

**RECOMMANDATION DE BONNE PRATIQUE**

# Le pied de la personne âgée : approche médicale et prise en charge en pédicurie-podologie

Méthode Recommandations pour la pratique clinique

**ARGUMENTAIRE SCIENTIFIQUE**

Ce document n'est pas le texte des recommandations

**Novembre 2020**

Les recommandations de bonne pratique (RBP) sont définies dans le champ de la santé comme des propositions développées méthodiquement pour aider le praticien et le patient à rechercher les soins les plus appropriés dans des circonstances cliniques données.

Les RBP sont des synthèses rigoureuses de l'état de l'art et des données de la science à un temps donné, décrites dans l'argumentaire scientifique. Elles ne sauraient dispenser le professionnel de santé de faire preuve de discernement dans sa prise en charge du patient, qui doit être celle qu'il estime la plus appropriée, en fonction de ses propres constatations et des préférences des patients.

Cette recommandation de bonne pratique a été élaborée selon la méthode résumée en annexes 1 et 2. Elle est précisément décrite dans le guide méthodologique de la HAS disponible sur son site : « Élaboration de recommandations de bonne pratique – Méthode Recommandations pour la pratique clinique ».

**Tableau 1.** Grade des recommandations

<b>A</b>	<b>Preuve scientifique établie</b> Fondée sur des études de fort niveau de preuve (niveau de preuve 1) : essais comparatifs randomisés de forte puissance et sans biais majeur ou méta-analyse d'essais comparatifs randomisés, analyse de décision basée sur des études bien menées.
<b>B</b>	<b>Présomption scientifique</b> Fondée sur une présomption scientifique fournie par des études de niveau intermédiaire de preuve (niveau de preuve 2), comme des essais comparatifs randomisés de faible puissance, des études comparatives non randomisées bien menées, des études de cohorte.
<b>C</b>	<b>Faible niveau de preuve</b> Fondée sur des études de moindre niveau de preuve, comme des études cas-témoins (niveau de preuve 3), des études rétrospectives, des séries de cas, des études comparatives comportant des biais importants (niveau de preuve 4).
<b>AE</b>	<b>Accord d'experts</b> En l'absence d'études, les recommandations sont fondées sur un accord entre experts du groupe de travail, après consultation du groupe de lecture. L'absence de gradation ne signifie pas que les recommandations ne sont pas pertinentes et utiles. Elle doit, en revanche, inciter à engager des études complémentaires.

Les recommandations et leur synthèse sont téléchargeables sur  
[www.has-sante.fr](http://www.has-sante.fr)

**Haute Autorité de santé**

Service communication – information

5, avenue du Stade de France – F 93218 Saint-Denis La Plaine Cedex

Tél. : +33 (0)1 55 93 70 00 – Fax : +33 (0)1 55 93 74 00

## Table des matières

Abréviations et Acronymes.....	5
Introduction .....	7
<b>1. Vieillessement physiologique du pied.....</b>	<b>10</b>
1.1 Vieillessement de la peau et des phanères.....	10
1.2 Diminution de la sensibilité plantaire .....	10
1.3 Vieillessement de l'appareil locomoteur et du système nerveux .....	10
1.4 Modification de la biodynamique du pied .....	14
1.5 Symptomatologie du pied âgé.....	14
<b>2. Bilan diagnostique podologique réalisé par le pédicure-podologue.....</b>	<b>25</b>
2.1 Renseignements socio-administratifs .....	25
2.2 Anamnèse en vue du recueil de renseignements médico-chirurgicaux .....	25
2.3 Évaluation de la douleur .....	28
2.4 L'examen analytique du pied et de l'appareil locomoteur par le pédicure-podologue	41
2.5 L'examen fonctionnel du pied et de l'appareil locomoteur .....	81
2.6 Évaluations du risque de chute et du risque de chute répétée.....	115
2.7 Évaluation du sujet fragile .....	135
2.8 Évaluation de la qualité de vie.....	144
2.9 Évaluation des aides techniques.....	145
2.10 Examens dans le cadre de maladies particulières.....	149
<b>3. Traitement de pédicurie-podologie .....</b>	<b>177</b>
3.1 L'orientation vers le pédicure-podologue .....	177
3.2 Hygiène cutanée.....	179
3.3 Éducation du patient.....	181
3.4 Traitements pédicuraux .....	185
3.5 Traitements par orthèses podologiques.....	191
<b>4. Traitements podologiques des maladies particulières.....</b>	<b>225</b>
4.1 Le patient à risque de chutes .....	225
4.1 Le patient fragile .....	240
4.2 Le diabète .....	240
4.3 Modification de la masse corporelle (obésité, sarcopénie).....	247
4.4 Effets secondaires des traitements anti-cancéreux .....	249
4.5 Infections fongiques.....	253
4.6 Conduite à tenir devant une lésion cutanée suspecte .....	259
4.7 Conduite à tenir devant une plaie.....	260
4.8 Affections rhumatismales .....	262
4.9 Maladies dégénératives.....	266
4.10 L'ostéoporose .....	269
4.11 Le suivi du patient.....	271
4.12 Communication entre les acteurs.....	272
4.13 Hygiène des locaux et du praticien .....	274

4.14	Études à mettre en œuvre.....	276
<b>5.</b>	<b>Validation.....</b>	<b>277</b>
5.1	Avis de la commission.....	277
5.2	Adoption par le Collège de la HAS.....	277
	Annexe 1. Méthode de travail.....	278
	Annexe 2. Recherche documentaire.....	281
	Annexe 3. Évaluation des recommandations de bonne pratique.....	291
	Annexe 4. Glossaire.....	297
	Annexe 5. Rappel de définitions statistiques.....	300
	Annexe 6. Etudes expérimentales.....	302
	Annexe 7. Les tests de l'évaluation de l'équilibre statique et de l'équilibre dynamique.....	309
	Annexe 8. Utilisation des différents pansements.....	317
	Annexe 9. L'examen par le pédicure-podologue.....	319
	Annexe 10. La fiche de liaison.....	322
	Annexe 11. Législation.....	324
	Références.....	326
	Droit d'auteur.....	349
	Participants.....	350
	Remerciements.....	352
	Fiche descriptive.....	353

## Abréviations et Acronymes

AD	<i>Alzheimer disease</i> (maladie d'Alzheimer)
ADL	<i>Activities of daily living</i> (Activités de la vie quotidienne)
AI	Arthrite inflammatoire
Auto S/R	Adulte âgé sans handicap sans risque
Auto C/R	Adulte âgé sans handicap avec risque
AP	Antéro-postérieur
AVC	Accident vasculaire cérébral
BS	Base de support
CCI	Coefficient corrélation inter-classe
<i>cf.</i>	Confer
Cm	Centimètre
CM/COM	Centre de masse/ <i>Center of mass</i>
CdP	Centre de pression
Cetaf	Centre technique d'appui et de formation des centres d'examens de santé
CF	Fréquence centroïlade
CV/CoV	Coefficient de variation/ <i>Coefficient of variation</i>
D	Droite
DEC	Décennie
DI	Douleur
D/R	Adulte en risque de dépendance
DSST	<i>Digital symbol substitution test</i>
EVA	Échelle visuelle analogique
EN	Échelle numérique
F/H	Femme/Homme
Fig	Figure
G	Gramme
G	Gauche
Gy	Gray
HLA	<i>Human leukocyte antigen</i>
HR	<i>Hazard ratio</i>
HRQOL	<i>Health-related quality of life</i>
HV	<i>Hallux valgus</i>
HTA	Hypertension artérielle

Hz	Hertz
IC	Intervalle de confiance
IMC	Indice de masse corporelle (indice de Quetelet)
JO	Journal officiel de la République française
Kg	Kilogramme
kg/m <sup>2</sup>	kilogramme par mètre au carré
kPa	kilo Pascal
LAP	Liste actes et prestations
M	Mètre
MCI	<i>Mild cognitive impairment</i> (trouble cognitif léger)
MFPDI	<i>Manchester foot pain and disability index</i>
NHP	<i>Nottingham health profile</i>
ML	Médio-latéral
Mm	Millimètre
MMS	<i>Mini mental state examination</i>
m/s	Mètre par seconde
MTP	Métatarsophalangienne
N ou n	Nombre
OR	<i>Odds ratio</i>
Ora	<i>Odds ratio ajusté</i>
PR	Polyarthrite rhumatoïde
SF-36	<i>Short form (36) health survey</i>
Quinq	Quinquennale
RP	Rhumatisme psoriasique
RR	Rapport de risque
S	Seconde
SD	<i>Standard deviation</i> (écart-type)
SNC	Système nerveux central
SPA	Spondyloarthrite ankylosante
SDL	Stabilité locale dynamique
TUG	<i>Timed up and go</i>
Vs	<i>Versus</i>
VTC	Temps visuel de contact

## Introduction

### Situation clinique

#### Thème et contexte d'élaboration de la recommandation de bonne pratique

##### Saisine

La HAS et le Collège national de pédicurie-podologie (CNPP) ont souhaité actualiser conjointement la recommandation de bonne pratique de la HAS en date de juillet 2005 qui porte le même titre.

Cette actualisation conjointe s'inscrit dans le cadre d'une convention de partenariat.

##### Autres données de contexte

Ces recommandations s'inscrivent dans le contexte national de la prise en charge de la population des sujets âgés devenue prioritaire. Ces modifications tiennent compte :

- de l'augmentation de la population des personnes âgées ;
- des élargissements des prérogatives d'exercice des pédicures-podologues :
  - Article L. 4322-1 du Code de la santé publique adopté le 17 décembre 2015, « ... élaborent un diagnostic de pédicurie-podologie en tenant compte de la statique et de la dynamique du pied ainsi que de leurs interactions avec l'appareil locomoteur... »,
  - Article L. 4322-1 : « ... peuvent adapter, dans le cadre d'un renouvellement, les prescriptions médicales initiales d'orthèses plantaires... » ;
- de la réingénierie du diplôme d'État en 2012 introduisant dans le programme d'enseignement une unité d'enseignement (UE) intitulée « *Vieillesse et impact sur l'ensemble des systèmes* » ;
- de l'apparition de la lettre POD (du 18 décembre 2007) dans la nomenclature de la Sécurité sociale concernant les consultations pour les patients diabétiques (accès aux soins) (du 23 mai 2013, prise en charge à domicile) ;
- des exigences des conditions d'exercice après la naissance de l'Ordre professionnel (juin 2006) ;
- des améliorations des techniques de soins et d'orthèses (2 octobre 2014) ;
- de la facilitation de la diffusion des recommandations vers les professionnels par la création récente du CNPP.

##### Les enjeux des recommandations

Les enjeux de ce travail sont :

- le maintien de l'autonomie du sujet âgé : garant de la qualité de vie avec ses incidences sur le coût de la prise en charge ;
- l'optimisation de la prévention des risques de chutes ;
- l'amélioration de l'accès aux soins ;
- l'inscription de la profession de pédicurie-podologie dans le projet national de santé publique et l'intégration de celle-ci au sein des équipes pluriprofessionnelles qui interviennent auprès du sujet âgé par un travail adapté et cohérent avec une stratégie thérapeutique ;
- la sensibilisation des différents acteurs au champ de compétences et d'activités des pédicures-podologues.

##### Objectif d'amélioration des pratiques

L'objectif est d'actualiser la recommandation de bonne pratique de la HAS de juillet 2005 en prenant en compte les dernières données de la science et les évolutions du champ d'exercice

du pédicure-podologue dans un objectif d'homogénéisation de la prise en charge des patients concernés.

### Questions traitées

Les questions retenues sont :

- la recherche des affections podologiques de la personne âgée ;
- l'examen clinique réalisé par le pédicure-podologue :
  - renseignements socio-administratifs,
  - anamnèse en vue du recueil de renseignements médico-chirurgicaux,
  - examen clinique ;
- les traitements de pédicurie-podologie :
  - hygiène cutanée,
  - prévention et éducation thérapeutique,
  - techniques de soins instrumentaux,
  - techniques de soins orthétiques (orthèses d'ongles, d'orteils et plantaires),
  - conseils de chaussage (chaussures de série, thérapeutiques de série, thérapeutiques sur-mesure) ;
- orientation vers les professionnels de santé (médecin traitant...) ;
- communication entre les acteurs ;
- plateau technique en relation avec les traitements.

### Population concernée

La population concernée par cette recommandation est représentée par les sujets de 60 ans et plus, selon les critères de l'Organisation mondiale de la santé (OMS), ayant la capacité de marcher ou de se tenir debout.

Il existe une forte disparité des capacités dans la population des 60 ans et bien que beaucoup aient encore de bonnes aptitudes physiques et mentales, d'autres les ont perdues en grande partie. Ces différences s'expliquent par les facteurs génétiques, l'environnement physique et socio-économique et les caractéristiques personnelles : lieu d'habitation, sexe, appartenance ethnique.

Il n'existe pas de personne âgée « type ». Certaines possèdent, à 80 ans, des capacités physiques et mentales comparables à nombre de personnes plus jeunes. D'autres personnes les voient décliner fortement alors qu'ils sont bien plus jeunes. Une action de santé publique globale est nécessaire pour prendre en compte la grande diversité d'expériences et de besoins des personnes âgées (1).

Toutefois certaines de ces recommandations s'appliquent à tous les patients, quel que soit leur âge.

### Professionnels concernés

La recommandation est destinée aux professionnels impliqués dans la prise en charge des affections podologiques des personnes âgées :

- pédicures-podologues et médecins généralistes, gériatres, médecins d'EHPAD, infirmiers, masseurs-kinésithérapeutes et ergothérapeutes, cibles principales ;
- médecins spécialistes (dermatologie, médecine vasculaire, neurologie, diabétologie, médecine physique et réadaptation, rhumatologie), chirurgiens (chirurgie vasculaire et orthopédique), cibles secondaires.

### Principe de sélection des publications présentées pour les questions à traiter

Afin de rédiger cet argumentaire, les modalités de sélection des références bibliographiques ont été identiques pour l'ensemble des thèmes traités dans cette recommandation.



Pour chaque question abordée, l'ordre de choix des ressources en fonction du niveau de preuve est le suivant :

- les recommandations internationales ou nationales dont les caractéristiques analysées sont présentées dans l'annexe 3 sur chaque sujet lorsqu'elles existent ;
- les méta-analyses en cas d'absence de recommandations ;
- les études prospectives randomisées, cas d'absence de méta-analyses ;
- les revues de littérature les plus complètes et les plus récentes possibles en cas d'absence d'études prospectives randomisées ont été retenues et évaluées, puis les études rétrospectives et/ou séries de cas, puis les cas cliniques ;
- pour certains thèmes médicaux, en raison de la littérature peu abondante, ont été citées les publications du plus haut niveau de preuve disponible.

Si les données de la littérature identifiée dans le cadre de ce travail pour certaines questions (absence d'études ou insuffisance des niveaux de preuve scientifique des études) ne peuvent pas permettre d'établir de grade pour les recommandations, dans ce cas, les recommandations pour ces questions reposent sur un accord entre experts du groupe de travail, après consultation du groupe de lecture.

# 1. Vieillessement physiologique du pied

## 1.1 Vieillessement de la peau et des phanères

**Selon une revue de la littérature proposée par Menz (2015) (2)**, le vieillissement de la peau et des phanères se traduit ainsi : la peau plantaire présente plusieurs caractéristiques uniques qui répondent aux exigences biomécaniques du poids. L'épiderme est considérablement plus épais (environ 1,5 mm, comparé à 0,1 mm dans d'autres régions du corps) et démontre un schéma de crêtes qui aide à générer suffisamment de frictions lors de la marche. Le derme a une épaisseur d'environ 3 mm et est pénétré par un tissu adipeux qui fournit une résilience aux contraintes de cisaillement. Avec l'âge avancé, il y a un aplatissement de la jonction dermo-épidermique, une réduction du taux de rotation des kératinocytes (cellule qui fabrique de la kératine) et une densité réduite des glandes sudoripares (glandes qui sécrètent la sueur). Au niveau du derme, il y a une perte globale d'élastine et de collagène ; les fibres de collagène sont plus épaisses et plus rigides.

Ces changements liés à l'âge modifient considérablement les propriétés mécaniques de la peau plantaire, ce qui entraîne une dureté accrue, une sécheresse et une perte d'élasticité prédisposant la peau de la personne âgée à la fissuration et au développement de l'hyperkératose et de cors (se référer au glossaire en annexe 4).

Le vieillissement de la peau et des phanères peut entraîner une réduction de la croissance de l'ongle avec épaissement, dystrophie et accentuation de la coloration (3).

## 1.2 Diminution de la sensibilité plantaire

**Selon l'article de Machado et al. (2016)**, le vieillissement est associé à une dégénérescence progressive du système nerveux central (SNC) et à une diminution de la conduction des nerfs constituant le système nerveux périphérique (SNP) (4).

La façon dont ces changements affectent la posture debout a été étudiée dans des conditions normales et pathologiques (polyneuropathie). Chez les personnes âgées en bonne santé, on retrouve souvent la présence d'un faible degré de neuropathie qualifiée de mineure.

L'évaluation de la sensibilité des pieds et des pressions plantaires des personnes âgées fournit des informations cliniques importantes. La pression plantaire et la sensibilité des pieds changent avec le vieillissement. Selon l'auteur, cette information peut être utile pour gérer les lésions cutanées souvent associées à une pression plus importante dans des zones spécifiques au niveau du pied de la personne âgée.

## 1.3 Vieillessement de l'appareil locomoteur et du système nerveux

### 1.3.1 Troubles morphostatiques du pied

**Selon l'article de Mourey et al. (2011)**, l'hypotonie avec diminution de la force musculaire favorise les troubles morphostatiques du pied (3).

La diminution des amplitudes articulaires peut être plus ou moins fréquente.

L'altération de l'élasticité modifie l'interaction des arches plantaires et joue un rôle délétère sur l'amortissement et la restitution d'énergie au cours de la marche.

Globalement, avec le vieillissement, l'architecture du pied a tendance à se modifier, le pied s'élargit tant au niveau de l'arche médiale que de l'avant pied avec distension capsulo-ligamentaire, entraînant une modification des appuis.

La diminution des amplitudes articulaires peut être aggravée par le diabète. En effet, il crée une « caramélisation » du collagène (glycation ou glycosylation non enzymatique des protéines, où les protéines de collagène se lient à des sucres pour former des protéines glyquées) des structures articulaires et péri-articulaires entraînant une diminution de la flexion dorsale des tibio-tarsiennes, ce qui augmente le risque de chutes (5).

### 1.3.2 Diminution des amplitudes articulaires de la cheville et du pied

**Selon une revue de la littérature de Menz (2015)**, le vieillissement est associé à plusieurs changements dans la physiologie articulaire, y compris une réduction du volume d'eau contenu dans le cartilage, du volume du liquide synovial et des glycoprotéines (2). Les fibres de collagène présente dans le cartilage subissent un processus de réticulation, ce qui entraîne une raideur accrue.

Ces changements peuvent contribuer à réduire les amplitudes des articulations au niveau des membres inférieurs.

Lors de la marche, les mouvements de la cheville, de l'arrière du pied et du médio pied étaient associés à la pression plantaire maximale dans les régions plantaires correspondantes, c'est-à-dire que les individus ayant une diminution de mobilité articulaire ont une augmentation des pressions plantaires (2).

**Menz, en 2013** (6), étudie la douleur de l'avant-pied qui est un problème courant chez les personnes âgées. L'objectif est de déterminer si les pressions plantaires au cours de la marche et les longueurs relatives des métatarsiens diffèrent entre les personnes âgées avec et sans douleur plantaire de l'avant-pied (étude randomisée, en ouvert).

L'évaluation dynamique de la pression plantaire au cours de la marche a été réalisée à l'aide d'une plateforme podographique chez 118 personnes âgées résidant dans la communauté (44 hommes et 74 femmes), âgées de 74 ans en moyenne), dont 43 (36 %) ont signalé une douleur plantaire antérieure ou antérieure de l'avant-pied. Les longueurs relatives des métatarses 1 à 5 ont été déterminées à partir de rayons X en support.

Les participants ayant une douleur plantaire antérieure ou de l'avant pied présentent une pression plantaire maximale supérieure significativement ( $p$  : 0,032) sous les têtes métatarsiennes 3–5 (1,93 : 0,41 kg/cm<sup>2</sup>) contre (1,74 : 0,48 kg/cm<sup>2</sup>).

Cependant, aucune différence n'a été trouvée dans les longueurs relatives des métatarsiens entre les groupes.

Les résultats observés dans cette étude de niveau de preuve 4 indiquent que les personnes âgées souffrant de douleur de l'avant-pied génèrent des pressions plantaires maximales plus élevées sous les têtes métatarsiennes latérales lors de la marche, mais ne présentent pas de métatarses relativement plus longs. D'après l'auteur, l'augmentation de pression observée peut être également imputable à d'autres facteurs, tels que la réduction de l'amplitude de mouvement des articulations métatarsophalangiennes et la rigidité accrue des tissus mous plantaires.

**Spink, en 2011** (7), auteur d'une étude en ouvert réalisée à partir de 305 participants d'âge moyen de 65 à 93 ans, montre que les amplitudes des mouvements flexion/extension de la cheville comme les mouvements d'éversion/inversion de l'articulation subtalaire sont de 12 à 30 % inférieurs chez les personnes âgées. Plus récemment, les personnes âgées se sont révélées avoir 32 % de moins d'amplitude de mouvement de dorsiflexion de la première articulation métatarsophalangienne que les plus jeunes.

En raison du rôle important joué par le pied pour s'adapter à un terrain accidenté, une raideur dans les articulations du pied et de la cheville retentit sur les réactions d'équilibration et les capacités fonctionnelles des personnes âgées.

Une étude prospective sur 12 mois de Menz en 2006 (8) a montré que la diminution de l'amplitude des articulations du pied est un facteur de risque de chutes. Cette étude non randomisée, en ouvert, a été réalisée à partir de 176 personnes (56 hommes et 120 femmes), âgées de 62 à 96 ans (âge moyen : 80,1 ans ; déviation standard : 6,4), vivant dans une communauté de retraités, sélectionnés à partir du test FFI (*Foot Function Index*) et une évaluation des facteurs de risque de chute (incluant la vision, la sensibilité, la force, le temps de réaction et l'équilibre). Pendant la période de l'étude, 41 % des sujets ont signalé une chute. Les chuteurs présentent une diminution de la mobilité de l'arrière du pied et du milieu du pied (médio pied) ainsi qu'une déformation plus importante de l'*hallux valgus*. Ces modifications articulaires peuvent également influencer le mouvement du pied lors de la marche, ce qui, à son tour, peut affecter la façon dont les charges plantaires peuvent être atténuées.

### 1.3.3 Perte de masse musculaire

Selon l'étude observationnelle de Ansuategui Echeita en 2016 (9), les changements de la morphologie du pied peuvent s'expliquer par les modifications de la composition corporelle liées au processus de vieillissement. La force musculaire atteint un pic de 20 à 30 ans. À partir de ce moment, des diminutions mineures se produisent, et à 60 ans, on constate une baisse importante de 1 à 1,5 % par an. La raison sous-jacente de cette baisse de force est la diminution de la masse musculaire liée à l'âge (sarcopénie). En outre, la propriété de traction des tendons change avec l'âge.

En raison de la modification de la structure du muscle et des tendons, la morphologie du pied est modifiée. Le pied s'élargit.

**Tableau 2. Différences liées à l'âge de la forme du pied des femmes d'après Ansuategui Echeita, 2016 (9).**

Auteur/Population	Méthode	Résultats
Ansuategui Echeita <i>et al.</i> (2016) Étude transversale, observationnelle 168 femmes de 20 à plus de 80 ans, réparties en sept groupes de 24 participants par tranche d'âge quinquennales (soit 72 femmes âgés de 60 ans et plus)	Six mesures au niveau du pied : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Longueur</li> <li>• Largeur</li> <li>• Circonférence du pied</li> <li>• Circonférence du coup de pied</li> <li>• Circonférence haute du coup de pied</li> <li>• Circonférence basse du coup de pied</li> </ul>	Chez les femmes âgées, les mesures qui caractérisent la forme du pied sont supérieures à celles des femmes plus jeunes. La largeur a augmenté de 3,1 à 4,0 mm par décennie. La circonférence a augmenté de 5,6 à 7,4 mm par décennie. La circonférence supérieure a augmenté de 0,4 à 4,8 mm par décennie. La circonférence de talon a augmenté de 1,8-1,9 mm par décennie. La largeur du pied, les circonférences et la circonférence du sommet ont été stabilisées dans la catégorie des 70 à 75 ans et ont diminué dans la catégorie d'âge la plus âgée. Pour la circonférence du bas de l'empeigne, l'âge et l'IMC n'expliquent qu'une variance comprise entre 15 % et 32,8 % de la mesure du pied sur les modifications de la forme du pied. Les femmes ont un élargissement continu de l'avant pied au fil des ans par contre l'augmentation de la longueur du pied n'était pas associée à l'âge.

**Conclusion de l'étude Ansuategui (9) :** cette étude observationnelle de niveau de preuve 4 décrit les changements progressifs avec l'âge de la forme du pied chez la femme. Les résultats fournissent une meilleure connaissance des modifications de la forme du pied, principalement de l'avant-pied. La conception de chaussures pour les personnes âgées et pour les jeunes adultes devrait être différente.

### 1.3.4 Altération du contrôle postural et de l'équilibre

**Selon l'article de Lacour (2015)** (10), le vieillissement de la fonction d'équilibration est un véritable problème de santé publique car il altère la qualité de vie des personnes âgées. Les mécanismes de vieillissement touchant à la fois la sphère sensori-motrice et la sphère cognitive sont responsables de la chute de la personne âgée.

Il y a une altération de l'intégrité structurale et fonctionnelle des récepteurs périphériques et du système musculo-squelettique. En effet, l'altération de la fonction d'équilibration avec l'âge démarre par des modifications touchant différents niveaux : le système nerveux périphérique (nerfs moteurs et sensitifs), le système nerveux central (cerveau et moelle épinière) et les effecteurs (muscles). Il est noté une diminution des fibres nerveuses sensitives et motrices, et une perte neuronale contribuant à l'altération du contrôle postural.

De plus, la diminution des fonctions cognitives modifie les capacités d'anticipation et d'attention utile pour effectuer les tâches posturo-locomotrices simples qui sont souvent associées à des tâches cognitives comme marcher et parler.

Le vieillissement de la fonction d'équilibration est ainsi responsable du risque important de chute. S'ajoute à ces dégradations sensitives, motrices et cognitives une dimension neuropsychologique, composée de facteurs en relation avec la sphère émotionnelle. Dépression, anxiété et stress en sont les principaux éléments. Ils constituent chez les personnes âgées des facteurs prédictifs de la chute avec leurs conséquences sur les plans individuels et sociétaux.

### 1.3.5 Altération des organes sensoriels et des récepteurs sensitifs

La dégradation du contrôle postural, de l'équilibre et de la marche est également due à une diminution des performances des systèmes qui permettent l'orientation et la stabilisation du corps lors de la station debout ou au cours de la marche.

Le système visuel est, par exemple, utilisé dans le déplacement du corps. Une dégradation de ce système est souvent associée au risque de chute.

Le système otolithique joue un rôle important dans la perception de la verticalité et de l'orientation du corps dans l'espace. Le processus de dégradation de ce système altère la sensibilité de la transduction mécano-électrique au niveau périphérique et les processus de codage spatial des déplacements de la tête (10).

Le système proprioceptif est également altéré avec l'âge. On constate une diminution du nombre de fuseaux neuromusculaires au niveau du soléaire et des mécanorécepteurs plantaires. Ces modifications entraînent, entre autres, une diminution de la sensibilité plantaire, provoquant ainsi une augmentation du risque de chute.

### 1.3.6 Vieillesse des fonctions cognitives

Le vieillissement du cerveau a des répercussions sur toutes les fonctions cognitives mais aussi sur les activités comportementales et les régulations sensorimotrices. Les changements morpho-fonctionnels du cerveau les plus handicapants pour le maintien de l'équilibre chez la personne âgée sont la diminution des capacités attentionnelles ainsi que la baisse des capacités d'intégration et de vitesse de traitement des informations. Le contrôle postural est altéré ainsi que le patron de marche (diminution de la longueur du pas et de la vitesse de marche allant parfois jusqu'à l'arrêt de la marche). Le vieillissement cérébral entraîne également une altération de la mémoire de travail due à la perte de volume de la substance blanche dans certaines zones cérébrales. Ceci entraîne une augmentation du temps pour analyser les informations reçues et effectuer la réponse motrice appropriée. L'ensemble de ces modifications augmente le risque de chute.

## 1.4 Modification de la biodynamique du pied

**Selon l'article de Menz (2015)**, la douleur des pieds est très répandue chez les personnes âgées et a un impact néfaste sur la mobilité et la qualité de vie (2).

Au cours des dernières années, il y a eu un important intérêt à explorer les facteurs biomécaniques contribuant au développement des troubles du pied et à la déficience de la mobilité des personnes âgées.

Des études ont montré qu'avec l'âge, il y a une tendance générale à l'augmentation de la pronation et de la rigidité du pied, une diminution des pressions avec une mobilité articulaire réduite ainsi qu'une propulsion moins efficace lors de la marche. Ces changements peuvent contribuer au développement de douleurs au niveau de l'avant-pied, altérer les performances lors des activités et augmenter les chutes.

L'analyse des pressions plantaires aide à améliorer la réalisation des orthèses plantaires pour redistribuer les zones ayant trop d'appuis, ce qui atténue les douleurs et améliore les mobilités chez les personnes âgées.

Le pied, base des appuis au sol, influence la régulation des activités posturocinétiques et des pathologies affectant le revêtement cutané (fonte du capiton plantaire, kératose) comme des altérations morphologiques (*valgus*, *varus*) modifient les appuis et l'information sensorielle émanant de ces régions plantaires (11).

## 1.5 Symptomatologie du pied âgé

### 1.5.1 Prévalence des symptômes du pied âgé

Selon une étude observationnelle de Ansuategui Echeita *et al.* (2016) de niveau de preuve 4 (se référer au sous-chapitre concernant la perte de masse musculaire), il y a un changement progressif de la forme des pieds des femmes lié à l'âge (9). Cette déformation touche surtout l'avant-pied. De plus, les résultats ont montré que les femmes âgées avaient une augmentation significative de la plupart des affections du pied par rapport aux plus jeunes.

#### ► Les déformations les plus fréquentes des pieds chez les sujets âgés

**Une revue de la littérature de Stolt *et al.* (2010)** a été réalisée à partir de 1 537 articles en langue anglaise issus des bases de données internationales MEDLINE et CINAHL publiées entre 1980 à 2008 (12). Le thème retenu était la santé du pied de la personne âgée. Les articles concernant les sujets diabétiques ont été exclus, et au total 35 études avec un total de 19 475 sujets ont été retenues. Celles-ci devaient pouvoir répondre à trois questions spécifiques :

- quels sont les problèmes de santé du pied chez la personne âgée et quelle est la prévalence de ces problèmes ?
- Que connaissent les soignants à propos des soins de pied ?
- Quels sont les soins effectués par les soignants ?

La sélection des articles a été réalisée au cours de quatre sessions de lecture et les articles étaient analysés par deux des auteurs de l'étude. Cette revue ne nous donne pas le sexe des patients inclus dans les études. La plupart des études étaient descriptives.

Sur la question des problèmes de la santé du pied de la personne âgée :

- sept études comportaient un examen clinique du pied ;
- sept études associaient un questionnaire et un examen clinique du pied ;
- cinq études associaient un examen clinique et un entretien oral.



La question portant sur la connaissance des soignants sur les soins à réaliser sur les pieds de personnes âgées était évaluée par un entretien et un questionnaire. La moitié des patients (âgés de 65 ans et plus) vivait à leur domicile, la seconde moitié des patients vivait en structure de soins ou en maison de retraite.

Seize études concernaient les USA, les autres pays majoritairement étudiés étaient l'Australie et le Royaume-Uni.

Le but de l'étude était de décrire la santé du pied de la personne âgée et le rôle des soignants dans les soins afin de développer des mesures préventives et un instrument d'évaluation de santé du pied.

Les problèmes de santé retenus étaient : les problèmes de pieds (déformations, peau, ongles), les douleurs, les connaissances des soins et les soins performants. La connaissance des soins de pied est peu décrite dans la littérature, notamment ce qui concerne la coupe des ongles et les actes pour le soin des pieds ; les soignants reconnaissant le besoin d'aide pour ces soins et l'impact de la dextérité pour les exécuter.

Selon les 35 études :

les déformations les plus fréquentes sont :

- l'*hallux valgus* (9 à 74 % des patients) ;
- les orteils déformés (9 à 69 % des patients) ;
- le pied creux (de 5 à 19 % des patients) ;
- le pied plat (6 à 19 % des patients).

Les problèmes de peau sont :

- la sécheresse (14 à 98 % des patients) ;
- les callosités (18 à 58 % des patients) ;
- des hyperkératoses dorsales (9 à 62 % des patients) ;
- les mycoses (13 à 16 % des patients) ;
- l'hyperkératose plantaire (23-77 % des patients).

Une partie de ces problèmes est due à un port de chaussures mal adaptées.

Les problèmes d'ongle affectent de 22 à 94 % des patients. Le plus courant est l'épaississement de l'ongle (28 à 65 % des patients). Il représente la première raison de difficulté de la coupe de l'ongle par les infirmiers. La modification de la forme de l'ongle et l'onychomycose représentent 8 à 59 % des patients.

Les douleurs des pieds (10 à 75 % des patients) affectent la marche et les performances d'activité journalière.

Des chaussures mal adaptées sont souvent causes de douleurs, notamment en cas d'*hallux valgus* sévère.

**Conclusions de la revue de littérature** : les résultats mettent en lumière que les personnes âgées de 65 ans et plus déclarent dans 23-98 % des cas au moins une pathologie au niveau des pieds et au moins trois dans 14 à 53 % des cas.

#### ► Association entre symptômes podologiques et autres affections

**Selon l'article de Nguyen *et al.* (2010)** (13), plusieurs facteurs sont associés à l'*hallux valgus* comme la prédisposition génétique, les facteurs structurels, l'âge, le sexe, l'indice de masse corporelle, le pied plat et les chaussures.

**Selon le référentiel de bonne pratique datant de mars 2015** de la Société francophone du diabète (14), le pied diabétique est un problème de santé publique car il entraîne une dégradation importante de la qualité de vie des patients qui en sont atteints. Les études (15 ,

16 , 17) (18) montrent qu'une prévention et des soins efficaces permettent de réduire de façon importante l'apparition d'ulcères du pied. Le pied diabétique est une pathologie très complexe, à multiples facettes, présentant à des degrés différents une atteinte nerveuse, une insuffisance artérielle, des anomalies biomécaniques et des infections.

## 1.5.2 Douleurs du pied âgé

### ► Association entre douleur du pied et autres affections

Selon l'article de Bignotti *et al.* (2015) (19) et l'article de Decherchi (20), le névrome de Morton est une cause très fréquente de douleur au niveau de l'avant-pied.

**Selon la revue de la littérature Menz (2016) (21)**, la douleur de pied est fréquente avec l'âge, affectant au moins une personne sur quatre. Le pied joue un rôle essentiel dans toutes les activités d'appui. Lors de la marche, le pied contribue à l'absorption des chocs, s'adapte au terrain et facilite la propulsion en avant du corps. En présence de douleur, cette importante fonction biomécanique est perturbée, ce qui entraîne une diminution de l'équilibre, une difficulté à marcher et finalement une perte d'autonomie. Malgré cela, la prise en charge de la douleur du pied est un aspect largement sous-évalué des soins de santé gériatriques.

Les personnes âgées peuvent considérer la douleur au niveau des pieds comme une conséquence inévitable du vieillissement plutôt qu'une affection médicale pouvant être traitée.

Cette revue de la littérature est réalisée à l'aide d'une recherche documentaire effectuée à partir de Medline (menée de 1946 à mai 2016) et à partir d'Embase (de 1974 à mai 2016). Son objectif est de donner un aperçu de l'épidémiologie, de l'impact et de la gestion conservatrice des douleurs au niveau des pieds des personnes âgées.

**Une revue de la littérature de Thomas (2011) (22)** portant sur 31 études, à partir d'une population de 75 505 personnes de 45 ans et plus, a estimé la prévalence de la douleur du pied à 24 %. L'auteur indique que la douleur de pied qui affecte le plus souvent l'avant-pied est plus fréquente chez les femmes que chez les hommes (modérément invalidante dans deux tiers des cas).

**Une étude de Roddy**, en 2011 (23), a pour objectif d'évaluer la fréquence de la douleur de pied chez les personnes âgées. Cette étude non randomisée en ouvert, à partir d'une enquête postale sur 3 ans, porte sur 2 718 personnes âgées de 50 ans et plus, comprenant 53,41 % de femmes dans le cadre du projet *North Staffordshire Osteoarthritis Project*. Cette étude vise à déterminer l'apparition et la persistance de douleurs invalidantes du pied chez les personnes séniors et âgées.

La douleur invalidante journalière aux pieds a été définie comme un des problèmes concernant au moins un des dix items de fonction de l'indice de douleur et d'invalidité de *Manchester foot*.

Les résultats montrent que parmi les personnes sans douleur invalidante au pied au départ, 8,1 % l'ont développée au bout de 3 ans.

Le début de la douleur est :

- plus important en prenant de l'âge (50-59 ans, 6,7 % ; 60-69 ans, 9,1 % ; et 70 ans, 9,5 % ;  $p = 0,037$ ) ;
- chez les femmes (différence de 2,5 % ; intervalle de confiance de 95 % 0,3 %-4,8 %) ;
- chez les patients présentant une douleur au pied non handicapante au départ comparativement à ceux sans douleur au pied (différence de 14,2 % ; intervalle de confiance à 95 % : 10,0 % à 19,1 %).

La persistance de la douleur invalidante du pied à 3 ans était de 71,7 %, plus fréquente chez les femmes (différence de 9,3 % ; intervalle de confiance à 95 % : 0,8 % à 18,0 %) mais non associée à l'âge.



De même, une étude Menz en 2011 (24) portant sur 4 745 femmes âgées de 70 à 75 ans a révélé que la douleur au niveau des pieds a persisté pour 51 % des cas sur une période de suivi de 6 ans.

Selon la revue de la littérature de Menz en 2016 (21) on identifie plusieurs facteurs de risque potentiel de douleurs aux pieds chez les personnes âgées : un IMC élevé, la dépression, le diabète et l'arthrose. Le sexe féminin et l'obésité semblent être associés avec la douleur de pieds. Les femmes sont beaucoup plus susceptibles de déclarer des douleurs que les hommes, ce qui est peut-être dû à une prévalence plus élevée des troubles structuraux du pied tels que l'*hallux valgus*, des déformations des orteils, les chaussures à talons hauts.

L'association entre l'augmentation de l'IMC et la douleur de pieds a été attribuée à une augmentation de charge mécanique du pied lors de la marche et à des facteurs métaboliques dus à l'excès de graisse.

Cette douleur est un phénomène complexe car elle peut être causée par des facteurs locaux (troubles structurels affectant la fonction de charge du pied) et des facteurs systémiques (affections dermatologique, vasculaire, neurologique et musculo-squelettique).

**Menz, en 2016** (21), indique que les facteurs locaux entraînant des douleurs de pieds sont les lésions kératosiques, suivies de très près par les troubles des ongles (infection fongique) et les déformations structurelles telles que l'*hallux valgus*, les orteils en marteaux et en griffes.

Les facteurs systémiques les plus fréquemment associés à la douleur de pied sont l'arthrite rhumatoïde, la goutte, le diabète et l'arthrose.

Comme les facteurs locaux coexistent souvent avec les facteurs systémiques, il est très difficile de déterminer la cause précise de la douleur chez les personnes âgées. Ceci nécessite donc un examen détaillé dans la pratique clinique.

Conclusion de la revue de littérature : selon l'auteur, la douleur des pieds affectant une personne âgée sur quatre (rapport du taux d'incidence) est souvent invalidante et est associée à une déficience de la mobilité. Les facteurs de risque majeur augmentent avec l'âge, le sexe, l'obésité, la dépression et les affections chroniques courantes telles que le diabète et l'arthrose. Les troubles du pied les plus fréquemment évoqués sont les callosités, les pathologies unguéales et les déformations des orteils. Les personnes âgées peuvent considérer la douleur au niveau des pieds comme une conséquence inévitable du vieillissement plutôt que d'une affection médicale pouvant être traitée. Comme les facteurs locaux coexistent souvent avec les facteurs systémiques, il est très difficile de déterminer la cause précise de la douleur chez les personnes âgées. Ceci nécessite donc un examen détaillé dans la pratique clinique afin de mettre en place des soins pédicursaux, des orthèses plantaires et des conseils de chaussage pour réduire la douleur du pied chez le sujet âgé.

### 1.5.3 Principaux désordres fonctionnels

**Selon l'article Mourey (2011)** (3), la douleur, qu'elle soit liée à une maladie inflammatoire, à des lésions dégénératives ou traumatiques, à des troubles statiques ou à des lésions trophiques limite la station debout et la marche. Elle crée le plus souvent une esquive du pas et peut être rapidement, chez le sujet âgé, à l'origine d'une réduction d'activité.

La destruction du ressort antérieur qui sous-tend la déformation de l'avant-pied rond associée à une griffe d'orteil est particulièrement fréquente et douloureuse. Il s'agit de douleurs d'appui des têtes métatarsiennes liées à la fois à la déformation, à l'atrophie du capiton plantaire et à une hyperkératose réactionnelle.

D'autres déformations, comme l'*hallux valgus* et l'angulation du cinquième rayon sont à l'origine de douleurs, de même que les rhumatismes inflammatoires chroniques et les arthropathies microcristallines.

Une attention particulière doit être portée sur les douleurs du talon qui, chez le sujet âgé fragile, peuvent être consécutives à des séquelles d'escarres laissant des douleurs d'appui modifiant lourdement le schéma de marche.

La raideur est une conséquence fréquente des pathologies dégénératives traumatiques ou neurologiques privant le pied de ses capacités d'adaptation. Le pied équin est fréquent chez le sujet âgé, séquelle d'accident vasculaire cérébral ou de traumatisme suivi d'une phase d'immobilisation. Il s'installe le plus souvent dans le cadre d'une perte d'indépendance fonctionnelle.

L'ensemble des arthroses retrouvées amène son lot de raideur, mais il faut noter l'impact fonctionnel important de l'*hallux rigidus* qui limite les possibilités de propulsion. La raideur tibio-tarsienne est très souvent retrouvée en dehors de toutes pathologies.

L'instabilité est le plus souvent liée à des séquelles neurologiques. Cette instabilité est retrouvée dans le pied paralytique d'origine périphérique ou centrale. Certaines séquelles d'hémiplégie entraînent une faiblesse des muscles releveurs ou stabilisateurs de la cheville et du pied, ce qui expose le sujet à la chute.

On retrouve, chez des sujets âgés fragiles et dénutris, des paralysies des releveurs des pieds liées à des compressions directes du nerf sciatique poplité externe, consécutives à une posture prolongée jambes croisées. Le risque de chute est majeur, chez les sujets qui présentent une sarcopénie importante.

De très nombreux troubles trophiques altèrent la fonction du pied et, en premier lieu, l'œdème qui survient à la suite d'un traumatisme ou lorsqu'il est lié à un trouble vasculaire. Il engaine les tissus mous et, en particulier, les gaines tendineuses, compromettant ainsi leur efficacité.

De plus, les atteintes vasculaires et diabétiques génèrent une fragilité cutanée, des plaies, des ulcères et des troubles de la sensibilité. On peut signaler la fréquence de l'onychogryphose ou hypertrophie unguéale qui peut, dans certains cas, rendre le chaussage impossible.

**D'après l'argumentaire de la HAS en 2005** (25), la prévalence de l'œdème est comprise entre 8 et 26 % dans les échantillons de population générale âgée (26 , 27 , 28) mais tend à être plus élevée, entre 16 et 49 %, chez les patients âgés issus de consultation ou d'hospitalisation (29) (30) (31) (32).

La prévalence de l'artériopathie oblitérante des membres inférieurs augmente après 60 ans. Une enquête transversale prospective française, composante d'une étude multicentrique internationale, montre que la prévalence atteint 10 % des femmes de plus de 70 ans, 17 % des hommes de plus de 70 ans et 23 % des hommes de plus de 80 ans. La prévalence est à peine différente chez le sujet diabétique ou non (33). Cependant, un tiers des hommes de plus de 70 ans associant diabète et tabagisme présente une artériopathie oblitérante des membres inférieurs. La prévalence diminue si le patient fait de l'exercice physique : 19 % sans exercice, 14 % si l'exercice est irrégulier, 7 % si l'exercice est régulier, même après correction sur l'âge.

Le pied mal chaussé, à défaut d'être une maladie, est à la fois fréquent et source de désordres fonctionnels majeurs chez le sujet âgé.

**Selon l'article de Droulers et Goldcher (2009) (34)**, avec le vieillissement, les troubles morphostatiques du pied atteignent les apogées, accentuant les reliefs naturels (têtes métatarsiennes, os surnuméraires, etc.) ou en en créant de nouveaux (ostéophyte d'une arthropathie dégénérative, saillie dorsale d'une griffe d'orteil). Dans tous ces cas, le patient doit bénéficier d'un chaussage adapté avec une tige volumineuse ou à volume variable, afin d'éviter tout frottement intense en regard des saillies.

### 1.5.4 Troubles sensitifs

D'après le référentiel de la Société francophone du diabète de septembre 2015 (14), la polyneuropathie diabétique comporte toujours une atteinte des petites fibres nerveuses. Ce sont les fibres les plus nombreuses et celles atteintes le plus précocement (associations entre symptômes podologiques et capacités fonctionnelles ou risque de chute).

**Selon l'article de Calvino (2010) (35)**, la perception sensitive de la peau est assurée par les cellules de Merkel et les kératinocytes de l'épiderme. Les kératinocytes sont de véritables capteurs sensitifs capables de répondre à des stimuli physiques et chimiques de l'environnement cutané en émettant des signaux chimiques en direction des terminaisons nerveuses sensibles libres adjacentes jouant un rôle important dans la transmission de la douleur cutanée. Les kératinocytes ne sont donc pas que des éléments constitutifs de la couche superficielle de la peau et des phanères chargés de protéger l'organisme. Ils ont un rôle prépondérant dans la sensibilité et la perception de l'environnement. Toute altération de l'épiderme altère la perception sensitive.

**L'étude de Machado et al. (2016) (4)** rapporte les différences de sensibilité du pied et de pressions plantaires entre 19 jeunes adultes et 19 personnes âgées. La sensibilité du pied et de ses pressions plantaires est comparée entre 19 étudiants : âge exprimé en moyenne (déviations standard) :  $24,7 \pm 5,8$  ans, taille :  $1,65 \pm 0,08$  m, masse :  $63,2 \pm 10$  kg et 19 résidents : âge :  $78,6 \pm 4,2$  ans, taille :  $1,55 \pm 0,05$  m, masse :  $68,8 \pm 9,5$  kg. Cette étude comparative et non randomisée a été réalisée en ouvert.

Les critères d'exclusion étaient : pieds creux, maladies cérébrales, blessures cutanées des membres inférieurs et antécédents traumatiques, diabète et neuropathies.

L'évaluation de la sensibilité était mesurée et randomisée par monofilament sur neuf points spécifiques de la plante du pied (avant/medio/arrière-pied). La mesure des pressions plantaires était réalisée sur plateforme de force, en condition yeux ouverts et yeux fermés lors de trois essais de 30 secondes.

La neuropathie sensitive isolée est définie par l'anomalie au test au monofilament de Semmes-Weinstein (10 g) ou un seuil de perception vibratoire  $> 25$  V.

L'étude est présentée dans le tableau ci-après.

**Tableau 3. D'après l'étude de Machado en 2016 (4).**

Auteur	Méthode		Résultats
Machado 2016 (4) Étude de niveau de preuve 4	38 personnes réparties en deux groupes : 19 jeunes adultes d'environ 24,7 ans ; 19 personnes âgées d'environ 78,6 ans.  Critères d'inclusion : étaient une marche sans utilisation de prothèses ou d'orthèses plantaires.  Critères d'exclusion : modification de l'arche plantaire, arche de pieds altérée, atteinte cérébelleuse, plaie ou	Utilisation du monofilament Semmes-Weinstein afin d'évaluer la sensibilité des différentes zones du pied et plateforme de pression (Matscan 3150E).	Avant-pied : jeunes $2,46 \pm 0,34$ ; âgés $4,61 \pm 1,33$ (P < 0,05) Médio-pied : jeunes $2,08 \pm 0,45$ ; âgés $4,42 \pm 1,41$ (P < 0,05) Arrière-pied : jeunes $2,68 \pm 0,48$ ; âgés $5,37 \pm 1,42$ (P < 0,05). Pas d'influence de la condition visuelle sur la sensibilité des pieds. Avant-pied : jeunes $-1,835$ (P = 0,08) ; âgés $-0,44$ (P = 0,84). Médio-pied : jeunes $1,92$ (P = 0,07) ; âgés $-1,85$ (P = 0,06).

	ancienne fracture au niveau des membres inférieurs ou diabète, neuropathies.		Arrière-pied : jeunes 0,38 (P = 0,70) ; âgés 0,20 (P = 0,84).
--	--	--	---

**Tableau 4. Sensibilité du pied (exprimé à partir du monofilament) mesuré dans les trois régions du pied pour sujets jeunes et âgés (4).**

Groupes	Région du pied		
	Les données du pied droit sont exprimées en moyenne $\pm$ écart-type		
	Avant-pied	Médio-pied	Arrière-pied
Jeunes	2,46 $\pm$ 0,34	2,08 $\pm$ 0,45	2,68 $\pm$ 0,48
Âgés	4,61 $\pm$ 1,33 #	4,42 $\pm$ 1,41 #	5,37 $\pm$ 1,42 #

Remarque : des valeurs hautes indiquent une perte de sensibilité du pied.

# indique une sensibilité moindre chez les sujets âgés comparé aux sujets jeunes dans la même région du pied ( $p < 0,05$ ).

Il est indiqué une sensibilité moindre entre les deux groupes au niveau du médio-pied ( $p < 0,05$ ).

**Résultats :** la sensibilité des pieds était similaire sur les deux pieds pour l'ensemble des sujets. La sensibilité était plus basse chez les sujets âgés par rapport aux sujets jeunes dans toutes les zones du pied étudiées. Chez les jeunes, la sensibilité était identique pour l'ensemble du pied mais chez les sujets âgés, il était observé une perte de sensibilité au niveau de l'arrière-pied. La perception de la pression plantaire en condition yeux ouverts n'était pas asymétrique entre les deux groupes. Chez les jeunes, la condition yeux fermés ne modifie pas la répartition des pressions plantaires ; les valeurs sont plus élevées au niveau du talon. Chez les sujets âgés, les valeurs sont similaires entre le medio et avant-pied et sont plus élevées en comparaison des jeunes.

Les conclusions de l'étude de niveau de preuve 4 de Machado *et al.* (4) suggèrent avec un niveau de preuve très faible que contrairement aux sujets jeunes, la sensibilité au niveau des pieds chez les personnes âgées diffère entre les différentes régions. On retrouve une perte de sensibilité au niveau du talon. Le déplacement vers l'avant-pied des pressions plantaires constitue une stratégie de maintien de l'équilibre chez les personnes âgées.

### 1.5.5 Liens entre caractéristiques du pied et capacités fonctionnelles

**Selon l'étude de Scott *et al.* (2007) (36)**, réalisée sur 50 sujets âgés comparés à 50 sujets jeunes, le vieillissement est associé à des changements significatifs dans les caractéristiques anatomo-fonctionnelles et morphologiques des pieds, ce qui contribue à modifier les pressions plantaires pendant la marche.

**Tableau 5. Comparer des caractéristiques des pieds et des pressions plantaires entre les jeunes et les personnes âgées d'après Scott, 2007 (36).**

Auteur	Population	Méthode Critères d'évaluation	Résultats
Scott et al., (2007) (36)  Niveau de preuve 4	<p><b>100 personnes</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>50 personnes jeunes de 20,9 ± 2,6 ans en bonne santé</li> <li>50 personnes âgées de 80 ± 5,7ans</li> </ul> <p><b>Critères d'exclusion</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>douleurs au pied actuelles ou antérieures</li> <li>chirurgie antérieure du pied</li> <li>arthrose affectant le pied</li> <li>conditions médicales majeures (y compris la maladie de Parkinson, l'arthrite rhumatismale, le diabète, la maladie vasculaire périphérique)</li> <li>incapacité d'ambuler les distances domestiques sans l'aide d'appareil</li> </ul>	<p>Évaluation du pied par le FPI</p> <p>Test amplitude des mouvements de cheville et de l'<i>hallux</i></p> <p>Test de force dorsiflexion cheville, de l'<i>hallux</i> et des muscles plantaires</p> <p>Test unipodal</p> <p>Test de sensibilité au mono-filament</p> <p>La répartition de la force et de la pression plantaire pendant la démarche a été évaluée à l'aide d'un système de matrice de capteur résistif monté au sol</p>	<p>Les participants plus âgés présentaient :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>des pieds plus plats/plus pronateurs</li> <li>une réduction du mouvement de la cheville et des premières articulations métatarsophalangiennes</li> <li>une prévalence plus élevée du <i>hallux valgus</i></li> <li>des déformations des orteils et une faiblesse des flexions plantaires</li> <li>une sensibilité tactile plantaire réduite</li> </ul> <p>L'analyse de la pression plantaire a révélé :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>une diminution de la force et des pressions sous le talon (- 13 % à 16 %)</li> <li>des modifications des pressions métatarsophalangiennes (- 11 % à 16 %) et de l'<i>hallux</i> (- 19 % à 25 %)</li> <li>un temps de contact relatif plus important sous le talon (+ 21 %), sous le milieu du pied (+ 14 %) et sous les métatarsophalangiennes (+ 5 % à 8 %)</li> </ul> <p>L'analyse de régression multiple a révélé que ces différences liées à l'âge pourraient s'expliquer en grande partie par des différences dans la longueur du pas et diverses caractéristiques des pieds, en particulier la posture du pied et la sévérité de la déformation de l'<i>hallux valgus</i>.</p>

FPI : le *foot posture index*.

**Conclusions :** les personnes âgées présentent des pieds plus plats, une moindre amplitude des mouvements de la cheville et de l'*hallux* ainsi qu'une prévalence plus élevée à la déformation du pied (*hallux valgus*, griffes d'orteil). L'examen des pressions plantaires a révélé des réductions de pressions sous le talon et des orteils. Il y a une diminution de force des muscles plantaires et de l'*hallux*. Il y a une plus grande durée relative du contact sous le talon et les articulations métatarsophalangiennes chez les participants plus âgés. Ces résultats confirment qu'il existe des changements importants dans la structure et la fonction du pied avec l'âge.

### 1.5.6 Liens entre douleur du pied et équilibre en dynamique

**Selon l'étude de cohorte de Menz (2016) (37)**, la douleur au pied et le type de pied (en pronation) sont associés à des limitations de mobilité chez les personnes âgées. Le pied joue un rôle important dans le maintien de l'équilibre. Toute perturbation de la fonction de charge du pied peut compromettre sa capacité fonctionnelle.

La douleur de pied, qui affecte environ un adulte sur quatre, s'est révélée associée à une limitation de la mobilité. L'atteinte de la mobilité, associée à la douleur de pied, a un impact

important sur la qualité de vie. En plus de la douleur, les changements liés à l'âge de la structure et de la fonction du pied peuvent nuire à la mobilité chez les personnes âgées. Avec l'âge, le pied présente une rigidité importante des tissus mous, une diminution de la force et adopte une posture en pronation en position debout et à la marche. Aucune étude n'a examiné si la fonction dynamique du pied influence la mobilité chez les personnes âgées.

L'étude de Framingham a été effectuée sur 1 860 sujets (830 hommes et 1 030 femmes) âgés plus de 50 ans et plus entre 2002 et 2005. La posture du pied a été classée comme normale, plate ou creuse à l'aide de mesures de pression statique et de mesures de pression dynamique. Il a été demandé aux participants s'ils avaient des douleurs de pieds et une difficulté à effectuer une liste de neuf tâches.

Tous les participants étaient valides et cognitivement intacts. La douleur au niveau des pieds a été déterminée à l'aide de la question suivante : « *La plupart du temps, avez-vous des douleurs ou des raideurs au niveau de vos pieds ?* » (*Programme national nutrition-santé.*)

Les réponses possibles étaient :

- oui ou non ;
- le pied gauche seulement ;
- le pied droit seulement ;
- les deux pieds ;
- pas sûr de quel côté ;
- inconnu.

Pour cette analyse, les réponses ont été scindées en deux groupes :

- oui, douleur, dans un ou les deux pieds ;
- non, pas de douleur, dans les deux pieds.

La posture et la fonction du pied ont été évaluées à l'aide du système Tekscan Matscan® comprenant un tapis de sol de 5 mm d'épaisseur composé de 2 288 capteurs (fréquence d'échantillonnage : 40 Hz). Deux types de données ont été collectées : en statique et à la marche.

La limitation de mobilité a été déterminée en demandant aux participants s'ils avaient des difficultés à entreprendre huit activités :

- rester équilibré debout ;
- rester debout plus de 15 min ;
- entrer et sortir d'une voiture ;
- entrer et sortir d'un lit ;
- entrer et sortir d'une chaise ;
- marcher jusqu'à deux ou trois pâtés de maison ;
- traverser une petite pièce ;
- monter des escaliers.

Les options de réponses étaient :

- aucune difficulté ;
- un peu de difficulté ;
- des difficultés ;
- beaucoup de difficultés ;
- incapacité à le faire.

Les participants étaient considérés comme étant limités dans chaque activité s'ils avaient au moins une petite difficulté à accomplir la tâche. Un score global de la limitation de la mobilité a été calculé en additionnant les réponses à ses huit tâches.



Les covariantes des analyses comprenaient le sexe, la taille (sans chaussure), le poids, l'âge et l'IMC.

**Résultats** : les participants (étude de Framingham) présentaient une douleur, une mauvaise posture, une fonction dynamique déficiente et une limitation de la mobilité. L'âge moyen des participants était de 65 ans et les femmes représentaient 55 % des participants.

La douleur des deux pieds, la douleur ou la raideur d'un seul pied quasiment tous les jours ont été signalées chez 497 participants, soit 27 %. La limitation de la mobilité dans au moins une activité a été signalée par 1 107 personnes, soit 60 %, et augmente avec l'âge.

Comparativement à ceux ayant une posture et un fonctionnement normal du pied, les sujets avec pieds plats ont été plus susceptibles de signaler une difficulté à rester en équilibre (*Odds ratio* [OR] = 1,40, intervalle de confiance à 95 % [IC] 1,06 à 1,85 ; p = 0,018). Les pieds pronateurs ont été plus susceptibles de signaler une difficulté à traverser une petite pièce (OR = 2,07, IC à 95 %, 1,02 à 4,22 ; p = 0,045).

### 1.5.7 Liens entre douleur du pied et activités de la vie quotidienne

Selon la revue systématique de Thomas *et al.* (2011) (22), regroupant huit études, les douleurs au niveau des orteils et de l'avant-pied chez les femmes âgées contribuent à une incapacité modérée dans la vie quotidienne. Ceci n'est pas retrouvé chez les hommes.

### 1.5.8 Liens entre instabilité posturale et risque de chute

**Selon l'argumentaire de la HAS de 2005** (25), le recours aux professionnels de santé pour une symptomatologie du pied chez la personne âgée est bien documenté par de nombreuses études transversales prospectives réalisées au cours d'examen clinique ou par enquête. Ces études constatent des recours différents selon les pays, en fonction de leur législation spécifique.

Une seule étude transversale prospective française a rapporté le recours aux professionnels de santé parmi une population âgée, exclusivement féminine. Seules 9 % ont consulté un médecin, toutes pour un *hallux valgus*, mais le recours au pédicure-podologue est plus fréquent, avec 53 % des femmes qui se font suivre essentiellement pour le traitement de cors ou pour des coupes d'ongles. Des études étrangères montrent que le recours est souvent en première intention vers le pédicure-podologue ou est plus fréquent vers les paramédicaux que vers le médecin. Une étude déjà ancienne avait montré que dans un échantillon sélectionné aléatoirement parmi les patients suivis par un médecin généraliste, les paramédicaux avaient connaissance plus fréquemment des symptômes du pied et de leurs conséquences que le médecin généraliste (quatre cas connus du médecin généraliste pour 34 patients ayant des difficultés liées à une symptomatologie du pied, sur l'échantillon de 296 patients de plus de 70 ans).

Toutes les études suivantes ont été réalisées dans des pays étrangers où la réglementation ne confère pas nécessairement des compétences similaires au pédicure-podologue, rendant difficiles les comparaisons entre les données des différents pays.

Les hommes font moins appel au pédicure-podologue que les femmes, et ce de manière significative, comme le montrent deux études transversales prospectives, dont une rapporte spécifiquement le recours aux soins.

Les sujets vivant seuls reçoivent deux fois moins fréquemment des soins de pédicurie-podologie que s'ils vivent en famille, selon l'analyse du risque relatif après ajustement sur l'âge et le sexe, alors même que leurs besoins sont plus importants.

Les patients âgés nécessitant des soins pour leurs pieds ne font pas tous appel aux professionnels de santé comme le montrent cinq études transversales prospectives : 14 à 40 % des patients qui nécessiteraient des soins n'en sollicitent ou n'en reçoivent pas.

Les patients âgés font appel au pédicure-podologue principalement pour le soulagement des douleurs du pied, les coupes d'ongles, le traitement de l'hyperkératose et la confection d'orthèse ; la plupart des patients faisant appel aux professionnels de santé ont une symptomatologie du pied associée à d'autres pathologies (diabète, atteinte neurologique ou vasculaire).

**Selon l'étude de Menz *et al.* (2013) (38)**, étude basée sur la réponse à un questionnaire de 134 personnes, les chutes chez les personnes âgées constituent un problème majeur de santé publique mondiale, avec un tiers des personnes de plus de 65 ans qui chute chaque année. Les chutes entraînent le plus souvent des blessures mineures, telles que des coupures superficielles, des ecchymoses et des entorses. Quinze pour cent des chutes entraînent des blessures graves, comme des traumatismes crâniens, des fractures et des luxations. Les blessures dues aux chutes chez les personnes âgées constituent la première cause d'hospitalisation. Pour que les programmes de prévention des chutes soient efficaces au niveau de la population, les taux de participation des patients doivent être élevés, ce qui n'est pas le cas.

Selon l'article de Quiu *et al.* (2012), le système sensori-moteur joue un rôle important dans le contrôle de l'équilibre et son altération liée à l'âge peut entraîner des chutes (39). L'altération des fonctions sensibles et motrices liée à l'âge peut entraîner une instabilité posturale et un risque accru de chute (un tiers des personnes de plus de 65 ans tombe au moins une fois par an). Ces chutes peuvent conduire à des blessures, une hospitalisation et le décès. L'altération des capteurs sensitifs périphériques lors du vieillissement, et des voies sensori-motrices chez les diabétiques présentant des neuropathies périphériques, peut conduire à une diminution de la capacité à détecter l'information à partir de la plante du pied.



## 2. Bilan diagnostique podologique réalisé par le pédicure-podologue

### 2.1 Renseignements socio-administratifs

D'après les recommandations de la HAS de 2005 (25), il est recommandé de recueillir des informations sur :

- les conditions de vie et de travail, d'habitat, l'entourage socio-familial (aidants naturels et professionnels), en particulier lorsque le sujet ne peut lui-même assurer les soins qui lui sont nécessaires ;
- les coordonnées des autres professionnels de santé intervenant auprès du patient.

### 2.2 Anamnèse en vue du recueil de renseignements médico-chirurgicaux

Le groupe de travail recommande de rechercher par l'interrogatoire l'existence d'antécédents médicaux et/ou chirurgicaux et les d'éventuelles comorbidités :

- maladies métaboliques (ex. : diabète) ;
- maladies rhumatologiques ;
- maladies musculo-squelettiques (par exemple, entorse, fracture) ;
- maladies neurologiques (par exemple, un accident vasculaire cérébral, des troubles moteurs, sensitifs) ;
- maladies néoplasiques ;
- maladies neurodégénératives (ex. : démences, sclérose en plaques) ;
- maladies cardio-vasculaires ;
- déficiences sensorielles (dégénérescence maculaire liée à l'âge, troubles vestibulaires) ;
- allergies ;
- infections (HIV, hépatites) ;
- pathologies dermatologiques.

Il est également recommandé de recueillir des informations sur les :

- traitements en cours (anticoagulants, immunosuppresseurs, psychotropes, antidiabétiques, antalgiques) ;
- examens biologiques ;
- vaccinations (tétanos, etc.) ;
- addictions (tabac, alcool, stupéfiants).

Un courrier médical est une aide utile pour établir une anamnèse.

Le groupe de travail rappelle que le pédicure-podologue a un accès en écriture et en lecture au dossier médical partagé.

Les affections et traitements podologiques antérieurs, ainsi que leurs résultats, sont systématiquement recherchés.

**Selon l'article de Zing et Goldcher (2014) (40)**, l'examen clinique du pied et de la cheville est difficile car il fait appel à des connaissances anatomiques complexes, il doit être méthodique et rigoureux. Le motif de consultation le plus fréquent est la douleur. Il est quelquefois d'ordre esthétique, par le biais de troubles trophiques cutanés ou unguéaux, de déformations ou désaxations, induisant des difficultés de chaussage.

**La Société francophone du diabète (14)** a préconisé, en 2015, de rechercher particulièrement chez les sujets diabétiques :

- un antécédent d'ulcération chronique du pied ou d'amputation ;
- une perte de sensibilité ;
- une artériopathie ;
- une déformation des orteils ;
- la présence d'hyperkératose.

Le pied diabétique est donc une pathologie particulièrement complexe, à multiples facettes, intriquant à des degrés divers une atteinte nerveuse, une insuffisance artérielle, des anomalies biomécaniques et une infection.

Il est préconisé de rechercher également chez les sujets diabétiques :

- les pathologies neurologiques (troubles moteurs, sensitifs ou cognitifs) ;
- les pathologies rhumatismales ;
- les pathologies cutanées ;
- les pathologies vasculaires ;
- les allergies ;
- les infections.

Il est également préconisé de calculer l'IMC et de se renseigner sur les traitements en cours.

Les affections et les traitements podologiques antérieurs, ainsi que leurs résultats, sont systématiquement recherchés.

**Une enquête nationale** sur la santé des pieds de 2016, réalisée par l'Union française pour la santé du pied (41), indique que 61 % des personnes sondées (1 047 personnes, âge moyen : 40 ans, femmes : 72 % et hommes : 28 %) ont mal aux pieds contre 68 % en 2011.

Parmi les sondés :

- 46 % ont recours au pédicure-podologue. Une progression par rapport à l'enquête précédente qui est consécutive aux campagnes de prévention et d'information ;
- 26 % des sujets consultant un pédicure-podologue portent des orthèses plantaires ;
- 67 % des sujets porteurs d'orthèses plantaires ont ressenti un soulagement au niveau des pieds ;
- 54 % de ceux qui portent des orthèses plantaires ont ressenti un soulagement de leurs douleurs des genoux (21 %), des hanches (86 %) et du dos (67 %) ;
- 72 % des sujets déclarent ressentir des douleurs, l'intensité des douleurs augmente avec l'âge. Les douleurs sont répertoriées au niveau des pieds (60,8 %), du dos (9,1 %), des genoux (18,3 %), des hanches (11,8 %) et, pour 6,5 % d'entre eux, les douleurs sont multiples.

L'examen clinique du pied de la personne âgée consiste en :

- un recueil de données podologiques spécifiques de la population âgée ou d'une symptomatologie particulière ;
- un recueil de données visant à déceler des complications neurologiques ou vasculaires associées ;
- une évaluation de la douleur du pied (25) ;
- une évaluation des douleurs pour l'ensemble de l'appareil locomoteur ;
- une évaluation du chaussage ;
- un recueil de données du risque de chute ;
- une évaluation du retentissement fonctionnel ;
- une évaluation de la qualité de vie ;
- une évaluation du parcours du patient ;
- une attention particulière chez le sujet diabétique de grades II et III.

**Avis du groupe de travail** : le groupe de travail souhaite ajouter l'évaluation de la qualité de la vie, mettre un point différent, et souhaite une évaluation des douleurs de l'ensemble de l'appareil locomoteur.

Le groupe de travail propose d'ajouter les pathologies rhumatismales, cutanées et les traitements en cours.

### 2.2.1 Recueil des données podologiques

Les modalités des examens podologiques sont extrêmement variées.

Le pied est une partie de l'appareil locomoteur qui peut être l'objet d'atteintes faisant référence à de nombreux domaines de la pathologie : dermatologie, rhumatologie, endocrinologie, traumatologie, neurologie, etc.

Les examens diffèrent suivant l'approche du thérapeute qui les effectue, en fonction des objectifs de celui-ci et de ses domaines d'action. Ces champs d'action ne sont pas répartis de la même manière entre les acteurs suivant les différents pays, ce qui rend la lecture des différents outils de recueil de données dépendante de leur origine et de l'organisation des soins dans les pays concernés.

Les données de la littérature anglo-saxonne sont les plus nombreuses mais ne sont pas toujours validées et sont encore moyennement utilisées dans les pays européens qui ne sont pas à dominante anglophone.

Le groupe de travail s'est basé sur les éléments décrits par la HAS dans « l'argumentaire du pied de la personne âgée » (25) qu'il a complété par l'analyse suivante de la littérature.

**D'après les recommandations de 2005** (25) et l'article de Karpan (1995) (42), l'examen clinique du pied comprend cinq domaines : examen de la peau et des ongles, examen des troubles circulatoires, examen des troubles neurologiques, examen des déformations acquises et examen des modifications dégénératives.

L'examen clinique du pied s'effectue en décharge et en charge (43), et en statique et en dynamique (44). Il est complété par un examen de l'équilibre (45) et de la marche avec et sans chaussage (43).

Il existe des recueils spécifiques de données cliniques conçus pour la population gériatrique ou pour une symptomatologie spécifique.

Le département de podogériatrie de l'université de Temple (Philadelphie, États-Unis) propose un protocole d'évaluation spécifique à la personne âgée (29) (46).

Ce protocole comprend les rubriques suivantes :

- motif de la consultation podologique ;
- antécédents médicaux ;
- examen médical ;
- traitement médicamenteux ;
- évaluation dermatologique ;
- évaluation orthopédique ;
- évaluation vasculaire et définition du risque vasculaire ;
- évaluation neurologique et définition du risque neurologique ;
- classification des troubles avec score de gravité pour l'hyperkératose, les ulcères et les troubles unguéaux ;
- évaluation du chaussage, port de chaussettes et de l'hygiène cutanée ;
- décision d'orientation thérapeutique vers un pédicure-podologue ou un médecin ;
- examens complémentaires ;
- programme d'éducation thérapeutique ;

- chaussage particulier.

Selon le groupe de travail : à noter que l'IMC, le risque de chute, l'équilibre ne sont pas pris en compte dans ce protocole.

#### **Le groupe de travail recommande d'évaluer :**

- les douleurs et leur retentissement fonctionnel ;
- l'indice de masse corporelle (IMC) ;
- le chaussage ;
- l'hygiène cutanée ;
- la présence d'hyperkératose, de troubles cutanés et unguéaux ;
- la mobilité des différentes articulations de l'appareil locomoteur ;
- l'équilibre et le risque de chute ;
- les aides techniques à la marche ;
- les orthèses podologiques ;
- la qualité de vie ;
- l'état de fragilité ;
- un recueil de données visant à déceler des complications neurologiques, vasculaires articulaires, musculaires, dermatologiques.

Le groupe de travail recommande de prêter une attention particulière aux sujets diabétiques et/ou artéritiques.

## **2.3 Évaluation de la douleur**

### **2.3.1 Évaluation de la douleur par des outils non spécifiques du pied**

**L'association Daniel Goutaine** (Albi gériatrie) (47) propose une méthode de détection de la douleur et de son évaluation. Pour l'évaluation, son auteur, Bernard Pradines, préconise qu'il convient de déceler l'existence d'une douleur spontanée ou provoquée déclarée par la personne ou par un tiers. Une grande difficulté est due aux troubles sensitifs et surtout cognitifs, en particulier aux troubles mnésiques. Il a été possible de détecter une douleur chez 43 % des patients aptes à communiquer, ce pourcentage est ramené à 17 % chez ceux qui avaient des altérations cognitives telles qu'ils étaient incapables de communiquer.

La détection des localisations douloureuses est le préalable indispensable à une prise en charge correcte. Cette détection nécessite une sensibilisation de tous les observateurs intervenants (soignants, famille, bénévoles) par une formation adéquate et une volonté quotidienne d'alléger les souffrances des personnes âgées. Dans ce contexte, les grilles d'hétéro-évaluation peuvent être utiles, en dehors de leur utilisation habituelle, pour mettre en exergue les items les plus pertinents dans la mise en évidence d'une localisation douloureuse.

- *La recherche des antécédents douloureux* : l'évaluation de la douleur par la famille et la connaissance des antécédents algiques sont utiles dans la détection de la douleur chez les sujets âgés cognitivement détériorés. L'évaluation est pertinente si le parent effectue des visites régulières, au moins hebdomadaires et lors du début d'un séjour en institution.
- *Les conditions de l'interrogatoire, quand il est possible, sont importantes* : la désorientation temporelle est souvent génératrice de confusion dans les conjugaisons des verbes. Par exemple : « *j'ai mal* » peut signifier « *j'ai eu mal* » ou encore « *je suis mal* ». La précision par des questions « *et maintenant, où avez-vous mal ?* » ou bien « *avez-vous mal en ce moment ?* » est indispensable.

D'une manière générale, les questions doivent être :

- claires (utilisant un vocabulaire simple) ;
- courtes : « *Avez-vous mal ?* », « *Comment cela fait-il mal ?* », « *Depuis quand avez-vous mal ?* ».

Le soignant se situe face au patient, assis à sa hauteur, dans une ambiance silencieuse, en prenant son temps :

- le visage du soignant doit être éclairé ;
- les mots doivent être articulés et distingués entre eux ;
- les zones suspectes sont désignées gestuellement par le soignant ;
- en demandant au sujet de désigner les zones évoquées : « *Montrez-moi où vous avez mal ?* » ;
- l'intensité de la douleur peut être évoquée en faisant un geste ascendant sur une échelle visuelle ou verbale : « *Un peu, moyen, beaucoup ?* » ;
- en variant les interrogateurs : certains soignants ou certaines voix « passent » mieux que d'autres.

Afin de préciser l'urgence thérapeutique et donc les risques thérapeutiques encourus, il est utile de compléter cet interrogatoire par les questions suivantes :

- « Êtes-vous soulagé(e) par une position particulière ? » ;
- « La douleur est-elle supportable ? » ;
- « Voulez-vous un nouveau médicament ou davantage de médicaments contre la douleur ? ».

Les variations du comportement sont les meilleurs indices de la douleur chez un sujet incapable de s'exprimer verbalement : modification du faciès, crispation, agitation, opposition aux soins.

L'examen clinique du patient dément, parvenu à un stade où la verbalisation est absente, doit être aussi soigneux que celui réservé aux polytraumatisés.

### L'évaluation proprement dite

Plusieurs termes sont utilisés à propos des outils d'évaluation.

**Tableau 6. Échelles d'évaluation de la douleur d'après Pradines en 2017 (47).**

Échelle pour l'auto-évaluation	Échelle permettant l'évaluation de la douleur par le patient lui-même mais fréquemment assisté de la participation de l'observateur à l'auto-évaluation.
Échelle pour l'hétéro-évaluation	Échelle destinée à l'évaluation de la douleur par l'observateur et non par le patient.
Échelle générique	Échelle destinée à tous les types de douleurs. Par exemple, l'EVA (l'échelle visuelle analogique), l'échelle numérique (EN) sous forme orale ou écrite et l'échelle verbale simple (EVS).
Échelle unidimensionnelle	Échelle mesurant en théorie l'intensité de la douleur. Par exemple, l'échelle visuelle analogique (EVA). En fait, la réalité est plus complexe.
Échelle multidimensionnelle	Échelle qui est censée analyser les diverses composantes de la douleur. Par exemple, le questionnaire douleur de Saint-Antoine (QDSA) en France.
Échelle spécifique	Échelle destinée à une pathologie spécifique : par exemple, la gonarthrose ou les douleurs neuropathiques (questionnaire DN4, LANSS « <i>Leeds Assessment of Neuropathic Symptoms and Signs</i> »).

L'envahissement du discours par la plainte douloureuse constitue un indice évident quantitatif et qualitatif.

#### ► Échelles d'auto-évaluation (évaluation par le patient lui-même)

Le patient reporte lui-même l'intensité de sa douleur.

Échelles unidimensionnelles et génériques : l'EVA se présente sous la forme d'une réglette en plastique de 10 cm graduée en mm, qui peut être présentée au patient horizontalement ou

verticalement. Sur la face présentée au patient, se trouve un curseur qu'il mobilise le long d'une ligne droite dont l'une des extrémités correspond à « Absence de douleur », et l'autre à « Douleur maximale imaginable ». Le patient doit, le long de cette ligne, positionner le curseur à l'endroit qui situe le mieux sa douleur. Sur l'autre face, se trouvent des graduations millimétrées vues seulement par le soignant. La position du curseur mobilisé par le patient permet de lire l'intensité de la douleur, qui est mesurée en mm. L'EVA est troublée par les troubles cognitifs, par les troubles de la vue et parfois par l'incrédulité de certains patients ou de certains soignants.

En cas de difficulté, préférer l'EN ou l'EVS. Dans l'EN, le patient doit donner une note orale ou écrite à sa douleur entre 0 (pas de douleur) et 10 (douleur maximale imaginable) au moment présent. L'EVS est composé de cinq points appréciant l'intensité de la douleur : 0 (pas de douleur), 1 (faible), 2 (modérée), 3 (intense), 4 (extrêmement intense).

L'EVA colorée et indicée est une variante de l'EVA et serait mieux adaptée en cas d'AVC droit.

Le thermomètre de la douleur est une variante qui associe l'EVS à une EVA et/ou à une EN et/ou à une échelle des visages (*Faces Pain Scale* - représentation de visages du plus douloureux au moins douloureux), le tout en forme de thermomètre. Il est destiné aux patients ne pouvant pas communiquer verbalement, mais capables d'autoévaluer leur douleur.

Échelles multidimensionnelles : le QDSA (questionnaire douleur de Saint-Antoine ou questionnaire McGill) est rarement praticable chez les patients déments. Le patient reporte l'intensité de la douleur par des adjectifs ou qualitatifs correspondant à l'intensité de la douleur ressentie (ex. : élancements, coups de marteau, écrasement, fourmillement...).

**Selon Rat et al. (2008) (48)**, la douleur est un symptôme fréquemment rencontré en gériatrie. Dans un travail d'audit, réalisé en 2000 dans deux moyens séjours gériatriques de la région PACA, chez 182 sujets âgés de plus de 65 ans, la prévalence de la douleur était de 74,73 %. Dans les deux tiers des cas, la douleur mesurée par auto-évaluation était d'intensité moyenne ou sévère, confirmant les résultats obtenus dans la littérature.

**Tableau 7. Les différentes échelles d'auto-évaluation utilisables chez le sujet âgés d'après Rat, 2008 (48).**

Échelles	Population ciblée	Condition d'utilisation	Avantages	Limites en gériatrie
Échelle visuelle analogique (EVA)	Sujet communicant.  Douleurs aiguës et/ou chroniques.  Explore l'intensité de la douleur.	Toutes situations cliniques. Chez le sujet âgé, la présentation verticale est préférable (meilleure acceptabilité).	Échelle de référence. Évaluation continue. Rapide. Sensible. Fidélité des réponses dans le temps. Structure de l'échelle rendant difficile la mémorisation des évaluations précédentes.	Pas d'information sur la nature de la plainte. Difficulté d'utilisation chez le patient ayant des troubles visuels ou auditifs. Nécessite une bonne capacité d'abstraction (facteur limitant principal). Confusion entre gêne et douleur. Haut niveau d'échec chez le sujet âgé.
Échelle numérique (EN)	Sujet communicant.	Toutes situations cliniques. Chez le sujet âgé, la		Pas d'information sur la nature de la plainte. Difficulté d'utilisation chez le patient ayant des troubles visuels, auditifs, de la parole.



	Douleurs aiguës et/ou chroniques.  Explore l'intensité de la douleur.	présentation verticale sur support papier est préférable (meilleure acceptabilité).		Manque de sensibilité. Mémorisation possible des évaluations précédentes. Nécessite une certaine capacité d'abstraction (facteur limitant principal).
Échelle verbale simple (EVS) ou échelle de Keele	Sujet communicant.  Douleurs aiguës et/ou chroniques.  Explore l'intensité de la douleur.	Toutes situations cliniques.	Simple à utiliser. Toujours disponible. Fiabilité et validité démontrées chez le sujet âgé. Facile à comprendre. Préférée par une large majorité de sujets âgés.	Pas d'information sur la nature de la plainte. Difficulté d'utilisation chez le patient ayant des troubles visuels, auditifs, de la parole. Manque de sensibilité si l'échelle comporte peu de descripteurs. Mémorisation possible des évaluations précédentes. Pas d'équidistance en termes d'intensité de la douleur entre chacun des descripteurs.
Échelle des visages (Faces Pain Scale)	Sujet communicant.  Douleurs aiguës et/ou chroniques. Explore l'intensité de la douleur.	Toutes situations cliniques.	Simplicité d'utilisation. Toujours disponible. Fiabilité et validité démontrée chez le sujet âgé. Utilisable chez les illettrés.	Pas d'information sur la nature de la plainte. Ne nécessite pas de capacités d'abstraction. Pas d'équidistance en termes d'intensité de la douleur entre chacun des visages. Confusion possible entre douleur et émotion.
Questionnaire douleur de Saint-Antoine (QDSA)	Sujet communicant.  Douleurs aiguës et/ou chroniques.  Explore l'intensité de la douleur.	Consultation spécialisée de la douleur. Chez le sujet âgé, préférer la version courte à 18 items.	Diagnostic étio-pathogénique.	Temps de passation long (3-5 minutes). Non recommandé pour les patients illettrés ou ayant des troubles cognitifs.

**Conclusions de l'auteur :** quelles que soient les tranches d'âge, le score de réponse diffère significativement entre les différentes échelles avec une nette supériorité pour l'EVS. Cette supériorité est probablement en rapport avec le fait que cette dernière utilise des mots et des concepts familiers qui ne nécessitent pas une bonne capacité d'abstraction, contrairement à l'EVA.

Le stade 7 de la classification de Reisberg constitue le plus souvent le cadre sémiologique de cette situation clinique. Une surdité totale ou encore une cécité bilatérale peut compromettre toute auto-évaluation, même aidée par l'observateur.

#### ► **Échelles d'hétéro-évaluation (observation par une tierce personne)**

Elles sont indiquées pour les patients qui ne peuvent pas verbaliser ou incapables de renseigner une auto-évaluation.

Dans ce cas, une échelle d'hétéro-évaluation doit systématiquement être utilisée afin d'éliminer formellement un phénomène douloureux. En effet, certains patients n'expriment pas spontanément leur douleur et celle-ci doit être attentivement recherchée dans la modification de leur comportement.

**Échelle DOLOPLUS®-2** : il s'agit d'une échelle d'évaluation comportementale de la douleur comportant dix items avec une cotation de 0 à 3 représentative de l'intensité de la douleur et intégrant trois domaines : somatique (cinq items), psychomoteur (deux items) et psychosocial (trois items).

- les dix items de cette échelle sont regroupés sous trois grands domaines, allant de 0 (minimum) à 3 (maximum). Pour chaque item, il y a quatre possibilités de réponse ;
- les cinq items du retentissement somatique sont : plaintes somatiques ; positions antalgiques au repos ; protection de zones algiques ; mimique ; sommeil ;
- les deux items du retentissement psychomoteur sont : toilette et/ou habillage ; mouvements ;
- les trois items du retentissement psychosocial sont : communication ; vie sociale ; troubles du comportement.

L'utilisation de cette échelle nécessite un apprentissage et une cotation, si possible en équipe pluridisciplinaire. Un score supérieur ou égal à 5/30 signe la douleur. Un lexique est fourni avec l'échelle afin d'écarter les éventuelles incompréhensions de vocabulaire. En cas d'item inadapté (exemple : item 7 pour un malade grabataire en position fœtale), il faut coter 0. La réévaluation doit être quotidienne et une courbe des scores peut être utile. L'association DOLOPLUS a publié un DVD en 2003 intitulé « *Et si c'était la douleur ?* » qui présente en détail chaque item ainsi que la méthode de cotation<sup>1</sup> (49).

Le site Internet de l'association DOLOPLUS peut être consulté à l'adresse : [www.doloplus.com](http://www.doloplus.com).

**Échelle comportementale de la douleur chez la personne âgée (ECPA)** : il s'agit d'une évaluation en deux parties : 1) observation avant les soins : expression du visage (regard et mimique), positions spontanées au repos (recherche d'une attitude ou position antalgique), mouvements (ou mobilité) du patient (hors et/ou dans le lit), relation à autrui ; 2) observation pendant les soins : anticipation anxieuse aux soins, réactions pendant la mobilisation, réactions pendant les soins des zones douloureuses, plainte exprimée pendant les soins. Cette échelle comprend huit items avec cinq modalités de réponses cotées de 0 à 4. Chaque niveau représente un degré de douleur croissant et est exclusif des autres pour le même item. Le score total varie donc de 0 (absence de douleur) à 32 (douleur totale). Cette échelle explore deux dimensions qui sont l'observation en dehors et pendant les soins. Cette échelle s'adresse surtout aux grabataires.

Les études statistiques de l'ECPA autorisent la cotation douloureuse du patient par une seule personne. Le vocabulaire de l'échelle n'a jamais posé de problèmes dans les centres où elle a été utilisée.

Le temps de cotation varie selon l'entraînement de la personne qui cote mais oscille entre 1 et 5 minutes.

La seule mais indispensable précaution est de coter la dimension « observation avant les soins » réellement avant les soins et non pas de mémoire après ceux-ci pour éviter une « contamination » de la seconde dimension sur la première.

<sup>1</sup> [https://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/dpa\\_-\\_rapport\\_final.pdf](https://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/dpa_-_rapport_final.pdf)



La cotation douloureuse n'a pas de cadre restrictif : on peut coter à n'importe quel moment et répéter la cotation *ad libitum*.

**Échelle Algoplus** ([www.doloplus.com](http://www.doloplus.com)) : c'est une échelle comportementale d'évaluation de la douleur aiguë chez le sujet âgé de plus de 65 ans ayant des troubles de la communication (48). Par ailleurs, il faut noter la sensibilité de l'outil à l'accroissement nociceptif lié aux mouvements. Ainsi, Algoplus est un outil utile chez des patients dont les mouvements provoquent un pic douloureux. Il s'agit d'une situation très fréquente en pratique quotidienne.

L'échelle comporte cinq domaines :

- visage : froncement des sourcils, grimaces, crispation, mâchoires serrées, visage figé ;
- regard : regard inattentif, fixe, lointain ou suppliant, pleurs, yeux fermés ;
- plaintes : « Aie », « Ouille », « J'ai mal », gémissement, cris ;
- corps : retrait ou protection d'une zone, refus de mobilisation, attitudes figées ;
- comportement : agitation ou agressivité, agrippement.

Pour chaque domaine, il faut indiquer « OUI » ou « NON ». Le nombre de « OUI » sur cinq est alors calculé.

Cette échelle présente de bonnes qualités psychométriques qui lui permettent d'être utilisée de façon fiable avec un score seuil  $\geq 2$  (= décision de traiter). Sa rapidité de passation (moins d'1 minute) facilite l'évaluation de la douleur en routine quotidienne chez le sujet âgé ayant des troubles de la communication verbale et permet ainsi la systématisation du dépistage d'un état douloureux aigu.

**Pain Assessment Checklist for Senior with Limited Ability to Communicate (PACSLAC)** : il s'agit d'une échelle d'hétéro-évaluation créée et validée rétrospectivement dans sa version anglaise en 2004 par une équipe de chercheurs canadiens. Sa version française a été validée prospectivement en 2008 (PACSLAC-F<sup>®</sup>, les droits d'auteur de la version française sont détenus par S. LeMay, M. Savoie, S. Fuchs-Lacelle, T. Hadjistavropoulos et M. Aubin). Elle se présente sous la forme d'une liste de 60 items regroupés en quatre catégories : expressions faciale, activité-mouvements du corps, comportement-personnalité-humeur et autres (pâleur du visage, rougeurs du visage, tremblements...). Le score par item est de 0 ou 1, et le score maximal possible est de 60. La cotation peut être réalisée par un seul observateur, même s'il n'a pas la connaissance préalable du patient.

**Tableau 8. Les différentes échelles d'hétéro-évaluation relevées par Herr *et al.* (2006) (50) et Zwakhalen *et al.* (2006) (51). D'après Rat *et al.* (2008) (48).**

Échelles d'hétéro-évaluation	AGS	Nombre de catégories	Nombre d'items	Cotation	Herr et coll. (2006) Note sur 15	Zwakhalen et coll. (2006) Note sur 20
NOPPAIN	3/6	4	6	Multiple	11	5
PADE	5/6	3	24	Multiple	6	10
PAINAD	3/6	-	5	0-2	7	11
ABBEY	6/6	-	6	0-3	5	10
CNPI	3/6	2	6	0-1	8	7
DS-DAT	3/6		9	0-1	12	
ADD	6/6	5	42	0-1	9	11
PACSLAC*	6/6	4	60	0-1	8	-
DOLOPLUS*.a	5/6	-	10	0-3	8	11
ECPA*.a	5/6	3	8	0-4		11
ECS Saint Péline*	5/6 5/6	2	10	Multiple		4

\* : Échelles existantes en version française.

<sup>a</sup> : Échelles retenues par la Haute Autorité de santé (HAS).

Descriptif de chaque échelle :

- colonne 1 : nombre de dimensions comportementales explorées en prenant comme référence les six classes de comportements par l'American Geriatric Society (AGS) ;
- colonne 2 : nombre de catégories d'items ;
- colonne 3 : nombre total d'items ;
- colonne 4 : principe retenu pour la cotation ;
- colonnes 4 et 5 : jugement proposé par les auteurs des deux articles (note maximale de 15 pour Heer et coll., 2006 et de 20 pour Zwakhalen et coll., 2006) concernant la pertinence des processus de validation de chacune des échelles : validité apparente, de structure, concourante, qualités métrologiques (sensibilité, spécificité, fiabilité...).

**Tableau 9. Les différentes échelles comportementales validées chez le sujet âgé et leurs caractéristiques d'après Rat, 2011 (52).**

Échelle	Population ciblée	Condition d'utilisation	Avantages	Limites
Échelle comportementale de la douleur chez la personne âgée (ECPA)	Sujet ayant des troubles de la communication.  Douleurs chroniques et provoquées par les soins.	Moyens et longs séjours.	Inclut cinq classes de l'AGS.  Évaluation de la douleur provoquée par les soins.  Sensibilisation des soignants au repérage des comportements inadaptés.	Nécessite un apprentissage.  Nécessite de connaître le patient.  Temps de passation long (3-5 min).  Utilisation inadaptée pour certains patients (ex. : coma), dans les services d'accueil des urgences (SAU) en post-opératoire, en séjour court ou à domicile du patient.
DOLOPLUS	Sujet ayant des troubles de la communication.  Douleurs chroniques.	Moyens et longs séjours.	Inclut cinq classes de l'AGS, en particulier les troubles du comportement.  Amélioration des chiffres de la douleur ainsi que du nombre de traitements antalgiques chez les patients non communicants.  Sensibilisation des soignants au repérage des comportements inadaptés.	Nécessite un apprentissage.  Nécessite de connaître le patient.  Temps de passation long (3-5 min).  Utilisation inadaptée pour certains patients (ex. : coma), dans les SAU en post-opératoire, en séjour court ou à domicile du patient.  Intitulé de certains items.
Pain Assessment Checklist for Senior with	Sujet ayant des troubles de la communication.	Moyens et longs séjours.	Inclut six classes de l'AGS.	Nécessite un apprentissage.  Temps de passation long (3-5 min).

Limited Ability to Communicate (PACSLAC)	Douleurs chroniques et provoquées par les soins.		Sensibilisation des soignants au repérage des comportements inadaptés.	Utilisation inadaptée pour certains patients (ex. : coma), dans les SAU en post-opératoire, en séjour court ou à domicile du patient.
Version Française PACSLAC-F®				

SAU : services d'accueil des urgences ; AGS : American Geriatric Society

**Conclusions de l'auteur :** l'évaluation de la douleur chez le sujet âgé doit relever plusieurs challenges : une douleur non reconnue malgré une prévalence élevée, des biais dans les procédures d'évaluation, des difficultés de communication entre soignants et patients. Une évaluation de qualité utilisant des outils adaptés et validés est indispensable et implique une amélioration de la formation des soignants.

### ► Échelles spécifiques

Les indices algo-fonctionnels de Lequesne et l'indice de WOMAC (Western Ontario and McMaster Universities Arthritis Index) pour les gonarthroses et/ou les coxarthroses (53). Il s'agit d'échelles composites qui évaluent la douleur au repos et à la marche, le périmètre de marche et la gêne fonctionnelle. Pour les indices algo-fonctionnels de Lequesne (indices multidimensionnels d'hétéro-évaluation), le patient doit répondre aux questions de trois domaines (douleur ou gêne, périmètre de marche maximal, difficultés dans la vie quotidienne). Chaque domaine contient un certain nombre d'items notés de 0 à 6. Le score varie de 0 à 24. Pour l'indice de WOMAC (auto-évaluation), le patient doit répondre aux questions de trois domaines (douleur, fonction, raideur) en codant avec une échelle de Likert de 0 à 4 (nulle = 0 ; minime = 1 ; modérée = 2 ; sévère = 3 ; extrême = 4) ou en utilisant une EVA. Le score varie de 0 à 96. Ces échelles servent à évaluer le retentissement de la gonarthrose et/ou de la coxarthrose et l'évolution du handicap au fil du temps, à apprécier les résultats thérapeutiques et, éventuellement, à déterminer le seuil au-delà duquel une prothèse peut être envisagée (score  $\geq$  10-12 pour les indices algo-fonctionnels de Lequesne).

Le questionnaire DN4 (échelle de douleur neuropathique) permet d'estimer la probabilité d'une douleur neuropathique (douleur liée à une lésion ou une maladie affectant le système somato-sensitif, périphérique ou central. C'est une échelle d'auto-évaluation de la douleur qui consiste à interroger le patient présentant une douleur accompagnée de sensations désagréables persistantes, sur quatre questions (dix items) en lui demandant de répondre par « oui » (score = 1) ou « non » (score = 0). Un score  $>$  4/10 permet le diagnostic de douleur neuropathique (sensibilité de 82,9 %, spécificité de 89,9 %).

**Le groupe de travail de la HAS**, en 2000 (Agence nationale d'accréditation et d'évaluation en santé) (54), proposait d'utiliser une EVA pour l'évaluation et la prise en charge thérapeutique de la douleur chez les personnes âgées ayant des troubles de la communication verbale mais pouvant communiquer par des actions motrices.

Les personnes âgées ayant des troubles de la communication verbale souffrent autant que les autres et requièrent comme les autres une évaluation et une prise en charge adaptées de la douleur. En particulier, tout changement de comportement, spontané ou survenant pendant un soin, chez une personne âgée ayant des troubles de la communication verbale doit faire évoquer la possibilité d'un état douloureux qui doit être recherché.

Une évaluation correcte de la douleur associe une échelle d'évaluation et une analyse sémiologique et étiologique.

Lorsque l'auto-évaluation ne peut être utilisée, l'hétéro-évaluation doit être utilisée. Elle concerne tous les acteurs de soins. Elle doit être répétée. La cinétique des scores doit être suivie régulièrement et consignée sur la feuille de soins ou le cahier de liaison au domicile.

Il est recommandé que l'identification, l'évaluation et le traitement de la douleur physique s'accompagnent d'une prise en compte de la souffrance morale du patient.

Il est recommandé d'évaluer simultanément les aspects organiques et psychologiques de la douleur sans attendre d'avoir éliminé toutes les causes organiques. Les douleurs psychogènes ne devraient pas être un diagnostic d'élimination.

La HAS, en 2000 (54), nous informait que le vieillissement est différentiel et que la polyopathie, la polymédication, la situation socio-familiale, l'état d'autonomie, la culture et la spiritualité doivent conduire à considérer chaque personne âgée de façon individuelle.

Plus l'âge augmente, plus la prévalence de la douleur augmente. La proportion des personnes âgées ayant des douleurs chroniques est d'environ 60 %, dont un tiers a des douleurs sévères ; en fin de vie, la prévalence de la douleur peut atteindre 80 %. La forte prévalence de la douleur chez les personnes âgées et ses répercussions sur l'autonomie, le psychisme et le devenir socio-familial imposent de rechercher et de traiter ce symptôme.

Le soulagement efficace de la douleur nécessite une médecine globale centrée sur la personne, en ayant toujours le souci de préserver l'autonomie maximale et la qualité de vie du patient âgé.

Le traitement de la douleur chez la personne âgée ne se limite pas à la rédaction et à l'exécution d'une prescription. Il implique de la part de tous les intervenants d'apporter au patient qui souffre un soin relationnel attentif.

**L'étude d'Ismail et coll. (2015) (55)** a consisté à comparer une EVA et une échelle numérique (EN) visuelle sur 133 patients.

L'évaluation de la douleur en soin pré-hospitalier est essentielle pour la performance des soins par les soignants. Elle peut se faire par les deux échelles. Cette étude cherche à identifier la performance de ces échelles d'évaluation et la préférence des patients et des soignants. Les 133 patients ont été recrutés lors du transfert en ambulance du lieu de l'incident à l'hôpital. Après une information donnée sur le mode d'emploi des échelles, le sujet est interrogé toutes les 5 minutes avec alternance des échelles (EVA/EN).

**Tableau 10. Comparaison entre l'EVA et l'EN visuelle (55).**

Auteur	Étude Méthode	Population	Critères exclusions	Critères d'évaluations	Résultats
Ismail et coll., (2015) (55)	Étude sur 3 mois transversale non randomisée réalisée en ouvert sans groupe de comparaison de niveau de preuve 4	N = 133 72,2 % (hommes) et 27,8 % (femmes) Âge moyen : 32 ans Sujet ayant une douleur en ambulatoire Ethnie : Malaisiens (54,1 %), Chinois (17,3 %), Indiens	Mineurs, altération mentale, patients hospitalisés, douleur > 24 h	Mode d'emploi des échelles Douleur évaluée toutes les 5 min sur site de prise en charge, en route et à l'arrivée à l'hôpital, avec une alternance des échelles	Au total, 1 149 réponses à partir des 133 patients Score moyen de la douleur au départ = 7,50 (r = 0,65 ; p < 0,001) Le score moyen à l'arrivée à l'hôpital = 7 (r = 0,933 ; p < 0,001)

		(16,5 %), autres (12,1 %) Accidents de voiture (47,4 %), causes médicales (33,8 %), autres traumatismes (14,3 %), gynécologie (4,5 %)			
--	--	---	--	--	--

r : coefficient kappa

**Conclusions selon l'auteur** : les deux outils d'évaluation sont interchangeables dans cette étude. Les patients (52,6 %) et le personnel soignant (54,1 %) préfèrent l'échelle numérique visuelle qui ne requiert pas nécessairement de compétence motrice puisque la réponse peut être orale.

### 2.3.2 Évaluation de la douleur par des outils spécifiques du pied

Trois outils spécifiques d'évaluation de la douleur du pied ont été retrouvés dans la littérature. Le premier permet d'évaluer la douleur du pied et son retentissement affectif (56). Le deuxième permet de mesurer l'impact fonctionnel des douleurs du pied (57).

Ces deux outils ont été validés dans leur langue originale (anglais) mais aucune traduction en français n'a été retrouvée dans la littérature à ce jour. Les traductions proposées ci-dessous sont données à titre indicatif. Elles n'ont fait l'objet d'aucune double traduction ni de validation en langue française.

Le troisième outil déjà cité dans les recommandations de 2005 (25), est un score en cinq points, non validé, pour « pied douloureux » (58) :

- un, deux ou trois points pour « *hallux valgus* » ; respectivement < 15 % de déviation latérale, compris en 15° et 45° de déviation latérale ou > 45° de déviation latérale ;
- un point pour « orteils en griffe » ;
- 1 point pour « hyperkératose » ;
- 1 point pour « exostoses ».

**Des recommandations ont été publiées par la HAS** (Agence nationale d'accréditation et d'évaluation en santé) (ANAES) (59) sur l'évaluation et le suivi de la douleur chez l'adulte en médecine ambulatoire. Des outils présentant trois qualités métrologiques de validité, fidélité et sensibilité au changement ont été retenus ainsi que des recommandations ne comportant pas d'échelle mais ayant fait l'objet d'un accord professionnel.

Parmi les outils de base de l'évaluation du pied douloureux, nous retiendrons :

- un schéma précisant la topographie des zones douloureuses ;
- une mesure de l'intensité de la douleur par une EVA, une EN ou une EVS utile pour mieux détecter les malades ayant besoin d'un traitement symptomatique ;
- une liste d'adjectifs sensitifs et affectifs descriptifs de la douleur ;
- une évaluation du retentissement de la douleur sur le comportement par un questionnaire concis sur la douleur (QCD).

Il est précisé que les échelles et questionnaires doivent être remplis par le malade sans influence du médecin ou de l'entourage. De même, les scores calculés à partir des échelles d'intensité permettent le suivi individuel mais pas des comparaisons inter-individuelles.

Le groupe de travail de la HAS des recommandations de 2005 préconisait également des échelles d'évaluation (EVA, EN ou EVS) de la douleur<sup>2</sup> (25).

Une étude originale auprès de 27 personnes de plus de 65 ans (âge moyen : 75 ans) (60) a évalué le taux de réponses inappropriées et la corrélation entre cinq outils (EVA verticale et horizontale, thermomètre de la douleur, EN, EVS). L'EVA verticale et l'EVS sont les outils préférés par la population âgée, avec un taux d'utilisation appropriée de 96 %.

### ► Douleur du pied et retentissement affectif

Le *ROwan Foot Pain Assessment Questionnaire* (ROFPAQ) (56) est un questionnaire multidimensionnel spécifique aux douleurs chroniques du pied qui a été élaboré pour permettre d'évaluer la douleur dans ses trois dimensions : sensorielle (S), affective (A) et cognitive (C) à partir de 38 questions élaborées avec un groupe de 17 patients d'âge moyen de 65 ans présentant des douleurs chroniques du pied depuis plus de 3 mois, sans visibilité sur le pronostic. Il a été ensuite validé dans sa version anglophone.

Chacune des propositions ou questions ci-dessous fait l'objet d'un score (1 à 5). Elles sont entrecoupées de questions sur la compréhension du questionnaire dont le score également noté de 1 à 5 ne devrait pas être autre que 4 ou 5 si le sujet comprend les items qui lui sont proposés. Le patient doit entourer la réponse la plus proche de ce qu'il ressent :

- « Je suis parfois en mesure d'oublier ma douleur du pied » (C) ;
- « Quelle est l'intensité de la douleur à la marche ? » (S) ;
- « Je crains de me cogner le (les) pied(s) » (A) ;
- « La douleur du pied est une part importante de ma vie » (C) ;
- « Quelle est l'intensité de la douleur en station debout immobile ? » (S) ;
- « Ma douleur de pied m'agace » (A) ;
- « Quand je me réveille, je m'attends à avoir mal au pied » (C) ;
- « Quelle est l'intensité de la douleur quand je suis assis(e) ? » (S) ;
- « Ma douleur du pied me met en colère » (A) ;
- « Ma douleur du pied ne me dérange jamais (compréhension du questionnaire) » ;
- « Ma douleur du pied peut être insupportable » (C) ;
- « Quelle que soit mon activité, mes pieds me font mal » (S) ;
- « Mes douleurs de pied me désolent » (A) ;
- « Mes douleurs de pied interfèrent beaucoup avec ma vie » (C) ;
- « Quand la douleur est apparue au cours de la marche ou de la station debout, que se passe-t-il quand vous vous asseyez ? » (S) ;
- « Mes douleurs de pied me rendent irritable » (A) ;
- « Je suis inquiet(e) car je crains que mes douleurs empirent dans le futur » (C) ;
- « Je ne me sens pas bien à cause de mes douleurs de pied » (S) ;
- « Je me sens fatigué à cause de mes pieds » (A) ;
- « Je n'ai jamais mal au pied » (compréhension du questionnaire) ;
- « Je ne peux pas imaginer la vie sans douleur de pied » (C) ;
- « Je ne peux marcher qu'une courte distance avant que les douleurs de pied apparaissent » (S) ;
- « J'ai envie de pleurer à cause de mes douleurs de pied » (A) ;
- « Le pire à cause de ces douleurs de pied est que je ne peux plus faire ce que j'aime » (C) ;
- « Même sans toucher mes pieds, les vibrations me font mal » (S) ;
- « La douleur de pied me donne envie de crier » (A) ;
- « Je peux parfois oublier mes douleurs de pied » (C) ;
- « Mes pieds sont toujours au moins un peu douloureux » (S) ;

<sup>2</sup> <https://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/douleur1.pdf>



- « J'en ai assez des contraintes que m'imposent mes douleurs de pied » (A) ;
- « Mes douleurs de pied m'ennuient » (compréhension du questionnaire) ;
- « Je ne pouvais pas imaginer que la douleur puisse être aussi intense que celle que je ressens aux pieds » (C) ;
- « Mes douleurs de pied vont et viennent » (S) ;
- « Mes douleurs de pied m'agacent quand elles m'empêchent de porter les chaussures que je souhaite » (A) ;
- « Je ne peux me tenir debout sans douleur de pied » (S) ;
- « Mes douleurs de pied sont constantes tout au long de la journée » (S) ;
- « Mes douleurs de pied gênent mon sommeil » (S) ;
- « Je ne peux porter des chaussures ordinaires du fait de mes douleurs de pied » (S) ;
- « Je ne peux pas marcher même sur une courte distance sans douleurs de pied » (S).

### ► Douleurs invalidantes du pied

Le *Manchester foot pain disability index* (MFPDI) (57) est un questionnaire auto-administré spécifique qui a été élaboré pour déceler les douleurs invalidantes du pied. Ce questionnaire est en langue anglaise. Les 19 items explorent les limitations fonctionnelles (dix items), l'intensité de la douleur (sept items) et l'image de soi (deux items). Le patient doit cocher la réponse la plus appropriée entre les trois scores verbaux suivants : jamais, certains jours, presque ou tous les jours. Ce questionnaire a été validé auprès de 55 patients issus d'une consultation de rhumatologie (âge médian : 53 ans) et d'une consultation de médecine générale (âge médian : 61 ans) et de 223 sujets issus de la population générale (âge médian : 50 ans).

Durant le mois passé, ceci m'a concerné :

- à cause de mes douleurs aux pieds :
  - « J'évite complètement de marcher à l'extérieur »,
  - « J'évite de marcher de longues distances »,
  - « Je ne marche pas normalement »,
  - « Je marche doucement »,
  - « Je dois m'arrêter et laisser mes pieds se reposer »,
  - « J'évite de marcher sur des surfaces dures ou accidentées quand c'est possible » ;
- à cause de mes douleurs aux pieds :
  - « J'évite de rester debout pendant longtemps »,
  - « Je prends le bus ou la voiture plus fréquemment »,
  - « J'ai besoin d'aide pour les courses ou le ménage »,
  - « Je fais tout mais avec plus de douleur ou d'inconfort »,
  - « Je deviens irritable quand mes pieds me font souffrir »,
  - « Je suis précautionneux avec mes pieds »,
  - « Je fais attention aux chaussures que je dois porter »,
  - « J'ai des douleurs de pied constantes »,
  - « Mes pieds sont plus douloureux le matin »,
  - « Mes pieds sont plus douloureux le soir »,
  - « J'ai des douleurs de pied insupportables » ;
- à cause de mes douleurs aux pieds :
  - « Je suis incapable de réaliser mes activités antérieures »,
  - « Je ne fais plus des activités telles que monter une côte, danser ».

### ► Conclusion du chapitre sur l'évaluation de la douleur

L'évaluation de la douleur est effectuée à partir d'outils d'évaluation validés (EVA, EVS, EN ou QCD).

Il est indispensable d'évaluer la douleur avec le même outil avant et après traitement afin de mesurer l'efficacité de ce dernier (54).

Une évaluation correcte de la douleur associe une échelle d'auto-évaluation ou d'hétéro-évaluation et une analyse séméiologique et étiologique. Elle doit être répétée. La cinétique des scores doit être suivie régulièrement et consignée sur la feuille de soins ou le cahier de liaison au domicile.

Selon que le patient communique verbalement ou non verbalement, ou que le patient ne communique pas (patient présentant des troubles cognitifs), on privilégiera l'échelle la plus appropriée.

La détection des localisations douloureuses nécessite une sensibilisation de tous les observateurs intervenants (soignants, famille, bénévoles).

### **Les échelles d'auto-évaluation**

Le groupe de travail recommande d'utiliser une échelle d'auto-évaluation de la douleur comme, par exemple, une EVA, une échelle de Likert (sous différents formats).

En cas de difficulté avec une EVA, préférer une EN. Le thermomètre de la douleur et à bande peut également être utilisé.

### **Les échelles d'hétéro-évaluation**

L'auto-évaluation par une EVA peut présenter des limites face aux patients souffrant de troubles cognitifs. Si l'auto-évaluation par le patient est impossible, une échelle d'hétéro-évaluation doit systématiquement être utilisée afin d'éliminer formellement un phénomène douloureux. Certains patients n'expriment pas spontanément leur douleur et celle-ci doit être attentivement recherchée dans la modification de leur comportement.

Deux échelles françaises d'hétéro-évaluation sont proposées (25) :

L'échelle Doloplus<sup>®</sup>-2<sup>3</sup> : l'utilisation de cette échelle nécessite un apprentissage et une cotation, si possible, en équipe pluridisciplinaire. Un score supérieur ou égal à 5/30 signe la douleur. Un lexique est fourni avec l'échelle afin d'écarter les éventuelles incompréhensions de vocabulaire.

Échelle ECPA<sup>4</sup> : tous les mots de l'échelle sont issus du vocabulaire des soignants sans intervention de médecins. La cotation douloureuse du patient est possible par une seule personne. Le temps de cotation oscille entre 1 et 5 minutes.

### **Évaluation de la douleur chez les personnes âgées ayant des troubles de la communication**

Tout changement de comportement, spontané ou survenant pendant un soin, chez une personne âgée ayant des troubles de la communication, doit faire évoquer la possibilité d'un état douloureux qui doit être recherché.

Il est recommandé que l'identification, l'évaluation et le traitement de la douleur physique soient accompagnés d'une prise en compte de la souffrance morale du patient.

Il est recommandé d'évaluer simultanément les aspects organiques et psychologiques de la douleur sans attendre d'avoir éliminé toutes les causes organiques. Les douleurs psychogènes ne devraient pas être un diagnostic d'élimination.

<sup>3</sup> Pour l'échelle Doloplus-2, se référer à : [https://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/dpa\\_-\\_rapport\\_final.pdf](https://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/dpa_-_rapport_final.pdf)

<sup>4</sup> Pour l'échelle ECPA, se référer à [https://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/dpa\\_-\\_rapport\\_final.pdf](https://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/dpa_-_rapport_final.pdf)



La recherche des antécédents douloureux : l'évaluation de la douleur par la famille et la connaissance des antécédents algiques sont utiles dans la détection de la douleur chez les sujets âgés cognitivement détériorés.

Les conditions de l'interrogatoire, quand il est possible, sont importantes : la désorientation temporelle est souvent génératrice de confusion dans les conjugaisons des verbes.

Par exemple : « *j'ai mal* » peut signifier « *j'ai eu mal* » ou encore « *je suis mal* ». La précision par des questions « *et maintenant, où avez-vous mal ?* » ou bien « *avez-vous mal en ce moment ?* » est indispensable.

D'une manière générale, les questions doivent être :

- claires (utilisant un vocabulaire simple) ;
- courtes : « *Avez-vous mal ?* » « *Comment cela fait-il mal ?* » « *Depuis quand avez-vous mal ?* »

Le soignant se situe face au patient, assis à sa hauteur, dans une ambiance silencieuse, en prenant son temps. Le visage du soignant doit être éclairé. Les mots sont articulés et distingués entre eux. Les zones suspectes sont désignées gestuellement par le soignant en demandant au sujet de désigner les zones évoquées : « *Montrez-moi où vous avez mal ?* ».

L'intensité de la douleur peut être évoquée en faisant un geste ascendant sur une EN ou EVS (« *un peu, moyen, beaucoup ?* »), en variant les interrogateurs : certains soignants ou certaines voix « passent » mieux que d'autres.

Afin de préciser l'urgence thérapeutique et donc les risques thérapeutiques encourus, il est utile de compléter cet interrogatoire par les questions suivantes :

- Êtes-vous soulagé(e) par une position particulière ?
- La douleur est-elle supportable ?
- Voulez-vous un nouveau médicament ou davantage de médicaments contre la douleur ?

Les variations du comportement sont les meilleurs indices de la douleur chez un sujet incapable de communiquer : modification du faciès, crispation, agitation, opposition aux soins.

L'examen clinique du patient dément ne pouvant plus verbaliser doit être aussi soigneux que celui réservé aux polytraumatisés.

## 2.4 L'examen analytique du pied et de l'appareil locomoteur par le pédicure-podologue

**Barré et al. (2013)** (61) décrivent que « la mise en place d'un traitement orthétique nécessite un examen rigoureux et précis de l'appareil locomoteur dans sa globalité avec le rachis, la ceinture scapulaire ».

Il faut garder à l'esprit que des perturbations de l'entrée visuelle, de la proprioception du cou et du rachis, voire de l'appareil mandicateur, peuvent avoir un retentissement important sur la marche et la station debout.

Les pieds et leurs capteurs cutanés (pression, douleur, etc.) et musculo-squelettiques (proprioceptifs) permettent le maintien de l'équilibre lors de la station debout et lors de la marche.

Ils sont liés aux membres inférieurs, eux-mêmes liés au bassin qui sert de base au rachis. Les informations captées et naissant au niveau des pieds sont transmises aux centres nerveux qui les intègrent pour émettre une réponse qui permettra de maintenir l'équilibre. Toute perturbation d'un de ces systèmes à un retentissement global et nécessite des adaptations.

### 2.4.1 Examen dermatologique

**Selon une revue de la littérature de Menz (2015)**, les changements liés à l'âge modifient considérablement les propriétés mécaniques de la peau plantaire, ce qui entraîne une dureté accrue, une sécheresse et une perte d'élasticité prédisposant la personne âgée à la fissuration et au développement de l'hyperkératose et de cors (2).

**Selon l'article de Mourey (2011) (3)**, le vieillissement de la peau et des phanères peut entraîner une réduction de la croissance de l'ongle avec épaissement, dystrophie et accentuation de la coloration.

**Selon la revue de la littérature Stolt et coll. (2010) (12)** réalisée à partir de 35 études incluant un total de 19 475 sujets âgés, les problèmes de peau sont :

- la sécheresse avec une prévalence de 14 à 98 % ;
- les callosités (18 à 58 %) ;
- les cors (9 à 62 %) ;
- les mycoses (13 à 16 %) ;
- l'hyperkératose avec épaissement de la peau plantaire (23-77 %).

**Selon un avis de Periyasamy et al. (2012) (62)**, les problèmes de pieds se produisent généralement dans la première région métatarsienne et la région du talon, mais des modifications pathologiques peu définies sont fréquemment associées au processus de vieillissement. Les régions du talon et des têtes métatarsiennes sont conçues pour assurer l'amorti et l'absorption des chocs sur l'os sous-jacent. L'altération des propriétés biomécaniques du talon peut conduire à des douleurs et à des tendinites. La déformation du pied, une réduction d'amplitude de mouvement et une sensation tactile plantaire diminuée peuvent conduire à une inactivité et à des chutes.

La connaissance des propriétés biomécaniques de la peau des pieds est très importante pour la recherche en gériatrie. Par conséquent, il est important d'identifier les modifications des propriétés des tissus mous de la plante du pied qui se produisent avec le vieillissement.

L'âge est un facteur clé qui peut influencer les propriétés élastiques du tissu mou de la plante du pied. Les changements liés à l'âge se produisent au niveau de la peau de la plante des pieds en raison de la diminution de l'élasticité et des changements dans le réseau de collagène. Avec le vieillissement, le *stratum corneum* devient plus mince car le taux de mortalité des kératinocytes dépasse le taux de remplacement, ce qui modifie les propriétés biomécaniques de la peau plantaire. L'hyperkératose est également le résultat d'une modification anormale des propriétés biomécaniques de la peau des pieds qui stimulent l'activité du processus de kératinisation. Cela provoque une prolifération accélérée de cellules épidermiques et une diminution du taux de desquamation, entraînant une hypertrophie des cellules. Cependant, l'hyperkératose devient pathologique lorsque la kératine s'accumule suffisamment pour causer des lésions tissulaires, probablement en raison de la pression répétée de la kératine centrale sur les nerfs sous-jacents.

Selon l'auteur, de nombreuses études ont indiqué que la dureté de la peau au niveau de la plante du pied est le plus souvent trouvée sous les têtes métatarsiennes en raison de la pression plantaire élevée. Par conséquent, les paramètres biomécaniques altérés dans les tissus mous de la plante du pied sous les têtes métatarsiennes ont été proposés pour être des facteurs de risque important pour l'ulcère dans le pied diabétique.

D'autres études ont porté sur la région du talon et ont mesuré les changements biomécaniques des tissus mous à ce niveau. Il est important d'identifier ces propriétés sous l'avant-pied et l'arrière-pied car elles peuvent fournir des informations importantes sur les dommages des tissus.

Une étude expérimentale réalisée sur 26 volontaires sains est présentée dans l'annexe 6 de l'argumentaire.

## ► Sécheresse cutanée

Selon l'argumentaire des recommandations de la HAS de 2005 (25), la prévalence de la sécheresse a été étudiée dans deux études. 13 % à 15 % des sujets présentent une sécheresse cutanée et 15 % présentent des crevasses.

### 2.4.2 Rechercher l'hyperkératose

**Selon l'article R. 4322-1 modifié** par le décret n° 2008-768 du 30 juillet 2008 - Art. 1 du Code de la santé publique, les pédicures-podologues accomplissent, sans prescription médicale préalable et dans les conditions fixées par l'article L. 4322-1, les actes professionnels suivants :

- *Diagnostic et traitement des hyperkératoses mécaniques ou non, d'étiologie ou de localisations diverses.*

**Selon l'argumentaire de la HAS de 2005 (25)**, les patients âgés font appel au pédicure-podologue principalement pour traitement de l'hyperkératose (plus de 50 %).

**Une revue de la littérature de Stolt et al. (2010) (12)**, réalisée à partir de 35 études avec un total de 19 475 sujets, reporte que l'hyperkératose avec épaissement de la peau plantaire concerne entre 23-77 % des personnes âgées.

L'hyperkératose est l'un des problèmes de pied les plus répandus chez les personnes âgées. Bien qu'elle soit considérée comme une plainte mineure, elle peut entraîner une douleur et un handicap considérable. En réponse à des frictions répétées ou à des chaussures mal adaptées, les *stratum corneum* et *granulosum* deviennent hypertrophiés, exerçant une pression sur les nerfs dans le derme papillaire.

Ces lésions sont plus susceptibles de se former chez les personnes atteintes d'*hallux valgus* ou de déformations des orteils, en raison de pressions plantaires élevées ou anormalement réparties. Les pressions importantes sous les têtes métatarsiennes lors de la marche sont comprises entre 9 et 12 % de plus chez les personnes âgées en comparaison à des jeunes adultes. Cliniquement, ces résultats suggèrent que les hyperkératoses nécessitent des stratégies de déchargement pour remédier à la cause mécanique sous-jacente.

Les essais cliniques ont montré, que lorsqu'ils sont utilisés isolément, le débridement au bistouri de l'hyperkératose n'a qu'un effet à court terme sur la douleur et que l'utilisation d'orthèses associées au débridement de l'hyperkératose a un effet plus important que le débridement au bistouri seul.

**Selon un article Menz et al. (2015) (2)**, la peau plantaire présente plusieurs caractéristiques qui répondent aux exigences biomécaniques du poids. L'épiderme est beaucoup plus épais (environ 1,5 mm). Le derme a une épaisseur d'environ 3 mm et est pénétré par un tissu adipeux qui fournit une résilience aux contraintes de cisaillement. Avec l'âge, il y a un aplatissement de la jonction dermo-épidermique, une réduction du taux de rotation des kératinocytes et une densité réduite des glandes sudoripares. Au niveau du derme, il y a une perte d'élastine et de collagène, les fibres de collagène restant plus épaisses et plus rigides. Ces changements liés à l'âge modifient considérablement les propriétés mécaniques de la peau plantaire, entraînant une dureté, une sécheresse et une perte d'élasticité et prédisposant la personne âgée à un xérosis (assèchement et atrophie de la couche superficielle de l'épiderme), à la fissuration et au développement d'hyperkératose et de cors.

**D'après l'argumentaire de la HAS de 2005 (25)**, seuls des avis d'auteurs proposent quelques grilles permettant d'évaluer cliniquement la sévérité de l'hyperkératose (63), de la sécheresse cutanée (64), ou une fiche de suivi de soins (65). Elles n'ont pas fait l'objet de validation.

### ► Rechercher une infection fongique

Les mycoses sont des infections retrouvées au niveau de la peau ou des ongles. Elles sont dues à des champignons. Les mycoses sont très peu contagieuses. Le mode de transmission se fait de manière directe ou indirecte par contamination interhumaine. L'humidité, la macération, une hygiène insuffisante, la prise de certains médicaments (antibiotiques notamment) sont des facteurs favorisant (66).

L'eVidal (66) décrit les infections mycosiques cutanées et fournit des recommandations sur le diagnostic.

Une étude de Souissi en 2006 (67) retrouve que l'âge moyen de contamination par une infection fongique était de 72,6 ans avec un sexe ratio homme/femme = 1,41.

### ► Infection fongique cutanée

Durant sa vie, plus de 70 % de la population sera infectée par un pied d'athlète. Il se localise aux pieds et aux orteils.

Il est la forme la plus courante de dermatophyties. Le pied d'athlète a été rapporté avec une prévalence moins importante chez les adultes âgés de plus de 60 ans. On le retrouve chez 40 % des patients présentant des macérations interdigitales et parmi 33,8 % de tous les patients atteints d'onychomycoses aux ongles des pieds.

L'augmentation du risque de dermatophyties n'a pas été démontrée pour le diabète, les maladies vasculaires ou le psoriasis, tandis que les températures élevées, l'hyperhidrose et les lésions cutanées augmentent la contamination.

C'est également la porte d'entrée la plus courante pour les bactéries responsables d'érysipèle de jambe (68).

Les mycoses peuvent s'étendre à d'autres parties du corps ou contaminer d'autres individus (69).

Les aspects cliniques de ces infections mycosiques sont :

- dermatophytose circinée : la lésion typique est une macule érythémateuse à centre squameux, à bords vésiculopapuleux, à extension centrifuge, parfois polycyclique ;
- intertrigo mycosique :
  - grands plis : il prend la forme de placards circinés (dermatophytes) ou de placards rouges vernissés avec des pustules périphériques (candida),
  - petits plis (pied d'athlète) : il touche typiquement le 4<sup>e</sup> espace inter-orteil (dermatophytes) et le 3<sup>e</sup> espace interdigital (candida). La présence d'un intertrigo inter-orteils est un facteur de risque majeur d'érysipèle du membre inférieur (70) ;

Le diagnostic est généralement clinique.

### ► Infection fongique de l'ongle (onychomycoses)

Selon l'association des dermatologues britanniques en 2014, on retrouve des onychomycoses dans 15 à 40 % des cas chez les adultes présentant une pathologie des ongles. Cette affection est plus répandue chez les personnes âgées. Concernant les personnes atteintes de diabète, on constate qu'ils sont trois fois plus susceptibles de présenter une onychomycose. De plus, pour cette population, une plaie sous l'ongle due à l'augmentation de l'épaisseur de la tablette unguéale peut passer inaperçue (71).

L'onychomycose peut être invalidante avec environ 50 % des patients présentant une douleur ou une gêne et environ 30 % ayant des difficultés à se chausser. Par ailleurs, on retrouve une des difficultés lors de la marche et des difficultés liées au travail (71).

En raison à la diversité des agents pathogènes, de nombreux tableaux cliniques sont possibles (71) :

- onychomycose à dermatophytes : elles se manifestent par un épaissement de l'ongle jaunâtre et friable ;
- onychomycoses à candida : elles se caractérisent par une inflammation du lit et de la base de l'ongle ainsi que par des replis cutanés latéraux de l'ongle : on parle d'onyxis et de périonyxis ;
- onychomycoses à moisissures : elles sont rares.

Le prélèvement mycologique est nécessaire pour affirmer le diagnostic mycologique et entreprendre le traitement approprié.

Les onychomycoses à moisissures sont en causes dans 2 à 17 % des étiologies d'onychomycoses (72).

**Selon Scrivener en 2011 (73)**, l'onychomycose est encore plus fréquente chez le sujet âgé, avec des taux de prévalence qui peuvent atteindre 30 % au-delà de 70 ans.

Les autres facteurs de risque sont les troubles microcirculatoires, notamment dans le cadre d'un diabète, un tabagisme chronique, des déficits immunitaires avec notamment l'infection par le VIH, et les remaniements unguéaux, qu'ils soient induits par une affection dermatologique telle que le psoriasis ou qu'ils soient post-traumatiques.

Le mode de contamination est interhumain, le plus souvent par l'intermédiaire d'un contact avec une surface inerte. Les onychomycoses pourraient ainsi, chez les diabétiques, être un facteur de risque de mal perforant plantaire et pourraient indirectement favoriser la récurrence d'érysipèle par recontamination des intertrigos plantaires.

Sur le plan clinique, on en dénombre cinq grandes formes cliniques qui sont :

- l'onychomycose sous-unguéale distolatérale ;
- l'onychomycose sous-unguéale proximale ;
- la leuconychomycose superficielle ;
- l'onychomycodystrophie totale ;
- l'onychomycose candidosique.

Selon la Société française de dermatologie en 2007, les personnes âgées atteintes de psoriasis, de diabète et AOMI sont plus contaminées par les dermatophytes au niveau des pieds.

C'est également vrai chez les individus prenant un traitement corticoïdes par voie systémique. De plus, l'onychomycose peut provoquer l'apparition d'intertrigo et donc indirectement d'érysipèle (74).

Classification clinique

- L'onychomycose sous-unguéale distolatérale : est la plus commune et elle est induite dans la majorité des cas par un dermatophyte. On retrouve une pénétration par l'hyponychium avec le développement d'une hyperkératose et une onycholyse.
- L'onychomycose sous-unguéale proximale : elle est plus rare et un dermatophyte en est souvent la cause. L'atteinte se fait par la lunule, on remarque une leuconychie.
- La leuconychomycose superficielle : elle est induite dans la majorité des cas par un dermatophyte, parfois par une moisissure. Le champignon pénètre la tablette unguéale de l'extérieur vers l'intérieur après un traumatisme de la zone ou bien en raison d'une macération due à un chevauchement d'orteils.
- L'onychomycodystrophie totale : est le stade ultime des formes cliniques précédentes.
- L'onychomycose candidosique : elle apparaît principalement au niveau des ongles de la main.

Les principaux diagnostics différentiels sont :

- devant une dystrophie unguéale mécanique :
  - traumatisme local répété, parfois favorisé par une déformation au niveau des orteils ;
- forme hyperkératosique sous-unguéale :
  - psoriasis ;
- onychodystrophie totale atteignant plusieurs ongles :
  - lichen plan,
  - pelade,
  - psoriasis ;
- onychodystrophies pluridigitales :
  - hyperkératoses sous-unguéales microtraumatiques dans les troubles statiques de l'avant pied ;
- onychodystrophie totale monodactylique :
  - tumeur maligne de l'ongle ;
- onycholyse :
  - traumatisme,
  - psoriasis,
  - maladie systémique (ex : dysfonctionnement thyroïdienne),
  - tumeur bénigne ou maligne.

### 2.4.3 Rechercher une lésion cutanée suspecte

Il est recommandé de rechercher sur les pieds l'aspect d'une plaie qui ne cicatrise pas, d'un bouton ou d'une croûte qui persiste et se modifie (75).

#### ► Nævus

Il est recommandé d'adresser le patient pour un avis dermatologique et d'informer le médecin traitant en présence sur les pieds d'un patient d'un nævus dont les caractéristiques répondent à l'un des critères ci-dessous (75) :

- A comme Asymétrie : grain de beauté de forme ni ronde ni ovale, dont les couleurs et les reliefs ne sont pas régulièrement répartis autour du centre ;
- B comme Bords irréguliers : bords dentelés, mal délimités ;
- C comme Couleur non homogène : présence de plusieurs couleurs (noir, bleu, marron, rouge ou blanc) ;
- D comme Diamètre en augmentation : en général supérieur à 6 mm ;
- E comme Évolution ; toute tache pigmentée qui change d'aspect rapidement (forme, taille, épaisseur, couleur) est un signe d'alerte.
- Le principe du « vilain petit canard ». Il s'agit d'un grain de beauté ou d'une tache qui se démarque des autres.

Il est possible de se référer à la fiche de l'INCA<sup>5</sup> destinée aux infirmières et aux kinésithérapeutes sur le dépistage des cancers cutanés.

<sup>5</sup> [file:///C:/Detection-precocce-des-cancers-de-la-peau-kines-infirmiers\\_2016.pdf](file:///C:/Detection-precocce-des-cancers-de-la-peau-kines-infirmiers_2016.pdf)



### ► Mélanome des ongles

D'après l'article de Baran (2011), l'ongle peut présenter un carcinome. Il y a un pic d'incidence après 70 ans (76).

**Remarque du groupe de travail** : une étude expérimentale de Duarte et coll. (2015) qui ne repose que sur six patients n'a pas été retenue dans l'analyse de la littérature de l'argumentaire (77).

#### 2.4.4 Rechercher une plaie

**Selon le référentiel de bonnes pratiques de la Société francophone de diabétologie (SFD) de 2015 (14)**, l'infection n'est pas une cause d'ulcération. C'est l'hyperpression qui est la cause majeure d'ulcération.

Les lésions du pied dans 95 % des cas sont occasionnées par des traumatismes mineurs :

- chaussures inadaptées aux déformations ;
- hyperpression répétée lors de la marche ;
- ongles blessants ou incarnés ;
- mycoses interdigitales ;
- corps étrangers dans la chaussure ;
- marche pieds nus.

**Remarque du groupe de travail** : elle en complique parfois l'évolution et en aggrave le pronostic. Elle peut être superficielle, mais son risque est lié à sa diffusion profonde aux structures sous-cutanées (muscles, tendons, articulation et os). L'infection est souvent polymicrobienne.

**Selon le référentiel de bonne pratique de la SFD de 2015 (14)**, l'évaluation de la plaie est très importante.

Elle doit :

- préciser les facteurs déclenchant :
  - chaussures inadaptées,
  - auto-soins de pédicurie,
  - ongles traumatisants,
  - anomalies pré-lésionnelles (fissures, mycose, hyperkératoses, crevasses),
  - plaie traumatique secondaire à une hyperkératose ou mécanique.

**Le groupe de travail souhaite ajouter l'item « marche pieds nus » à cette liste.**

Selon le référentiel de bonne pratique de la SFD de 2015 (14) l'évaluation de la plaie doit également :

- rechercher le terrain de la plaie : ulcère neuropathique, artériel ou mixte ;
- décrire la plaie : nécrose, fibrine, granulation, épidermisation et épithélialisation ;
- évaluer la superficie de la plaie et rechercher les surfaces mesurées après débridement ;
- évaluer la profondeur et tissus exposés (tendons, os) : mesure effectuée avec un stylet ou une sonde stérile ;
- décrire la peau périlésionnelle : macération, hyperkératose ;
- rechercher les facteurs de gravité d'une plaie que sont l'infection et l'artériopathie nécessitant une prise en charge médicale en urgence ;
- signaler la présence de signe d'infection : rougeur, chaleur, écoulement purulent, tuméfaction, douleur ;
- évaluer l'ischémie tissulaire : palpation des pouls, analyse de la trophicité tissulaire.

**Selon l'article de Mourey (2011)**, les atteintes vasculaires et neurologiques, notamment chez les sujets diabétiques, génèrent une fragilité cutanée et des plaies (3).

**L'article de Fosse-Edorth et al. (2015)** (78 , 79) dresse un bilan des hospitalisations pour complications podologiques chez les personnes diabétiques traitées pharmacologiquement en France en 2013.

Les données présentées dans cet article sont extraites du système national d'information inter-régimes de l'assurance maladie (Sniiram) chaîné au programme de médicalisation des systèmes d'information (PMSI)<sup>6</sup> à partir des remboursements de traitements antidiabétiques.

Les hospitalisations pour amputations d'un membre inférieur ont été sélectionnées à partir des actes codés selon la classification commune des actes médicaux et celles des plaies à partir des diagnostics principaux, reliés et associés.

En 2013, en France, le taux d'incidence des hospitalisations pour amputations d'un membre inférieur et plaie du pied était respectivement de 252/100 000 et 668/100 000 dans la population diabétique. Les personnes diabétiques amputées étaient âgées en moyenne de 71 ans et 71,5 ans pour les personnes hospitalisées pour plaie du pied. Le taux d'incidence augmentait avec l'âge pour atteindre, chez les personnes âgées de 90 ans et plus, respectivement, 428/100 000 et 1 621/100 000. Il était, respectivement, 2,6 fois et 1,6 fois plus élevé chez les hommes que chez les femmes à âge identique. Ces taux d'incidence étaient 1,3 fois plus élevés chez les personnes résidant dans les communes les plus défavorisées par rapport à celles vivant dans les communes les plus favorisées.

L'article de Perrier, 2016 (80), indique que les facteurs biomécaniques jouent un rôle majeur dans l'étiologie des ulcères neuropathiques du pied diabétique. La neuropathie supprime l'adaptation à un risque de lésion cutanée habituellement signalé par l'intermédiaire des sensibilités douloureuse, superficielle et proprioceptive.

#### **2.4.5 Rechercher des troubles unguéaux**

Selon l'article de Baran (2011) (76), certaines maladies des ongles surviennent plus fréquemment chez les personnes âgées ou présentent une fréquence d'incidence variable avec l'âge. Certaines anomalies peuvent apparaître à partir d'un âge précoce, mais elles sont modifiées avec l'âge.

##### **► Variation du contour de l'ongle**

L'ongle normal a une composante double, longitudinale et transversale. Les modifications du contour sont dues à des koïlonychies<sup>7</sup>.

##### **► Variation de l'épaisseur et de la consistance**

**Selon l'article de Baran (2011)** (76), l'ongle des pieds est généralement plus épais (onychauxis<sup>8</sup> ou *pachyonychia*) et plus difficile avec des lésions kératosiques<sup>9</sup> réactionnelles.

Les déformations les plus courantes des ongles sont l'hypertrophie associée à une infection fongique chronique et l'onychogryphose (en forme d'huître ou en corne du bélier).

<sup>6</sup> Le Sniiram est un entrepôt de données anonymes regroupant les informations issues des remboursements effectués par l'ensemble des régimes d'assurance maladie pour les soins du secteur libéral. Les informations sur les séjours hospitaliers (diagnostics, actes...) recueillis par l'Agence technique de l'information hospitalière (Atih) au sein du PMSI (programme de médicalisation des systèmes d'information) sont également disponibles dans le Sniiram.

<sup>7</sup> Koïlonychies : altération des ongles caractérisée par le relèvement de leurs bords latéraux, si bien que la partie médiane est déprimée et devient concave. Elle est évocatrice de carence en fer.

<sup>8</sup> Onychauxis : est une hypertrophie de l'ongle, congénitale ou acquise régulièrement développée dans tous les sens.

<sup>9</sup> Kératosique : augmentation de la couche cornée de l'épiderme, épaissement de la peau.

Les chaussures mal ajustées peuvent être la cause de l'onycholyse et du développement du tissu hyperkératosique à des degrés divers sur les plis péri-unguéaux ou dans les sillons latéraux des ongles en réponse à un traumatisme mineur répété.

Un traumatisme mineur répété peut provoquer une hyperkératose sous-unguéale du lit de l'ongle distal. L'hyperkératose affecte généralement le gros orteil et apparaît comme une tache sombre douloureuse sous l'ongle, ressemblant à un corps étranger. Les onychogryphoses peuvent interférer avec le confort de la chaussure.

#### ► Trouble de l'ongle lié à des traumatismes répétés

Pour mettre en évidence les facteurs responsables de pathologies des ongles, il est important de considérer la fonction du pied, la forme du pied, la chaussure, la profession et d'autres facteurs.

L'ajustement des chaussures est d'importance primordiale. Plus le talon est élevé, plus il y aura de dégâts sur la partie antérieure du pied, en particulier au niveau des ongles. Le manque de maintien approprié entraîne un traumatisme sur l'aspect distal du pied.

L'*hallux valgus* est une déformation progressive latérale du gros orteil s'accompagnant d'une rotation et l'ongle, par la pression exercée, l'ongle se déforme, s'épaissit ou s'incarne.

L'orteil en marteau est une déformation résultant d'une extension de l'articulation métatarso-phalangienne et d'une flexion correspondante de l'articulation interphalangienne proximale. Cette déformation provoque l'épaississement de la plaque de l'ongle et du lit distal.

#### ► Ongles blessants ou incarnés

**Selon l'article de Matsumoto et al. (2010)** (81), l'ongle incarné est une des causes les plus rencontrées en chirurgie. Cette pathologie touche fréquemment les adolescents, les jeunes adultes mais aussi les personnes âgées. L'ongle incarné peut conduire à des malaises, d'importantes douleurs et restreindre l'activité.

**Dermiseren et al. (2014)** (82) ont réalisé une enquête en service de dermatologie sur 249 sujets de 65 ans et plus, afin de déterminer les incidences sur trois groupes d'âge [65-75, 75-85, > 85] des pathologies des ongles et de les corrélérer au niveau d'éducation, à l'IMC et à d'éventuelles pathologies. Les données sont reportées dans les tableaux suivants :

**Tableau 11. Caractéristiques cliniques des patients, d'après Dermiseren, 2014 (82).**

<b>Sexe</b>
Homme n = 118 (47,4 %)
Femme n = 131 (52,6 %)
Total : 249 patients
<b>Âge</b>
<i>Min-Max (Moyenne ± SD)</i> 65-97 ans (70,19 ± 6,56)
(82,7)
65-75 ans 206 (82,7)
75-85 ans 33 (13,3)
> 85 ans 10 (4,0)
<b>IMC 147(63,6)</b>
≤ 30 kg/m <sup>2</sup> : 147 (63,6)
> 30 kg/m <sup>2</sup> : 84 (36,4)
<b>Durée de l'ongle malade</b>
(Moyenne ± SD)
1-560 (62,5 ± 22,1)

SD : déviation standard ; IMC : index de masse corporelle.

**Tableau 12. Répartition des dystrophies par groupe d'âge d'après Dermiseren, 2014 (82).**

	Nombre total de patients n = 249	65-74 ans n = 206	≥ 75ans n = 43
<b>Altérations de la couleur de l'ongle</b>			
Perte de la lunule	194	163	31
Décoloration, terne, pâle	104	78	26
Leukonychie	12	11	1
Mélanonychie	2	1	1
<b>Altérations de la texture de surface</b>			
Ongles fragiles	105	72	33
Onychorrhexis	96	75	21
Onychoschizia	60	50	10
Fente transversale	23	21	2
Fente lamellaire	20 (8,2)	17 (8,3)	2 (4,6)
<b>Lien avec un traumatisme</b>			
Eclat sanguin	42	34	8
Onychogriphose	21	15	6
Onychocryptosis	19	19	0
Pachyonychie	18	11	7
Hématome subunguéal	11	9	2
Onycholyse	6	5	1
<b>Altérations du contour</b>			
Ongle incurvé	14	13	1
Koilonychia	3	2	1
<b>Infections</b>			
Onychomycose	83 (33,3)	57 (27,66)	23 (53,5)
Paronychia	2	2	0
<b>Tumeurs</b>			
Mélanome	1	0	1
Exostose sous muqueuse	1	1	0

**Conclusions de cette enquête** (niveau de preuve 4) : parmi les altérations de la couleur de l'ongle, la perte de la lunule (77,9 % des patients) et la décoloration, terne, pâle (42,7 % des patients) sont les plus fréquentes. Parmi les altérations de la texture de surface, les ongles fragiles (42,1 % des patients) et l'onychorrhexis (38,5 % des patients) sont les plus fréquents.

Parmi les patients atteints d'onychomycose, 63,4 % présentaient une onychomycose sous-unguéale latérale distale, 12,9 % une onychomycose dystrophique totale et 7,5 % une onychomycose blanche superficielle. Il n'y a aucun patient présentant une onychomycose sous-unguéale proximale dans cette étude.

Selon l'auteur, en ce qui concerne les groupes d'âge, la perte de la lunule et l'onychauxis sont significativement plus fréquentes chez les patients âgés de 75 ans ou plus que chez les patients plus jeunes ( $p = 0,002$ ,  $p = 0,01$ , respectivement). L'IMC était significativement plus élevé chez les patients avec un ongle incarné ( $p < 0,001$ ).

Les résultats observés par l'auteur sont à moduler, étant donné le nombre faible de patients, le déséquilibre du nombre de patients entre les deux groupes constitués.

**L'article de Baran (2011)** (76) indique une modification de la structure et de la composition chimique de l'ongle avec l'âge.

Les ongles des pieds cumulent dans le temps divers traumatismes et désordres mécaniques. Certaines pathologies ont un impact sur la bonne santé de l'ongle, telles que la polyarthrite rhumatoïde. La pousse de l'ongle diminue avec l'âge. La couleur et la consistance de l'ongle sont également altérées. L'ongle peut devenir plus épais. Il peut s'incarner du fait de ses modifications de structure et de l'alignement des orteils (*hallux valgus*, orteil en griffe...).

L'ongle peut présenter un carcinome. Il y a un pic d'incidence après 70 ans.

La prévalence des onychomycoses augmente avec l'âge, très souvent par le *trichophyllum rubrum* (champignon filamenteux microscopique).

Selon Baran (2011), la littérature est abondante pour l'évaluation et les soins des pieds des diabétiques mais est moindre pour les personnes âgées non diabétiques.

**Soliman et Brogan (2014)** (83) expliquent pourquoi les patients non diabétiques qui ne sont plus capables de prendre en charge leur soin de pieds doivent être secondés par des soignants. Les problèmes de pieds ont un impact négatif sur plusieurs aspects de la santé et du bien-être, notamment ils compromettent la mobilité, l'équilibre et la capacité à faire ses tâches quotidiennes.

Soigner les problèmes de pieds peut apporter aux patients une gamme étendue de bénéfices :

- réduire les douleurs pour améliorer la capacité fonctionnelle et l'équilibre ;
- augmenter la mobilité et les activités physiques ;
- augmenter l'estime de soi ;
- augmenter le contact social et la participation au loisir ;
- réduire le risque de chutes ; une meilleure évaluation de la chaussure contribue à diminuer le risque de chute et les douleurs podales.

Le problème de l'entretien des ongles est fréquent. Trente et un pour cent des personnes âgées ne sont pas capables de couper leurs ongles :

- ils ne peuvent pas atteindre leurs ongles ;
- ils ne peuvent utiliser une pince à cause de l'arthrose de la main ;
- ils se sentent étourdis par la position de se plier ;
- ils ont des problèmes d'acuité visuelle ;
- Ils ont des ongles trop épais.

Les auteurs de l'article mettent en évidence cinq points pratiques :

- beaucoup de personnes âgées ne sont pas capables de soigner leurs pieds ;
- plus des trois quarts des personnes âgées ont des problèmes de pieds et ne sont pas capables de se couper les ongles ;
- une bonne santé des pieds a un effet positif sur la santé globale ;
- apprendre aux patients à couper et limer leurs ongles ;
- le personnel soignant en Grande-Bretagne peut réaliser les soins de base et sait référer à des spécialistes si besoin.

**Conclusions des auteurs** : l'aspect des pieds change avec le vieillissement, la peau s'assèche et perd de son élasticité avec une perte du capiton plantaire qui a pour conséquence d'entraîner des callosités douloureuses. La sécheresse entraîne des crevasses. La mauvaise circulation sanguine accentue cette sécheresse et donc les lésions cutanées, ce qui a pour conséquence d'augmenter la prévalence des infections. Les ongles s'épaississent, se déforment, peuvent s'incarner et les couper peut augmenter le risque de blessure. La forme du pied évolue avec l'âge en longueur et en largeur. Des orteils peuvent se déformer, compliquant le chaussage et augmentant la formation de callosité. Les principales infections sont le pied d'athlète (macération entre les orteils favorisant les mycoses) et les onychomycoses. Les soins d'hygiène quotidiens vont inclure le lavage, le séchage et l'hydratation des pieds. Les soins de pédicuries doivent être pratiqués par un personnel spécifique, surtout pour les pieds à risque (diabète, trouble de la circulation veineuse/artérielle, trouble neurologique, pieds et orteils déformés). Enfin, il est nécessaire de bien se chauffer.

### ► L'onychodystrophie

**Selon une étude de Moreno-Coutino et al. (2016)** (84), l'onychodystrophie est un marqueur possible pour la maladie artérielle périphérique (MAP). Cette maladie est assez fréquente chez les personnes âgées.

L'onychodystrophie est une déformation de l'ongle de toute origine. La moitié des onychodystrophies est causée par une infection fongique, le reste est principalement secondaire aux processus inflammatoires.

L'inspection des ongles est une tâche très accessible et l'évaluation de la maladie artérielle périphérique peut être réalisée avec l'indice tibio-brachial (ITB) qui est une technique non invasive<sup>10</sup>.

Cette étude a porté sur 100 patients auto-déclarés en bonne santé, ne recevant aucun traitement, qui fréquentaient un hôpital de jour. Cette étude a été faite entre février et juillet 2013. Les échantillons d'ongles ont été inspectés sous microscope afin de rechercher une onychodystrophie et l'indice tibio-brachial a été mesuré. Soixante-sept patients avaient des valeurs d'indice tibio-brachial anormales. Parmi eux, 39 patients ont été diagnostiqués comme ayant une onychodystrophie.

**Tableau 13. Résumé de l'étude de Moreno-Coutino *et al.* (2016) (84).**

Auteurs / Méthode	Population	Critères de mesure	Résultats
Moreno-Coutino <i>et al.</i> (2016) (84)  Étude descriptive, ouverte, observationnelle et transversale.  Étude réalisée entre février et juillet 2013. Étude de niveau de preuve 4.	Cent participants auto-déclarés en bonne santé soumis à aucune médication, ayant signé un consentement éclairé dans un hôpital de jour.	Onychodystrophie enregistrée dans un fichier de données, puis prélèvement de l'ongle recouvert d'hydroxyde de potassium à 20 % (KOH).  Prélèvements effectués sur les ongles des pieds. Ces prélèvements sont analysés sous microscope afin de rechercher une infection fongique.  Mesure de l'indice tibio-brachial.	67 patients avaient des valeurs d'indice tibio-brachial anormales.  < 0,89-0,6 : insuffisance artérielle légère < 0,6 : maladie artérielle.  Parmi eux, 39 patients ont été diagnostiqués comme ayant une onychodystrophie qui peut être un marqueur précoce de la maladie artérielle périphérique asymptomatique permettant une intervention rapide pour améliorer ou arrêter la progression de la maladie.

**Tableau 14. Interprétation de l'indice tibio-brachial d'après Moreno-Coutino (2016) (84).**

1,3	Non évalué
0,9-1,29	Normal
< 0,89-0,6	Insuffisance artérielle légère
< 0,6	Maladie artérielle

<sup>10</sup> Pour mesurer l'Indice tibio-brachial (ITB), on utilise un manuel appareil à pression et un appareil à ultrasons portatif. L'ITB se calcule par un rapport de proportion entre la pression systolique de la cheville la plus élevée sur la pression systolique du bras la plus élevée.



**Tableau 15. Comparaison par sexe d'après Moreno-Coutino (2016) (84).**

Sexe	Onychodystrophie	Onychomycose	Indice tibio-brachial anormal < 0,89	Indice tibio-brachial anormal < 0,89 + onychodystrophie
Homme	13	11	44/67 (66 %)	24/44 (54 %)
Femme	6	9	23/35 (66 %)	15/23 (65 %)

**Conclusions de l'auteur** à partir de cette étude de niveau de preuve 4 : les résultats observés (54 % des hommes et 65 % des femmes ayant un indice tibio-brachial anormal présentaient une onychodystrophie) permettent par ce moyen simple de détecter les éventuels patients atteints de maladie artérielle périphérique asymptomatique parmi ceux qui présentent une onychodystrophie. L'onychodystrophie peut ou non être secondaire à une infection fongique.

**Une revue de la littérature de Stolt *et al.* (2010) (12)**, indique que les problèmes d'ongle affectent 22 à 94 % des sujets. Les plus courants étant :

- l'épaississement de l'ongle (28 à 65 %) représentant la première cause de difficulté de la coupe de l'ongle par les soignants ;
- une modification de la forme de l'ongle et une onychomycose (8 à 59 %).

#### ► **Syndrome des ongles jaunes**

**Selon Orphanet en 2007 (85)**, le syndrome des ongles jaunes est caractérisé par des ongles jaunes, dystrophiques, épais et poussant lentement, associés à un lymphœdème et à une atteinte respiratoire. Il s'agit d'une maladie rare.

Moins de 100 cas ont été décrits. Le lymphœdème affecte plus fréquemment les membres inférieurs. Il peut être présent dès la naissance ou apparaître plus tard dans la vie. Il survient généralement après l'apparition des anomalies unguéales.

Les patients souffrent généralement de bronchite chronique et parfois de sinusite chronique, de bronchiectasies et de pneumonie récurrentes. Ils peuvent également présenter un épanchement pleural (30 % des cas environ) et une hyperréactivité bronchique.

**Dans l'étude rétrospective de Piraccini *et al.* (2014) (86)**, menée sur 21 patients, dont l'âge moyen est de  $57 \pm 12,3$  ans, on observe que le syndrome des ongles jaunes (YNS « *Yellow Nail Syndrom* ») est un trouble rare caractérisé par la triade : ongles jaunes, problèmes respiratoires et lymphœdème.

Les signes dermatologiques sont :

- croissance des ongles ralentie ou arrêtée ;
- épaississement des ongles ;
- perte des cuticules ;
- décoloration jaune-verte ;
- courbure transversale de la plaque de l'ongle accrue.

Le diagnostic est généralement effectué par les dermatologues. Chez la plupart des patients, le syndrome des ongles jaunes touche les 20 ongles. Dans cette étude, 15 patients présentaient des problèmes respiratoires chroniques, six avaient un lymphœdème.

**Tableau 16. D'après l'étude de Piraccini *et al.* (2014) (86).**

Auteur	Population	Méthode	Résultats
Piraccini <i>et al.</i> , (2014) Étude rétrospective sur dossiers de niveau de preuve 4. (86).	21 patients de 57 ± 12,3 ans au moment du diagnostic. Expérience rétrospective sur 28 ans à la clinique ambulatoire des ongles de l'université de Bologne.	Étude des dossiers médicaux de tous les patients atteints du syndrome des ongles jaunes (YNS) au cours des 28 dernières années. Réévaluation des patients pour évaluer l'évolution de la maladie.	Dans la plupart des cas, le syndrome des ongles jaunes a touché les 20 ongles. 16 patients présentaient des troubles respiratoires chroniques et 6 avaient un lymphœdème. 12 patients avaient d'autres maladies concomitantes. 10 des 21 patients traités ont eu une bonne réponse aux niveaux des ongles à la vitamine E, alors que d'autres symptômes n'ont pas été modifiés. Le syndrome des ongles jaunes est un trouble rare dans lequel les altérations des ongles sont souvent le symptôme qui conduit à une consultation médicale.

**Conclusions de l'auteur** à partir de cette étude rétrospective de niveau de preuve 4 : le syndrome des ongles jaunes est un trouble rare dans lequel les altérations des ongles sont souvent le symptôme qui conduit à une consultation médicale.

En raison de son association avec une comorbidité potentielle grave, les médecins devraient pouvoir diagnostiquer et ordonner d'autres recherches pour évaluer la présence d'un lymphœdème et/ou d'une maladie respiratoire.

#### ► Mélanome de l'ongle

D'après Duarte *et al.* (2015) (77), le mélanome de l'ongle (NUM) est une variante du mélanome lentiginous acral. Le diagnostic différentiel est large, mais une strie brune acquise dans l'ongle d'une personne de peau claire doit être considérée comme un mélanome potentiel.

#### ► Déformation des ongles pincés

Un article dans la revue de traumatologie de Altun *et al.* (2016) (87) indique que la déformation des ongles pincés (PND) est un trouble des ongles des mains et des pieds caractérisés par une hypercourbure transversale de l'ongle causée par des ostéophytes qui se forment sur la phalange distale.

Ce pincement commence progressivement au niveau de la partie proximale de l'ongle pour arriver au niveau de la partie distale, ce qui provoque un effet de pincement au niveau des tissus mous situés au bout de l'orteil. Les patients ressentent des douleurs à la marche, des problèmes de chaussage. Bien que l'étiologie de la déformation des ongles pincés soit inconnue, le facteur le plus fréquent est la chaussure mal adaptée. Cette pathologie affecte 0,9 % de la population et peut être vue sur tous les ongles mais c'est le gros orteil qui est le plus souvent touché.

#### ► Conclusion du sous-chapitre « Rechercher des troubles unguéaux »

Lors de l'évaluation d'un trouble de l'ongle, il est recommandé de rechercher à l'examen clinique :

- une infection bactérienne ou mycosique ;
- une tumeur : tumeur bénigne (botryomycome, mélanonychie longitudinale, etc.) ou maligne (carcinome, mélanome) ;
- une altération de couleur de l'ongle ;
- une anomalie en lien avec un traumatisme (ex. : onycholyse) ;
- une altération du contour (ex. : un ongle incurvé) ;

- la présence d'un ongle blessant.

L'ongle peut présenter un carcinome. Il y a un pic d'incidence après 70 ans. La prévalence des onychomycoses augmente avec l'âge, très souvent par le *trichophyton rubrum*.

Il est recommandé de s'assurer de la capacité de la personne âgée à prendre soin de ses ongles.

#### 2.4.6 Examen morphologique

Selon la revue de la littérature de **Stolt et al. (2010)** (12) regroupant 35 études, les déformations les plus fréquentes sont l'*hallux valgus* (9 à 74 % des patients), les orteils déformés (9 à 69 %), le pied creux (5 à 19 %) et le pied plat (6 à 19 %).

##### ► *Hallux valgus* et déformations des orteils

Selon l'article de **Droulers et Goldcher (2009)** (34), l'*hallux valgus* représente la déformation du pied la plus fréquente (20 à 74 %) chez les personnes âgées. Dès que l'angle métatarsophalangien du premier rayon devient supérieur à 20° ou qu'il existe une hypertrophie médiale de la 1<sup>re</sup> tête métatarsienne, le pied devient difficilement logeable dans une chaussure de série. La peau et le tissu sous-cutané se trouvent comprimés entre l'os et la tige, à chaque pas. Les microtraumatismes répétés finissent par provoquer des lésions de type érythème, phlyctène, ulcération, bursite, fistules, géode osseuse, voire ostéite ou arthrite en cas de terrain fragilisé. La déformation entraîne une insuffisance fonctionnelle du premier rayon, une mauvaise répartition des charges à l'avant-pied et différentes lésions douloureuses.

Le pied, comme les autres parties du corps, accumule les souffrances. Elles sont essentiellement d'origine vasculaire, ostéo-articulaire, cutanée, tendino-musculaire ou neurogène. La griffe d'orteil, avec une prévalence de plus de 50 %, représente la déformation la plus fréquente et la plus banale d'un rayon, partie du pied composée d'un métatarsien et d'un orteil. Parfois congénitale, elle ne pose pas de problème chez la personne âgée. En revanche, la griffe fonctionnelle, qui décharge une tête métatarsienne soumise à trop de pression, se déforme de plus en plus avec le temps. Quelle que soit la lésion, le pied doit bénéficier de thérapeutiques podologiques. Les orthèses d'actions mécaniques méritent d'être mieux connues et plus prescrites, leurs actions étant irremplaçables dans des pathologies du pied sénior.

**Coughlin (2007)** (88) pense que les facteurs génétiques sont très importants en raison des modèles familiaux de la structure des pieds.

Selon l'article de **Baran (2011)** (76), l'*hallux valgus* est une déviation latérale progressive du gros orteil qui s'accompagne d'une rotation en *valgus* de l'orteil. Le deuxième orteil surpasse fréquemment le gros orteil qui dévie ou développe une déformation. Ce trouble provoque d'importantes pressions sur l'ongle du gros orteil et les ongles adjacents, souvent déformés, épaissis, onychogryphotiques ou incarnés. L'*hallux valgus* se voit principalement chez les femmes. C'est une déformation acquise, souvent secondaire à des chaussures mal ajustées. Mais elle peut également être induite par des facteurs anatomiques et congénitaux.

**Dufour et al. (2014)** a étudié les caractéristiques associées à l'*hallux valgus* chez 1 352 hommes et 1 725 femmes âgés en moyenne de 66 ± 10,5 ans (89).

Tableau 17. Étude de cohorte : caractéristique des participants de la *Framingham Foot Study* d'après **Dufour (2014)** (89).

	Hommes	Femmes
N	1 352	1 725
Âge (ans)	66 ± 10,1	66 ± 10,8
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	29 ± 4,7	28 ± 5,9

IMC < 25 (n, %)	252 (19)	573 (33)
IMC entre 25 et 30 (n, %)	617 (46)	615 (36)
IMC > 30 (n, %)	483 (36)	537 (31)
<i>Hallux valgus</i> (n, %)	295 (22)	751 (44)
Douleur au pied (oui/non)	245 (18)	512 (30)
Aucune douleur + pas d' <i>hallux valgus</i>	938 (69)	782 (45)
Douleur + pas d' <i>hallux valgus</i>	119 (9)	192 (11)
Aucune douleur + <i>hallux valgus</i>	254 (19)	558 (32)
Douleur + <i>hallux valgus</i>	41 (3)	193 (11)
Pied rectus (normal) (n, %)	601 (44)	772 (45)
Pied cavus (arche haute) (n, %)	350 (26)	493 (29)
Pied planus (arche basse) (n, %)	401 (30)	460 (27)
Porte couramment des talons (n, %)		79 (5)
A jamais porté des talons (n, %)		744 (43)
A porté quelquefois des talons (n, %)		686 (40)
A toujours porté des talons (n, %)		295 (17)

Valeurs ± écart-type

Le nombre de sujet dans la cohorte était initialement de 3 429. Le nombre de sujets retenus est de 3 077. Le pourcentage d'hommes est de 43,9 % et celui des femmes est de 56,06 %.

**Tableau 18. Étude de cohorte : Odds ratio et intervalle de confiance à 95 % pour l'association entre les caractéristiques examinées et l'*hallux valgus* d'après Dufour, 2014 (89).**

	Hommes	Femmes
n	1 352	1 725
Âge (augmentation de 10 ans)	1,13 (0,99 ; 1,28)	1,27 (1,15 ; 1,40)
IMC < 25	1	1
IMC entre 25 et 30	0,86 (0,61 ; 1,22)	0,88 (0,69 ; 1,12)
IMC > 30	0,67 (0,46 ; 0,98)	0,55 (0,42 ; 0,72)
Douleur au pied (oui/non)	1,41 (1,02 ; 1,94)	1,43 (1,16 ; 1,78)
Pied rectus (normal)	1	1
Pied cavus (arche haute)	0,87 (0,63 ; 1,21)	0,74 (0,58 ; 0,95)
Pied planus (arche basse)	1,00 (0,73 ; 1,37)	1,21 (0,94 ; 1,55)
A jamais porté des talons		1
A porté quelquefois des talons		1,24 (1,00 ; 1,54)
A toujours porté des talons		1,47 (1,09 ; 1,97)

Pour un rappel de la définition de l'Odds ratio, se référer à l'annexe 5 de l'argumentaire.

La douleur de pied augmente de 40 % la probabilité d'avoir un *hallux valgus* chez les hommes et les femmes. L'IMC > 30 est inversement associé à l'*hallux valgus* dans les deux sexes (diminution de la probabilité de 33 à 45 %).

L'avancée en âge est associée à une augmentation des risques d'*hallux valgus* chez les femmes ( $p < 0,0001$ ). Les femmes ayant déclaré avoir toujours porté des talons entre 20 et 64 ans présentent une augmentation des risques d'*hallux valgus* de 47 % ( $p = 0,01$ ). Ce risque est de 24 % ( $p = 0,05$ ) chez celles portant quelquefois des talons.

Il n'y a aucune association entre la structure du pied et l'*hallux valgus* chez les hommes.

Le pied creux (calvus) semblerait ( $p = 0,02$ ) être protecteur de l'*hallux valgus* chez les femmes.

**Tableau 19. D'après l'étude de Dufour, 2014 : Odds ratio et intervalle de confiance à 95 % pour l'association entre les caractéristiques examinées et l'hallux valgus avec ou sans douleur pour les hommes d'après Dufour, 2014 (89).**

	Hallux valgus avec douleur <sup>2</sup>	Hallux valgus sans douleur <sup>2</sup>	Douleur sans hallux valgus <sup>2</sup>
Âge (augmentation de 10 ans)	1,13 (0,83 ; 1,53)	1,15 (1,00 ; 1,31)	1,18 (0,98 ; 1,43)
IMC entre 25 et 30 vs. < 25	0,80 (0,33 ; 1,91)	0,87 (0,60 ; 1,27)	1,13 (0,63 ; 2,03)
IMC >30 vs. <25	0,88 (0,35 ; 2,18)	0,67 (0,44 ; 1,01)	1,35 (0,74 ; 2,46)
Pied cavus (arche haute) vs. pied rectus (normal)	0,69 (0,29 ; 1,63)	0,83 (0,59 ; 1,18)	0,63 (0,37 ; 1,08)
Pied planus (arche basse) vs. pied rectus (normal)	1,27 (0,62 ; 2,59)	0,99 (0,71 ; 1,39)	1,15 (0,75 ; 1,77)

1 ajusté pour tous les autres facteurs de risque

2 comparé avec l'absence de douleur au niveau de l'avant pied et sans hallux valgus

**Tableau 20. D'après l'étude de Dufour Odds ratio et intervalle de confiance à 95 % pour l'association<sup>1</sup> entre les caractéristiques examinées et l'hallux valgus avec ou sans douleur pour les femmes (89).**

	Hallux valgus avec douleur <sup>2</sup>	Hallux valgus sans douleur <sup>2</sup>	Douleur sans hallux valgus <sup>2</sup>
Âge (augmentation de 10 ans)	1,24 (1,06 ; 1,45)	1,27 (1,14 ; 1,42)	0,99 (0,84 ; 1,17)
IMC entre 25 et 30 vs. < 25	1,40 (0,95 ; 2,08)	0,90 (0,69 ; 1,17)	1,88 (1,19 ; 2,97)
IMC >30 vs. <25	1,07 (0,68 ; 1,67)	0,62 (0,46 ; 0,84)	2,83 (1,78 ; 4,50)
Pied cavus (arche haute) vs. pied rectus (normal)	1,08 (0,73 ; 1,60)	0,68 (0,52 ; 0,90)	1,12 (0,74 ; 1,69)
Pied planus (arche basse) vs. pied rectus (normal)	1,48 (0,99 ; 2,21)	1,27 (0,96 ; 1,68)	1,45 (0,99 ; 2,14)
A porté quelquefois des talons vs. à jamais porté des talons	1,44 (0,91 ; 2,29)	1,58 (1,13 ; 2,22)	1,29 (0,78 ; 2,13)
A toujours porté des talons vs. à jamais porté des talons	0,92 (0,64 ; 1,32)	1,37 (1,07 ; 1,75)	1,05 (0,74 ; 1,49)

1 ajusté pour tous les autres facteurs de risque

2 comparé avec l'absence de douleur au niveau de l'avant pied et sans hallux valgus

Chez les femmes, l'avancée en âge (+10 ans) et les pieds plats sont associée à une augmentation respective de la prévalence d'un hallux valgus de 24 % (p = 0,008) et 49 % (p = 0,06). Le vieillissement et l'utilisation de talons augmentent la probabilité d'hallux valgus de 27 à 58 %.

L'IMC > 30 et le pied creux sont associés à une diminution de probabilité d'hallux valgus. L'augmentation de l'IMC augmente seulement la probabilité de douleur.

Chez les hommes, il n'y a pas d'association statistiquement significative entre l'hallux valgus et la douleur, et les autres facteurs d'intérêt. L'avancée en âge entraîne une augmentation de la probabilité d'hallux valgus de 15 %.

**Conclusions de l'auteur** : cette étude montre les différentes associations entre les sujets ayant un hallux valgus avec douleur et ceux sans douleur du pied. Aussi bien chez les hommes que chez les femmes, l'hallux valgus est lié aux douleurs du pied et sa probabilité de survenue est inversement proportionnelle à l'augmentation de l'IMC. Le vieillissement est associé à l'hallux valgus uniquement chez les femmes. La probabilité de survenue de l'hallux valgus est plus faible chez ceux ayant un pied creux.

**Selon l'étude de Nguyen en 2010 (13)**, l'hallux valgus est une déformation structurale commune du pied dans laquelle la déviation angulaire de l'hallux est supérieure à 15° par



rapport au 1<sup>er</sup> métatarsien et apparaît comme un élargissement osseux de la 1<sup>re</sup> tête métatarsienne.

Plusieurs facteurs sont associés à l'*hallux valgus* comme :

- la prédisposition génétique ;
- les facteurs structurels ;
- l'âge ;
- le sexe ;
- l'indice de masse corporelle (IMC) ;
- le pied valgus (plat) ;
- les chaussures mal ajustées.

Des recherches antérieures suggèrent que des facteurs structurels tels que la longueur du métatarsien et la pronation de l'arrière-pied peuvent être des facteurs majeurs associés à l'*hallux valgus*.

L'*hallux valgus* se produit plus fréquemment chez les femmes âgées. Il est souvent associé à un IMC important, des douleurs de pied et un pied plat. Il est important de comprendre les facteurs associés à l'*hallux valgus* afin de prévenir ou de minimiser la progression de troubles, car l'*hallux valgus* contribuerait à réduire l'équilibre et la marche et à augmenter le risque de chute.

L'étude de Nguyen en 2010 (13) avait pour objectif d'examiner les facteurs de risques potentiels associés à l'*hallux valgus* chez les personnes âgées. Six cents personnes ont participé à l'étude (386 femmes et 214 hommes de 70 ans et plus).

Elles avaient toutes un *hallux valgus* supérieur à 15°. Les associations d'*hallux valgus* avec l'âge, l'IMC, l'ethnie, l'éducation, les pieds plats et le port de chaussures à talons hauts ont été évaluées. La collecte des facteurs de risque potentiel a été effectuée au cours d'une entrevue à domicile. Les informations ont été recueillies à l'aide d'un questionnaire standardisé portant sur plusieurs facteurs : l'âge, le sexe, l'ethnie, le niveau scolaire, le type de chaussures (talons haut) qu'ils portaient entre 20 et 29 ans, entre 30 et 44 ans et entre 45 et 64 ans.

Les résultats indiquent que l'âge n'a pas d'incidence significative entre les groupes examinés. Cependant, il a été observé que la prévalence de l'*hallux valgus* était deux fois plus élevée chez les femmes que chez les hommes.

L'augmentation de l'IMC est associée à une diminution de la prévalence de l'*hallux valgus* chez les femmes. Chez les hommes, c'est l'inverse. Le pied plat n'est pas associé à l'*hallux valgus* chez les femmes mais l'est chez les hommes (probabilité x 2). Une légère association a été observée entre l'*hallux valgus* et les douleurs de pied. Chez les femmes, une association entre les talons hauts et l'*hallux valgus* a été observée. L'ethnie et l'éducation ne sont pas associées à l'*hallux valgus* chez les femmes mais peuvent l'être chez les hommes.

Cette étude observe qu'il existe des différences dans les étiologies de l'*hallux valgus* entre les hommes et les femmes.

**Tableau 21. Facteurs associés à l'*hallux valgus* d'après Nguyen, 2010 (13).**

Auteur	Population	Méthode	Résultats
Nguyen, 2010 Étude observationnelle de niveau de preuve 4 (13).	600 participants : 386 femmes et 214 hommes. Âge : 70 ans et plus.	Évaluation de l'association de l' <i>hallux valgus</i> avec l'âge, l'IMC, l'ethnie, l'éducation, les pieds plats, les douleurs de pied, le port de	L' <i>hallux valgus</i> est présent chez 58 % des femmes et 25 % des hommes (p = 0,001). Chez les femmes, un IMC élevé est inversement associé à la présence d'un <i>hallux</i>



		chaussures à talons hauts.	<p><i>valgus</i> ; RR = 0,7 ; IC = 0,5-0,9).</p> <p>Chez les hommes, un IMC compris entre 25 et 29 est associé à une augmentation de la prévalence d'un <i>hallux valgus</i> (47 % ; RR = 1,9 ; IC = 1-3,5).</p> <p>Le port de talons hauts entre 20 et 64 ans est associé à la présence d'un <i>hallux valgus</i> (25 % ; IC = 1-1,5 ; RR = 1,2).</p> <p>Chez les hommes, le pied plat est associé à une augmentation de la prévalence de l'<i>hallux valgus</i> ; IC = 1,3-3,3 ; RR = 2,1)</p>
--	--	----------------------------	--

IC : intervalle de confiance à 95 % . ; RR : risque relatif.

**Conclusions de l'auteur** (étude de niveau de preuve 4) : chez les femmes, l'*hallux valgus* est associé au port de talons hauts entre 20 et 64 ans et à un IMC plus faible tandis que chez les hommes, l'*hallux valgus* est associé à un IMC élevé et aux pieds plats. Les résultats suggèrent que les mécanismes étiologiques de l'*hallux valgus* peuvent différer entre les hommes et les femmes.

**Remarque du groupe de travail** : on ne peut en déduire pour autant que l'*hallux valgus* soit directement lié aux talons hauts<sup>11</sup>.

**Mickle (2009)** (90) a étudié le lien entre la force de flexion des orteils, les déformations des orteils et le risque de chute chez les personnes âgées. Trois cent douze sujets âgés de 60 à 90 ans ont participé à cette étude (de niveau de preuve 4). Les sujets ont été suivis pendant 12 mois. Les déformations des orteils et l'*hallux valgus* ont été évalués, ainsi que la force de flexion des orteils.

**Tableau 22. Résumé de l'étude de Mickle (2009) (90).**

Auteur	Population	Méthode	Résultats
Mickle (2009) (90) Niveau de preuve 4.	312 sujets de plus de 60 ans (H = 158, F = 154) recrutés sur liste électorale. Critères d'inclusion : autonome, pouvant marcher 10 minutes sans aide, sans troubles neurologiques.	Nombre de chutes documentées sur un calendrier par le participant au cours des 12 mois de l'étude. Utilisation de l'échelle de Manchester pour évaluer la sévérité de l' <i>hallux valgus</i> .	Au cours des 12 mois de suivi, 107 (35 %) des participants ont expérimenté une chute. Comparé au non-chuteur, les chuteurs présentent moins de force au niveau de l' <i>hallux</i> (11,6 ± 6,9 % vs 14,8 ± 7,8 %) et des autres mineurs (8,7 ± 4,7 % vs 10,8 ± 4,5 %) et ont un risque d'avoir un

<sup>11</sup> Selon le groupe de travail : à notre connaissance, cette étude est l'une des rares études à examiner plusieurs facteurs de risque potentiels de l'*hallux valgus* dans un échantillon de population de femmes et d'hommes âgés. Ces résultats peuvent refléter les différences biologiques, structurelles et comportementales entre les hommes et les femmes. Des études supplémentaires sont à conduire afin de préciser le rôle de l'IMC, des types de chaussures, du pied plat et de la douleur au pied sur le risque d'incidence de l'*hallux valgus* chez les hommes et les femmes.

		Quantification de la force de flexion des orteils sur plateforme de pression. <i>Utilisation du Physiological Profil Assessment (PPA) pour prédire le risque de chute de chaque participant.</i>	<i>hallux valgus</i> plus élevé (RR = 2,36 ; IC = 1,03-5,45 ; p < 0,01) et des déformations des autres orteils (RR = 1,32 ; IC = 1,04-1,69 ; p < 0,01).  Le Physiological Profil Assessment n'est pas différent entre les chuteurs et les non-chuteurs.
--	--	---	---

Valeurs ± écart-type ; RR : risque relatif ; IC : intervalle de confiance à 95 %

**Tableau 23. Résultats de l'étude de Mickle (2009) (90).**

Caractéristiques et profils	Chuteurs	Non-chuteurs	Valeur de p
Âge (ans)	71,6 ± 6,6	71,2 ± 6,7	0,60
Taille (m)	1,66 ± 0,11	1,66 ± 0,09	0,58
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	28,5 ± 5,3	28,5 ± 4,9	0,94
Homme/Femme (n)	49/58	105/91	0,12
Physiological Profil Assessment	0,56 ± 0,92	0,61 ± 0,99	0,71

Valeurs ± écart-type

Sur les 312 sujets sélectionnés dans l'étude, 303 sont allés jusqu'au bout de l'étude. Parmi les chuteurs, 107 (35 %) ont expérimenté, au moins, une chute, 196 (65 %) n'ont expérimenté aucune chute. Dans le groupe des chuteurs, 36 (12 %) ont expérimenté deux chutes ou plus. Sur les 178 chutes enregistrées, 55 % ont entraîné une forme de blessure, avec 30 % de ces chutes obligeant le participant à consulter un médecin et 5 % nécessitant une hospitalisation.

**Conclusions de l'auteur** (étude de niveau de preuve 4), la réduction de la force de flexion et la présence de déformation des orteils augmentent le risque de chute chez les personnes âgées. Pour réduire ce risque de chute, il est indispensable d'augmenter la force des muscles impliqués dans la flexion des orteils et de proposer un traitement pour corriger ces déformations.

**Remarque du groupe de travail** : l'article n'indique pas l'origine de la chute. La douleur n'a pas été évaluée.

**Mickle et al. (2010) (91)** a étudié si le risque de chute était associé à des douleurs de pied et des modifications des pressions plantaires. Il s'agit d'une étude prospective dans laquelle 158 hommes et 154 femmes de plus de 60 ans ont été suivis pendant 1 an. La population était composée de 107 sujets chuteurs.

Les participants devaient noter les jours de chute sur un calendrier. Les douleurs de pied ont été mesurées à l'aide du *Manchester foot pain and disability index* (MFPDI). Les pressions plantaires dynamiques ont été enregistrées sur une plateforme de pression au cours de la marche.

**Tableau 24. Résumé de l'étude de Mickle (2010) (91).**

Auteur	Population	Méthode	Résultats
Mickle (2010) Niveau de preuve 4 (91)	312 sujets de plus de 60 ans (H = 158, F = 154) recrutés sur liste électorale. Critères d'inclusion : autonome, pouvant marcher 10 minutes	Nombre de chutes documentées sur un calendrier par le participant au cours des 12 mois de l'étude.	50 % de sujets présentent des douleurs de pied. Les chuteurs ont une plus grande prévalence du risque de chute (57,9 %) que les non chuteurs (42,1 %) ( p = 0,04).

	sans aide, sans troubles neurologiques.	Évaluation de la douleur des pieds à l'aide du MFPDI. Mesure des pressions plantaires dynamiques de chaque pied au cours de cinq essais.	Les chuteurs génèrent un pic de pression ( $p = 0,007$ ) et des valeurs d'intégrale de pression-temps ( $p = 0,003$ ) plus élevés que les non chuteurs. Les différences de pression au niveau du talon, du 5 <sup>e</sup> métatarse et 2 <sup>e</sup> , 3 <sup>ie</sup> et 5 <sup>ie</sup> orteils sont associées au risque de chute.
--	---	--	--

MFPDI : *Manchester foot pain and disability index*.

**Conclusion de l'auteur :** à partir de cette étude de niveau de preuve 4 réalisée sur 134 patients, l'échelle de Manchester semble montrer une fiabilité lors du re-test, et entre patients et examinateurs. Lorsque les scores de l'échelle de Manchester sont dichotomisés, l'accord entre les deux comparaisons est substantiel 85 % ( $\kappa_w = 0,8$  à  $0,89$ ), et substantiel pour les comparaisons entre participants et examinateurs 88 % ( $\kappa_w = 0,64$  à  $0,76$ ). Ces résultats indiquent que l'outil peut être utilisé avec confiance dans des enquêtes menées par voie postale pour documenter la présence et la gravité de l'*hallux valgus*.

**L'étude de Menz en 2010**, contrôlée, mesure la validité de l'évaluation de l'*hallux valgus* par des soignants et de l'auto-évaluation par 138 patients en utilisant l'échelle de Manchester (92).

L'échelle de Manchester est un outil non-invasif d'évaluation clinique basée sur quatre radiographies.

Les deux examinateurs supervisés par un podologue ont testé les patients, puis re-testés les patients à 6 mois lors d'une autre session au sein d'un centre de prévention des chutes.

**Tableau 25. Résumé de l'étude de Menz (2010) (92).**

Auteur	Population	Critères inclusion/exclusion	Méthode	Résultats
Menz, 2010 (92). Etude de niveau de preuve 4.	138 sujets de 65 à 93 ans (moyenne : $73,2 \pm 5,8$ ans). 102 femmes et 36 hommes. IMC Moyen : $29,3 \pm 5$ kg/m <sup>2</sup> . Complications médicales majeures : AVC : 7 (5,1 %) diabètes : 15 (10,9 %) cardiopathies : 25 (52,9 %) HTA : 73 (52,9 %) ostéoarthrites : 104 (75,4 %).	Inclusion : douleur du pied, risque de chute. Exclusion : neuropathie, maladie de Parkinson, désordre cognitif, amputation d'un membre inférieur.	2 évaluations identiques réalisées par 2 examinateurs ou par le patient lui-même : 1 <sup>re</sup> évaluation avec l'échelle de Manchester par deux examinateurs.  2 <sup>e</sup> évaluation à 6 mois sans connaissance des scores de la 1 <sup>re</sup> évaluation.	Scores entre les 2 évaluations : pied gauche : $\kappa_w = 0,88$ pied droit : $\kappa_w = 0,90$ deux pieds : $\kappa_w = 0,78$ scores entre examinateurs et patients : pied gauche : $\kappa_w = 0,71$ pied droit : $\kappa_w = 0,80$ deux pieds : $\kappa_w = 0,76$ . La sensibilité et la spécificité de l'auto-évaluation de l' <i>hallux valgus</i> en utilisant l'échelle dichotomique sont de 85 % et

				88 %, respectivement.
--	--	--	--	-----------------------

IC : intervalle de confiance à 95 %,  $\kappa_w$  : coefficient kappa pondéré

**Conclusion de l'auteur :** à partir de cette étude de niveau de preuve 4 réalisée sur 134 patients, l'échelle de Manchester semble montrer une fiabilité lors du re-test, et entre patients et examinateurs. Lorsque les scores de l'échelle de Manchester sont dichotomisés, l'accord entre les deux comparaisons est substantiel 85 % ( $\kappa_w = 0,8$  à  $0,89$ ), et substantiel pour les comparaisons entre participants et examinateurs 88 % ( $\kappa_w = 0,64$  à  $0,76$ ). Ces résultats indiquent que l'outil peut être utilisé avec confiance dans des enquêtes menées par voie postale pour documenter la présence et la gravité de l'*hallux valgus*.

**Mickle (2011)** (93) a étudié si les personnes âgées présentant un *hallux valgus* et des déformations des orteils présentaient des caractéristiques différentes dans la marche, l'équilibre et les pressions plantaires comparées à des sujets sans déformation. Cette étude réalisée sur 12 mois évalue 312 sujets âgés. Il s'agit d'une étude, réalisée en ouvert. Se référer pour la présentation de l'étude au chapitre 2.5.8. « Évaluations de la chute de la personne âgée ».

Les oscillations posturales, la distribution des pressions plantaires et les paramètres spatio-temporels de la marche ont été mesurés. La douleur des pieds n'a pas été mesurée. Chaque participant a complété le questionnaire de survie SF-36 qui est un questionnaire évaluant la qualité de vie.

**Conclusions de l'auteur** (étude de niveau de preuve 4) : les déformations des orteils altèrent la distribution du poids sous le pied au cours de la marche mais la relation entre ces déformations et les chutes est probablement médiée par d'autres facteurs que les changements des paramètres spatio-temporels de la marche ou l'altération des oscillations posturales.

Le traitement préventif de l'*hallux valgus* repose sur le choix de chaussures adaptées en volume, pour réduire l'intensité du frottement en regard de la saillie. Des orthèses correctrices ou palliatives y sont associées en fonction de la réductibilité de la déformation causale.

#### ► Chevauchement d'orteils

**Selon l'article de Droulers** (2009), chez les femmes âgées continuant à porter des chaussures à talons hauts, la griffe peut se compliquer d'une rupture de la plaque plantaire et de la capsule articulaire de l'articulation métatarsophalangienne (34). Le plus souvent, cette complication survient sur le deuxième rayon en raison d'une insuffisance fonctionnelle du premier rayon (*hallux valgus* ou *varus*).

Secondairement, l'*hallux* se dévie en dehors et occupe le vide laissé par la luxation du deuxième orteil, entraînant un chevauchement du deuxième orteil sur le premier. La compression des orteils dans une chaussure trop étroite risque de provoquer un cor douloureux dorsal sur l'orteil en supraductus et/ou un œil-de-perdrix.

Le port d'une chaussure particulière, thérapeutique ou non, est conseillé, permettant de loger un avant-pied hors norme en volume. Chez la personne âgée, le port prolongé d'une orthoplastie ou la réalisation quotidienne d'un strapping d'orteil n'a pas d'indication en raison des handicaps associés.

Pendant la période de subluxation avec instabilité douloureuse de l'articulation métatarsophalangienne, il est recommandé d'éviter le port d'orthèse. Le port d'une prothèse plantaire à la phase aiguë comportant une inflammation avec synovite et épanchement métatarsophalangien ne peut qu'augmenter la compression articulaire douloureuse.

## 2.4.7 Examen articulaire

**Selon Delarque en 2006** (94 681 681), le bilan articulaire de la cheville et du pied s'intéresse à un ensemble d'articulations faisant partie d'une chaîne cinétique qui participe aux fonctions de support, d'amortissement et de propulsion du membre inférieur. Il comprend l'évaluation de l'instabilité, des alignements, des amplitudes articulaires, et la recherche d'une mobilité anormale avec ou sans douleur.

Il est réalisé par le pédicure-podologue et s'effectue en charge et en décharge pour les articulations du pied, du genou, de la hanche et du bassin (61).

Le bilan articulaire s'effectue chez un patient dévêtu. Les alignements sont étudiés sur le sujet debout, en appui bipodal puis monopodal et en décubitus dorsal, ventral, et enfin en position assise jambe pendante.

**L'ouvrage de Cleland (2012)** (95) est un manuel de diagnostic kinésithérapique et orthopédique fondé sur le niveau de preuve, avec une démarche statistique. Cette approche permet de confronter et d'éprouver la fiabilité des différentes méthodes de mesure, incluant des tests d'évaluation fonctionnelle ou structurelle de l'appareil locomoteur.

Cet ouvrage permet à l'utilisateur d'évaluer rapidement la fiabilité et l'utilité diagnostiques des tests d'examen clinique dans le champ musculosquelettique, ce qui autorise le clinicien à incorporer facilement les niveaux de preuve à ses décisions thérapeutiques. Il rapporte 11 questions QAREL (évaluation de la qualité de la fiabilité des études *Quality Appraisal of Diagnostic Reability*).

Le *Quality Assessment of Diagnostic Accuracy Studies* (QUADAS) a été développé pour évaluer les articles sur les tests diagnostiques. Il permet de classer les études en fonction de leur risque de biais.

La table d'éventualité 2x2 est utilisée :

- 1) dans des études cliniques (alternative 1 = groupe de randomisation A ou B ; alternative 2 = critère d'évaluation binaire) ;
- 2) dans des études d'évaluation de tests diagnostiques (alternative 1 = résultat du test : positif ou négatif ; alternative 2 = présence de la maladie à diagnostiquer : oui ou non) ;
- ou 3) dans des enquêtes épidémiologiques (alternative 1 = présence ou absence d'un facteur de risque ; alternative 2 = présence ou absence d'une maladie ou d'un état particulier).

Elle permet de déterminer les valeurs prédictives positives et négatives.

**Tableau 26. D'après Cleland (2012) (95).**

		Référence standard	
		Résultats positifs	Résultats négatifs
Test diagnostic évalué	Résultats positifs	a = sensibilité x probabilité pré-test	b = (1-spécificité) x (1-probabilité pré-test)
	Résultats négatifs	c = (1-sensibilité) x probabilité pré-test	d = spécificité x (1 - probabilité pré-test)

Valeur prédictive positive =  $a/(a+b)$

Valeur prédictive négative =  $d/(c+d)$

Sensibilité =  $a/(a+c)$

Spécificité =  $d/(b+d)$

Selon Bayes, la probabilité post-test = probabilité pré-test (1-sensibilité)/[spécificité (1-probabilité prétest) + probabilité pré-test (1-sensibilité)]

### ► Évaluation de l'amplitude articulaire

**Limitation fonctionnelle de l'*hallux*** : le test est considéré comme positif si une flexion plantaire du premier métatarsien à lieu lorsqu'il y a flexion dorsale de la phalange proximale (96). Se référer au tableau ci-dessous.

**Tableau 27. Fiabilité du test de limitation fonctionnelle de l'*hallux* d'après Cleland (2012) (95). Se référer au tableau ci-dessous.**

Test et qualité des études	Descriptions et signes positifs	Population	Référence standard	Sensibilité	Spécificité	RV+	RV-
Test de limitation fonctionnelle de l' <i>hallux</i> .	Le patient est dans une position de non-appui. L'examineur utilise une main pour stabiliser l'articulation subtalaire en position neutre tout en maintenant le premier rayon en flexion dorsale. L'autre main est utilisée pour faire une flexion dorsale de la phalange proximale de l' <i>hallux</i> . Le test est considéré comme positif si l'examineur se rend compte d'une flexion plantaire immédiate du premier métatarsien lorsqu'il y a flexion dorsale de la phalange proximale.	43 étudiants asymptomatiques (86 pieds) sans aucune déformation significative orthopédique ou structurelle des pieds.	Un mouvement anormal du médiopied est observé si le naviculaire se déplace en direction plantaire ou en adduction quand le talon commence à se soulever du sol.	0,72	0,66	2,1	0,42

Le rapport de vraisemblance (*likelihood ratio*) positif [RV(+)] est le rapport entre la probabilité de présenter un test positif quand la personne est malade et la probabilité de présenter un test positif quand la personne n'est pas malade.



Le rapport de vraisemblance (*likelihood ratio*) négatif [RV(-)] est le rapport entre la probabilité de présenter un test négatif quand la personne est malade et la probabilité de présenter un test négatif quand la personne n'est pas malade.

Se référer à l'annexe 5 de l'argumentaire pour la définition statistique d'un rapport de vraisemblance, de la sensibilité et de la spécificité.

### Mesure de la position du calcaneus et de l'angle de l'arrière-pied

Se référer au tableau ci-dessous.

**Tableau 28. Fiabilité de la mesure de la position du calcaneus et de l'angle de l'arrière-pied d'après Cleland, 2012 (95).**

Mesures	Matériel utilisé	Population	Fiabilité intra-examineurs	Fiabilité inter-examineurs
Position spontanée du calcaneus en appui	Goniomètre standard	212 sujets sains : 88 adultes, 124 enfants	CCI = 0,61-0,90	Non testé
	Goniomètre à aiguille	330 sujets sains	CCI = 0,95-0,97	CCI = 0,61-0,62
CCI = 0,87-0,93			CCI = 0,21-0,31	
Position neutre du calcaneus en appui				
Angles de l'arrière-pied	Goniomètre standard	63 officiers réservistes sains de la marine	CCI = 0,88	CCI = 0,86

CCI = coefficient de corrélation interclasse.

Une définition du coefficient de corrélation est proposée dans l'annexe 5 de l'argumentaire.

**Conclusions de l'auteur :** la fiabilité intra-examineurs est forte mais pas la fiabilité inter-examineurs, sauf dans la mesure de l'angle du calcaneus en position neutre et du *varus* de l'avant-pied. Ceci remet en question l'utilité pratique et la validité de ces mesures cliniques.

### ► Évaluation fonctionnelle des orteils

**Test d'agrippement du papier :** le test est positif si le sujet est incapable de maintenir la feuille sous les orteils (97). Se référer au tableau ci-dessous.

**Tableau 29. Fiabilité du test d'agrippement du papier d'après Cleland, 2012 (95).**

Test et qualité des études	Descriptions et signes positifs	Population	Référence standard	Sensibilité	Spécificité	RV+	RV-
Test d'agrippement du papier.	Le sujet est assis avec hanche, genoux, chevilles à 90° et les orteils sont en contact pulpaire sur une feuille cartonnée. L'examineur stabilise les pieds en essayant de tirer la feuille	80 adultes asymptomatiques	La force des fléchisseurs plantaires des orteils est mesurée au moyen d'une plateforme dynamométrique.	0,80	0,79	3,8	0,23

	vers lui en la faisant glisser sous les orteils. Le test est positif si le sujet est incapable de maintenir la feuille, en place, sous les orteils.						
--	---	--	--	--	--	--	--

**Tableau 30. Fiabilité de l'évaluation de la force et de l'endurance de la cheville d'après Cleland, 2012 (95).**

Se référer au tableau ci-après.

Tests et mesures	Protocoles	Population	Fiabilité inter-examineurs
Force et endurance de la flexion plantaire de la cheville	On demande à des enfants de se mettre sur la pointe d'un seul pied en appui sur le sol, autant de fois que possible, avec une fréquence de un mouvement toutes les 2 s. L'examineur compte les mouvements.	95 enfants de 7 à 9 ans.	CCI = 0,99.

### ► Évaluation de l'alignement osseux

**Selon Delarque (2006) (94)**, les alignements des pieds et des membres inférieurs sont étudiés dans trois plans :

- dans le plan frontal pour évaluer les *valgus*, *varus* des arrières pieds ;
- dans le plan sagittal pour évaluer la hauteur de voûte ;
- dans le plan horizontal : l'avant-pied peut être aligné ou dévié en dedans ou en dehors.

Au niveau supérieur, on peut noter des torsions tibiales, *genu valgum*, *genu varum*, *flexum*, *recurvatum*. Il est nécessaire d'aborder le sujet dans son ensemble, de vérifier la statique du bassin, du rachis et de la ceinture scapulaire.

**Tableau 31. Fiabilité de la mesure de la hauteur et de la chute de l'os naviculaire d'après Cleland, 2012 (95).**

Tests et mesures	Protocoles	Populations	Fiabilité intra-examineurs	Fiabilité extra-examineurs
Mesure de la hauteur de l'os naviculaire.	Mesure de la distance du sol à la tubérosité naviculaire (ou tubercule scaphoïde) chez des patients en appui sur leurs pieds.	31 sujets de 78 à 87 ans, recrutés dans la population standard (98).	CCI = 0,64.	Non testé.

Mesure de la chute de l'os naviculaire.	Mesure de la différence de la distance du sol à la tubérosité naviculaire (ou tubercule scaphoïde) entre le pied en contact avec le sol, sans appui et avec un appui complet. Pendant la mesure, l'examineur maintient l'articulation subtalaire en position neutre.	30 patients avec syndrome fémoropatellaire.	Non testé.	CCI = 0,93.
		20 sujets asymptomatiques.	CCI = 0,33-0,62.	CCI = 0,31-0,40.
Mesure de la hauteur de l'os naviculaire.	Mesure de la distance du sol à la tubérosité naviculaire (ou tubercule scaphoïde) chez des patients en appui sur leurs pieds.	30 sujets asymptomatiques.	CCI = 0,83.	CCI = 0,73.
Mesure de la hauteur de l'os naviculaire.	La hauteur de l'os naviculaire (ou tubercule scaphoïde) est évaluée au moyen d'un compas numérique.	100 patients homogènes consultant un service spécialisé en orthopédie de la cheville et du pied.	CCI = 0,90.	CCI = 0,74.

Conclusions de l'auteur : la mesure la plus fiable est celle de la hauteur de l'os naviculaire réalisée au moyen d'un compas numérique en intra-examineurs.

**Remarque du groupe de travail :** la mesure de la hauteur de l'os naviculaire n'est pas utilisée en pratique.

**Tableau 32. Mesure de l'angle de l'arche médiale et de la hauteur de l'arche d'après Cleland, 2012 (95).**

Tests et mesures	Protocoles	Population	Fiabilité intra-examineurs	Fiabilité entre examineurs
Mesure de l'angle de l'arche médiale.	Le patient est en appui complet. L'examineur mesure, avec un goniomètre standard, l'angle formé par une ligne joignant la malléole médiale et la tubérosité du naviculaire et la face médiale de la 1 <sup>re</sup> tête métatarsienne.	63 officiers sains réservistes de la marine.	CCI = 0,90.	CCI = 0,81.
Mesure de la hauteur de l'arche	Le plus haut point du tissu mou bordant l'arche longitudinale médiale est enregistrée au moyen d'un compas numérique.	100 patients homogènes consultant dans un service orthopédique cheville et pied.	CCI = 0,91.	CCI = 0,76.

**Le Foot Function Index (indice fonctionnel du pied)** est un questionnaire auto-administré comprenant 23 questions divisées en sous-échelle se rapportant à la douleur, au handicap et aux restrictions d'activité. Un score compris entre 0 et 100 est donné en divisant l'échelle visuelle analogique en dix niveaux. Les scores les plus élevés indiquent le plus de difficultés. Selon Cleland (2012), la fiabilité du test-retest est passable (ICC = 0,43) (95).

La validation de ce questionnaire en français, déjà validé et utilisé dans les pays anglophones, a été réalisée par Pourtier-Piotte *et al.* en 2015 (99).

Ce questionnaire comprend 23 items sous forme de questions courtes cotées de 0 à 10 et réparties en trois domaines : douleur, limitation d'activités et restriction de participation.

Il a réalisé une validation prospective chez 53 patients atteints de polyarthrite rhumatoïde. Les données recueillies sont : la douleur (échelle visuelle analogique), le handicap (questionnaire sur l'évaluation de la santé) et les restrictions d'activité (*The McMaster Toronto Arthritis patient preference questionnaire* : MACTAR).

Le re-test a été réalisé 15 jours après par voie postale avec relance téléphonique. Les analyses statistiques ont notamment étudié l'acceptabilité, la cohérence interne puis la reproductibilité du test-retest par calcul des coefficients de concordance. Quant à la validité externe, elle a été évaluée grâce au calcul de coefficients de corrélation.

Le *foot posture index* (FPI-6) est un outil d'évaluation utilisé en pratique clinique pour catégoriser la posture du pied.

**Le but de l'étude de McLaughlin *et al.* (2016)** a été de déterminer la fiabilité de cet outil chez deux examinateurs novices (100). Le *foot posture index 6* requiert une évaluation de six paramètres du complexe pied/cheville en position orthostatique :

- palpation du sommet du talus ;
- déviation de la malléole latérale ;
- inversion/éversion du calcaneus ;
- hauteur du naviculaire ;
- congruence de l'arche longitudinale interne ;
- abduction/adduction de l'avant-pied sur l'arrière pied.

Les 83 participants étaient recrutés parmi les étudiants de l'université Victoria (Melbourne, Australie). Les deux examinateurs étaient de jeunes diplômés en ostéopathie mais n'avaient pas été formés à cet outil. Après une session d'une heure pour connaître le FPI-6, ils ont évalué les sujets pendant une semaine. Les auteurs ne précisent pas si l'étude était randomisée. Les données ont été collectées simultanément par les deux examinateurs mais il n'y avait pas de communication entre eux.

Les résultats de cette étude de niveau de preuve 4 montrent que la fiabilité inter-examineurs était forte (ICC = 0,86 pour le pied gauche et ICC = 0,85 pour le pied droit). Pour le classement du pied, les examinateurs étaient en accord à 76 % pour le pied gauche et à 82 % pour le pied droit avec des valeurs kappa de 0,73 et 0,72 respectivement.

**Conclusion des auteurs** : à partir de cette étude de niveau de preuve 4, ils considèrent le *foot posture index 6* comme un outil d'évaluation clinique solide qui peut être utilisé de manière fiable par des cliniciens inexpérimentés à cet outil.

### Conclusions du chapitre « Examen articulaire »

Il est recommandé d'effectuer :

- une évaluation comparative des amplitudes articulaires du membre inférieur ;
- une évaluation fonctionnelle des orteils ;
- une évaluation fonctionnelle du pied.

## 2.4.8 Examen neurologique

Se référer également au chapitre traitant de l'évaluation du pied du sujet diabétique : chapitre 2.8.1 « Évaluation liée à un diabète »

### ► Évaluer la sensibilité

Neuropathie sensitive : on retrouve une incapacité à détecter : vibration, proprioception, changement de température, pression et douleur (101).

Évaluer la sensibilité superficielle du pied âgé.

#### Le test chaud/froid

**Selon le référentiel de bonnes pratiques du pied diabétique en 2017** de l'International Diabetes Federation (102), ce test s'effectue avec des tubes, un avec de l'eau chaude (35 à 45° C) et un avec de l'eau froide (5-10° C). Il est à noter que la sensation de chaud/froid, comme la sensation de douleur, est conduite par des petites fibres non myélinisées. De ce fait, lorsque le patient a perdu la sensation de chaud/froid, généralement il a aussi perdu la sensation de douleur.

#### Le test pic/touche

**Selon la société francophone du diabète (SFD) en 2011** (103), le Neuropen possède une bonne sensibilité et spécificité. Son apparence proche d'un petit stylo permet de tester d'un côté, avec une aiguille émoussée, la sensation de douleur (petites fibres nerveuses) et de l'autre la sensation pression (grandes fibres nerveuses) grâce à un monofilament de 10 g.

#### Le test au monofilament

Selon une étude évaluée par monofilament (104), la diminution de la sensibilité plantaire n'apparaît qu'à partir de 70 ans.

En cas de doute clinique sur la présence d'une perte de sensibilité malgré un monofilament bien perçu, une exploration plus spécialisée s'impose (14).

**Selon le référentiel de bonnes pratiques du pied diabétique de la Société francophone du diabète** (SFD) en 2015 (14) la perte de sensibilité superficielle est définie par une mauvaise perception du monofilament de 10 g (Semmes-Weinstein 5.07) qui est considéré comme l'instrument de dépistage le plus simple et le plus performant.

Le mode d'emploi du filament de 10 g pour le pied diabétique (14) :

Le monofilament de nylon 5,07 de Semmes-Weinstein est calibré pour exercer une pression de 10 g lorsqu'on le fait se courber.

- Le monofilament doit être appliqué perpendiculairement à la surface de la peau, avec suffisamment de force pour le courber.
- Appliquer d'abord le filament sur la face dorsale de la main du patient pour qu'il sache ce qu'il doit ressentir.
- Demander ensuite au patient de fermer les yeux, pour qu'il ne voie pas l'endroit où vous appliquez le monofilament.
- Appliquer le monofilament fermement, en une fois : faire attention à ne pas le faire glisser et à ne pas toucher la peau de façon répétitive ; la durée totale d'application du monofilament doit être approximativement de 1 seconde.
- Dès l'application faite, demander au patient s'il la ressent ou non (OUI/NON) puis où il la ressent (pied DROIT/GAUCHE).

Le filament doit être appliqué sur trois sites plantaires pour chaque pied : sur la pulpe distale du gros orteil, en regard de la tête du 1<sup>er</sup> et du 5<sup>e</sup> métatarsiens. À chaque site, faire deux applications du filament et une « factice » où le filament n'est pas appliqué. Les applications doivent être faites dans un ordre aléatoire, pour éviter les biais dus à l'anticipation du patient.

La sensation de protection est considérée comme conservée si, à chaque site, au moins deux réponses sur trois sont justes. Elle est anormale si, à un seul site, au moins deux réponses sur trois sont fausses : le pied est alors considéré à risque.

Pour conserver le monofilament en bon état, conservez-le dans son étui ou replié dans son manche.

Les propriétés mécaniques des filaments se détériorent avec le temps : il est préférable d'en changer régulièrement.

**La HAS en 2005** (25) précise que **le test de la sensibilité avec le monofilament** doit être effectué de la manière suivante<sup>12</sup>.

Selon l'argumentaire de la HAS de 2005, la sensibilité est testée sur trois sites plantaires du pied (têtes des premier et cinquième métatarsiens, pulpe de l'*hallux*), en évitant les zones hyperkératosiques ou ulcérées. Cette technique de test de la sensibilité a été validée par une équipe indépendante auprès d'une population de 31 personnes âgées de 76 à 87 ans ; la reproductibilité du test est bonne, avec un coefficient de corrélation intra-classe de 0,7.

### **Test de la sensibilité avec monofilament**

La réalisation pratique de l'examen de la sensibilité superficielle par le test du monofilament 10 g (Semmes-Weinstein 5,07) est décrite dans les recommandations internationales concernant la prévention du pied diabétique (105).

L'examen est réalisé au calme.

- Appliquer d'abord le monofilament sur les mains du patient (ou sur le coude ou le front) afin qu'il sache ce qu'il doit ressentir.
- Le patient ne doit pas voir si l'examineur applique ou non le filament, ni où il l'applique. Les trois sites à tester sur chaque pied sont : la face plantaire de la tête du premier métatarsien, de la tête du cinquième métatarsien et la pulpe de l'*hallux*.
- Appliquer le filament perpendiculairement à la surface de la peau.
- Appliquer une force suffisante pour faire bomber le filament.
- La durée totale du test comprenant l'approche du filament, le contact cutané et le retrait doit durer environ 2 secondes.
- Appliquer le filament à la périphérie et non sur le site de l'ulcère ; ne pas l'appliquer sur une callosité, une cicatrice ou du tissu nécrotique. Ne pas le faire glisser sur la peau ou faire des contacts répétés au niveau de la zone explorée.
- Appuyer le filament sur la peau et demander au patient s'il ressent la pression appliquée (oui/non) et où il la ressent (pied droit/gauche).
- Répéter l'application deux fois au même site en intercalant un « test factice » au cours duquel le filament n'est pas appliqué (au total : trois questions par site).
- La sensation de protection est conservée à chaque site si le patient répond correctement à deux des trois applications. Elle est absente si deux des trois réponses sont fausses : le patient est alors considéré à risque d'ulcération.
- Encourager le patient pendant le test.

**Selon une étude de Machado en 2016** (4), réalisée sur 38 personnes, dans cette étude, deux groupes ayant une taille et une masse corporelle similaires, mais différents en ce qui concerne l'âge, ont été constitués : 19 jeunes adultes (âge moyen : 24,7 ans, taille : 1,65 m, poids : 63 kg). Dix-neuf personnes âgées (âge moyen : 78,6 ans, taille : 1,55 m, poids : 68,8 kg).

---

<sup>12</sup> Se référer au lien ci-après : [https://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2013-03/04r11\\_cons\\_pra\\_pedicurie\\_podologie\\_test\\_de\\_la\\_sensibilite.pdf](https://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2013-03/04r11_cons_pra_pedicurie_podologie_test_de_la_sensibilite.pdf)



Les personnes âgées avaient régulièrement des activités physiques cognitives. Les critères d'inclusion étaient une marche, sans utilisation de prothèses ou d'orthèses. L'évaluation de la sensibilité des pieds et des pressions plantaires a été évaluée dans neuf zones du pied.

**Tableau 33. D'après l'étude de Machado, 2016 (4), différence entre sensibilité et pression plantaire entre les adultes jeunes et les personnes âgées**

Auteur	Méthode		Résultats
Machado, 2016 (4) Étude de niveau de preuve 4.	38 personnes réparties en 2 groupes : 19 jeunes adultes d'environ 24,7 ans ; 19 personnes âgées d'environ 78,6 ans critères d'exclusion : arche de pied altérée, maladie cérébelleuse, blessures cutanées, diabète, neuropathies.	Utilisation du monofilament afin d'évaluer la sensibilité des différentes zones du pied.	Sensibilité plus faible chez les personnes âgées et perte de sensibilité au niveau du talon Avant-pied : jeunes $2,46 \pm 0,34$ ; âgés $4,61 \pm 1,33$ ( $p < 0,05$ ) Médio-pied : jeunes $2,08 \pm 0,45$ ; âgés $4,42 \pm 1,41$ ( $p < 0,05$ ) Arrière-pied : jeunes $2,68 \pm 0,48$ ; âgés $5,37 \pm 1,42$ ( $p < 0,05$ ) Pas d'influence de la condition visuelle sur la sensibilité des pieds Avant-pied : jeunes $-1,835$ ( $p = 0,08$ ) ; âgés $-0,44$ ( $p = 0,84$ ) Médio-pied : jeunes $1,92$ ( $p = 0,07$ ) ; âgés $-1,85$ ( $p = 0,06$ ) Arrière-pied : jeunes $0,38$ ( $p = 0,70$ ) ; âgés $0,20$ ( $p = 0,84$ ).

S = sensibilité.

Les résultats montrent que la sensibilité ( $S^\circ$ ) des pieds était plus faible chez les personnes âgées ( $S = 12,711$  ;  $P < 0,01$ ) contre ( $S = 28,835$  ;  $P < 0,001$ ) chez les jeunes. La sensibilité varie en fonction des régions du pied (perte de sensibilité observée principalement au niveau du talon). Les pressions plantaires se déplacent vers les zones les plus distales, notamment vers le milieu du pied et l'avant-pied. Les asymétries au niveau des pressions plantaires et de la sensibilité n'ont pas été observées. La condition visuelle n'a pas influencé la distribution des pressions plantaires.

**Conclusion de l'auteur** à partir de cette étude de faible niveau de preuve (niveau de preuve 4) : la sensibilité des pieds des personnes âgées est plus faible que celles des jeunes adultes. Le déplacement vers l'avant-pied des pressions plantaires constitue une stratégie de maintien de l'équilibre chez les personnes âgées.

### Évaluer la sensibilité profonde du pied âgé

#### Le test au diapason

Selon le référentiel de bonnes pratiques du pied diabétique de la Société francophone du diabète, en 2015 (14), le test au diapason a été proposé par certains mais sa valeur prédictive de l'apparition d'une plaie est moins bien étayée. En ce qui concerne le Neuropad, Vibratip, ils ne sont pas des outils validés pour la prédiction du risque de plaie podologique.

Remarque du groupe de travail : le Neuropad, Vibratip et le Sudoscan ne regardent pas la vibration mais la fonction végétative sudorale.

L'évaluation des troubles neuropathiques par la perception d'une vibration a une moindre valeur chez la personne âgée car la perte de la sensibilité vibratoire est importante avec l'âge, ne permettant pas de distinguer la non-perception du fait d'un vieillissement physiologique normal ou du fait d'une pathologie neurologique.

### **Le test au neurothésiomètre ou vibromètre**

Ces outils permettent de mesurer la sensation vibratoire.

Une valeur supérieure à 25 V au niveau d'au moins un pied, est corrélée à un risque plus élevé d'ulcération neuropathique au niveau des pieds.

Les valeurs comprises entre 16 et 24 V indiquent un risque intermédiaire.

Les valeurs < 15 V, représentent un risque faible et sont considérées normales (102). En raison de son coût élevé, il est principalement utilisé dans des centres de références.

### **Le test du marteau réflexe**

Selon un article de Mourey en 2011 (3), avec l'âge augmentant, il y a globalement une diminution des afférences et une perte d'efficacité du pied en tant qu'organe sensoriel. Ce phénomène est lié au ralentissement de la vitesse de conduction et à une diminution des seuils de perception des différents récepteurs cutanés, articulaires et tendino-musculaires. La diminution du réflexe ostéotendineux, en dehors d'affections neurologiques, est assez fréquente.

Selon le référentiel de bonnes pratiques du pied diabétique, en 2017, de l'International Diabetes Federation (102)

Il faut vérifier grâce au marteau à réflexe, le réflexe achilléen par une percussion du tendon d'Achille et le réflexe patellaire par une percussion du tendon patellaire. Le réflexe peut être diminué chez la personne âgée, ce qui en fait un test non spécifique (101).

### **Le test de la kynesthésie/proprioception du gros orteil**

D'après Varnado, en 2015 (106), ce test permet de savoir si le patient peut identifier la position dans l'espace de son gros orteil tout en ayant les yeux fermés. Le patient doit fermer les yeux et le praticien effectue divers mouvements avec le gros orteil. Si le patient n'est pas capable d'identifier les différentes positions du gros orteil à chaque essai, sa proprioception est en partie affectée. Une perte de proprioception augmente le risque de chute.

#### **► Évaluer la présence d'une neuropathie motrice**

#### **Déficit moteur (releveurs des orteils et triceps sural)**

Les orteils en griffes, en marteau, ainsi que la présence de pied creux ou plat, les têtes métatarsiennes saillantes, un tendon d'Achille rétracté en sont des manifestations cliniques (107).

**Le référentiel de bonnes pratiques du pied diabétique, en 2017**, de l'International Diabetes Federation (102) indique de rechercher la présence d'une neuropathie motrice en demandant au patient de marcher sur la pointe des pieds et sur les talons pour étudier la force musculaire extrinsèque au niveau de la jambe.

La neuropathie motrice corrélée à l'atrophie musculaire intrinsèque joue un rôle dans la faiblesse des muscles se situant aux niveaux des orteils. L'évolution va vers une faiblesse de la cheville et du genou. Lors de la marche, cette instabilité diminue la capacité du patient à marcher. On peut avoir une augmentation du risque de chute.

## ► Évaluer la présence de neuropathie végétative

### Trouble sudoral

**Le référentiel de bonnes pratiques du pied diabétique, en 2017**, de l'International Diabetes Federation (102) précise qu'au niveau des membres inférieurs, la diminution de la sudation qui se traduit par une peau plus sèche va favoriser les crevasses et les hyperkératoses. Les hyperkératoses qui sont épaisses et dures augmentent la pression dans les tissus sous-jacents, qui lorsqu'elles ne sont pas prises en charge peuvent aboutir à des ulcérations.

**Commentaire du groupe de travail** : la fonction sudorale peut s'évaluer notamment avec le Neuropad ou le Sudoscan.

## ► Rechercher une douleur neuropathique

**Selon le référentiel de bonnes pratiques du pied diabétique de l'International Diabetes Federation**, en 2017, (102), la douleur est une manifestation commune et parfois sévère chez les personnes atteintes de diabète. La plupart des patients avec une neuropathie périphérique diabétique se plaignent de différents types de sensations douloureuses, telles que picotements, brûlure, douleur lancinante, électrique comme des chocs ainsi que des sensations douloureuses dans les membres inférieurs.

### Conclusion sur le chapitre de l'examen neurologique

Il est recommandé d'évaluer la sensibilité superficielle par le test au monofilament.

La perte de sensibilité superficielle est définie par une mauvaise perception du monofilament de 10 g (Semmes-Weinstein 5.07), considéré comme l'instrument de dépistage le plus simple et le plus performant (14).

La diminution de la sensibilité plantaire n'apparaît qu'à partir de 70 ans (104). En cas de doute clinique sur la présence d'une perte de sensibilité malgré un monofilament bien perçu, une exploration plus spécialisée s'impose (14).

Le test au diapason a été proposé par certains mais sa valeur prédictive est moins bien étayée. En ce qui concerne le Neuropad, Vibratip et le Sudoscan, ils ne sont pas des outils validés (14).

La diminution du réflexe ostéotendineux, en dehors d'affections neurologiques, est assez fréquente, ce qui en fait un test non spécifique (3).

Le test de la kynesthésie/proprioception du gros orteil permet de savoir si le patient peut identifier la position dans l'espace de son gros orteil tout en ayant les yeux fermés. Une perte de proprioception augmente le risque de chute (106).

Le test chaud/froid s'effectue avec des tubes : un avec de l'eau chaude eau (35 à 45° C) et un avec de l'eau froide (5-10° C). Lorsque le patient a perdu la sensation de chaud/froid, généralement il a aussi perdu la sensation de douleur (102).

Rechercher la présence d'une neuropathie motrice en demandant au patient de marcher sur la pointe des pieds et sur les talons pour étudier la force musculaire extrinsèque au niveau de la jambe (102).

La présence d'une faiblesse de la cheville et du genou peut augmenter le risque de chute (102).

Rechercher la présence d'orteils en griffes, en marteau de pied creux ou plat, de têtes métatarsiennes saillantes, un tendon d'Achille rétracté (107).

Évaluer la présence d'une neuropathie végétative : la diminution de la sudation qui se traduit par une peau plus sèche va favoriser les crevasses et les hyperkératoses et évoque un trouble sudoral (102).

Rechercher une douleur neuropathique périphérique : la plupart des patients avec une neuropathie périphérique diabétique se plaignent de différents types de sensations douloureuses, telles que picotements, brûlure, douleur lancinante, électrique comme des chocs ainsi que des sensations douloureuses dans les membres inférieurs (102).

#### 2.4.9 Examen musculaire

**Selon un article de Denormandie en 2010** sur le testing musculaire du pied (108), l'évaluation de la force musculaire est très importante pour le praticien afin de quantifier les capacités musculaires d'une personne âgée.

Cette évaluation se fait grâce à une cotation en six stades du *Medical Research Council* (MRS), de 0 (aucune contraction) à 5 (force musculaire normale). Mais cet examen peut varier en fonction de l'examen et de l'examineur. Il peut s'effectuer de deux façons :

- en chaîne ouverte (patient allongé ou assis) ;
- en chaîne fermée (patient debout et à la marche).

Il est important d'évaluer l'ensemble des muscles et de façon bilatérale.

L'échelle de cotation du testing musculaire manuel est proposée dans le tableau ci-dessous.

**Tableau 34. L'échelle de cotation du testing musculaire d'après Denormandie, 2010 (108)**

0	Aucune contraction
1	Une contraction manuelle est palpable sous les doigts, mais aucun mouvement n'est possible
2	La contraction musculaire permet un mouvement de l'articulation sur toute son amplitude, le membre étant sur un plan horizontal sans effet majeur de la pesanteur
3	Le mouvement est possible dans toute son amplitude et contre la pesanteur
4	Le mouvement est possible dans toute son amplitude, contre l'action de la pesanteur et contre une résistance manuelle de moyenne importance
5	La résistance manuelle est maximale

Cette cotation peut être affinée par des signes + ou -. Ces signes sont utilisés quand l'amplitude n'est pas complète (-) ou quand un muscle a plus d'efficacité que la cotation qui le définit (+).

Lors de ce testing, on évalue plusieurs groupes musculaires.

Groupe des releveurs : on trouve le tibial antérieur, le long extenseur des orteils, le long extenseur de l'*hallux*, le 3<sup>e</sup> fibulaire qui peut être inconstant et le court extenseur des orteils.

La flexion dorsale du pied n'est possible que si les lombricaux et interosseux sont actifs pour permettre la stabilisation des articulations métatarsophalangiennes.

- Le tibial antérieur est fléchisseur dorsal de la cheville avec une composante de supination-adduction du pied.
- Le long extenseur des orteils étend les articulations métatarsophalangiennes et les interphalangiennes des quatre derniers orteils. Il est aussi fléchisseur dorsal, abducteur et pronateur du pied.
- Le long extenseur de l'*hallux* étend l'articulation interphalangienne du gros orteil, participe à l'extension de l'articulation métatarsophalangienne et contribue à la flexion dorsale de la cheville, à la supination et à l'adduction du pied. Il participe à la verticalisation du gros orteil.
- Le court extenseur des orteils assure l'extension de l'articulation des quatre premiers orteils.
- Le 3<sup>e</sup> fibulaire qui est inconstant est releveur du pied et rotateur latéral.

Groupe des fléchisseurs plantaires : on trouve le triceps sural, le long fléchisseur des orteils, le long fléchisseur de l'*hallux* et les muscles intrinsèques de la plante du pied.

- Le triceps sural est fléchisseur plantaire du pied.

Le testing musculaire analytique sur le lit doit être complété par une évaluation fonctionnelle en demandant à la personne de marcher sur la pointe des pieds.

L'évaluation de la force musculaire 0/1/2 se fait en décubitus en demandant à la personne de faire une flexion plantaire du pied sans et avec résistance.

L'évaluation de la force musculaire se fait debout, sur la pointe des pieds pour 3, avec une résistance sur les épaules pour 4 et 5.

Pour évaluer le soléaire et donc la flexion du genou, le patient a ses genoux fléchis afin de détendre les gastrocnémiens.

Le long fléchisseur des orteils et le long fléchisseur de l'*hallux* permettent la flexion des interphalangiennes distales des orteils, participent à la flexion de l'articulation interphalangienne proximale ainsi que de la métatarsophalangienne. Ils sont aussi fléchisseurs plantaires de la cheville.

Les muscles intrinsèques de la plante du pied sont difficiles à évaluer. On teste le court fléchisseur des orteils qui permet la flexion de l'articulation interphalangienne des quatre derniers orteils et le court fléchisseur de l'*hallux* permet la flexion de l'articulation métatarsophalangienne du gros orteil.

Les abducteurs et adducteurs du gros orteil, les lombricaux et interosseux sont testés en demandant à la personne d'écartier et de rapprocher les orteils ainsi que de fléchir les articulations métatarsophalangiennes. Les interosseux et lombricaux peuvent être testés en demandant à la personne de marcher sur les talons.

Groupe des stabilisateurs latéraux : on trouve en dehors, le long et le court fibulaires, en dedans, le tibial postérieur.

- Le long fibulaire est fléchisseur plantaire, pronateur et abducteur du pied. Il se teste en demandant à la personne de faire une flexion-abduction-pronation du pied. Ceci entraîne une verticalisation du gros orteil.
- Le court fibulaire est pronateur et abducteur du pied. Il se teste en demandant au patient de faire une abduction du pied avec la cheville à angle droit.
- Le tibial postérieur est adducteur, supinateur du pied. Il est aussi un puissant fléchisseur plantaire.

Muscles proximaux du membre inférieur : il faut associer le testing musculaire du pied à celui des muscles proximaux. On trouve le semi-tendineux, le semi-membraneux, le biceps fémoral, les muscles fessiers et les fléchisseurs de la hanche.

**Selon le collège des enseignants de médecine interne** en 2013 (109), les réflexes ostéotendineux sont des réflexes myotatiques, monosynaptiques et médullaires. Le patient doit être complètement relâché.

**Réflexe rotulien** : il se recherche au lit, genou fléchi ou assis, jambes pendantes ou croisées. On vient percuter le tendon rotulien. La réponse attendue est une extension de la jambe sur la cuisse par contraction du quadriceps.

**Réflexe achilléen** : il se recherche en position à genou. On vient percuter le tendon d'Achille. La réponse attendue est une extension du pied par contraction du triceps sural.

### ► Conclusion du chapitre sur l'examen musculaire

L'évaluation de la force musculaire est très importante pour le praticien afin de quantifier les capacités musculaires d'une personne âgée.

Cette évaluation se fait grâce à une cotation en six stades de la MRS (Medical Research Council), de 0 (aucune contraction) à 5 (force musculaire normale). Mais cet examen peut varier en fonction de l'examen et de l'examineur. Il peut s'effectuer de deux façons :

- en chaîne ouverte (patient allongé ou assis) ;
- en chaîne fermée (patient debout et à la marche).

Il est important d'évaluer l'ensemble des muscles et de façon bilatérale.

**Tableau 35. L'échelle de cotation du testing musculaire d'après Denormandie, 2010 (108)**

0	Aucune contraction
1	Une contraction manuelle est palpable sous les doigts, mais aucun mouvement n'est possible
2	La contraction musculaire permet un mouvement de l'articulation sur toute son amplitude, le membre étant sur un plan horizontal sans effet majeur de la pesanteur
3	Le mouvement est possible dans toute son amplitude et contre la pesanteur
4	Le mouvement est possible dans toute son amplitude, contre l'action de la pesanteur et contre une résistance manuelle de moyenne importance
5	La résistance manuelle est maximale

Cette cotation peut être affinée par des signes + ou -. Ces signes sont utilisés quand l'amplitude n'est pas complète (-) ou quand un muscle a plus d'efficacité que la cotation qui le définit (+).

Lors de ce testing, on évalue plusieurs groupes musculaires : le groupe des releveurs.

Le testing musculaire analytique sur le lit doit être complété par une évaluation fonctionnelle en demandant à la personne de marcher sur la pointe des pieds (108).

Les réflexes ostéotendineux sont des réflexes myotatiques, monosynaptiques et médullaires. Le patient doit être complètement relâché (109).

Il est recommandé de rechercher les réflexes achilléens et rotuliens.

## 2.4.10 Examen vasculaire

### ► Évaluation artérielle

Selon l'article de Mourey (2011) (3), de très nombreux troubles trophiques altèrent la fonction du pied et, en premier lieu, l'œdème dans les séquelles d'un traumatisme ou lorsqu'il est lié à un trouble vasculaire. Il engaine les tissus mous et, en particulier, les gaines tendineuses, compromettant leur efficacité.

De plus, les atteintes vasculaires, notamment chez les sujets diabétiques, génèrent une fragilité cutanée et des plaies. On peut signaler la fréquence de l'onychogryphose ou de l'hypertrophie unguéale qui peut, dans certains cas, rendre le chaussage impossible.

### ► Artériopathie oblitérante des membres inférieurs (AOMI)

**Selon la HAS (2006)** (110), la prévalence de l'artériopathie oblitérante des membres inférieurs (AOMI) asymptomatique est de 10 à 20 % au-delà de 55 ans et la mortalité cardio-vasculaire associée est de 18 à 30 % à 5 ans chez la population générale.

L'artériopathie oblitérante des membres inférieurs est fréquente et longtemps silencieuse chez le sujet âgé. Elle ne se révèle souvent qu'au stade d'ischémie permanente. Le dépistage individuel de l'artériopathie oblitérante des membres inférieurs doit être systématique dans toutes les situations à risque d'escarre. Il fait appel en première intention à l'examen clinique du pied, complété systématiquement par la mesure de l'indice de pression systolique (IPS).



Le contrôle des facteurs de risque (tabac, dyslipidémie, HTA) est indiqué chez tous les sujets atteints d'artériopathie oblitérante des membres inférieurs.

**Selon une recommandation de la HAS de 2006** (110), le critère diagnostique retenu de l'artériopathie oblitérante des membres inférieurs est l'IPS inférieure à 0,90.

IPS = pression artérielle systolique à la cheville/pression artérielle systolique humérale.

Il faut retenir la valeur la plus élevée à chaque mesure.

L'IPS permet le diagnostic de l'artériopathie oblitérante des membres inférieurs neuf fois sur dix.

Un IPS < 0,90 multiplie par 2,5 le risque de mortalité cardiovasculaire à 10 ans.

Un IPS > 1,4 multiplie par deux le risque de mortalité cardiovasculaire à 10 ans.

Malgré une sensibilité comprise entre 83,3 % et 99 % pour l'IPS, cette sensibilité est moins importante chez les diabétiques et les personnes âgées (111).

**Selon le référentiel de bonnes pratiques du pied diabétique** de la Société francophone du diabète de 2015 (14), l'identification d'une l'artériopathie oblitérante des membres inférieurs s'appuiera sur la recherche des pouls pédiens et tibiaux postérieurs et des examens complémentaires comme le calcul de l'index de pression systolique au moyen d'un appareil à effet Doppler de poche. Un résultat < 0,90 confirme l'artériopathie. Cependant, cet indice peut être faussé, voire incalculable par la présence fréquente d'une médiacalcosé (risque cardiovasculaire important).

**Selon les recommandations du National Institute for Health and Care Excellence** (NICE) de 2012 (112), il y a une augmentation de l'artériopathie oblitérante des membres inférieurs chez les sujets âgés. Chez les plus de 60 ans, la présence de l'artériopathie oblitérante des membres inférieurs est d'environ 20 %. On retrouve une incidence élevée chez les personnes diabétiques, chez les fumeurs et les personnes avec une maladie coronarienne.

Le premier symptôme de l'artériopathie oblitérante des membres inférieurs est souvent une claudication intermittente caractérisée par une douleur au niveau du membre inférieur à la marche qui s'atténue lors de l'arrêt de la marche. Toutefois, la claudication intermittente peut être absente en présence de l'AOMI, même quand celle-ci est qualifiée de sévère. Cela peut être le cas lorsque la personne marche peu (113).

Chez 20 % de ces personnes, les symptômes s'amplifient avec la diminution importante du flux sanguin, ce qui se traduira par une douleur ischémique, une plaie, une perte de tissu et/ou une gangrène. La diminution importante du flux sanguin est connue comme l'ischémie critique des membres inférieurs (112).

**Selon la Société française de documentation et de recherche en médecine générale** (114), l'artériopathie oblitérante des membres inférieurs est fréquente mais méconnue. L'AOMI est le plus souvent d'origine athéromateuse. Dans ce cas, elle atteint 12 % des personnes de plus de 65 ans, 50 % de celles avec tabagisme et diabète. La majorité des patients sont asymptomatiques ou ont des symptômes atypiques, la claudication intermittente ne concernant que 22 % environ des patients avec une artériopathie oblitérante des membres inférieurs.

La prévalence globale après 55 ans varie dans les études de 9 à 23 %. Elle ne semble pas beaucoup plus faible chez la femme. Elle augmente avec l'âge, le tabagisme, l'hypertension, le diabète, allant jusqu'à 50 % en cas d'association diabète-tabagisme.

**Selon l'article de Moreno-Coutino (2016)** (84), l'onychodystrophie est un marqueur possible pour la maladie artérielle périphérique (PAD). Cette maladie est assez fréquente chez les personnes âgées.

Il faut une convergence de signes cliniques pour tirer une conclusion, surtout sur l'absence d'artériopathie.

**Selon les recommandations du Scottish Intercollegiate Guidelines Network (SIGN) de 2006** (115), en plus de la prise des pouls au niveau du membre inférieur, le pédicure-podologue peut recueillir l'indice de pression systolique. Pour mesurer l'indice de pression systolique, le pédicure-podologue devra être formé et maintenir ses acquisitions.

**Selon les recommandations du Scottish Intercollegiate Guidelines Network (SIGN) de 2010** (116), toutes les personnes ayant des pieds neuropathiques et vasculaires devraient être adressées au pédicure-podologue afin de prévenir les complications podologiques, en particulier les complications cutanées.

Chez les patients atteints d'artériopathie oblitérante des membres inférieurs, il est recommandé de pratiquer un exercice quotidien d'au moins 30 min à intensité modérée.

**Selon l'Inter-Society Consensus for the Management of Peripheral Arterial Disease (TASC II) de Norgren (2007)**, (113), le temps de recoloration de la peau chez le sujet âgé est peu pertinent. Les signes à retenir sont : une claudication, une douleur en décubitus ou une plaie ne cicatrisant pas.

### Dépistage de la claudication intermittente

Le questionnaire d'Edimbourg (*The Edinburgh Claudication Questionnaire*), qui est utilisé pour le dépistage de la claudication intermittente, dispose d'une sensibilité de 86,5 %, d'une spécificité de 95,6 %, d'une valeur prédictive positive de 91,4 % et d'une valeur prédictive négative de 92,9 % dans sa version française (117).

Il est composé de différentes questions auxquelles il faut répondre par OUI ou NON, ou à la question posée.

*A. Ressentez-vous une douleur ou une gêne dans une jambe quand vous marchez ?*

- 1. Oui (continuez à la question B)
- 0. Non
- 2. Je ne peux pas marcher

*B. Cette douleur commence-t-elle parfois à se manifester quand vous êtes debout, immobile, ou assis ?*

- 1. Oui
- 0. Non

*C. Ressentez-vous cette douleur quand vous montez une côte ou quand vous marchez vite ?*

- 1. Oui
- 0. Non

*D. La ressentez-vous quand vous marchez d'un pas normal sur terrain plat ?*

- 1. Oui
- 0. Non

*E. Que devient la douleur si vous vous arrêtez ?*

- 1. Elle persiste habituellement plus de 10 min
- 0. Elle disparaît habituellement en 10 min ou moins

*F. Où ressentez-vous cette douleur ou gêne ?*

Marquez l'emplacement par une croix sur le schéma.

### Interprétation des résultats :

On considère qu'il y a une claudication intermittente lorsque toutes les réponses sont les suivantes :

- Question A : OUI
- Question B : NON
- Question C : OUI
- Question D : OUI (claudication forte) ou NON (faible)
- Question E : Elle disparaît habituellement en 10 minutes ou moins
- Question F : Claudication artérielle définie si croix sur les mollets, possible si croix sur les fesses ou sur les cuisses, claudication non artérielle si les articulations sont pointées.

#### ► Évaluation veineuse

Selon la Société française de phlébologie (SFP)<sup>13</sup>, la thrombose veineuse profonde (TVP) peut se manifester par une :

- lourdeur au niveau de la jambe ;
- douleur associée à un gonflement de la jambe ;
- douleur inhabituelle qui se situe au niveau de la jambe, au repos ou à la marche ;
- élévation de la température autour de 38° C ;
- coloration un peu foncée de la peau au niveau de la jambe, discrètement bleutée.

Il est à noter que ces signes sont souvent inconstants.

### Dépistage par le Score de Wells

**Selon le Royal College of Physicians en 2012** (118), sur les maladies thromboemboliques veineuses, lors d'une suspicion de TVP, le score de Wells peut être utilisé pour estimer sa probabilité.

**Selon Ambid-Lacombe et al. (2009)** (119), d'après son étude réalisée sur 297 patients, le score de Wells et le score de Wells modifié présentent d'excellentes performances dans le diagnostic des thromboses veineuses profondes (TVP) proximales ou distales chez des patients hospitalisés ou ambulatoires. La valeur prédictive négative était de 99 % pour le score de Wells et de 97 % pour le score modifié.

Deux cent quatre-vingt-dix-sept patients ont été inclus dans cette étude. La prévalence globale de la TVP était de 13,5 %. La valeur prédictive négative était de 99 % pour le score de Wells et de 97 % pour le score modifié. Concernant les thromboses proximales et les thromboses distales, les résultats sont superposables. Chez 48 % des patients, le dosage des D-dimères n'aurait pas été contributif. Dans le groupe avec un score de probabilité faible représentant 70 % des patients, l'incidence de la TVP était de 0,6 %.

**Tableau 36. Score de Wells modifié (120) (étude TVP-PREDICT).**

Variable clinique	Points
Cancer (en cours de traitement ou traité au cours des 6 derniers mois, ou soins palliatifs)	1
Paralysie, parésie ou récente immobilisation du membre inférieur	1
Alitement récent > 3 j ou chirurgie majeure datant de moins de 3 mois nécessitant une anesthésie loco régionale ou générale	1
Tension douloureuse localisée au niveau du trajet des veines profondes	1
Œdème global de la jambe	1

<sup>13</sup> <http://www.sf-phlebologie.org/j-ai-une-phlebite>

Circonférence du mollet augmentée de 3 cm par rapport au membre non symptomatique (mesuré 10 cm en dessous la tubérosité tibiale)	1
Œdème prenant le godet du côté symptomatique	1
Dilatation non variqueuse des veines	1
Antécédent de thrombose veineuse	1
Diagnostic différentiel au moins aussi probable que la TVP	- 2
<b>Probabilité</b>	<b>Total</b>
<i>Peu probable</i>	< 2
<i>Probable</i>	≥ 2

**Selon l'article de Rockson (2008)** (121), les diagnostics différentiels seraient l'érysipèle, le lymphœdème, la phlébite superficielle, le traumatisme musculaire ou le kyste.

**Selon Lee et al. (2018)** (122), les lymphœdèmes secondaires représentent 99 % des lymphœdèmes.

**D'après le Lymphoedema Framework, en 2006** (123), dans les pays occidentaux, la plupart des lymphœdèmes secondaires sont liés au traitement de cancers. Le lymphœdème peut aussi être le révélateur d'un cancer par l'envahissement ganglionnaire de cellules cancéreuses.

Le diagnostic du lymphœdème est essentiellement clinique. Il est basé sur :

- l'interrogatoire qui va rechercher les antécédents du patient, en particulier de cancers, d'érysipèles, d'insuffisance veineuse chronique, de traumatismes mais aussi les antécédents familiaux en cas de lymphœdème primaire ;
- la présence d'un œdème ;
- le signe de Stemmer-Kaposi qui est l'impossibilité de pincer la peau du dos du deuxième orteil, on dit que c'est un signe pathognomonique de lymphœdème (c'est-à-dire qu'il n'existe que lorsqu'il y a un lymphœdème), mais il peut être absent. Il traduit des modifications des tissus sous-cutanés qui se sont épaissis par la fibrose et l'engraissement. Il y a aussi une augmentation des plis cutanés des orteils et la base des orteils, il peut y avoir des ongles recourbés poussant vers le haut, une double rangée de cils, etc.

Remarque : le signe du godet (empreinte laissée par un doigt après application d'une pression) est un signe clinique non spécifique qui n'a pas valeur de diagnostic pour le lymphœdème car il est positif pour la plupart des étiologies où l'on retrouve un œdème.

### ► Conclusions du chapitre « Examen vasculaire »

Les signes à rechercher qui peuvent évoquer un trouble de la vascularisation sont, entre autres, une claudication, une douleur en décubitus, un pied froid, des crampes et une plaie qui ne cicatrise pas.

Chez le sujet âgé, le temps de recoloration de la peau est un critère peu pertinent (113).

Il est recommandé, pour l'identification d'une artériopathie oblitérante des membres inférieurs, de s'appuyer sur la recherche des pouls pédieux et tibiaux postérieurs.

En plus de la prise des pouls au niveau du membre inférieur, le pédicure-podologue peut évaluer l'index de pression systolique (IPS) au moyen d'un appareil à effet Doppler de poche (rapport de la pression systolique à la cheville sur la pression systolique humérale). Un résultat < 0,90 confirme l'artériopathie. Cependant, cet index peut être faussé, voire incalculable par la présence fréquente d'une médiacalcosé (calcification d'une partie des artères) (14).

Le critère diagnostique retenu de l'artériopathie oblitérante des membres inférieurs est l'index de pression systolique inférieur à 0,90 (110). Un index de pression systolique normal est

compris entre 0,9 et 1,3. Sa sensibilité est moins importante chez les diabétiques et les personnes âgées.

Il est recommandé également d'évaluer l'état veineux et lymphatique par la recherche d'un œdème de stase.

Tous les pieds neuropathiques et vasculaires doivent être adressés en pédicurie-podologie pour prévenir les complications podologiques, en particulier, les complications cutanées (116).

Il faut une convergence de signes cliniques pour tirer une conclusion, surtout sur l'absence d'artériopathie.

En cas de doute concernant une artériopathie, il est fortement conseillé de réorienter le patient vers son médecin traitant.

## 2.5 L'examen fonctionnel du pied et de l'appareil locomoteur

### 2.5.1 Introduction sur l'évaluation de l'équilibre

D'après l'article de Michel Lacour en 2015 (10), la fonction d'équilibration assure le maintien de la posture érigée, au repos (contrôle postural statique) et sa préservation au cours d'activités dynamiques comme la marche (contrôle posturo-locomoteur dynamique).

La fonction d'équilibration repose sur l'intégration centrale d'informations sensorielles hétéro-modalitaires issues de trois référentiels :

- spatial allocentrique (vision) ;
- égocentrique (somesthésie) ;
- et géocentrique (système vestibulaire).

La fonction d'équilibration met en jeu :

- des boucles de rétroaction rapides (*feedback* proprioceptif musculo-articulaire, vestibulaire et des afférences cutanées plantaires) ;
- ou plus lentes (*feedback* visuel).

À ceci s'ajoutent des processus centraux d'anticipation et les stratégies sensorimotrices variables en fonction du contexte environnemental et des sujets eux-mêmes.

Le contrôle postural est sujet à de grandes variations interindividuelles se traduisant par la présence de préférences sensorielles (individus visuo-dépendants ou non) et de stratégies d'équilibration différentes.

Étant donné sa complexité, la compréhension de la fonction d'équilibration nécessite des données issues d'analyses cinématiques, électromyographiques, posturographiques, biomécaniques, psychophysiques, etc., ce qui implique une approche pluridisciplinaire. (124)

La détérioration de la fonction d'équilibration lors du vieillissement a pour origine des changements affectant ces différents niveaux, de la périphérie vers les centres centraux et les effecteurs. L'altération avec l'âge des différentes entrées sensorielles contribuant à la régulation de la posture (vision, proprioception musculaire et vestibulaire, afférences cutanées plantaires) s'accompagne de modifications des propriétés des fibres musculaires et des réseaux neuronaux spinaux.

Les temps de conduction nerveuse, la force musculaire, les caractéristiques spatio-temporelles des ajustements posturaux, la vitesse de marche sont modifiés chez la personne âgée. S'ajoutent à ces modifications en périphérie des changements centraux concernant la complexité des connexions nerveuses corticales.

## 2.5.2 Évaluation de l'équilibre statique

L'incapacité à tenir en équilibre sur une jambe pendant 5 secondes est un test simple, rapide et prédictif d'un risque de chute plus élevé que chez les patients dont l'équilibre unipodal est tenu plus de 5 secondes, comme l'a montré le suivi de cohorte de 512 personnes âgées de l'étude longitudinale ICARE (risque relatif : 1,7 ; intervalle de confiance à 95 % [1,15-2,5]) (125).

Selon Cleland en 2012 (126), le test de l'équilibre sur un seul pied est validé : les participants sont déchaussés et en appui sur un seul pied. Le membre inférieur opposé est fléchi et sans contact avec le membre testé. Le test est positif quand un sujet ne peut rester en équilibre ou bien s'il fait sensation de se déséquilibrer, kappa inter-examineur = 0,90.

La HAS, en 2005 (25), recommandait d'évaluer les capacités fonctionnelles suivantes et le retentissement dans les activités quotidiennes, à partir d'outils validés quand ils existent :

- l'équilibre debout statique est évalué qualitativement et quantitativement (appui unipodal chronométré).

En 2011, Emsallem (127), dans une enquête épidémiologique transversale sur les troubles podologiques d'une population âgée et valide indique : les recueils des données ont été faits entre 2008 et 2009 par neuf internes du DES de médecine de la faculté de médecine Pierre et Marie Curie, Paris et 15 médecins en cabinet libéral en région parisienne.

La population est âgée de 70 ans et plus (n = 43 entre 70-75 ans ; n = 40 entre 76-80 ans ; n = 38 pour 80 ans et plus), valide et autonome, capable de comprendre et de répondre au questionnaire. L'étude ne nous renseigne pas sur les critères d'exclusion. L'échantillon regroupe 121 personnes d'au moins 70 ans : 44 hommes et 77 femmes.

**Tableau 37. D'après Emsallem, 2011 (127) : caractéristiques générales de la population d'étude**

Items	n = 121	( %)	Littérature
Hommes seuls à domicile	44	36,36 %	39,2 % de la pop française au 01/01/2010
Femmes seules à domicile	77	63,64 %	60,8 % de la pop française au 01/01/2010
Au moins un trouble podologique	55 >	45,45 %	25 % des personnes âgées
Suivi podologique occasionnel ou régulier	113	93,30 %	60 % des personnes âgées
Suivi podologique régulier	64	53,33 %	30 % des personnes âgées

**Tableau 38. D'après Emsallem, 2011 (127). Comparaison selon l'équilibre unipodal et le nombre de troubles podologiques**

Troubles podologiques par patient	Équilibre < 5 (n = 50)	Équilibre > 5 s (n = 71)
0	0	7
1	4	10
2	6	22
3	7	17
4	10	7
5	9	5
6	6	2
7	4	0
8	1	0
9	3	0



Résultats de l'étude : c'est à partir de quatre troubles podologiques qu'un trouble de l'équilibre unipodal (< 5 secondes) prédomine. Un peu plus de 40 % des patients présentaient un trouble de l'équilibre unipodal. Parmi eux, 36 (72 %) avaient un antécédent de chute ( $p < 0,05$ ), 22 (44 %) avaient un déficit sensitif ( $p < 0,05$ ) et 35 (70 %) déclarent une douleur ( $p < 0,05$ ). La présence de troubles podologiques était associée de façon significative à l'existence d'un trouble de l'équilibre unipodal ( $p = 0,021$ ). Soixante-dix pour cent de ceux qui avaient un trouble de l'équilibre unipodal déclarent une douleur.

**Tableau 39. D'après Emsallem, 2011 (127). Comparaison des scores de douleur à l'EVN selon l'existence d'un antécédent de chute**

EVN	Chuteur (n = 60)	Non-chuteur (n = 61)
0	21	41
1	7	2
2	5	4
3	6	4
4	4	0
5	10	5
6	1	1
7	4	3
8	2	0
9	0	0
0	0	0

Résultats : 65 % des patients ayant un antécédent de chute déclarent une douleur. Trente-trois pour cent des patients n'ayant pas fait de chute déclarent une douleur.

L'auto-questionnaire sur la qualité de santé du pied (FHSQ) : la dimension « douleur du pied » avait un score moyen de 69 (0 représente une douleur extrême, 100 aucune douleur). La dimension « fonction du pied » avait un score moyen de 75 (0 représente un pied sévèrement limité sur un large panel d'activités, 100 représente un pied sans limitation). La dimension « chaussage » avait un score moyen de 42,5 (0 représente une difficulté extrême pour se chausser, 100 aucune difficulté). La dimension « état de santé globale du pied » avait un score moyen de 46,5 (0 représente un état de santé mauvais, 100 un excellent état).

**Tableau 40. D'après Emsallem, 2011 (127). Répartition des scores FHSQ selon l'âge.**

Classification des patients selon leur âge	n = 121	70-75 n = 43	76-80 n = 40	81-100 n = 38
Douleur de pied	69	71,5	68,5	66,8
Fonction du pied	75	79,5	74	70,2
Chaussage	42,5	45,1	45,3	36,6

État de santé globale du pied	46,5	46,5	44,5	48,5
-------------------------------	------	------	------	------

Les patients âgés plus de 80 ans avaient des scores relatifs à la douleur, à la capacité fonctionnelle du pied et au chaussage les plus bas alors que le score « état de santé globale du pied » était le plus haut.

**Conclusion de l'auteur** sur cette étude de niveau de preuve 4 : à partir des 121 patients, 93 % présentaient au moins un trouble podologique. Un quart des patients avait un diabète, un sur dix avaient une artériopathie chronique, un tiers une insuffisance veineuse chronique. Un peu plus de 50 % des patients [64] ont déclaré avoir un suivi podologique par un podologue. Ces résultats mettent en évidence une relation significative entre les variables « antécédents de chute », « trouble de l'équilibre unipodal », « présence de douleur à l'échelle numérique verbale » et « déficit sensitif ».

### Selon l'argumentaire de 2005 des recommandations de la HAS de 2005 (25)

Les tests d'antériorisation active (s'incliner en avant en pivotant autour des chevilles) et d'antépulsion passive (poussée passive vers l'avant appliquée par l'examineur au niveau des omoplates de la personne âgée) permettent d'évaluer cliniquement de manière reproductible si la réaction d'équilibration du sujet se fait autour du pivot de cheville ou du pivot de hanche, cette dernière stratégie étant celle adoptée par les personnes âgées et certains patients neurologiques.

**L'étude de Villeneuve-Parpay, en 2007**, (128) évalue les tests temps d'appui unipodal et d'antépulsion passive (se référer à l'annexe 7 de l'argumentaire « Les tests de l'évaluation de l'équilibre statique et de l'équilibre dynamique ») chez des sujets supérieurs à 50 ans pour établir :

- le pourcentage de réponses franches en tactique de pied ou de hanche ou de réponses intermédiaires ;
- la répartition du risque de chute, apprécié sur le temps d'appui unipodal, sur pied pilier (pied choisi spontanément en absence de consigne) ;
- apprécier le degré de concordance entre l'estimation du risque de chute et l'existence d'une tactique de hanche.

Trois tests sont appliqués et mesurés en seconde, le *timed up and go* et le test unipodal jambe droite et jambe gauche.

Le *timed up and go* : on considère le risque de chute comme étant faible s'il est réalisé entre 11 et 20 secondes, et le risque de chute comme étant élevé si > 20 secondes.

La condition du test unipodal (répété trois fois) : bras croisé sur la poitrine, posant les mains sur les épaules et une triple flexion du membre levé avec jambe à 90°, en gardant appui sur le membre portant, avec un maximum de 30 secondes.

On estime qu'il y a un risque élevé de chute chez le sujet qui ne conserve pas la position  $\geq 5$  secondes.

**Tableau 41. D'après Villeneuve-Parpay en 2007 (128)**

Auteur	Population méthode	Résultats
Villeneuve-Parpay, 2007 Étude de niveau de preuve 4	65 Femmes (52 à 85 ans) 22 Hommes (51 à 88 ans) Étude non randomisée réalisée en ouvert	Temps d'appui sur pied pilier : tactique de pied : < 5 s : 6 sujets, > 5 s : 18 sujets tactique de hanche : < 5 s : 37 sujets, > 5 s : 11 sujets

Auteur	Population méthode	Résultats
	Test d'antépulsion passive Test d'appui unipodal chronométré jusqu'à 40 s	tactique intermédiaire < 5 s : 7 sujets, > 5 s : 15 sujets Temps d'appui sur pied moteur : tactique de pied : < 5 s : 6 sujets, > 5 s : 18 sujets Tactique de hanche : < 5 s : 34 sujets, > 5 s : 14 sujets Tactique intermédiaire : < 5 s : 9 sujets, > 5 s : 6 sujets

s = secondes.

Résultats : sur 87 sujets, 24 sont en tactique de pied, 48 en tactique de hanche, 15 en tactique intermédiaire. La différence de répartition de ces tactiques (stratégies de cheville ou de hanche) varie selon que le temps d'appui unipodal est inférieur ou supérieur à 5 secondes, est significatif ( $p < 0,01$ ).

La proportion des tactiques de pied (stratégie de cheville) et des tactiques de hanche (stratégie de hanche) est différente selon que le temps d'appui unipodal est inférieur ou supérieur à 5 secondes. Cette différence de répartition est significative ( $p < 0,001$ ).

**Tableau 42. D'après Villeneuve-Parpay en 2007 (128) : âge moyen et temps d'appui unipodal des pieds pilier et moteur (en s) des 53 femmes selon qu'elles sont en tactique de pied ou de hanche au test d'antépulsion.**

Tactique de pied ou de hanche	Pied	Hanche	Test de student
Âge moyen	64,4 ± 8,9	72,4 ± 8,9	0,005 < p < 0,0005
Temps d'appui (s)			
Pied pilier	20,6 ± 16,8	8,18 ± 10,9	0,005 < p < 0,0005
Pied moteur	20,7 ± 16,7	8,03 ± 1,04	0,005 < p < 0,0005
	n = 19	n = 34	

Lorsque le temps dépassait 40 s, l'épreuve d'appui a été arrêtée à cette limite.

Conclusion de l'auteur Villeneuve-Parpay (128) d'après cette étude de niveau de preuve 4 : les femmes en tactique de pied au test d'antépulsion sont significativement plus jeunes que celles en tactiques de hanche.

### Le test d'antériorisation active

Les tests d'antériorisation active (se référer à l'annexe 7) de l'argumentaire (s'incliner en avant en pivotant autour des chevilles) et d'antépulsion passive (poussée passive vers l'avant appliquée par l'examineur au niveau des omoplates de la personne âgée) permettent d'évaluer cliniquement de manière reproductible si la réaction d'équilibration du sujet se fait autour du pivot de cheville ou du pivot de hanche.

Cette dernière stratégie est celle adoptée par les personnes âgées et certains patients neurologiques (25).

La limite de temps de 5 s proposée par Vellas et Herndon, séparant les sujets à temps unipodal « normal » et « anormal », comme indicateur de risque de chute traumatique chez le sujet âgé, délimite effectivement deux groupes significativement différents.

L'un est majoritaire en tactique de pied si le temps > 5 s, l'autre est majoritaire en tactique de hanche si temps < 5 s. La limite qui sépare les sujets instables se situerait vers 20 s en tactique de pied, *versus* 7,5 s en tactique de hanche.

**D'après l'argumentaire de la HAS (25)**, d'autres auteurs comme Jeandel en 1999 préconisent de tester la manœuvre de Romberg (observation de la station debout 30 secondes yeux ouverts, puis 30 secondes yeux fermés) (129).

Le Romberg postural décrit par Gagey en 1986 (130) présente le sujet en position debout immobile, les talons joints avec une ouverture des pieds de 30° et les bras tendus à l'horizontal dans le plan frontal avec les mains jointes au niveau des index. L'observation porte au niveau de la ligne bipupillaire en relation avec l'axe horizontal.

On demande au sujet de fermer les yeux pendant 15 secondes et on note les oscillations posturales, la moyenne des déplacements est de l'ordre de 1 à 2 cm entre la tête et les index joints. L'opération est renouvelée deux ou trois fois. La réaction normale montre que si l'axe bipupillaire est incliné vers la droite, le sujet dévie à la gauche de l'axe du corps avec une rotation autour de son axe vertical amenant les index joints vers la droite. Lorsque l'axe bipupillaire est incliné à gauche, on note une réaction opposée.

Les tests statokinésiogramme yeux ouverts, fermés, sur mousse, permettent d'évaluer la stratégie posturale, le degré de prise en charge de l'information visuelle, de l'information plantaire, et le coût d'une douleur podale sur la régulation de la posture (131) : la posturographie statique permet d'évaluer les performances dans différentes situations sensorielles.

Une étude expérimentale est proposée dans l'annexe 6 sur un test proposé pour vérifier la fiabilité et la variation intra-individuelle des ratios de Romberg en position silencieuse posturographie.

**Une étude japonaise de Saghzadeh**, en 2015 (132), de niveau de preuve 4, utilise le scanner pied en 3D et la plateforme de force pour mesurer la posture, la mobilité, les oscillations posturales chez 140 Japonaises âgées en moyenne de 73,9 ans. Cette étude prospective non comparative est non randomisée, et réalisée en ouvert.

Le maintien de l'équilibre est un phénomène complexe impliquant une gamme de facteurs sensorimoteurs. La posture du pied et sa mobilité peuvent influencer l'équilibre et les oscillations posturales.

Les critères évalués dans l'étude sont :

- mesures de la hauteur du naviculaire assis et debout et par des mesures de la mobilité (scanner 3D et jauge de force) de la flèche du naviculaire en position relaxée assise sur un mouvement de dorsiflexion de la cheville (30 enregistrements de 13 s) et debout sans mouvement de cheville ;
- mesures de la surface et de la longueur des oscillations posturales sur position normée pendant 30 s.

Le recrutement s'est fait par invitation par courrier auprès de 831 femmes âgées de 65 à 85 ans, tirées au sort sur le registre des données des résidents en maison de retraite. Après exclusion des aides à la marche et du manque d'enthousiasme pour l'étude, 140 femmes ont participé.

**Tableau 43. D'après Saghzadeh, 2015 (132) : histoire médicale, démographie, pied statique, variables oscillations posturales (CP) de 140 femmes âgées.**

Variable	Valeur
Âge (moy ± SD)	73,9 ± 5,1
IMC (moy ± SD)	23,1 ± 2,9
Hauteur naviculaire assis (moy ± SD mm)	42,1 ± 5,1
Hauteur naviculaire debout (moy ± SD mm)	35,8 ± 5,1
Drop du naviculaire (moy ± SD mm)	6,4 ± 2,5
Longueur totale du CP (moy ± SD cm)	31,5 ± 12
Surface (moy ± SD cm <sup>3</sup> )	2,1 ± 1,6
Diabète (n et %)	17 et 12,1
AVC (n et %)	6 et 4,3
Douleur jambe (n et %)	30 et 21,4
Douleur genoux (n et %)	21 et 15
Douleur hanche (n et %)	3 et 2,1

Moy. : moyenne ; SD : déviation standard ; Cp : centre de pression

**Résultats** : la hauteur du naviculaire en position assise est associée à la longueur totale des oscillations (centre de pression = CP) ( $p = 0,38$ ) et surface ( $p = 0,31$ ).

La mobilité du pied est associée avec la longueur totale du centre de pression (CP) ° ( $p = 0,18$ ). Cependant, il n'y a pas d'association entre hauteur naviculaire en position debout et oscillations posturales.

**Tableau 44. D'après Saghzadeh, 2015 (132). Association entre oscillations posturales et caractéristiques du pied chez les femmes âgées.**

En condition assis pour le scanner 3D :

Item plateforme de force	Arche basse n = 22	Arche médium n = 96	Arche haute n = 22	Tendance linéaire p = valeur
Longueur totale du CP (cm)	38,06 ± 16,02	30,32 ± 10,87	29,88 ± 10,50	.0,38
Surface (cm <sup>2</sup> )	2,69 ± 1,97	2,25 ± 1,60	1,51 ± 0,92	.0,31

Cp = centre de pression, p = valeur ajustée à l'âge, à l'IMC, et aux antécédents médicaux

**Tableau 45. D'après Saghzadeh, 2015 (132). Association entre oscillations posturales et caractéristiques du pied chez les femmes âgées en condition debout pour le scanner 3D.**

Item plateforme de force	Arche basse n = 22	Arche médium n = 96	Arche haute n = 22	Tendance linéaire P = valeur
Longueur totale du CP (cm)	36,23 ± 17,16	30,62 ± 10,82	30,41 ± 10,50	.273
Surface (cm <sup>2</sup> )	2,37 ± 1,98	2,19 ± 1,60	1,66 ± 1,11	.335

Cp = centre de pression, p = valeur ajustée à l'âge, IMC, et aux antécédents médicaux

**Conclusion de l'auteur** (132) à partir de cette étude de niveau de preuve 4 : cette étude suggère que la hauteur du naviculaire assis et la mobilité du pied sont associées aux oscillations posturales des sujets âgés et peuvent être un important facteur définissant le contrôle de l'équilibre chez les personnes âgées.

### Conclusion sur le chapitre de l'évaluation de l'équilibre statique

Il est recommandé d'évaluer les capacités fonctionnelles suivantes et leur retentissement dans les activités quotidiennes, à partir d'outils validés.

L'équilibre debout statique est évalué qualitativement et quantitativement (appui unipodal chronométré).

Il est recommandé de rechercher une sensation de vertige et une latéro-déviatio

Il est possible d'utiliser le test de Romberg postural pour évaluer la posture du patient. Le patient doit se tenir debout, talons joints, bras tendus, puis fermer les yeux, pendant 30 secondes.

Les tests d'antériorisation active (s'incliner en avant en pivotant autour des chevilles) et d'antépu

D'après une étude de Saghzadeh en 2015 (132), cette étude de niveau de preuve 4 suggère que la hauteur du naviculaire assis et la mobilité du pied sont associées aux oscillations posturales des sujets âgés et peuvent être un important facteur définissant le contrôle de l'équilibre chez les personnes âgées.

Les tests statokinésiogramme yeux ouverts, fermés, sur mousse, permettent d'évaluer la stratégie posturale, le degré de prise en charge de l'information visuelle, de l'information plantaire, et l'impact d'une douleur podale sur la régulation de la posture.

### 2.5.3 Évaluation de l'équilibre dynamique

L'équilibre debout dynamique et la marche sont évalués qualitativement et quantitativement.

#### ► Équilibre dynamique debout et capacité transfert

En 2005, les recommandations de la HAS intitulées « Masso-kinésithérapie dans la conservation des capacités motrices de la personne âgée fragile à domicile » préconisent d'utiliser les tests cliniques suivants (25).

Le test moteur minimal : Le test moteur minimal apprécie différentes mobilités en décubitus, en position assise, en position debout et à la marche à partir de 20 items à deux réponses possibles (oui/non). Le score global est noté sur 20.

Le test de Tinetti : le test de Tinetti est un test clinique très répandu d'évaluation de l'équilibre et de la marche chez la personne âgée. Treize items explorent l'équilibre statique. L'équilibre est noté normal (= 1), partiellement compensé (= 2), franchement anormal (= 3).

Neuf items explorent les différentes composantes de la marche. Pour chaque paramètre étudié, la marche est notée normale (= 1) ou anormale (= 2).

- Un score inférieur à 26 indique un trouble de l'équilibre ou de la marche.
- Un score inférieur à 19 est corrélé à la multiplication par cinq du risque de chute.

Le test *get up and go* décrit initialement en sept étapes cotées de 1 à 5 (133) a ensuite été simplifié sous la forme de test chronométré *timed up and go* (134).

Il est demandé au sujet confortablement assis sur un siège avec accoudoirs de se lever, de marcher sur 3 mètres, de faire demi-tour et de revenir s'asseoir. Le test est chronométré, le patient peut utiliser ses aides de marche habituelles, mais ne doit pas être aidé.

Les auteurs retiennent qu'une durée d'exécution normale pour une population d'âge compris entre 65 et 85 ans est inférieure à 12 secondes (134) (135). Les patients effectuant le test en plus de 30 secondes sont plus fréquemment dépendants pour les actes de la vie quotidienne que les patients l'effectuant en moins de 20 secondes (25, 133 ). **En 2005, la HAS** (25) indique :

Lors de l'examen clinique réalisé, deux tests fonctionnels standardisés et chronométrés évaluent la marche et l'équilibre : station unipodale et *timed up and go test*.



**En 2007**, le rapport baropodométrique de la HAS (136) rappelle que toute perturbation du système locomoteur, d'origine extérieure, traumatique ou pathologique, a des conséquences sur la distribution des forces agissant sur les surfaces plantaires d'appui. L'observation des empreintes constitue une méthode de choix qui révèle certains dysfonctionnements du système locomoteur, mais également des anomalies morphologiques du pied.

Afin de mieux connaître les stratégies fonctionnelles utilisées par le système locomoteur pour assurer l'équilibre dynamique du corps pendant la marche, une analyse dynamique quantitative des empreintes, basée sur la distribution des pressions plantaires au cours de la marche est nécessaire.

L'analyse des pressions plantaires et des forces de réaction au sol peut être réalisée par les semelles baropodométriques embarquées (interface plantaire équipée de capteurs) et par les plates-formes dynamométriques qui sont destinées à mesurer les réactions d'appui au sol, décomposées dans les trois axes de l'espace.

La connaissance de la distribution des pressions plantaires va orienter la décision thérapeutique et/ou le choix d'appareillages, de chaussures ou orthèses.

**En 2009, la HAS (137)**, en partenariat avec la Société française de gériatrie et de gérontologie, a rédigé des recommandations « Évaluation et prise en charge des personnes âgées faisant des chutes répétées ».

Les recommandations indiquent : il est recommandé de repérer toute personne présentant un risque important de récurrence de chute. Ce risque est particulièrement élevé en présence :

- d'une augmentation récente de la fréquence des chutes ;
- d'un nombre de facteurs de risque de chute  $\geq 3$  définis dans la recommandation R15 ;
- d'un trouble de l'équilibre et/ou de la marche évalué par une station unipodale  $\leq 5$  secondes et un score *au timed up and go test*  $\geq 20$  secondes.

Lors de l'examen clinique réalisé, deux tests fonctionnels standardisés et chronométrés évaluent la marche et l'équilibre : station unipodale et *timed up and go test*.

La présentation du test à effectuer est proposée en annexe 7 : « Les tests de l'évaluation de l'équilibre statique et de l'équilibre dynamique » de l'argumentaire.

**Remarque du groupe de travail** : le groupe de travail recommande l'utilisation de ce test chez tous les patients âgés.

**L'auteur Mancilla, en 2015 (138)**, évalue les tests de performance *timed up and go* (TUG) et équilibre unipodal (RUPS) droite et gauche (LUPS) » chez 860 Chiliens âgés (591 femmes) entre 60 et 89 ans. Il veut déterminer si ces tests sont discriminatoires chez les sujets ayant différents degrés d'incapacité.

Les participants âgés de 71,3 +/- 6,9 ans vivant dans la communauté de Talca ont été invités à se joindre au projet n° 81967, adopté par le Comité de bioéthique de l'université catholique de la Maule (UCM) et exécuté par le laboratoire en gérontologie de l'université catholique de la Maule.

Les sujets fréquentant un établissement de soin sont répartis en trois catégories : non handicapés sans risque, non handicapés avec risque, handicapés avec risque et à risque de dépendance (validé par l'évaluation fonctionnelle des personnes âgées de l'EFAM).

L'EFAM permet de prédire une perte annuelle de fonctionnalité dans un groupe d'âge les classant en trois catégories.

Un problème de chute affectant les sujets âgés est défini comme un événement inattendu, où l'équilibre est perdu et le sujet se retrouve au sol.

Les chutes peuvent avoir des facteurs intrinsèques et extrinsèques, tels que :

- la stabilité et la démarche altérées ;
- des troubles sensoriels ;
- troubles cognitifs de la personne âgée ;
- sexe féminin, syndrome post-chute ;
- consommation de drogue ;
- la morbidité et la fonction des membres inférieurs.

Trois tests sont appliqués et mesurés en seconde, le *timed up and go* et le test unipodal jambe droite et jambe gauche.

Le *timed up and go* : on considère le risque de chute comme étant faible s'il est réalisé entre 11 et 20 secondes, et le risque de chute comme étant élevé si > 20 secondes.

La condition du test unipodal (répété trois fois) : bras croisé sur la poitrine, posant les mains sur les épaules et une triple flexion du membre levé avec jambe à 90°, en gardant appui sur le membre portant, avec un maximum de 30 secondes.

On estime qu'il y a un risque élevé de chute chez le sujet qui ne conserve pas la position  $\geq 5$  secondes.

**Tableau 46. D'après Mancilla en 2015 (138) : moyenne des valeurs et déviation standard de l'âge de la performance du groupe dans les trois tests, organisés à partir des décennies et des périodes quinquennales.**

	N	Âge (ans)	TUG(s)	Unipodal D(s)	Unipodal G(s)
Décennies					
60-69	375	64,85 ± 2,86	7,98 ± 2,58	13,80 ± 11,38	13,39 ± 11,24
70-79	368	74,15 ± 2,72	8,90 ± 3,04	8,08 ± 9,39	7,75 ± 9,02
80-89	117	84,74 ± 2,56	11,54 ± 5,88	3,84 ± 5,99	3,66 ± 5,83
Quinquennales					
60-64	154	61,90 ± 1,48	7,77 ± 2,27	15,36 ± 11,52	14,49 ± 11,28
65-69	221	61,90 ± 1,48	8,13 ± 2,77	12,71 ± 11,18	12,62 ± 11,17
70-74	203	72,04 ± 1,42	8,86 ± 3,37	8,45 ± 9,68	8,54 ± 9,66
75-79	165	76,75 ± 1,36	8,95 ± 2,60	7,49 ± 9,02	6,78 ± 8,09
80-84	89	81,51 ± 1,36	10,56 ± 4,29	4,44 ± 6,58	4,24 ± 6,36
85-89	28	86,64 ± 1,16	14,65 ± 8,67	1,92 ± 2,84	1,84 ± 3,12

TUG : *timed up and go*, s : seconde, D : droit, G : gauche.

Le tableau résume le nombre de sujets dans le groupe, la répartition par sexe et la performance moyenne évaluée dans les trois tests.

**Tableau 47. D'après Mancilla en 2015 (138) : âge moyen, valeur et déviation standard et performance dans les trois tests fonctionnels, divisé par sexe et organisés par décennies et périodes quinquennales.**

	Genre	N	Âge (ans)	TUG (s)	Unipodal D(s)	Unipodal G (s)
	F	591	70,76 ± 6,77	9,22 ± 3,78	9,49 ± 10,28	8,99 ± 9,37
	M	269	72,35 ± 6,93	8,07 ± 2,94	11,03 ± 11,18	11,10 ± 11,18
<b>Décennies</b>						
60-69	F	275	64,74 ± 2,79	8,23 ± 2,41	12,96 ± 11,08	12,43 ± 10,89
	M	100	65,12 ± 3,04	7,30 ± 2,88	16,11 ± 11,91	16,03 ± 11,79
70-79	F	241	73,99 ± 2,69	9,42 ± 3,32	7,30 ± 8,86	6,99 ± 8,13
	M	127	74,46 ± 2,78	7,91 ± 2,13	9,38 ± 10,21	9,20 ± 10,38
80-89	F	75	82,48 ± 2,54	12,20 ± 6,64	3,74 ± 6,26	2,86 ± 5,25
	M	42	83,19 ± 2,56	10,35 ± 3,98	3,92 ± 5,55	5,10 ± 6,56
<b>Quinquennales</b>						
60-64	F	117	61,97 ± 1,49	8,01 ± 2,29	14,52 ± 11,22	13,61 ± 11,01
	M	37	61,65 ± 1,43	7,03 ± 2,06	18,02 ± 12,22	17,25 ± 11,81
65-69	F	158	66,80 ± 1,41	8,40 ± 2,50	11,81 ± 10,88	11,55 ± 10,76
	M	63	67,16 ± 1,48	7,46 ± 3,28	14,98 ± 11,68	15,31 ± 11,82
70-74	F	144	72,10 ± 1,41	9,29 ± 2,79	7,93 ± 9,23	7,77 ± 8,75
	M	59	71,90 ± 1,43	7,83 ± 2,31	9,74 ± 10,65	10,41 ± 11,47
75-79	F	97	76,79 ± 1,33	9,62 ± 2,79	6,38 ± 8,23	5,82 ± 7,00
	M	68	76,68 ± 1,40	7,99 ± 1,97	9,08 ± 9,89	8,16 ± 9,30
80-85	F	59	81,34 ± 1,29	11,05 ± 4,63	4,32 ± 6,78	3,39 ± 5,76
	M	30	81,83 ± 1,46	9,59 ± 3,39	4,68 ± 6,29	5,91 ± 7,21
85-89	F	16	86,69 ± 1,19	16,45 ± 10,50	1,85 ± 3,27	0,91 ± 1,71
	M	12	86,58 ± 1,16	12,25 ± 4,83	2,02 ± 2,02	3,07 ± 4,13

TUG : *timed up and go* ; s : secondes, D : droit, G : gauche. F : femmes ; H : hommes

Le tableau contient le nombre de sujets, la moyenne et l'écart-type de la performance pour le *timed up and go*, tests *unipodal droit* et *gauche* par décennies et périodes quinquennales. Les résultats montrent que la durée du *timed up and go* augmente avec l'âge, que la durée de la station unipodale décroît avec l'âge.

**Tableau 48. D'après Mancilla en 2015 (138) : Valeur moyenne, écart type et nombre de sujets dans les trois tests divisés par niveaux fonctionnels, par décennies et périodes de 5 ans.**

	Unipodal D(s)	Unipodal G(s)	TUG(S)
	Adulte âgé sans handicap sans risque Adulte âgé sans handicap avec risque R/R	Adulte âgé sans handicap sans risque Auto.C/R R/R	Adulte âgé sans handicap sans risque Adulte âgé sans handicap avec risque R/R
<b>Total</b>	12,69 ± 11,12 (n = 443)	12,24 ± 10,91 (n = 443)	7,87 ± 2,26 (n = 443)
	8,76 ± 9,83 (n = 228)	8,88 ± 9,78 (n = 228)	8,44 ± 2,64 (n = 228)
	5,06 ± 7,79 (n = 189)	4,53 ± 7,07 (n = 189)	11,70 ± 5,25 (n = 189)
<b>DEC 60-69</b>	16,12 ± 11,32 (n = 220)	15,42 ± 11,35 (n = 220)	7,46 ± 1,85 (n = 220)
	11,82 ± 10,65 (n = 109)	12,19 ± 10,57 (n = 109)	7,96 ± 2,42 (n = 109)
	7,41 ± 10,14 (n = 46)	6,50 ± 9,09 (n = 46)	10,56 ± 4,03 (n = 46)
<b>70-79</b>	10,80 ± 10,01 (n = 180)	9,80 ± 9,64 (n = 180)	7,90 ± 1,60 (n = 180)
	6,74 ± 8,68 (n = 97)	6,62 ± 8,46 (n = 97)	8,56 ± 2,57 (n = 97)
	5,33 ± 7,90 (n = 91)	4,91 ± 7,25 (n = 91)	11,2 ± 4,24 (n = 91)
<b>80-89</b>	6,15 ± 8,53 (n = 43)	6,19 ± 8,31 (n = 43)	9,87 ± 4,44 (n = 43)

	2,49 ± 2,87 (n = 22)	2,39 ± 2,82 (n = 22)	10,23 ± 3,35 (n = 22)
	2,50 ± 3,35 (n = 52)	2,11 ± 2,94 (n = 52)	13,48 ± 7,14 (n = 52)
<b>QUINQ</b>			
<b>60-64</b>	17,49 ± 11,30 (n = 95)	16,81 ± 10,91 (n = 95)	7,28 ± 1,48 (n = 95)
	13,38 ± 10,59 (n = 41)	11,98 ± 10,84 (n = 41)	8,37 ± 3,11 (n = 41)
	8,58 ± 11,93 (n = 18)	7,96 ± 10,91 (n = 18)	9,01 ± 2,77 (n = 18)
<b>65-69</b>	15,07 ± 11,27 (n = 125)	14,36 ± 11,60 (n = 125)	7,59 ± 2,09 (n = 125)
	10,87 ± 10,66 (n = 68)	12,32 ± 10,48 (n = 68)	7,71 ± 1,88 (n = 68)
	6,66 ± 8,95 (n = 28)	5,56 ± 7,78 (n = 28)	11,56 ± 4,43 (n = 28)
<b>70-74</b>	10,70 ± 9,98 (n = 97)	10,79 ± 10,10 (n = 97)	7,64 ± 1,43 (n = 97)
	8,33 ± 10,23 (n = 48)	8,70 ± 9,95 (n = 48)	8,11 ± 2,39 (n = 58)
	4,80 ± 7,45 (n = 58)	4,64 ± 7,31 (n = 58)	11,54 ± 4,66 (n = 58)
<b>75-79</b>	9,34 ± 10,05 (n = 83)	8,64 ± 9,01 (n = 83)	8,20 ± 1,75 (n = 83)
	5,18 ± 6,57 (n = 49)	4,59 ± 6,13 (n = 49)	9,00 ± 2,69 (n = 49)
	6,27 ± 8,67 (n = 33)	5,37 ± 7,24 (n = 33)	10,75 ± 3,35 (n = 33)
<b>80-84</b>	7,21 ± 9,09 (n = 35)	7,07 ± 8,80 (n = 35)	9,18 ± 2,95 (n = 35)
	2,72 ± 2,97 (n = 19)	2,39 ± 2,71 (n = 19)	9,58 ± 2,89 (n = 19)
	2,61 ± 3,44 (n = 35)	2,41 ± 3,11 (n = 35)	12,47 ± 5,32 (n = 35)
<b>85-89</b>	1,51 ± 2,29 (n = 8)	2,34 ± 4,15 (n = 8)	1,50 ± 2,54 (n = 8)
	1,03 ± 1,78 (n = 3)	2,40 ± 4,15 (n = 3)	12,86 ± 7,97 (n = 3)
	2,27 ± 3,25 (n = 17)	1,50 ± 2,54 (n = 17)	15,54 ± 9,79 (n = 17)

Auto.S/R : adulte âgé sans handicap sans risque, Auto.C/R : adulte âgé sans handicap avec risque, D/R : adulte en risque de dépendance. DEC : décennies, QUINQ : quinquennales, TUG : *timed up and go*.

## Résultats

Une diminution des performances en relation avec l'âge est observée dans les tests fonctionnels (1<sup>er</sup> tableau). Elle est moins prononcée pour les trois périodes de 4 ans. Cela peut s'expliquer par la durée de l'espérance de vie au Chili ou par des raisons de maladie et de décès, réduisant ainsi les effets de l'âge.

Les hommes âgés ont de meilleurs résultats dans les trois tests par rapport aux femmes. Cette différence est compatible avec le pourcentage plus élevé de chutes et de dépendances fonctionnelles associées aux femmes car il y a une perte musculaire, une perte de la compétence fonctionnelle, sensorielle et du contrôle moteur qui augmentent avec l'âge.

Les hommes entre 60 et 80 ans ont de meilleures performances pour le *timed up and go* par rapport aux femmes, cela diminue chez les octogénaires.

Conclusion de l'auteur à partir d'une étude de niveau de preuve 4 : il est possible que le *timed up and go* et les tests unipodal D et G permettent de tester la performance liée à l'âge, au sexe et fonctionnalité des sujets âgés. Les informations de ces tests se complètent mutuellement.

Les valeurs unipodales gauches (LUPS) et unipodales droites (RUPS) étaient de  $8,9 \pm 3,6$ ,  $10 \pm 10,6$  et  $9,7 \pm 10,3$  secondes respectivement.

Parmi les participants non handicapés sans risque, les valeurs de *timed up and go*, unipodales droites et unipodales gauches étaient,  $7,9 \pm 2,3$ ;  $8,8 \pm 9,8$  et  $8,9 \pm 9,8$  secondes respectivement. Les chiffres pour les participants au risque de dépendance étaient de  $11,7 \pm 5,3$ ;  $5,1 \pm 7,8$ ;  $4,1 \pm 7,1$  secondes respectivement. Dans ce groupe de participants plus âgés, il existe une corrélation significative entre le degré d'invalidité et les résultats de *timed up and go*, unipodales droites et unipodales gauches.

## Conclusion sur l'équilibre dynamique debout et la capacité transfert

Il est recommandé de repérer toute personne présentant un risque important de chute. Ce risque est particulièrement élevé en présence :

- d'une augmentation récente de la fréquence des chutes ;
- d'un nombre de facteurs de risque de chute  $\geq 3$  ;

- d'un trouble de l'équilibre et/ou de la marche évalué par une station unipodale  $\leq 5$  secondes et un score au *timed up and go test*  $\geq 20$  secondes.

Lors d'un diagnostic podologique, il est recommandé d'effectuer deux tests fonctionnels standardisés et chronométrés évaluant la marche et l'équilibre : station unipodale et *timed up and go test* (137).

La présentation du *timed up and go test* à effectuer est proposée en annexe 6 de l'argumentaire.

#### ► Évaluation du périmètre et de la vitesse de marche

La description du trouble de la marche repose sur la détermination de(s) principale(s) caractéristique(s) de la marche. Pour cela, l'examineur procède à l'observation simple de la marche en condition de marche spontanée en demandant au sujet de faire des allers-retours selon l'article de Chastang en 2016 (139).

#### ► Démarrage de la marche

L'examen du démarrage de la marche ou initiation du pas selon Chastan (139) se fait en demandant au sujet, alors qu'il est debout en statique, les deux pieds positionnés l'un à côté de l'autre, de commencer à marcher. Ce démarrage se fait habituellement sans hésitation. On pourra ainsi observer un déficit de l'initiation du pas avec hésitation. Le sujet fait plusieurs « petits » démarrages avant de décoller un pied. Ce trouble est décrit comme le *freezing of gait* ou blocage de la marche. Un défaut d'initiation de la marche est décrit dans les lésions ou dysfonctions des régions cérébrales touchant la préparation et l'initiation du mouvement.

#### ► Périmètre de marche

Le périmètre de marche ainsi que la nature des déplacements du patient sont des éléments simples de suivi clinique.

#### ► Vitesse de marche

**Selon l'argumentaire de la HAS de 2005** (25), la vitesse de marche selon l'âge a été étudiée auprès de 230 sujets sains, dont 42 de plus de 70 ans, à partir d'un parcours de 7,62 mètres (140), les références actuelles pour les patients de 70 ans à 79 ans sont (moyenne  $\pm$  écart-type) :

- hommes : marche confortable 1,33 m/s  $\pm$  0,19 ; marche à allure maximale : 2,07 m/s  $\pm$  0,36 ;
- femmes : marche confortable 1,27 m/s  $\pm$  0,21 ; marche à allure maximale : 1,74 m/s  $\pm$  0,28.

Ces valeurs normatives sont très similaires à celles mesurées au cours d'un parcours de 10 mètres auprès de 15 sujets (hommes et femmes) de plus de 70 ans (141) : 1,32 m/sec. Cette vitesse n'est pas différente selon que le sujet utilise ses chaussures personnelles ou des chaussures de sport.

En revanche, un parcours de 20 mètres fait chuter sensiblement la vitesse moyenne selon une étude réalisée auprès de 144 sujets sains âgés de 30 à 90 ans (142) puisque la vitesse moyenne de la marche avec chaussures sur 20 mètres est de 1m/s  $\pm$  0,18 à 70 ans et 0,75 m/s  $\pm$  0,18 à 85 ans. La marche avec des chaussures personnelles est 5 % plus rapide que la marche pieds nus.

La vitesse de marche étudiée auprès de 161 patients d'une unité de rééducation gériatrique (patients hospitalisés ou externes d'âge moyen de 78 ans) est nettement plus faible que les valeurs étudiées chez la personne âgée saine : 0,42 m/s en moyenne (143) (25).

D'après l'argumentaire de la HAS en 2005, quelques grilles d'évaluation articulaire et posturale sont proposées par des auteurs, sans validation de la reproductibilité de ces outils :

- déformations dans les trois plans : goniométrie talocrurale, pronation et supination, méthode des tangentes, équilibre postural suivant les déformations (144) ;
- examen clinique en rhumatologie (145).

**Le groupe de travail de l'International Academy on Nutrition and Aging (IANA), en 2010, (146),** incluant 20 auteurs, a publié dans les cahiers de l'année gérontologique, une revue de la littérature sur la vitesse de marche du sujet âgé et ses valeurs prédictives en tant qu'outil d'évaluation pour repérer les personnes âgées fragiles vivant à domicile.

Le groupe de travail a réalisé une revue systématique de la littérature scientifique à partir d'articles publiés sur Medline de janvier 1994 à mars 2009. Il a été retenu au final 25 articles pour cette revue incluant aussi les critères suivants :

- la vitesse de marche à allure normale devait être utilisée comme outil unique d'évaluation ;
- la mesure de la vitesse de marche devait être réalisée sur une courte distance afin d'avoir un outil réalisable dans la pratique clinique quotidienne ;
- au début de l'étude, les participants devaient être autonomes, vivant à domicile ;
- les événements péjoratifs (incapacités, déclin cognitif, institutionnalisation, chutes et décès) devaient être évalués de façon prospective ;
- les références des articles identifiés ;
- des articles supplémentaires fournis par le groupe de travail de cette revue.

L'objectif du groupe de travail a été de déterminer si la vitesse de la marche à allure normale et sur une courte distance pourrait permettre de repérer les sujets âgés autonomes au domicile à risque d'événements péjoratifs.

La vitesse de marche élevée témoigne probablement d'un bien-être général, tandis qu'une allure lente est, peut-être, le reflet d'une déficience infraclinique.

Plusieurs mécanismes sont évoqués pour expliquer le lien entre les performances physiques et le risque d'événements péjoratifs. Ont été associés avec une vitesse de marche diminuée :

- un dysfonctionnement d'un motoneurone ;
- le remplacement des fibres de type II par les fibres de type I (en conséquence, une diminution de la vitesse de contraction et de la vélocité) ;
- des facteurs neurologiques comme la diminution de la sensibilité cutanée ;
- la diminution de la vitesse de conduction et du temps de réponse ;
- la diminution du volume de la substance grise entraînant une déficience du fonctionnement cérébral ;
- la présence de lésions de la substance blanche.

Les mécanismes inflammatoires sont également impliqués dans le processus de sarcopénie et de perte de force musculaire.

**Tableau 49. D'après l'International Academy on Nutrition and Aging (IANA), en 2010 (146). Vitesse de marche et déclin des activités de la vie quotidienne (ADL) ou déficit de mobilité.**

Études	Caractéristiques des participants	Vitesse de marche	Résultats
<i>Health Aging and Body Composition Study, Health ABC</i>	Nombre = 3 047 Âge moyen : 74,2 ans Sujets âgés sans déficiences fonctionnelles 4,9 ans de suivi	Marche sur 6 m < 1,0 m/s	Limitation fonctionnelle des membres inférieurs RR : 2,20 [1,76-2,74]



<i>Health ABC</i>	Nombre = 3 024 Sujets âgés sans déficiences fonctionnelles 6,9 ans de suivi	Marche sur 6 m < 1,0 m/s	Limitation fonctionnelle des membres inférieurs RR : 1,53 [1,35-1,75]
<i>Cardiovascular Health Study, CHS</i>	Nombre = 3 156 Pas d'incapacité ni de troubles cognitifs 8,4 ans de suivi	Marche sur 15 pieds < 1,0 vs >1,0 m/s	Incidence du déclin des ADL HR : 0,88 [0,80-0,96]
<i>Women's Health and Aging Study, WHAS-I</i>	Nombre = 1 002 Pas de déficience des ADL 3 ans de suivi	Marche sur 4 m	Incidence du déclin des ADL, RR : 0,72 [0,53-0,99] par augmentation de 0,31 m/s
<i>Hispanic Established Population for the Epidemiological Study of the Elderly, EPESE</i>	Nombre = 1 946 À domicile Pas de déficiences fonctionnelles 2 ans de suivi	Marche sur 8 pieds Groupe de vitesse de marche élevée vs basse	Déclin des ADL, OR : 5,4 [1,2-23,6] Difficultés motrices, OR : 3,4 [1,8-6,6]
<i>Medicare Health maintenance organisation, HMO, and Veterans Affairs, VA</i>	Nombre = 487 Agés de 65 ans et plus Pas de troubles cognitifs, pas de déficit de mobilité 1 an de suivi	Marche sur 4 m Marcheurs rapides définis par une vitesse > 1 m/s	Difficultés dans les soins personnels, OR : 0,62 pour chaque augmentation de 0,2 m/s
<i>Health ABC Study</i>	Nombre = 3 056 Pas de trouble cognitif ni d'incapacité 2 ans de suivi	Marche sur 400 m (marche longue distance dans un couloir) Marcheurs lents définis par une vitesse <1,0 m/s	Nouvelles difficultés motrices Hommes : OR : 2,15 [1,44-3,20] Femmes : OR : 1,33 [0,99-1,79]
<i>Tokyo Metropolitan Institute of Gerontology Longitudinal Interdisciplinary Study on Aging</i>	Nombre = 736 Agés de 65 ans et plus Sans déficiences fonctionnelles À domicile 6 ans de suivi	Marche sur 11 m Vitesse élevée vs basse	Apparition du déclin des ADL Âge : 65-74 : HR : 2,4 [1,42-4,17] Âge > 74 : HR : 6,18 [3,16-12,1]
<i>Hong Kong Chinese Cohort</i>	Nombre = 2 032 Agés de 70 ans et plus Sans déficiences fonctionnelles À domicile 3 ans de suivi	Marche sur 6 m Groupe vitesse de marche élevée vs basse	Dépendance ADL Hommes : OR : 1,19 [1,13-1,26] Femmes : OR : 1,16 [1,12-1,21]
<i>Hong Kong Study</i>	Nombre = 1 483 À domicile Sans déficiences fonctionnelles 18 mois de suivi	Marche sur 8 pieds Aller-retour	Déclin des ADL : OR (pour chaque seconde d'amélioration) : 1,12 [1,09-1,16]

RR : risque relatif, HR : *hazard ratio* = rapport de risque ; ADL : activités de la vie quotidienne ; OR = chez les sujets âgés autonomes, vivant à domicile, la mesure de la performance physique semble être un facteur prédictif de déclin des activités de la vie quotidienne (ADL) et de la réduction de mobilité.

La limitation fonctionnelle des membres inférieurs est définie comme étant la reconnaissance par le patient de difficultés à marcher plus de 400 m ou à monter dix marches sans se reposer.

**Tableau 50. D'après l'international Academy on Nutrition and Aging (IANA) en 2010 (146) : vitesse de marche et mortalité.**

Études	Caractéristiques des participants	Vitesse de marche	Résultats
<i>Health Aging and Body Composition Study, Health ABC</i>	Nombre = 3 047 Âge moyen : 74,2 ans Sujets âgés sans déficiences fonctionnelles 4,9 ans de suivi	Marche sur 6 m < 1,0 m/s	Mortalité RR : 1,64 [1,14-2,37]
<i>Health ABC</i>	Nombre = 3 024 Sujets âgés sans déficiences fonctionnelles 6,9 ans de suivi	Marche sur 6 m < 1,0 m/s	Mortalité RR : 1,49 [1,23-1,80]
<i>Cardiovascular Health Study, CHS</i>	Nombre = 3 156 Pas d'incapacité ni de troubles cognitifs 8,4 ans de suivi	Marche sur 15 pieds < 1,0 vs >1,0 m/s	Mortalité HR : 0,87 [0,78-0,98]
<i>Hong Ko, g Chinese Cohort</i>	Nombre = 2 032 Agés de 70 ans et plus Sans déficiences	Marche sur 6 m Groupe vitesse de marche élevée vs basse	Mortalité Hommes : OR : 1,08 [1,05-1,11] Femmes : OR : 1,04 [1,02-1,05]
<i>Sydney Older Persons Study, SOP</i>	630 sujets à domicile 75 ans et plus 6 ans de suivi Déclin cognitif léger	Marche sur 5 m aller-retour Groupe de marche élevée vs basse	Sujets MCI avec une vitesse de marche basse présentant un risque de mortalité plus élevé OR : 3,3 [1,6-6,9]
<i>Hispanic Established Population for the Epidemiological Study of the Elderly, EPESE</i>	Nombre = 1 620 À domicile Âgés de 65 ans et plus MMSE > 21 7 ans de suivi	Marche sur 8 pieds Groupe de vitesse de marche élevée vs basse	Une vitesse de marche basse est un facteur prédictif indépendant de mortalité HR : 4,12 [2,85-5,97]
<i>Invecchiamento e Longevita nel Sirente, ILSIRENTE</i>	335 sujets À domicile Âgés de 80 ans et plus 2 ans de suivi	Marche sur 4 m Groupe de marche élevée vs basse	Une vitesse de marche élevée est un facteur prédictif indépendant de survie HR : 0,73 [0,54-0,99]
<i>Épidémiologie de l'ostéoporose EPIDOS</i>	7 250 sujets, à domicile Femmes sans déficiences fonctionnelles Âgées de 65 ans et plus, MMSE > 21 3,8 ans de suivi	Marche sur 6 m Groupe de marche élevée versus basse	Une vitesse de marche élevée est un facteur prédictif indépendant de mortalité OR : 2,47 [1,67-3,67] Incapacité de réaliser le test OR : 6,01 [2,81-12,83]
<i>Hispanic Established Population for the Epidemiological Study of the Elderly, EPESE</i>	Nombre = 3 050 À domicile Âgés de 65 ans et plus MMSE > 21 7 ans de suivi	Marche sur 8 pieds Groupe de vitesse de marche élevée vs basse	Une vitesse de marche basse est un facteur prédictif indépendant de mortalité OR : 3,64 [1,93-6,85] Incapacité de réaliser le test OR : 7,47 [3,83-14,55]

RR : risque relatif, HR : MMSE : OR = MMS : *mini-mental state examination*.

Dans la plupart des cohortes de sujets âgés autonomes, c'est une valeur seuil de 1m/s (à vitesse de marche à allure normale) qui prédit la mortalité à court terme.

**Tableau 51. D'après l'International Academy on Nutrition and Aging (IANA) en 2010 (146). Vitesse et démente.**

Études	Caractéristiques des participants	Vitesse de marche	Résultats
<i>Hispanic Established Population for Epidemiological Study of the Elderly, H-EPESE</i>	2 070 sujets à domicile Agés de 65 ans et plus MMSE >21 Suivi pendant 7 ans	Marche sur 8 pieds Groupe de vitesse de marche élevée vs basse	Une vitesse de marche basse est un critère prédictif de plus grand déclin du score MMS sur une période de 7 ans (0,23 point par an)
<i>The Health Aging and Body Composition Study, Health ABC</i>	2 776 sujets à domicile Sans déficiences fonctionnelles Âge moyen : 73,5 ans Suivi de 5 ans	Marche sur 8 pieds Groupe de vitesse de marche élevée vs basse	Une vitesse de marche basse prédit une baisse de performance au DSST, OR, 1,74
<i>Adult Changes in Thought Study, ACT</i>	2 288 sujets à domicile 65 ans et plus MMSE > 25-26 Suivi de 6 ans	Marche sur 10 pieds Score de performance	Démence : HR pour chaque point d'augmentation du score : 0,79 [0,70-0,89] MA : HR pour chaque point d'augmentation du score : 0,81 [0,71-0,94]
<i>Sydney Older Persons Study, SOP</i>	630 sujets à domicile 75 ans et plus Suivi de 6 ans	Marche 5 m aller-retour Groupe de vitesse de marche élevée vs basse	Les sujets MCI avec une vitesse de marche basse ont un risque presque 6 fois supérieur de progression vers la démence OR : 5,6 [2,5-12,6]
<i>Women's Health and Aging Study, WAS-I</i>	558 femmes à domicile 65 ans et plus MMSE > 24 Suivi de 3 ans	Marche sur 4 m Groupe de vitesse de marche élevée vs basse	Une vitesse de marche basse est associée avec un déclin cognitif et physique OR de 0,46 [0,22-0,97] Par augmentation de 0,24 m/s
<i>The Oregon Brain Aging Study, OBA</i>	108 sujets à domicile 65 ans et plus MMSE > 24 Suivi de 6 ans	Marche sur 15 pieds Aller-retour Groupe de vitesse de marche élevée vs basse	Une vitesse de marche basse prédit l'apparition de la démence avec un risque augmenté de 1,14 pour chaque seconde d'augmentation de durée de marche
<i>OBA Study</i>	N = 85 65 ans et plus MMSE > 24 Suivi de 3 ans	Marche sur 15 pieds Aller-retour	18 participants développent des troubles cognitifs OR : 1,26 [1,01-1,6] chaque seconde supplémentaire dans la vitesse de marche à l'inclusion

MMSE : *mini-mental state examination* ; AD : maladie d'Alzheimer ; MCI : déclin cognitif léger (*mild cognitive impairment*). DSST : *digital symbol substitution test* ; OR :

La vitesse de marche diminue avec l'âge. Elle est environ 1 à 20 % plus lente à 80 ans. Une baisse rapide de la vitesse de la marche semble représenter un signe d'alerte précoce de l'évolution vers une démence selon les auteurs.

**Tableau 52. D'après l'International Academy on Nutrition and Aging (IANA) en 2010 (146).  
Vitesse de marche et chutes.**

Études	Caractéristiques des participants	Vitesse de marche	Résultats
Épidémiologie de l'ostéoporose EPIDOS	7 575 sujets À domicile Femmes sans déficiences fonctionnelles Agées de 75 ans et plus MMSE > 21 Suivi 1,9 an	Marche sur 6 m Groupe de vitesse de marche élevée vs basse	La vitesse de marche est un facteur prédictif de fracture de la tête fémorale liée aux chutes RR (augmentation par écart-type) : 1,4 [1,1-1,6] en incluant les femmes ayant une vitesse de marche la plus lente, aux femmes ayant une vitesse plus rapide
<i>Estudio de Evaluacion Funcional del Anciano, EFA</i>	Nombre = 102 Sans déficiences fonctionnelles 2 ans de suivi	Marche sur 10 m < 0,7 versus 1,1 m/s	La vitesse de marche est un facteur prédictif de chutes avec un RR de 5,4 [2-14,3]
<i>Hong Kong Prospective Study</i>	Nombre = 1 517 À domicile Sans déficiences fonctionnelles 1 an de suivi	Marche sur 5 m Groupe de vitesse de marche élevée vs basse	La vitesse de marche est un facteur prédictif de chutes avec un RR de 0,23 [0,11-0,5]
<i>General Sick Fund Member</i>	Nombre = 283 À domicile 1 an de suivi	Marche sur 5 m < 0,5 vs > 0,5 m/s	La vitesse de marche basse est un facteur prédictif de chutes avec un RR de 1,43 [1,16-1,73]

MMSE : *mini-mental state examination* ; RR : risque relatif.

Selon les auteurs, la relation entre chutes et vitesse est peu étudiée, cependant on peut supposer que, du fait des facteurs neurologiques et musculaires, le risque de chute est corrélé à la vitesse de la marche. De plus, la peur de tomber est associée à une vitesse de marche plus lente et à un risque accru de chute.

**Tableau 53. D'après l'International Academy on Nutrition and Aging (IANA) en 2010 (146).  
Vitesse de marche et Institutionnalisation.**

Études	Caractéristiques des patients	Vitesse de marche	Résultats
<i>Health Aging and Body Composition Study, Health ABC</i>	N = 3 047 Âge moyen : 74,2 ans Sujets âgés sans déficiences fonctionnelles 4,9 ans de suivi	Marche sur 6 m Groupe vitesse de marche basse (< 1,0 m/s)	Hospitalisation RR : 1,48 [1,02-2,13]
<i>Health ABC Study</i>	N = 3 024	Marche sur 6 m	Hospitalisation RR : 1,26 [1,00-1,58]

	Sujets sans déficiences fonctionnelles 6,9 ans de suivi	Groupe vitesse de marche basse (< 1,0 m/s)	
<i>Medicare Health Maintenance organisation, HMO, and veterans Affairs, VA</i>	N = 487 ; > 65 ans Sujets âgés sans déficiences fonctionnelles 1 an de suivi	Marche sur 4 m Marcheurs rapides > 1 m/s	Risque d'hospitalisation : OR : 0,62 pour chaque augmentation de 0,2 m/s
<i>Hong Kong Chinese Cohort</i>	N = 2 032 Âgés de 70 ans et plus à domicile Sujets âgés sans déficiences fonctionnelles 3 ans de suivi	Marche sur 16 pieds Groupe de vitesse de marche élevé vs basse	Institutionnalisation : hommes : OR : 1,09 [0,99-1,19] femmes : OR : 1,03 [1,00 – 1,06]
<i>Estudio d'Évaluation Funcional del Anciano, EFA</i>	N = 102 ; à domicile Sujets âgés sans déficiences fonctionnelles 3 ans de suivi	Marche sur 10 m Groupe de vitesse de marche élevé vs basse : 0,7 versus 1,1 m/s	La vitesse de marche était un facteur prédictif d'hospitalisation avec un RR de 5,9 [1,9-18,5]

RR : risque relatif ; OR : Odds ratio.

La grande majorité de ces travaux souligne une relation inverse entre la vitesse de marche et la survenue de l'institutionnalisation ou hospitalisation qui témoigne de l'état de santé et de la dépendance d'une personne âgée.

Conclusion des auteurs : la distance de marche utilisée dans les articles sélectionnés varie de 2,44 m. Le test peut être réalisé très rapidement. L'utilisation de la vitesse de marche rend moins importante la distance. L'évaluation sur 4 m est la méthode la plus utilisée dans la littérature. La vitesse de marche à allure normale est un facteur prédictif significatif d'événements péjoratifs. Par ailleurs, la vitesse de marche comme outil unique d'évaluation semble être aussi sensible que les outils composites dans la prédiction de ces événements. Une vitesse de marche doit donc être considérée comme un marqueur de mauvais état de santé et de déclin musculaire et neurologique.

**Tableau 54. D'après l'International Academy on Nutrition and Aging (IANA), en 2010 (146) : valeurs seuil de vitesse de marche à allure normale et risque d'événements péjoratifs trouvés dans la littérature.**

Vitesse de marche en m/s	Risques d'événements péjoratifs
< 0,2	Très fragile
< 0,42	Dépendance fonctionnelle et déficiences sévères de la marche
< 0,6	Déclin cognitif ou fonctionnel, institutionnalisation et mortalité
< 0,7	Décès, hospitalisation, institutionnalisation et chutes
< 0,8	Difficultés motrices et déclin des ALD à 2 ans Mortalité à 2 ans et 3,8 ans
< 1,0	Hospitalisation et décès dans l'année
< 1,05	Déclin cognitif dans les 5 ans
> 1,0	Population âgée en bonne santé, risque plus faible d'accidents de santé et meilleure survie
> 1,3	En bonne condition physique

Le panel d'expert de l'International Academy on Nutrition and Aging a considéré que la valeur seuil, facile à mémoriser, pourrait être de 0,8 m/s (soit 5 s pour faire 4 m). Cette valeur semble pertinente pour prédire la survenue d'événements péjoratifs en population âgée de ville.

La valeur seuil de 0,6 m/s pourrait être la valeur utile pour identifier les sujets ayant déjà des incapacités.

Ne pas être capable de marcher sur 400 m pourrait être utile pour déterminer si les patients seront capables de suivre un programme interventionnel d'activités physiques.

Il a été établi qu'un changement significatif dans la vitesse de marche se situe à 0,1 m/s (sur une distance de 4 m) et il a été également prouvé, selon cette revue de littérature de niveau de preuve 4, qu'une augmentation de la vitesse de marche, grâce à une intervention, augmente la survie par une réduction de 17,7 % du risque absolu de décès.

Avec une vitesse de marche > 1,3 m/s, cela apparaît comme étant un facteur de risque significatif de perte d'autonomie, d'institutionnalisation, de chutes et/ou de décès.

**Selon l'article Chastan (2016) (139)**, la vitesse du pas est de l'ordre de 0.8 à 1 seconde, la longueur du pas de 50 à 70 cm, l'amplitude du pas est dépendante de la longueur des membres inférieurs. Ainsi, une longueur de pas inférieure de 40 cm peut être considérée comme une longueur de pas anormalement réduite.

### La régularité et la trajectoire de marche

Lors d'une marche habituelle, les pas sont réguliers avec une alternance rythmique entre les deux pas. Dans les troubles de la marche, on voit une irrégularité avec une variabilité de la longueur du pas et des arrêts de la marche.

La déviation de la trajectoire de la marche en ligne droite, ainsi que des embardées vers la gauche ou la droite, seront évaluées en condition yeux ouvert et yeux fermés. L'irrégularité de la longueur de pas avec une marche déviée est retrouvée dans les marches de type « ataxique » avec une aggravation des troubles lorsqu'on demande au sujet de fermer les yeux.

Le décollement et le posé du pied lors de la marche seront examinés, De manière habituelle le posé du pied au sol se fait par le talon puis la plante du pied. Dans la marche ataxique, la marche est dite « talonnante » avec une exagération de l'attaque du talon. À l'inverse, dans une marche spastique, la marche peut se faire en reposant la plante du pied, sans mouvement de cheville. Chez les sujets parkinsoniens évolués, la marche est dite « traînante », l'avancement des pieds se faisant sans décollement complet des pieds. Dans les troubles de la marche en lien avec une dystonie ou dyskinésie, le pied peut prendre une posture anormale lors du posé du pied, par exemple en *varus* équin. Enfin, en cas de déficit moteur de la loge antérieure, le sujet peut présenter un steppage avec une difficulté à relever l'avant du pied alors que le décollement est correct.

**Arnold, en 2014 (147)**, étudie les différences cinématiques du model multi-segment pied entre les sujets jeunes et les sujets âgés durant la marche sur 40 sujets recrutés par annonce.

**Se référer au tableau ci-après.**

**Tableau 55. D'après Arnold en 2014 (147).**

Auteur	Pop	Critères : inclusion /exclusion	Méthode	Résultats
Arnold, 2014 (147) Étude de niveau de preuve 4	40 sujets sains 20 jeunes (10 F/10 H) (moy = 23,2 ans, SD = 3,0)	Exclusion : douleur articulaire, raideur douloureuse du pied, genoux, hanche Intervention orthopédique sur jambe ou rachis	Marqueurs articulaires : calca, talus, naviculaire, 1/2/5 MP, cuboïde	Perte de la flexion plantaire chez les âgés : - 9,6° versus -



	20 âgés (11 F/9 H) (moy = 73,2 ans, SD = 5,1) Recrutés par annonce	Incapacité à marcher sans aide plus de 10 m Diabète Patho neuromusculaire Neuro-dégénérative Arthrose rhumatoïde AVC	Épicondyles M, et L des fémurs Tête péroné Malléoles M et L 12 Vicon caméras 5 essais de marche sur 10 m	16,1°, p = < 0,001 Petit plan sagittal du médiopied : 11,9° vs 14,8°, p = < 0,001 Petit plan coronal des méta : 3,2° versus 4,3°, p = 0,006
--	---	---	--	---

SD : déviation standard ; MP : métatarsophalangienne ; M : médiane ; L : latérale ; H : hommes ; F : femmes.

La marche rapide n'influence pas ces résultats.

## Résultats

Indépendamment de la vitesse de marche, les sujets âgés montrent des différences de la cinématique du pied comparés aux jeunes.

**Conclusion d'Arnold (147)** : cette étude montre que pour la marche rapide, lente ou préférée, les sujets âgés ont une diminution de la flexion plantaire ( $p = < 0,001$ ), une perte de la propulsion et une réduction de la mobilité des segments médians et antérieurs du pied et une marche plus lente comparés à des sujets jeunes. Cette étude est de niveau de preuve 4.

### Conclusion sur l'évaluation du périmètre et la vitesse de marche

Le périmètre de marche, ainsi que la nature des déplacements du patient, sont des éléments simples de suivi clinique.

La HAS, en 2005 (25), recommandait d'évaluer les capacités fonctionnelles suivantes et le retentissement dans les activités quotidiennes, à partir d'outils validés quand ils existent.

L'équilibre debout dynamique et la marche sont évalués qualitativement et quantitativement. L'utilisation du test du « lever, marcher 3 mètres, demi-tour et retour en position assise » chronométré (*timed up and go*) permet, même dans un espace restreint, de quantifier ces capacités à partir d'un bilan validé (se référer à l'annexe 6 de l'argumentaire pour le test *timed up and go*).

Le retentissement fonctionnel des symptômes du pied sur les capacités de déplacements extérieurs et sur les activités de la vie quotidienne est à évaluer en fonction du projet du patient.

Il est recommandé de repérer toute personne présentant un risque important de récurrence de chute. Ce risque est particulièrement élevé en présence d'un trouble de l'équilibre et/ou de la marche évalué par une station unipodale  $\leq 5$  secondes et un score au *timed up and go test*  $\geq 20$  secondes (137).

Il est recommandé d'évaluer les capacités fonctionnelles à l'aide :

- de la mesure de la vitesse de marche sur 4 m (inférieur à 5 secondes) ;
- du test *walking and talking* (test de double tâche : parler en marchant). Les personnes âgées fragiles s'arrêtent de marcher lorsque l'examineur demande au sujet de parler (généralement deux questions sont posées).

La limitation fonctionnelle des membres inférieurs est définie comme étant la reconnaissance par le patient de difficulté à marcher plus de 400 m ou à monter dix marches sans se reposer.

## ► Évaluation des troubles posturaux statiques et dynamiques

**Selon l'auteur Lacour en 2015** (10), le vieillissement affecte la structure et la fonctionnalité composant le système neuro-musculo-squelettique, depuis les capteurs sensoriels périphériques, les os et les articulations jusqu'aux effecteurs musculaires.

Le nombre de fuseaux neuromusculaires dans les muscles soléaires qui constituent une source sensorielle importante pour la régulation posturale décroît avec l'âge, la dégénérescence des voies efférentes est forte au niveau du muscle tibialis antérieur, fléchisseur dorsal du pied. Elle atteindrait 39 % du nombre des unités motrices chez le sujet de 66 ans et 61 % chez le sujet de 82 ans. Le nombre de mécanorécepteurs de la sole plantaire diminue, ce qui induit une réduction de la sensibilité plantaire, facteur important dans le maintien de la station érigée.

**Une étude prospective de Mickle** en 2010 (91) sur les pressions plantaires, pieds douloureux et chutes, met en évidence que les chuteurs ont davantage de douleurs de pieds, avec des pics de pression et un temps pression intégrale plus élevés que les non-chuteurs. Cette étude comprend 312 sujets (âge > 60 ans) dont 154 femmes recrutées par les listes électorales d'Australie. Les sujets sont répartis en deux groupes : un groupe chuteur (une chute durant les 12 derniers mois) et un groupe non-chuteur. Tous les sujets bénéficient des mesures des pressions plantaires en dynamique, d'une évaluation de la douleur pied par l'échelle de Manchester.

**Tableau 56. D'après Mickle en 2010 (91). Comparaison des caractéristiques descriptives et variables des pressions entre chuteurs (n = 107) et non-chuteurs (n = 196).**

Caractéristiques	Chuteurs	Non-chuteurs	P-Valeur
H/F, n	49 ; 58	105 ; 91	0,12
Âge, moy (95 % CI)	71,6 (70,4-72,9)	71,2 (70,3-72,2)	0,60
Taille, m, moy (95 % CI)	1,66 (1,64-1,68)	1,66 (1,64-1,67)	0,58
IMC, kg/m <sup>2</sup> , moy (95 % CI)	28,5 (27,4-29,5)	28,5 (27,8-29,2)	0,94
Pic de pression, kPa, moy (95 % CI)	775,7 (728,9-822,6)	699 (663,8-734,4)	0,007
Temps pression intégrale, kPa s, moy (95 % CI)	349,0 (324,9-373,0)	311,0 (294,5-327,5)	0,003
Douleur pied, %	57,9	42,1	0,04

CI = intervalle de confiance.

Les chuteurs ont une prévalence significativement plus élevée de la douleur de pied par rapport aux non-chuteurs (57,9 % *versus* 42,1 % ; chi-square = 4,0 ; p = 0,04).

Les chuteurs ont produit de manière significative des pics de pression et un temps pression intégrale plus élevée sous le pied que les non-chuteurs. En outre, les sujets avec une douleur au pied ont un pic de pression et un temps-pression intégrale plus élevés que les sujets qui n'ont pas de douleur.

**Conclusion de l'étude Mickle** de niveau de preuve 4 en 2010 (91) : la conclusion des auteurs est que l'augmentation importante des pressions observée dans cette étude durant la marche peut contribuer à des douleurs de pied et un risque de chute.

**L'étude de cohorte de Menz en 2016** (37) évalue si la douleur de pied et le type de pied pronateur sont associés à des limitations de mobilité auto-déclarées chez la personne âgée. Le pied joue un rôle important de support du poids du corps lors des activités de déplacements. Le vieillissement est associé à une augmentation de la prévalence de la douleur du pied et à une baisse de l'arche du pied, ce qui peut entraver la mobilité. Cette étude examine les associations de la douleur du pied, la posture du pied et la fonction du pied dynamique avec des limitations de mobilité auto-déclarées chez des personnes âgées vivant dans la collectivité.

L'étude de cohorte a été réalisée sur 1 806 membres de la Framingham Foot Study (FFS) entre 2002 et 2005.

Le pied a été classé en normal (60 %), plat (20 %) ou creux (20 %) selon la hauteur de l'arche. Les enregistrements de pressions plantaires en statique et dynamique ont été utilisés pour la fonction du pied, qui a été catégorisé en normal (60 %), pronateur (20 %), supinateur (20 %).

Les participants étaient questionnés sur leurs douleurs de pied et leur difficulté de mobilité, leur performance sur huit tâches réalisées en charge de poids du corps. La limitation de la mobilité auto-déclarée a été déterminée en demandant aux participants s'ils avaient des difficultés à entreprendre huit activités suivantes réalisées en charge :

- rester équilibré en étant debout en statique ;
- rester debout  $\geq$  15 minutes ;
- entrer et sortir d'une voiture ;
- entrer et sortir du lit ;
- s'asseoir et se lever d'une chaise ;
- marcher sur deux à trois pâtés de maisons ;
- traverser une petite pièce ;
- monter un escalier.

Les options de réponse : n'avaient aucune difficulté, un peu de difficulté, des difficultés, beaucoup de difficultés ou incapables de le faire.

Les participants ont été considérés comme étant limités dans chaque activité s'ils signalaient au moins une petite difficulté à accomplir la tâche. Un score global de limitation de la mobilité a été également calculé en additionnant les réponses dichotomisées à ces huit éléments (c'est-à-dire la plage de score de 0 à 8).

Des modèles de régression multivariée et de régression linéaire ont été utilisés pour examiner les associations de douleurs, de posture, de fonction et de capacité à faire face à ces activités.

Après ajustement par âge, sexe, taille et poids, la douleur du pied était significativement associée avec une difficulté de performance sur l'ensemble des tâches réalisées en charge.

Par rapport à ceux qui avaient une posture et une fonction normales du pied, les participants ayant une posture de pieds plats étaient susceptibles de déclarer une difficulté à rester en équilibre (*Odds ratio* [OR]= 1,40, intervalle de confiance de 95 % [CI] 1,06 à 1,85 ;  $p = 0,018$ ). Les individus avec la fonction pronatrice du pied étaient davantage susceptibles de signaler une difficulté à traverser une petite pièce (OR = 2,07, IC 95 % : 1,02 à 4,22 ;  $p = 0,045$ ). La douleur et la posture du pied plat ont été associées à un score global de limitation de mobilité combinant des performances sur chaque mesure.

**En conclusion, selon l'auteur** Menz en 2016 (37) (étude de niveau de preuve 3), la douleur du pied, la posture du pied plat et la fonction pronatrice du pied sont associées à une difficulté auto-déclarée dans des tâches communes de charge chez la personne âgée. Selon l'auteur, les interventions visant à réduire les douleurs du pied et à améliorer la posture et la fonction du pied, comme les orthèses plantaires et les chaussures, peuvent jouer un rôle dans l'optimisation de la mobilité dans ce groupe d'âge.

**L'étude australienne** transversale de Spink en 2011 (7) a pour objectif de déterminer de quelle manière les mesures de force du pied et de la cheville, amplitude de mouvement, posture et déformation sont associées à des performances évaluées par une batterie de tests d'équilibre et de capacité fonctionnelle chez la personne de plus de 65 ans (niveau de preuve 4).

Il a été recruté 305 patients âgés de 65 à 93 ans afin d'évaluer l'efficacité d'une intervention podologique pour prévenir les chutes.

Les mesures cliniques du pied et la force de la cheville ont été réalisées à partir de la dynamométrie portative. L'oscillation posturale, la portée maximale de l'équilibre, la stabilité latérale, la coordination stabilité ont été réalisées pour les tests d'équilibre. La marche sur 6 m chronométrée, test « être assis et se mettre debout » ont été évalués pour les tests de la capacité fonctionnelle. Les critères d'inclusion sont :

- le risque élevé de risque de chute avec un historique de chute les 12 derniers mois ;
- la capacité d'un passage alternatif d'un pied sur l'autre pendant 10 s ;
- une douleur auto-déclarée pendant 1 jour le dernier mois ;
- une réponse positive à au moins un item sur le *Manchester foot pain and disability index* 17 ;
- des facultés cognitives intactes, définies par un score de 7 ou plus sur le *Short portable mental status questionnaire*.

Les critères d'exclusion comprennent :

- troubles neurodégénératifs ;
- amputation des membres inférieurs ;
- incapacité à parcourir des distances quotidiennes (10 m) sans l'utilisation d'une aide à la marche ;
- une trop faible compréhension de la langue.

**Tableau 57. D'après Spink en 2011 (7) : données démographiques, prévalence des principales conditions médicales, activités physiques et mobilité de la population étudiée.**

Maladie	N (%)
<b>Démographie</b>	
Femmes	211 (69,18)
IMC > 30	132 (43,28)
Née en Australie	204 (66,89)
Vivant seule	103 (33,77)
<b>Conditions médicales</b>	
Hypertension	190 (62,30)
Affections cardiaques	65 (21,31)
AVC	22 (7,21)
Ostéoarthrite	212 (69,51)
Arthrite rhumatoïde	31 (10,16)
Diabète	54 (17,70)
Incontinence	48 (15,74)
4 médicaments ou plus	179 (58,69)
2 chutes ou plus l'année précédente	94 (30,82)
<b>Activité physique</b>	
Promenades planifiées 1 j/semaine	146 (47,87)
Activité accidentelle 1 h/jour	187 (61,31)
Utiliser l'aide à la marche à l'extérieur de la maison	35 (11,48)

L'échantillon était constitué de 305 participants (94 hommes, 211 femmes) âgés de 65 à 93 ans (moyenne d'âge  $\square$  SD, 73,9  $\square$  5,9 ans)

**Tableau 58. D'après Spink en 2011 (7) : statistiques descriptives pour chacun de la force du pied et de la cheville, plage de mouvement, variables sensorimotrices, équilibre et tests de capacité fonctionnelle.**

Test	Moyenne ± SD	Gamme de mouvements
<b>Test de force (N)</b>		
Flexion dorsale de la cheville	153,42 ± 43,88	11,00 - 266,67
Flexion plantaire de la cheville	202,60 ± 53,57	18,67 - 377,67
Inversion de la cheville	101,81 ± 34,74	5,67 - 214,33
Éversion de la cheville	98,51 ± 29,80	8,33 - 211,00
Flexion plantaire des orteils	67,97 ± 26,21	3,67 - 150,67
Flexion plantaire de l' <i>hallux</i>	68,59 ± 27,43	5,00 - 150,33
<b>Test de plage de mouvement (°)</b>		
Flexion dorsale de la cheville, genou en extension	30,66 ± 5,97	14,10 - 48,20
Flexion dorsale de la cheville, genou fléchi	39,33 ± 6,96	15,70 - 60,10
Inversion-éversion de la cheville	32,59 ± 9,57	0,00 - 64,00
Articulation de la 1 <sup>re</sup> MP	74,33 ± 17,80	18,00 ± 115,33
<b>Posture du pied</b>		
FPI*	2,17 ± 2,02	2,67 - 8,85
<b>Tests sensorimoteurs</b>		
Sensibilité au contraste (MET) (dB)	18,59 ± 1,57	9,00 - 22,00
Temps de réaction (ms)	262,20 ± 59,40	170,00 - 681,50
Proprioception (° erreur)	2,58 ± 1,89	0,20 - 12,40
Sensibilité tactile de la cheville (g)	4,49 ± 0,58	3,01 - 5,86
Sensibilité tactile du genou (kg)	22,74 ± 9,17	3,00 - 51,00
<b>Test d'équilibre et fonctionnel</b>		
Surface des oscillations posturales (mm <sup>2</sup> )	126,13 ± 1 69,14	54,42 - 1347,56
Surfaces des oscillations posturales sur mousse (mm <sup>2</sup> )	226,91 ± 219,78	57,30 - 1133,72
Stabilité latérale (mm <sup>2</sup> )	61,02 ± 42,90	10,00 - 151,00
Mouvement maximale d'équilibrage (mm)	112,28 ± 31,09	25,95 - 201,03
Stabilité coordonnée, erreurs	9,69 ± 8,27	0,00 - 41,06
Test de pas alternatifs (s)	11,75 ± 4,12	5,78 - 29,69
Vitesse de marche (m/s)	0,96 ± 0,20	0,18 - 1,64
Test « assis et se mettre debout »	13,39 ± 4,36	4,59 - 28,19

MET : *Melbourne edge test*. \* Rasch-transformé. FPI : foot pain index

D'une manière générale, la performance de la population de l'échantillon dans ces tests a été réduite par rapport aux échantillons de la référence de la collectivité des personnes âgées. Ceci est probablement le résultat des critères d'inclusion pour le risque accru de chute et de douleur au pied.

**Tableau 59. D'après Spink en 2011 (7) : associations entre équilibre et test fonctionnels et score force, amplitude du mouvement, posture et déformation (Pearson r)Force.**

Test	Flexion dorsale de cheville (FDC)	Flexion plantaire de cheville (FPC)	Inversion cheville (IC)	Éversion cheville (EC)	Flexion plantaire des orteils (FPO)	Flexion plantaire de l' <i>hallux</i> (FPH)	Extension du genou (EG)
Surface des oscillations posturales	-0,099	-0,121*	-0,166''	-0,160''	-0,73	-0,150''	-0,181''
Surface des oscillations posturales sur mousse	-192''	-0,230''	-0,256''	-0,262	-0,130*	-0,177''	-0,239
Stabilité latérale**	-0,217''	-0,204''	-0,0,215''	-0,226''*	-0,281''	-0,281''	-0,206''
Mouvement maximal d'équilibrage	0,090	0,158''	0,079	0,119*	-0,004	0,041	0,054
Stabilité coordonnée**	-0,319''	-0,262''	-0,339''	-0,0,340''	-0,352''	-0,353''	-0,296''
Test alternance de pas**	-0,377''	-0,411''	-0,320''	-0,334''	0,260''	-0,287''	-0,263''
Marche rapide	0,232''	0,258''	0,179''	0,207''	0,187''	0,205''	0,182''
Être assis et se mettre debout**	-0,375''	-0,336''	-0,279''	-0,308''	-0,355''	-0,404''	-0,291''

Symboles :

□ Corrélation partielle contrôle par âge.

''P < 0,01

\*P < 0,05

\*\* Log-transformé

**Tableau 60. Amplitude du mouvement : posture du pied d'après Spink en 2011 (7).**

	Flexion dorsale de cheville extension du genou (FDCEG)	Flexion dorsale de cheville flexion genou (FDCFG)	Inversion éversion cheville (IEC)	1 <sup>re</sup> articulation métatarso-phalangienne (1 <sup>er</sup> AMP)	Foot posture index (FPI)
Surface des oscillations posturales	-0,040	-0,049	-0,066	-0,010	0,123*
Surface des oscillations posturales sur mousse	0,152''	-0,121*	-0,129*	0,028	0,172''
Stabilité latérale**	-0,107	-0,160''	-0,021	-0,100	0,049
Mouvement maximal d'équilibrage	0,129*	0,181''	0,317''	0,063	-0,123*



Stabilité coordonnée**	-0,198''	-0,240''	-0,101	-0,063	-0,123*
Test alternance de pas**	-0,230''	-0,270''	-0,235''	-0,105	0,141*
Marche rapide	0,187''	0,283''	0,285''	0,035	-0,122*
Être assis et se mettre debout**	-0,201''	-0,262''	-0,063	-0,184''	-0,053

□ Corrélation partielle contrôle par âge.

''p < 01

\*p < 05

\*\* Log-transformé

Ce tableau montre les corrélations entre la force et la portée du pied et de la cheville.

**Tableau 61. Scores des tests d'équilibre et fonction en présence ou non d'un *hallux valgus* selon Spink en 2011 (7).**

Test	<i>Hallux valgus</i> présent (n=122)	<i>Hallux valgus</i> absent (n=183)
Surface d'oscillations posturales (mm <sup>2</sup> )	120,98 ± 131,13	129,567 ± 190,58
Surface d'oscillations posturales sur mousse (mm <sup>2</sup> )	247,59 ± 249,14	213,13 ± 197,32
Stabilité latérale (mm <sup>2</sup> )	70,47 ± 48,40	54,72 ± 37,65*
Mouvement maximum d'équilibre	108,77 ± 32,13	114,62 ± 30,24
Erreurs de stabilité coordonnées	11,24 ± 8,66	8,66 ± 7,85*
Test alternance de pas (s)	12,15 ± 4,45	11,49 ± 3,88
Marche rapide (m/s)	0,95 ± 0,21	0,96 ± 0,20
Être assis et se mettre debout (s)	13,60 ± 4,27	13,25 ± 4,42

Valeurs exprimées en moyenne □ écart type

\*P < 0.5

''Log-transformé.

La plupart des variables de force et d'amplitude du mouvement étaient significativement associées à l'équilibre et aux performances des tests fonctionnels, avec les variables de force de manière plus cohérente associées aux variables des amplitudes de mouvement. Le *foot posture index* (FPI) était associé seulement avec une oscillation posturale sur mousse. La présence d'un *hallux valgus* a affecté la performance pour les tests de stabilité latérale et de stabilité coordonnée.

**Les résultats** de cette étude de niveau de preuve 4 suggèrent, d'après l'auteur, qu'il peut exister une importance association entre la force du pied et de la cheville, l'amplitude du mouvement, la posture, la déformation du pied et les performances en équilibre et les tests fonctionnels chez la personne âgée.

La force plantaire de l'*hallux* et les mouvements d'inversion et d'éversion de la cheville étaient les variables les plus utilisées dans les tests fonctionnels. Il y a une forte relation, selon l'auteur, entre la flexion plantaire de l'*hallux* et la qualité de l'équilibre du sujet, de même pour l'amplitude des mouvements d'inversion et d'éversion de la cheville qui est significativement associée à l'équilibre et à la performance des tests fonctionnels.

### **Conclusion sur l'évaluation des troubles posturaux statiques et dynamiques**

Une étude de Mickle en 2010 (91) sur les pressions plantaires, pieds douloureux et chutes suggère que les chuteurs ont davantage de douleurs de pieds, avec des pics de pressions et un temps pression intégrale plus élevés que les non-chuteurs.

Selon l'étude de Menz en 2016 (21), la douleur de pied, le type de pied et la fonction pronatrice du pied pronateur pourraient être associés à des limitations de mobilité dans des tâches communes de charge auto-déclarées chez la personne âgée.

Les résultats de l'étude de Spink en 2011 (7) suggèrent qu'il y a une relation entre la flexion plantaire de l'*hallux* et la qualité de l'équilibre du sujet, de même pour l'amplitude des mouvements d'inversion et d'éversion de la cheville qui est associée à l'équilibre et à la performance des tests fonctionnels.

## **2.5.4 Évaluation des capacités fonctionnelles des membres inférieurs**

**D'après les recommandations de la HAS en 2005** (25), le retentissement fonctionnel des symptômes du pied sur les capacités de déplacements extérieurs et sur les activités de la vie quotidienne est à évaluer en fonction du projet du patient. Des grilles d'évaluation ou « indices fonctionnels du pied » sont à la disposition des professionnels. Seuls les outils en langue anglaise sont actuellement validés.

Selon l'argumentaire de la HAS de 2005, deux index de fonction du pied sont décrits et validés en anglais (148 , 149). Le *foot function index* a été traduit et validé en néerlandais (150) auprès de 250 patients (âge moyen : 61 ans) présentant des douleurs de pied. Les scores du questionnaire anglais sont basés sur une échelle visuelle analogique, alors que la traduction néerlandaise propose des scores par échelles verbales simples en cinq points, mieux utilisées par les personnes âgées (25, 60 ).

Il n'existe pas d'échelle validée en français à ce jour sur le retentissement fonctionnel du pied.

**L'échelle fonctionnelle de l'extrémité distale** (*lower extremity functional scale* (LEFS) en langue anglaise).

On demande aux utilisateurs de graduer la difficulté à accomplir 20 tâches fonctionnelles sur une échelle type Likert allant de 0 (extrêmement difficile ou même impossibilité à accomplir la tâche) à 4 (pas de difficulté). Un score total de 80 est calculé en additionnant chacun des résultats. Les résultats fournissent un résultat global entre 0 et 80. Les scores les plus faibles représentent le handicap maximal. Fiabilité test-retest : ICC = 0,92, la fiabilité forte étant comprise ICC = 0,81-1,0.

**Échelle de la Société américaine d'orthopédie du pied et de la cheville** (American Orthopaedic Foot and Ankle Society [AOFAS]) pour cheville-arrière-pied, médio-pied, *hallux*, articulations MTP-IP.

Chaque échelle est renseignée par un thérapeute et inclut des critères objectifs et subjectifs tels que : amplitudes, boiteries à la marche, stabilité, alignement et évaluation objective. Les réponses fournissent un score de 0 à 100. Les scores les plus faibles représentent le handicap le plus important. Fiabilité test-retest pour l'*hallux* ICC = 0,95, pour les articulations MTP-IP ICC = 0,80.

Les tests cheville-arrière-pied et médio-pied n'ont pas été validés à notre connaissance à ce jour.

### Échelle numérique d'évaluation de la douleur (ENED)

Les utilisateurs évaluent leur niveau de douleur sur une échelle de 11 points allant de 0 à 10. Les scores les plus élevés représentent le maximum de douleurs. On se réfère souvent à « douleur habituelle », « moindre » ou « pire » et, en moyenne, pendant les dernières 24 heures. La fiabilité test-retest est modérée.

**Une étude de Mickle en 2011** (151) a mis en relation la douleur, la capacité fonctionnelle, la santé du pied avec la qualité de vie, à la suite d'une analyse transversale chez 154 femmes et 158 hommes, les sujets de plus de 60 ans résidant en maison de retraite.

L'objectif est de déterminer si une douleur invalidante de pied est associée à une fonction, à une capacité du pied. Deux définitions étaient proposées pour classer les sujets avec douleur invalidante du pied. Définition A : un item est compté s'il y a certains jours ou plus/tous les jours et définition B : un item est compté s'il y plus d'un jour/tous les jours.

L'auteur a utilisé :

- la méthode de l'index de Manchester pour les douleurs et invalidité du pied (MFPDI) ;
- le test sur les oscillations posturales ;
- le questionnaire *short form health survey* (SF-36) ;
- le questionnaire de qualité de vie (*health-related quality of life* = HRQOL).

### Résultats

Les scores obtenus sont plus bas pour les pieds douloureux, perte de force de la cheville, des orteils en flexion plantaire. Il y a une réduction de la longueur du pas, du temps du simple appui, de la vitesse de marche. Il y a une augmentation du temps du double appui et des oscillations posturales.

**Tableau 62. Étude australienne de Mickle en 2011 (151).**

Auteur	Population Critères inclusion/exclusion	Méthode et critères mesurés	Résultats
Mickle, 2011 (151) Étude australienne Niveau de preuve 4	158 H 154 F > 60 ans Recrutés à partir des listes électorales Exclusion : troubles neurologiques/cognitifs Inclusion : sujet indépendant en ambulatoire avec ou sans dispositif d'assistance	Douleur (dl) pied et état de santé mesurés par 19 items MFPDI : Limitation fonctionnelle (10 items) Intensité dl (5 items) Aspect personnel (2 items) 36-Items SF sur 8 concepts (fonction physique/rôle physique/fonction sociale/santé mentale/rôle mental/santé générale/dl/vitalité) 36-Items HRQOL Analyse des oscillations posturales sur 30' yeux ouverts Caractéristiques des fonctions du pied : 3 tests d'amplitude et de force cheville, <i>hallux</i> , orteils,	Déf. douleur groupe A Pas de dl pied n = 157 DI pied n = 155 (59 % F) Déf. douleur groupe B Pas de douleur pied n = 231 (46 % F) DI pied n = 81 (59 % F) DI pied 47 % des sujets IMC > 30 dl 63 % IMC ≥ 25 et ≤ 30 dl 43 % IMC < 25 dl 43 % 79 % ont vu un professionnel du pied Réduction amplitude cheville et force de l' <i>hallux</i> comparé à ceux sans dl (p < 0,02) Longueur du pas, de la foulée et vitesse de marche réduites chez les pieds douloureux Augmentation du temps de réaction, des oscillations posturales du double et simple appui

		analyse des caractéristiques spatio-temporelles de la marche (10-15 essais de 4-9 pas)	Diminution du temps du simple appui lors de la marche Variabilité de la marche idem pour les 2 groupes avec et sans douleur ( $p > 0,05$ pour tous) Sujets avec douleur ont un score significatif SF-36 MFPDI dl 10 items caractérisent problèmes fonctionnels Plus de 40 % des sujets sont en difficulté pour marcher, évitent les distances, évitent de rester statiques
--	--	--	--

dl : douleur ; MFPDI : index de Manchester pour les douleurs et invalidité du pied ; IMC = indice de masse corporelle.

**Conclusion de l'auteur sur l'étude de Mickle en 2011 (151)** (niveau de preuve 4) : il existe une prévalence des douleurs chez les femmes. Les sujets douloureux ont une augmentation significative de l'IMC. Les sujets âgés avec une douleur invalidante du pied réduisent le score du questionnaire de qualité de vie HRQOL, ont une déficience fonctionnelle et une altération de la fonction du pied qui peuvent contribuer à augmenter le risque de chutes. Les interventions auprès des personnes âgées qui réduisent les douleurs de pieds et l'amélioration de la fonction du pied peuvent jouer un rôle dans la mobilité et la qualité de vie.

#### ► Index de fonction du pied (FFI)

Les catégories initialement intégrées dans le questionnaire en langue anglaise, *foot function index*, sont les suivantes (150) :

- limitations fonctionnelles (score compris entre 0 : jamais à 4 : toujours) :
  - utilise une aide de marche à l'intérieur,
  - utilise une aide de marche à l'extérieur,
  - reste à l'intérieur toute la journée,
  - reste au lit toute la journée,
  - limite ses activités ;
- douleur (score compris entre 0 : pas de douleur à 4 : douleur intense) :
  - douleur du pied au pire moment,
  - douleur du pied le matin,
  - douleur du pied lors de la marche pieds nus,
  - douleur du pied lors de la station debout pieds nus,
  - douleur du pied lors de la marche chaussé,
  - douleur du pied lors de la station debout chaussé,
  - douleur du pied lors de la marche avec orthèse,
  - douleur du pied lors de la station debout avec orthèse,
  - douleur du pied en fin de journée ;
- gêne fonctionnelle (score compris entre 0 : pas de difficulté à 4 : impossible) :
  - difficulté à marcher dans la maison,
  - difficulté à marcher dehors,
  - difficulté à marcher 500 mètres,
  - difficulté à monter les escaliers,
  - difficulté à descendre les escaliers,
  - difficulté à se tenir sur la pointe des pieds,
  - difficulté à se lever d'une chaise,
  - difficultés à passer un trottoir,

- difficulté à marcher vite. (25)

### **Le foot function index en Français (FFI-F)**

Les résultats de l'étude de Pourtier-Piotte (99) montrent que la traduction française de l'indice fonctionnel du pied (FFI-F) est une version culturellement acceptable pour les patients français atteints de polyarthrite rhumatoïde.

- L'alpha de Cronbach variait de 0,85 à 0,97.
- La reproductibilité était correcte (coefficients de corrélation > 0,56).
- Le coefficient de corrélation pour la validité externe était > 0,5.
- La vitesse de marche (test de 10 m et de 200 m) n'était pas corrélée à FFI-F. Il y avait une corrélation inverse entre le périmètre de la marche et le FFI-F.
- La sensibilité au changement : l'évolution des paramètres jour et semaine a été ensuite analysée dans la population de l'étude. Les domaines FFI-F n'ont pas varié de manière statistique significative entre les deux temps différents d'évaluation : la douleur (3,46 [6,97-0,04],  $p = 0,06$ ), la fonction (0,70 [4,40-3,00],  $p = 0,70$ ), et la limitation d'activité (2,40 [5,91-1,11],  $p = 0,17$ ).

L'auteur conclut que l'utilisation d'une méthode rigoureuse a permis la validation de la FFI en langue française. Cet outil peut être utilisé en pratique clinique et en recherche pour l'évaluation des pieds rhumatoïdes mais aussi pour d'autres pathologies avec des déficiences fonctionnelles du pied.

D'après Pourtier-Piotte, la traduction française de l'indice fonctionnel du pied (FFI-F) est proposée ci-dessous.

Ce questionnaire a été conçu afin de donner à votre médecin des informations sur la manière dont votre douleur modifie votre vie au quotidien. Merci de bien vouloir répondre aux questions suivantes.

« Pour chacune des questions suivantes, vous évaluez sur une échelle de 0 à 10 ce qui décrit le mieux l'état de vos pieds durant la semaine dernière. Merci de lire chaque question et d'entourer un chiffre correspondant de 0 à 10. »

- Échelles de la douleur : quelle était l'intensité de votre douleur aux pieds ?
  - De 0 (aucune douleur) à 10 (pire douleur imaginable)
  - Q1 Lorsqu'elle était le pire ?
  - Q2 Le matin au réveil ?
  - Q3 Lorsque vous marchiez pieds nus ?
  - Q4 Lorsque vous restiez debout pieds nus ?
  - Q5 Lorsque vous marchiez avec des chaussures ?
  - Q6 Lorsque vous restiez debout avec des chaussures ?
  - Q7 Lorsque vous marchiez avec des orthèses plantaires ?
  - Q8 Lorsque vous restiez debout avec des orthèses plantaires ?
  - Q9 À la fin de la journée ?
- Échelle de fonction : quel degré de difficulté aviez-vous pour ?
  - De 0 (aucune difficulté) à 10 (si difficile qu'impossible seul ou nécessite de l'aide)
  - Q10 Marcher lorsque vous étiez au domicile ?
  - Q11 Marcher dehors ?
  - Q12 Marcher 800 m ?
  - Q13 Monter les escaliers ?
  - Q14 Descendre les escaliers ?
  - Q15 Rester sur la pointe des pieds ?
  - Q16 Vous lever d'une chaise ?
  - Q17 Monter sur un trottoir ?
  - Q18 Marcher vite ?

- Échelle des activités limitées : dans quelle mesure étiez-vous contraint de ?
  - De 0 (pas de contrainte) à 10 (contrainte maximale ou telle que nécessite de l'aide)
  - Q19 Rester toute la journée chez vous à cause de vos pieds ?
  - Q20 Rester allongé à cause de vos pieds ?
  - Q21 Limiter vos activités à cause de vos pieds ?
  - Q22 Utiliser une aide de marche (cane, déambulateur, béquilles...) à l'intérieur ?
  - Q23 Utiliser une aide marche (cane, déambulateur, béquilles...) à l'extérieur ?
- À compléter par le médecin.
- Score : /230 à rapporter à 100.

#### ► Questionnaire de santé du pied

Le *foot health status questionnaire* (FHSQ) mesure l'état de santé du pied (152).

Ce questionnaire comporte quatre rubriques de base, côtées par une échelle de type Likert ; la traduction des items étudiés dans l'article de développement et la validation de ce questionnaire sont données ci-dessous à titre indicatif par le groupe de travail ; cette traduction n'a fait l'objet d'aucune validation :

- évaluation de la douleur du pied en termes de type de douleur, de son importance et de sa durée :
  - quelle a été l'intensité de la douleur de vos pieds au cours de la dernière semaine ?
  - combien de fois avez-vous eu mal aux pieds ?
  - combien de fois la douleur a-t-elle été violente ?
- évaluation du pied en fonction des répercussions sur ses possibilités fonctionnelles :
  - avez-vous des difficultés à travailler ou à réaliser vos activités à cause de vos pieds ?
  - avez-vous limité les activités que vous pourriez faire à cause de vos pieds ?
  - votre marche est-elle limitée par la santé de vos pieds ?
  - la montée des escaliers est-elle limitée par la santé de vos pieds ?
- les problèmes liés au chaussage :
  - il est difficile de trouver des chaussures qui ne me font pas mal aux pieds,
  - j'ai des difficultés à trouver des chaussures qui épousent bien mon pied,
  - le nombre de chaussures que je peux porter est limité ;
- la perception par le sujet de l'état de santé général de ses pieds :
  - comment coteriez-vous la santé globale de vos pieds ?
  - en général, comment trouvez-vous l'état général de vos pieds ?

#### ► Indices fonctionnels non validés

Selon l'argumentaire de la HAS de 2005, deux scores français d'évaluation du retentissement fonctionnel de symptômes podologiques, ainsi que quatre scores proposés par l'American Orthopaedic Foot and Ankle Society (153), ont été retrouvés. Aucun n'a été validé. Aucun n'est spécifique de la population gériatrique (25).

Samuel propose un indice fonctionnel évaluant plusieurs domaines (154) :

- la douleur : cinq items ;
- le chaussage : six items ;
- la station debout : cinq items ;
- la marche : sept items ;
- les autres handicaps : huit items.

Cet indice va du score 0 (aucun déficit fonctionnel) au score maximal de 40.



L'auteur conseille d'y adjoindre une évaluation globale de son état de santé par le malade à l'aide d'une EVA de type *Huskisson*.

Aboukrat propose un indice fonctionnel des affections du pied (IFAP) qui comporte dix questions cotées de 1 à 4, en fonction du degré de gravité (155) (156) :

- évaluation de la douleur ;
- évaluation de la sensation de gonflement du pied ;
- évaluation du degré de la déformation du pied ;
- importance du caractère inesthétique du pied ;
- station debout prolongée (supérieure à 30 minutes) ;
- marche sur terrain plat ;
- monter et descendre les escaliers ;
- course à pied (sur 50 mètres) ;
- capacité à se chausser ;
- retentissement social et psychoaffectif sur les activités quotidiennes, professionnelles ou de loisirs.

À cet ensemble de questions cotées sur 40 s'ajoutent deux questions complémentaires uniquement pour les patients opérés :

- souffrances endurées au cours ou au décours de l'intervention chirurgicale ;
- à ce jour, si l'on vous proposait de renouveler la même intervention chirurgicale, l'accepteriez-vous ?

L'American Orthopaedic Foot and Ankle Society propose quatre scores, pour les troubles touchant la cheville et l'arrière-pied, le médiopied, les articulations métatarsophalangiennes de l'*hallux* et les orteils latéraux. Chacun de ces scores comprend des items sur la douleur (40 points), la fonction (45 points) et l'alignement des segments (15 points) (119) (153) (25).

### ► Les pertes de capacité d'activités quotidiennes chez les sujets âgés

**KINGSTON** en 2012 (157) a réalisé une analyse descriptive transversale à partir de cohortes de 1 040 sujets de pratique de médecine générale à Newcastle et North Tyneside, au Royaume-Uni. Les personnes éligibles étaient toutes celles nées en 1921 (environ 85 au moment du recrutement) et qui étaient en permanence inscrites auprès d'un cabinet généraliste dans la zone d'étude.

Au total, sur 839 sujets âgés de 85 ans en 2006, l'auteur évalue la perte de capacité des activités quotidiennes sous forme d'échelle hiérarchique à partir de questionnaire « Pouvez-vous... ? Faites-vous... ? », d'items évalués par le *principal component analysis* (PCA), de l'échelle MOKKEN pour ordonner les incapacités.

L'objectif est de classer les difficultés de performance des activités journalières dans une large gamme : les soins d'hygiène, la prise des médicaments, l'autonomie physique, l'entretien du domicile, l'alimentation.

**Tableau 63. Statistiques descriptives de la population par sexe d'après Kingston en 2012 (157).**

	Hommes	Femmes	Tous - % n	P-valeur
<b>Mode de vie</b>				
En maison de retraite	93,7 (299)	87,5 (455)	89,9 (754)	P = 0,0040
En maison de soins	6,3 (20)	12,5 (65)	10,1 (85)	
<b>Année d'éducation :</b>				
<= 9	60,8 (194)	64,4 (335)	63,1 (529)	P = 0,5350

10-11	24,1 (77)	21,2 (110)	22,3 (187)	
> 11	15,1 (48)	14,4 (75)	14,7 (123)	
<b>N de longue maladie</b>				
Aucune	18,7 (59)	20,7 (106)	20,0 (165)	P = 0,1510
1	33,0 (104)	28,2 (144)	30,0 (248)	
2	26,4 (83)	23,3 (119)	24,5 (211)	
3+	21,9 (69)	27,8 (142)	25,5 (211)	
<b>Test <i>timed up and go</i></b>				
<= 12 s	43,5 (127)	28,5 (128)	34,4 (255)	P < 0,0001
> 12 s	56,5 (165)	71,5 (321)	65,6 (486)	
<b>N de médicaments prescrits (médiann IQR)</b>	6 (4-8)	6 (4-9)	6 (4-9)	P = 0,0723
<b>Maladie élémentaire recensée (médiann IQR)</b>	4 (3-5)	5 (4-6)	5 (3-6)	P = 0,0999

**Tableau 64. Hiérarchie des pertes de capacité et items de mobilité par l'échelle de Mokken, 2012 (157).**

Position hiérarchique	Tous	Hommes	Femmes
1- Le plus difficile/perte	Couper les ongles	Couper les ongles	Couper les ongles
2	Faire les courses	Marcher 400 m	Faire les courses
3	Utiliser escalier/marche	Utiliser escalier/marche	Travaux ménagers lourds
4	Marcher 400 m	Faire les courses	Utiliser escalier/marche
5	Travaux ménagers	Travaux ménagers	Marcher 400 m
6	Lavage complet	Lavage complet	Lavage complet
7	Gérer l'argent	Se lever d'une chaise	Gérer l'argent
8	Cuisiner un plat chaud	Gérer l'argent	Sortir autour de la maison
9	Sortir autour de la maison	Cuisiner un plat chaud	Cuisiner un plat chaud
10	Se lever d'une chaise	Sortir autour de la maison	Se lever d'une chaise
11	Ménage léger	Ménage léger	Ménage léger
12	Se lever des toilettes	S'habiller	Se lever des toilettes
13	Gestion des médicaments	Se lever des toilettes	Gestion des médicaments
14	S'habiller	Gestion des médicaments	S'habiller
15	Se lever du lit	Se lever du lit	Se lever du lit
16	Laver visage et mains	Laver visage et mains	Se nourrir
17- Dernière difficulté	Se nourrir	Se nourrir	Laver visage et mains
Évolution de coefficient	0,68	0,68	0,68

Coefficient avec items cognitifs	0,72	0,71	0,72
----------------------------------	------	------	------

**Conclusion de l'étude de Kingston de 2012 (157)**, d'après les auteurs : la première perte de capacité pour des sujets de 85 ans sur cette échelle va être l'impossibilité de se couper les ongles et la dernière de s'alimenter.

Il existe un ordre différent des difficultés entre les hommes et les femmes, la réduction du périmètre de marche pour les hommes, faire les courses et les grosses tâches ménagères pour les femmes. Les items formaient des *clusters* pour la force, l'équilibre, l'intégrité fonctionnelle musculaire du haut et bas du corps (niveau de preuve 4).

### ► Conclusion sur l'évaluation des capacités fonctionnelles des membres inférieurs

**D'après les recommandations de la HAS** en 2005 (25), le retentissement fonctionnel des symptômes du pied sur les capacités de déplacements extérieurs et sur les activités de la vie quotidienne est à évaluer en fonction du projet du patient. Des grilles d'évaluation ou « indices fonctionnels du pied » sont à la disposition des professionnels.

Les résultats de l'étude de Pourtier-Piotte en 2015 (99) suggèrent que le *foot function index* en Français est une version culturellement acceptable pour les patients français atteints de polyarthrite rhumatoïde. Cet outil peut être utilisé en pratique clinique et en recherche pour l'évaluation des pieds rhumatoïdes mais aussi pour d'autres pathologies avec des déficiences fonctionnelles du pied.

Le *foot health status questionnaire* (FHSQ) mesure l'état de santé du pied. Il n'a fait l'objet d'aucune validation.

Aucun index n'est spécifique de la population gériatrique.

D'après une étude de Mickle en 2011 (niveau de preuve 4) (151), les sujets âgés avec une douleur invalidante du pied réduisent le score du questionnaire de qualité de vie HRQOL, ont une déficience fonctionnelle et une altération de la fonction du pied qui peuvent contribuer à augmenter le risque de chutes.

D'après Kingston en 2012 (157) (niveau de preuve 4), à propos de la perte de capacité des activités quotidiennes évaluée par l'échelle MOKKEN, la première perte de capacité pour des sujets de 85 ans va être l'impossibilité de se couper les ongles et la dernière de s'alimenter. Il existe, selon l'auteur, un ordre différent des difficultés entre les hommes et les femmes, la réduction du périmètre de marche pour les hommes, faire les courses et les grosses tâches ménagères pour les femmes dans cette étude.

## 2.6 Évaluations du risque de chute et du risque de chute répétée

### ► Introduction

Le vieillissement du contrôle postural et de l'équilibre sont les vecteurs de la chute (10), pour rappel :

Le vieillissement des fonctions sensorimotrices induit des phénomènes compensatoires qui tendent de combattre les effets délétères du vieillissement sensorimoteur, ils se caractérisent principalement par un patron d'activation cérébral accru à une réponse à une stimulation isolée et à une diminution de l'efficacité des processus d'interaction inhibitrice réciproque des systèmes sensoriels.

Le vieillissement des fonctions cognitives induit des changements de la stratégie de contrôle de la posture, l'automatisme des conduites motrices d'équilibration s'estompe au profit d'une programmation motrice volontaire plus centrée sur la tâche posturale. Avec l'âge, les

stratégies simples d'équilibration de la tête sur l'espace et la stratégie de cheville sont remplacées par des stratégies plus coûteuses en termes énergétiques et moins efficaces comme la rigidification de l'axe corporel et la stabilisation de la tête sur le tronc.

Importances des facteurs neuropsychologiques : en effet, le vieillissement des fonctions sensorimotrices et cognitives n'explique pas en totalité la prévalence des chutes du sujet âgé, il y a une dimension neuropsychologique, composée de facteurs en relation avec la sphère émotionnelle. Dépression, stress, anxiété constituent des facteurs prédictifs de la chute, avec leurs conséquences sur le plan sociétal et individuel.

### ► **Recommandations**

D'après l'argumentaire de la HAS en 2005 (25).

Un diagnostic médical étiologique des troubles de la marche et de l'équilibre est nécessaire, si ces derniers sont retrouvés au cours d'un examen clinique (158) (129).

Afin de pouvoir étudier l'impact des traitements de pédicurie-podologie sur l'autonomie fonctionnelle de la personne âgée, l'évaluation de l'équilibre debout, des capacités de transferts et de la marche doit être réalisée avec des outils reproductibles.

**L'évaluation et la prise en charge des personnes âgées faisant des chutes répétées (RPC) de la HAS et de la Société française de gériatrie et de gérontologie 2009** (137) estiment que la moitié des chuteurs font des chutes répétées, ce qui représente 15 % des personnes de 65 ans et plus et 25 % des plus de 80 ans. Les chutes répétées sont associées à un excès de morbi-mortalité lié aux conséquences traumatiques et à la dépendance qui en découlent, à l'origine d'un coût financier substantiel dû à leur prise en charge médico-sociale.

Les afférences sensorielles et chutes : le maintien d'un équilibre stable que le corps soit statique ou en dynamique implique la réception et l'intégration de multiples afférences sensorielles qui informent en permanence le système nerveux central (SNC). La réception et le traitement de l'ensemble des informations sensorielles sont assurés par le SNC qui produit en retour une série de contractions musculaires qui se traduisent par une série de mouvements coordonnés, formant eux-mêmes un comportement moteur adapté complexe. Toute anomalie au niveau de cette chaîne de traitement de l'information peut créer un déséquilibre à l'origine de la chute.

La réduction de forces et de la puissance musculaire des membres inférieurs est associée à un risque élevé de chute.

Les troubles de la statique rachidienne et les déformations articulaires des membres inférieurs, liés principalement à l'ostéoporose et l'arthrose, sont à l'origine de troubles de l'équilibre postural. La chute survient au cours d'activités simples de la vie de tous les jours telles que marcher, s'asseoir ou se lever, ce qui sous-entend une instabilité posturale. La marche et les transferts entre les positions assises et debout sont des activités motrices complexes qui requièrent une coordination et une interaction entre posture et mouvement.

La posture peut être définie comme la position globale de l'ensemble des segments corporels à un moment donné. L'homme est un bipède dont l'une des caractéristiques est d'avoir un centre de masse (CM) localisé approximativement au niveau du bassin, et de ce fait, haut situé sur une base de support (BS) étroite. Le centre de masse du corps correspond à son point d'équilibre, c'est-à-dire à la région du corps où la masse se répartit de façon équitable. Afin de satisfaire aux contraintes de la gravité, l'équilibre du corps en position debout est assuré lorsque le centre de masse exerce au sol une force de réaction égale et opposée à la force de pesanteur passant par sa verticale située au milieu de la base de support.

Chez l'homme, le centre de masse est continuellement en mouvement, c'est-à-dire qu'il oscille légèrement et constamment autour de sa verticale, même lorsqu'il n'y a pas de déplacement du corps dans un plan horizontal. De ce fait, l'équilibre statique à proprement parler n'existe

pas. Il ne peut être que dynamique et se définit comme un état au cours duquel les forces qui agissent sur le corps sont contrôlées, de façon qu'il puisse se déplacer.

À partir de ce concept, certains auteurs ont défini la notion de « stabilité dynamique » qui est la capacité de contrôler l'équilibre et, par conséquent, la position des différents segments du corps au cours d'activités motrices telles que la marche ou les transferts d'une chaise qui déplacent transitoirement le centre de masse au-delà de sa base de support. C'est ainsi que, lors du déplacement de son corps, l'homme adopte différentes postures grâce à des contractions musculaires qui maintiennent fixes des segments corporels permettant à d'autres de se déplacer, ceci tout en maintenant l'équilibre.

Le déplacement du corps lors de la marche ou des transferts dans le plan antéro-postérieur est donc confronté à deux exigences contradictoires afin de maintenir un équilibre :

- d'une part, assurer le mouvement des segments corporels dont l'objectif est de déplacer le corps d'un point à un autre. Ces mouvements sont dits focaux et représentent l'objectif principal. Ils correspondent, dans le cas de la marche, aux mouvements de flexion et d'extension des membres inférieurs ;
- d'autre part, assurer la stabilisation d'autres segments corporels dont l'objectif est de maintenir l'équilibre. Ces mouvements sont dits posturaux et représentent l'objectif secondaire. Ils correspondent, dans le cas de la marche, aux mouvements du tronc, de la tête et des membres supérieurs.

La chute est définie par le fait de se retrouver involontairement sur le sol ou dans une position de niveau inférieur par rapport à la position de départ.

Une personne âgée faisant des chutes répétées, fait au moins deux chutes dans l'année qui précède le recueil d'information.

Caractéristiques des chuteurs ciblés par les RPC :

- $\geq 65$  ans ;
- et/ou personnes âgées fragiles, la fragilité se définissant comme un état médico-social instable.

Pour les personnes âgées qui vivent à domicile, environ 60 % des chutes surviennent à l'extérieur du domicile, soit au jardin, la rue ou les magasins, et les 40 % des chutes restantes surviennent à leur domicile dans les pièces de vie. La localisation des chutes de ces personnes semble dépendre de trois facteurs que sont :

- l'âge : avec l'avancée de l'âge, la personne a tendance à chuter plus souvent à son domicile et la nuit ;
- le sexe : les femmes chutent plus souvent à l'intérieur de leur domicile que les hommes (65 % *versus* 44) ;
- le degré de fragilité : plus la personne est fragile, plus la chute survient à l'intérieur de son domicile.

Chez les personnes âgées qui vivent en institution, la chute survient le plus souvent dans la chambre et au cours de la journée.

Conséquences des chutes répétées :

- un excès de morbi-mortalité lié le plus souvent aux conséquences traumatiques et psychologiques représentées principalement par l'anxiété et la peur de tomber ;
- la perte d'autonomie et d'indépendance qui en découle ;
- les chutes répétées sont à l'origine d'un coût financier substantiel ;
- les chutes répétées sont fréquentes ; leur prévalence a été calculée, elle est comprise entre 10 et 15 %.

La gravité de la chute à court terme est due :

- soit directement à la chute elle-même et dépend dans ce cas des conséquences traumatiques et fonctionnelle aiguës, identifiées comme graves ;
- soit à une pathologie aiguë qui engage le pronostic vital et qui est responsable de la chute.

Le mécanisme des chutes est complexe car multifactoriel, les facteurs explicatifs sont dénommés « facteurs de risque » dans la mesure où ils désignent une caractéristique individuelle ou collective intrinsèque ou extrinsèque qui augmente la probabilité de survenue de la chute.

Il existe trois grandes catégories de facteurs à risque dits :

- « intrinsèques », qui reflètent l'état de santé de la personne ;
- « comportementaux », qui dépendent de l'activité physique de la personne au moment de la chute et qui sont le plus souvent des activités de la vie quotidienne au cours desquelles la personne âgée se déplace ;
- « environnementaux » ou « extrinsèques », qui correspondent aux caractéristiques du lieu de chute.

Au-delà de la classification des facteurs de chute en facteurs intrinsèques, extrinsèques et comportementaux, l'évaluation du mécanisme de la chute doit faire intervenir une notion complémentaire qui est celle des facteurs dits prédisposant correspondant au cumul de facteurs de risque de chute dont les principaux identifiés sont :

- les antécédents (ATCD) de chutes ;
- un âge  $\geq 80$  ans et être une femme ;
- avoir des troubles de la marche et/ou de l'équilibre et/ou une réduction de force musculaire des membres inférieurs, et/ou des troubles visuels (et notamment une acuité visuelle de loin et une sensibilité aux contrastes altérées), et/ou des troubles de la proprioception des membres inférieurs ;
- être atteint d'une ou plusieurs des pathologies médicales suivantes : une dépression, et/ou déclin cognitif de niveau démentiel, et/ou un syndrome parkinsonien, et/ou de l'arthrose ;
- prendre plusieurs médicaments plus de quatre par jour) ;
- prendre des psychotropes ;
- avoir des déformations ostéo-articulaires dans le cadre d'une arthrose sévère ou d'une pathologie inflammatoire rhumatismale ;
- précipitants qui interviennent ponctuellement dans le mécanisme de la chute.

Les échelles ou les algorithmes développés à partir des facteurs de risque de chute et ayant pour objectifs de prédire la chute :

- ont une sensibilité et une spécificité faible,  $< 70$  % ;
- leur utilisation est complexe, car ils reposent sur une évaluation multidisciplinaire longue en termes de temps de recueil des informations, et de ce fait, sont peu adaptés à la pratique quotidienne du non-spécialiste.

L'évaluation du risque de chute :

- est la première étape de toute démarche visant à prendre en charge une personne âgée chuteuse ;
- ne peut être que multifactorielle ;
- doit reposer sur l'utilisation de tests validés et standardisés ;
- sera d'autant plus pertinente qu'elle intégrera une démarche analytique complétée par une approche fonctionnelle motrice et écologique de la personne et reposera sur l'utilisation de tests évaluant des actes moteurs de la vie quotidienne.

Les recommandations de la HAS et de la Société française de gériatrie et de gérontologie de 2009 (137) indiquent qu'il est recommandé de repérer toute personne présentant un risque important de récurrence de chute. Ce risque est particulièrement élevé en présence :



- d'une augmentation récente de la fréquence des chutes ;
- d'un nombre de facteurs de risque de chute  $\geq 3$  définis dans la recommandation R15 ;
- d'un trouble de l'équilibre et/ou de la marche évalué par une station unipodale  $\leq 5$  secondes et un score au *timed up and go test*  $\geq 20$  secondes.

Lors de l'examen clinique, réaliser deux tests fonctionnels standardisés et chronométrés évaluant la marche et l'équilibre : station unipodale et *timed up and go test*.

Lors d'un trouble de la marche et/ou de l'équilibre, il est recommandé de proposer :

- un travail de l'équilibre postural statique et dynamique ;
- un renforcement de la puissance et de la force musculaire des membres inférieurs ;
- une correction des troubles podologiques par orthèses plantaires ;
- le port de chaussures adéquates et une aide à la marche si nécessaire.

### ► Les avis d'auteurs

**Belmin en 2011** (159) présente des grilles de facteurs favorisant, précipitant, de la gravité de la chute, de principales situations à risque de chute. Les chutes répétées sont définies par les critères suivants :

- personnes âgées de + de 65 ans ;
- se retrouver involontairement sur le sol ou dans une position inférieure par rapport à la position de départ ;
- plus de deux chutes au cours d'une période de 12 mois ;
- pour les personnes de plus de 65 ans, un tiers a fait une chute dans les 12 mois précédents, pour les plus de 80 ans, 40-50 % ont fait une chute dans les 12 mois précédents ;
- facteurs prédisposant :
  - âge : 80 ans,
  - sexe féminin,
  - ATCD de fractures traumatiques,
  - polymédication,
  - psychotropes, diurétiques, antiarythmie,
  - trouble de la marche ou de l'équilibre,
  - diminution de la force ou de la puissance musculaire des membres inférieurs, capacité à se relever d'une chaise sans aide des mains,
  - IMC  $< 21$ ,
  - arthrose rachis et membres inférieurs,
  - anomalie des pieds,
  - troubles de la sensibilité des pieds,
  - baisse d'acuité visuelle,
  - syndrome dépressif,
  - déclin cognitif ;
- facteurs précipitants :
  - cardiovasculaires,
  - neurologiques,
  - vestibulaires,
  - métaboliques,
  - environnementaux : éclairage, encombrement, configuration lieu de vie, chaussage.

**Yelnik en 2008** (160) propose une sémiologie et une évaluation clinique des troubles de l'équilibre. Trois questions principales se posent à l'examineur d'un patient se plaignant de troubles de l'équilibre : la physiopathologie et l'étiologie de ce trouble, sa sévérité et ses conséquences et enfin son évolutivité.

Une analyse clinique rigoureuse doit être conduite, incluant un interrogatoire précis et un examen clinique, aidée d'échelles d'évaluation selon les objectifs poursuivis. Les conséquences quotidiennes peuvent être évaluées par le « *dizziness handicap inventory* » qui balaie un large champ des activités quotidiennes.

Les échelles cliniques d'évaluation doivent être utilisées pour une évaluation standardisée et permettre ainsi la comparaison de différents sujets entre eux. Bien que le test de Tinetti soit le plus couramment utilisé chez le sujet âgé, il est d'usage facile mais reste approximatif. La *Berg balance scale*, également validée chez la personne âgée, est d'usage plus facile.

Le *time up and go* est le plus simple et sans doute le plus fiable. La *functional ambulation classification* tient particulièrement compte du support physique dont le patient a besoin pendant la marche, d'aide technique ou d'aide humaine. La *postural assessment scale for stroke patients* est adaptée à l'examen de l'équilibre après un accident vasculaire cérébral récent.

L'analyse instrumentale au moyen d'une plateforme d'équilibre statique ou dynamique, qui peut être associée à une analyse par accéléromètre ou par caméra vidéo, peut être utilisée pour compléter l'examen clinique.

**Selon l'avis d'auteur Ha Van** en 2018 (161), l'examen statique baropodométrique (sur plateforme ou par dispositif de mesure de pression embarqué) permet de repérer les zones à risque et de quantifier les pressions plantaires. Une pression moyenne normale sur un point d'appui est de 2 kg/cm<sup>2</sup> et une zone devient à risque à partir de 3 kg/cm<sup>2</sup> en statique. L'examen dynamique baropodométrique (sur plateforme ou par dispositif embarqué) permet de repérer les zones à risque, de quantifier les pressions plantaires et les temps d'appui. En pratique, on estime en fonction des capteurs qu'une pression moyenne normale sur un point d'appui est de 2 kg/cm<sup>2</sup>. La zone devient à risque à partir de 4,5 kg/cm<sup>2</sup> en dynamique.

**Campos** (162) dont l'étude est présentée dans le chapitre 2.8.6 « Évaluation du sujet fragile », indique en 2015, qu'il existe une corrélation entre la chute dans les six derniers mois et la vitesse de marche plus lente et une longueur de pas réduite chez les sujets pré-fragiles (étude de niveau de preuve 4) .

**Selon Libotte en 2007** (163), le système d'analyse des pressions plantaires permet à la différence des podoscopes de quantifier les valeurs de pressions, la surface disponible et la durée d'appui, l'intégrale force-temps. « Les facteurs déterminant la mise en charge sont les forces imposées au pied, la surface disponible, la pression et la durée des appuis. Ces paramètres incontournables et leur combinaison vont conditionner toute la mécanique, normale ou pathologique, du pied. La force est liée au poids du sujet, la surface d'appui diminue lors du soulèvement du talon. L'apport de surface fourni par les orteils est déterminant pour limiter les pressions. Les variables comme l'intégrale forces-temps est primordiale, Les sujets dont la durée d'appui dépasse largement la seconde imposent à leur pied une charge supérieure à celle d'un sauteur. »

**Selon Orlin en 2000** (164), l'utilisation de la barométrie permet de quantifier les hautes pressions qui sont un risque accru d'ulcération pour les diabétiques et les neuropathiques. La stabilométrie statique et dynamique étudie la régulation de l'équilibre à travers l'examen du centre de pressions, un axe qui non normalisé entraîne des compensations de la posture. Une douleur de pied va modifier cette régulation posturale.

### ► Les outils d'évaluation de l'équilibre

Les outils d'évaluation de l'équilibre ont été développés dans le but de dépister des troubles de l'équilibre et le risque de chute à plus ou moins long terme ainsi que de cibler les mécanismes responsables de ces troubles de l'équilibre.

**Selon Birka**, 2018 (165), et Kubicki, 2012 (166), l'évaluation gériatrique de la fonction d'équilibration est habituellement réalisée sous une visée fonctionnelle autorisée par de nombreux tests validés. Cependant, pour ses deux auteurs, ces différents tests ne permettent pas de déterminer l'étiologie précise des troubles de l'équilibre et, par conséquent, n'orientent pas le rééducateur dans son bilan kinésithérapique.

L'approche systémique par EquiMoG (équilibre et motricité en gériatrie) répond à cette demande. EquiMoG a été développé en tenant compte des spécificités de la population des personnes âgées fragiles. L'arbre décisionnel EquiMog est une proposition de démarche graduelle et adaptée, et non pas une échelle d'évaluation exhaustive de la fonction d'équilibration. Il a pour objectif d'adapter l'évaluation aux capacités motrices initiales d'un sujet en ajoutant une investigation de la planification motrice pour mieux orienter la prise en charge en rééducation.

Cette échelle présente une reproductibilité objectivée par un coefficient moyen de 0,89 ([0,80-0,95]) pour la fiabilité inter-évaluateur, une homogénéité satisfaisante et une validité externe de (ICC = 0,84 avec Tinetti). En revanche, EquiMoG ne présente pas de capacité prédictive pour prédire la survenue d'une chute dans les 6 mois suivant l'évaluation, résultat également retrouvé pour le test de Tinetti. Le raisonnement clinique induit par EquiMoG propose une approche pertinente en rééducation gériatrique. L'analyse différentielle des sous-systèmes permet de déterminer si les troubles de l'équilibre proviennent d'une prédominance de déficiences musculo-squelettiques ou de déficiences plus centrales en lien avec une désorganisation du mouvement. Les priorités de traitement seront différentes et adaptées selon les résultats. Dans le premier cas, la rééducation priorisera notamment le travail des contraintes biomécaniques dans lequel, par exemple, le travail de la puissance musculaire et de la mobilité de cheville trouvera un intérêt particulier. Dans le second cas, la rééducation aura pour objectif de normaliser l'organisation globale des mouvements et la qualité du contrôle moteur.

L'échelle d'évaluation de l'équilibre de Berg en 1989 (BBS) (167) est un outil qui permet de mesurer l'équilibre statique et dynamique chez les adultes dans le but de dépister les personnes à risque de chute. Cette échelle d'évaluation peut aussi servir à identifier les personnes qui peuvent marcher sans aide à la marche et à prédire les difficultés que pourraient éprouver certains individus dans les activités de la vie quotidienne.

**Tableau 65. Échelle d'évaluation de l'équilibre de Berg (BBS) 1989 (167).**

Qualités	Description
<b>Validité de contenu</b>	La validité de contenu du BBS a été démontrée dans plusieurs études, notamment par un article de Raad en 2013 (168) et selon plusieurs études proposées dans <i>Rehabilitation measure</i> (2015) (169) la validité de contenu du BBS a été démontrée dans plusieurs études. Le concept d'équilibre serait donc bien couvert par les items proposés.
<b>Validité de critère</b>	Les résultats obtenus avec le BBS sont assez comparables à ceux obtenus avec d'autres outils de mesure du même type, comme la bonne corrélation trouvée avec le <i>dynamic gait index</i> ( $r = 0,67$ ) (170) chez les personnes âgées ou l'excellente corrélation avec les résultats au <i>Fugl-Meyer</i> ( $r = 0,90$ à $0,92$ ) (171) chez les personnes ayant vécu un AVC.
<b>Sensibilité</b>	La sensibilité du BBS pour identifier les personnes âgées à risque de chute est faible (53 %). Ce résultat est compréhensible car les chutes sont multifactorielles et non pas liées seulement à l'équilibre de la personne.
<b>Spécificité</b>	La spécificité du BBS pour déterminer les personnes âgées qui ne sont pas à risque de chute est excellente (96 %).
<b>Fidélité test-retest</b>	La fidélité du BBS est excellente, relativement à la stabilité des résultats dans le temps ( $r = 0,91$ ) quand la condition de la personne ne varie pas.

Qualités	Description
<b>Fidélité interjuges</b>	La fidélité des résultats au BBS entre les évaluateurs est aussi excellente ( $r = 97$ ), donnée importante quand les évaluateurs ne sont pas toujours les mêmes.
<b>Réponse au changement</b>	Une variation dans le score global de 3,3 à 6,3 points, selon le score initial obtenu par la personne, serait un indicateur significatif de changement dans l'équilibre de la personne.

Le BBS compte 14 épreuves qui sont cotées selon une échelle de 0 à 4. Le score global obtenu par la personne évaluée permet à l'évaluateur de déterminer le risque de chute ainsi que la nécessité d'utiliser une aide à la marche.

Les résultats sont catégorisés selon les scores suivants (American Academy of Health and Fitness, 2011 (172), Berg, 1992 (173), *geriatric assessment tool kit*, 2015 de l'université du Missouri (174):

- 56 : aucun risque de chute ; la personne a un équilibre fonctionnel ;
- 41 à 56 : faible risque de chute ; la personne marche de façon indépendante ;
- 21 à 40 : risque de chute moyen ; la personne nécessite une aide à la marche ;
- 0 à 20 : risque de chute élevé ; la personne nécessite un fauteuil roulant.

Lors de l'évaluation des personnes âgées vivant en communauté, les scores moyens observés chez les personnes âgées ayant diverses pathologies qui n'affectent pas directement l'équilibre (comme l'arthrite, la haute pression, les maux de dos, l'hypothyroïdie, etc.) sont :

- 60 et 69 ans : le score moyen pour les hommes et les femmes est de 55 ;
- 70 à 79 ans : le score moyen de 54 pour les femmes et de 55 pour les hommes ;
- 80 à 89 ans : le score moyen de 50 pour les femmes et de 53 pour les hommes.

► **Les études sur la plateforme de forces, baropodométrie pour l'équilibre statique et la marche.**

**TOEBES en 2012** (175) étudie sur 134 patients les variabilités (de la vitesse, de la longueur du pas).

L'augmentation de la variabilité de la démarche (les paramètres spatio-temporels) et l'augmentation de la stabilité dynamique locale à court terme sont des facteurs de risque possibles de chute chez les personnes âgées.

Les variabilités de la marche qui peuvent être définies comme la variance des paramètres de la marche autour de la moyenne, l'augmentation de la variabilité spatiale et temporelle, sont associées à un risque de chute accru.

La stabilité de la marche est définie comme la résilience de la marche à des perturbations infinitésimales, c'est-à-dire locales, pendant la marche, qui sont les résultats d'influences internes et externes.

La stabilité dynamique locale (SDL) décrit comment le sujet réagit à de petites différences initiales cinématiques au cours de dix foulées. Elle mesure la capacité du sujet qui marche à atténuer les effets de ces perturbations locales et n'est pas liée aux variabilités de la marche.

L'étude est réalisée avec une vitesse de marche à 4 km/h sur un tapis roulant, d'une durée de 12 à 17 minutes. Les 5 à 10 premières minutes sont utilisées pour familiariser le sujet avec la marche sur tapis roulant.

Les 7 dernières minutes de marche sur tapis roulant sont utilisées pour collecter les accélérations du tronc et les vitesses angulaires à l'aide d'un appareil, attaché dans le dos, juste au-dessous des omoplates, Le contrôle du tronc est essentiel à la stabilité de la marche. L'étude prend en compte les antécédents de chutes chez 134 sujets d'âge moyen de 62,4 ans (est classé chuteur si le sujet a fait au moins une chute dans les 12 derniers mois).

L'étude examine les variabilités de la foulée, de la stabilité locale dynamique à court terme et à long terme, des vitesses angulaires, dans les plans frontaux sagittaux transversaux et des accélérations dans les plans médio-latéral, antéro-postérieur, vertical (175).

**Tableau 66. Variabilités et stabilité de la marche chez le sujet âgé d'après Toebees, 2012 (175).**

Auteur	Population Critère inclusion/exclusion	Méthode	Résultat
Toebees (2012) (175)	134 sujets de 50-75 ans recrutés dans un test national Capable de marcher sans aide sur un tapis roulant. Étude réalisée en ouvert, non comparative, non randomisée, de niveau de preuve 4	Marche de 12 à 17min sur tapis roulant à 4km/h avec accéléromètre de signal et angulation en 3D, au total 150 foulées analysées Questionnaire des chutes au cours des 12 mois passés	Questionnaire : 38 % des sujets ont chuté (pendant la marche n = 30, perte de conscience n = 3, désordre vestibulaire n = 3, sans cause n = 4) Chez les chuteurs : augmentation des variabilités de la marche Augmentation du paramètre court de la stabilité dynamique

### Conclusion de l'étude Toebees en 2012

Selon l'auteur, une augmentation des paramètres de stabilisation de la dynamique et des variabilités de la démarche est un facteur de risque de chutes chez les sujets âgés (étude de niveau de preuve 4).

L'étude de cohortes longitudinale de Ko en 2015 (176) montre qu'un problème d'équilibre est toujours associé à une altération des performances de la marche. Il s'agit d'une étude effectuée pendant 5 ans (2008-2013) au Baltimore Longitudinal Study of Aging (BLSA) sur 230 patients âgés de 60 à 95 ans qui, à partir de capteurs de mouvement sur une marche de 10 mètres, note une diminution de la proprioception de la cheville, de la vitesse de marche et de la longueur du pas entraînant une déficience de l'équilibre.

**Tableau 67. Étude d'une marche sur 10 m à 4 km/h d'après Ko, 2015 (176).**

Auteur	Population	Critères d'inclusion /d'exclusion	Méthodologie
Étude de KO (2016) (177) Cohortes d'étude sur 5 ans (2008-2013)	230 sujets : 53 % hommes 47 % femmes de 60-92 ans	Exclusion : ostéo-arthrite, prothèse/douleur sévère membre inférieur, pathologie artérielle, Parkinson, Inclusion : trouble de l'équilibre n = 82 sans trouble de l'équilibre n = 148	20 marqueurs cutanés anatomiques et système de capture en 3D Contrôle proprioceptif de la cheville en statique et dynamique Évaluation du seuil minimal de perception de mouvement passif dorsiflexion et flexion plantaire

Le tableau montre la corrélation entre l'âge et le seuil proprioceptif qui augmente avec l'âge.

**Tableau 68. Caractéristiques des sujets par groupe d'équilibre d'après Ko en 2015 (176).**

Caractéristiques	Avec trouble de l'équilibre (n = 82) Moyenne	Sans trouble de l'équilibre (n = 148) Moyenne	P
Âge	80 (0,731)	70 (0,545)	< 0,001
Sexe, Féminin (%)	43	50	0,289
Taille en cm	167,1 (1,0)	168,5 (0,8)	0,266
Poids en kg	76,1 (1,7)	78,3 (1,3)	0,316

**Tableau 69. Performances proprioceptives des sujets par groupe d'équilibre d'après Ko en 2015 (176).**

Proprioception	Avec trouble de l'équilibre (n = 82) Moyenne	Sans trouble de l'équilibre (n = 148) Moyenne	P
Cheville (sans ajustement âge)			
Seuil	1,427 (0,075)	0,926 (0,056)	< 0,001
Alignement	0,878 (0,006)	0,905 (0,004)	< 0,001
Proprioception cheville (avec ajustement âge)			
Seuil	1,286 (0,087)	1,005 (0,060)	0,017
Alignement	0,885 (0,007)	0,901 (0,005)	0,100

Valeur de la significativité de p : p < 0,005.

**Conclusion** de l'étude (niveau de preuve 4) de Ko en 2015 (176) : d'après cette étude sur 230 patients âgés de 60 à 95 ans, les sujets avec un équilibre défaillant sont les patients les plus âgés avec une performance proprioceptive de la cheville faible. Leur seuil de perception proprioceptif est plus élevé. L'amplitude de mouvements est réduite pour les hanches, les genoux, les chevilles, la marche est plus lente, et la longueur de pas est réduite. Les sujets les plus âgés ont une performance proprioceptive plus faible.

**Maitre en 2013 (178)** compare dans une étude l'effet d'une perturbation proprioceptive sur le contrôle postural sur 68 patientes d'âges différents concordant à des niveaux d'activité physique. Les sujets ne souffraient pas de troubles neurologiques, moteurs, cardiaques, respiratoires et métaboliques, étaient exclus les sujets marchant avec une canne et qui étaient en maison de soins ainsi que les patients ayant eu des traumatismes de cheville/genou/hanche et un problème de vision malgré correction.

Pour les sujets jeunes, à ces critères d'exclusion, s'ajoutait si le sujet était sous contraception ou enceinte.

Il montre à partir de mesures du centre de pression (CdP) : surface d'équilibration (ou surface du statokinésiogramme), déplacements du CdP, vitesse de déplacement du CdP sur l'axe antéro-postérieur et médio-latéral et des analyses de fréquence (transformée de Fournier), sur une plateforme de force à trois capteurs de pression (jauge de contraintes) que :

Lorsque des informations proprioceptives sont perturbées (vibration du tendon d'Achille) entre quatre groupes de 17 femmes :

- jeunes sédentaires (20 ans) ;
- jeunes actives (20,5 ans) ;
- personnes âgées sédentaires (74 ans) ;
- personnes âgées actives (70 ans).

Les jeunes actives (3 heures ou plus de sport semaine) sont moins perturbées que les autres groupes.



Il n'y a pas de doute sur la diminution de la capacité de la régulation posturale en fonction de l'augmentation de l'âge.

Il est intéressant de noter que les sujets âgés actifs (3 heures ou plus de sport par semaine depuis 3 ans) préservent leur capacité à soutenir une perturbation de même niveau que le groupe de jeunes sédentaires.

**Conclusion** de l'étude de niveau de preuve 4 de Maitre en 2013 (178) : selon son auteur, dans cette étude, le vieillissement diminue l'efficacité du contrôle postural, essentiellement dans l'axe antéropostérieur. Les activités physiques et sportives chez les sujets âgés compensent l'effet perturbateur de la proprioception (étude de niveau de preuve 4).

**Le but de l'étude réalisée en milieu hospitalier de Park en 2016 (179)** est de quantifier les changements liés à l'âge avec des mesures objectives de l'équilibre statique et dynamique.

L'étude est non randomisée, non comparative, réalisée en ouvert sur un groupe de 135 sujets (88 femmes et 47 hommes) sains autonomes en bonne santé physique et mentale de 21-89 ans, sans ATCD de chute et sans médicament affectant l'équilibre postural et la marche. Ils sont répartis en trois groupes d'âge (jeunes adultes, 20-39 ans n = 30 ; âge moyen : 40-59 ans n = 30 ; seniors > à 60 ans n = 75).

**Tableau 70. Caractéristiques des sujets d'après Park, 2016 (179).**

	Femme	Homme
Moyenne d'âge	58,3	56,5
Poids moyen	67,47	83,90
Taille moyenne	164,23	178,02

Cette étude a utilisé 37 mesures pour valider le balancement postural de chaque sujet et le test de la marche ISAW.

**Tableau 71. Mesures ISAW avec coefficient de corrélation de l'âge d'après Park, 2016 (179).**

Mesure des oscillations	Tous sujets (n = 135) R	p Valeur
AP (m/s)	0,11	0,226
ML (m/s)	0,28	0,001
CF AP (HZ)	-0,30	0,000
CF ML (HZ)	0,50	0,000

AP = antéro-postérieur ; ML = médian-latéral ; CF = fréquence centroïdale.

Les résultats obtenus avec un modèle de régression linéaire hiérarchique (mesures ISAW) montrent un coefficient de corrélation avec l'âge  $\geq 0,03$ , après ajustement sur la taille, le poids et le sexe-

L'âge augmente significativement la somme des variances de chaque paramètre de 4,5 % à 16,5 %. Une hiérarchie du modèle de régression relève que l'âge est le facteur le plus prédictif pour la fréquence des oscillations médio-latérale. Avec l'âge, les oscillations posturales diminuent sur l'axe antéro-postérieur mais augmentent sur l'axe médian-latéral ( $r = -0,50$ ,  $p \leq 0,001$ ).

Pas de différence d'âge selon le genre, les femmes ont un poids plus faible et sont plus petites.

**Conclusion** de l'étude de Park en 2016 (179) : selon l'auteur, cette étude (avec un niveau de preuve 4) montre que l'initiation de la marche, de la posture, de la rotation sont des domaines distincts de la mobilité et ont des systèmes de contrôle indépendants. Ces paramètres sont variables avec l'âge. Les oscillations posturales sont les plus corrélées avec le vieillissement. Les oscillations posturales durant la position statique se détériorent davantage avec l'âge que la marche, l'initiation de la marche et de tourner.

**L'étude française de Cattagni en 2016 (180)** non randomisée et sur un petit échantillon de 42 sujets évoque l'implication des muscles de la cheville dans le maintien vertical de la posture.

L'auteur compare trois groupes : jeunes ( $n = 10$ , âge : 24,3), âgés non-chuteurs ( $n = 12$ , âge : 77,3), âgés chuteurs, avec un ATCD de chute dans les 6 mois précédents l'étude ( $n = 20$ , âge : 80,7). Il utilise l'EMG et le couple de force des muscles lors des flexions plantaires et dorsales de la cheville ainsi que le déplacement du centre de pression (CoP).

Pour tous les participants, les critères d'exclusion étaient : myopathie, désordre cérébral (avec sclérose, Parkinson), un problème important de la vision, un IMC  $> 35$  et des désordres cognitifs (évalué à partir du *mini mental state examination*).

**Tableau 72. D'après Cattagni en 2016 (180) : caractéristiques des sujets, performances des forces et équilibre.**

Critères évalués	Jeunes adultes N = 10 de 18-34 ans	Âgés non- chuteurs N = 12 de 65-83 ans	Âgés chuteurs N = 20 de 64-89 ans	Partial eta squared
Âge, année	24,3 $\pm$ 6,3	77,3 $\pm$ 5,2*	80,7 $\pm$ 6,4*	0,94
Masse, kg	72,6 $\pm$ 8,2	60,8 $\pm$ 12,0*	60,3 $\pm$ 11,4*	0,19
Hauteur, m	1,78 $\pm$ 0,02	1,64 $\pm$ 0,09*	1,58 $\pm$ 0,08*	0,56
IMC, kg/m <sup>2</sup>	22,8 $\pm$ 2,7	22,5 $\pm$ 2,7	24,1 $\pm$ 4,0	0,05
PF MIT, N.m	315,8 $\pm$ 50,1	163,8 $\pm$ 69,2*	109,2 $\pm$ 35,8* \$	0,74
PF MIT/masse N.m.kg-1	4,4 $\pm$ 0,6	2,6 $\pm$ 0,7*	1,8 $\pm$ 0,5* \$	0,76
DF MIT, N.m	88,8 $\pm$ 9,5	51,9 $\pm$ 21,4	42,9 $\pm$ 10,8*	0,64

DF MIT/masse N.m.kg-1	1,2 ± 0,2	0,8 ± 0,2	0,7 ± 0,2*	0,57
PF+ DF MIT N.m	404,6 ± 54,6	215,6 ± 86,2*	155,4 ± 40,9* \$	0,75
PF+ DF MIT/masse N.m.kg-1	5,6 ± 0,6	3,4 ± 0,8*	2,6 ± 0,6* \$	0,79
PF AMIT N.M	342,8 ± 48,3	170,4 ± 72,0*	118,4 ± 34,8* \$	0,77
PF AMIT/masse, N.m. kg-1	4,7 ± 0,7	2,7 ± 0,7*	2,0 ± 0,5* \$	0,79
DF AMIT N.m	152,1 ± 32,9	74,1 ± 23,0*	64,2 ± 19,7*	0,70
DF AMIT/masse N.m.kg-1	2,1 ± 0,4	1,2 ± 0,3*	1,1 ± 0,3*	0,64
PF AMIT N.m	494,8 ± 73,2	244,5 ± 88,7*	182,5 ± 48,9* \$	0,79
PF AMIT/masse N.m.kg-1	6,8 ± 0,9	3,9 ± 0,8*	3,8 ± 0,7* \$	0,81
Déplacement CoP, mm	312,7 ± 77,6	433,0 ± 149,7	648,9 ± 385,4* \$	0,21

MIT : couple isométrique maximum, AMIT : couple antagoniste isométrique maximum, PF : flexion plantaire, DF : flexion dorsale ; Nm : Newton mètre ; N.m.kg : Newton mètre kilogramme

Les valeurs sont exprimées en moyenne ± écart type :

- \* Différence significative des sujets jeunes,  $p < 0,05$  ;
- \$ Différence significative des sujets âgés non-chuteurs,  $p < 0,005$  ;
- Différence significative des couples isométriques maximaux,  $p < 0,005$ .

**Conclusion d'après les auteurs** à partir d'une étude de niveau de preuve 4 : pour la position érigée, la contribution des muscles de la cheville était davantage utilisée pour les sujets avec des ATCD de chute par rapport aux sujets non-chuteurs, associée à une augmentation des oscillations posturales. Cattagni *et al.* trouvent que l'augmentation de la contribution des muscles de la cheville dans le maintien de la posture érigée est une conséquence du déclin de la capacité maximale de production de force, particulièrement pour les muscles de la flexion plantaire. Le déclin des muscles de la flexion plantaire est fortement impliqué dans l'instabilité posturale et le risque de chute. Cependant, d'autres facteurs peuvent intervenir comme une dysfonction de la proprioception.

Remarque : il est à noter que cette étude repose sur des échantillons très faibles de patients et est donc d'un niveau de preuve 4.

**L'étude de Zammit en 2008** (181) mesure les forces et pressions plantaires durant la marche chez le sujet adulte. L'élévation des pressions plantaires est reconnue comme une cause de sévère pathologie podale, incluant fractures de fatigue, callosité et ulcération. Ces mesures sont couramment employées par le clinicien et ont fait l'objet de thèse de validité largement documentée par la littérature. Cette étude a pour but de déterminer la fiabilité du système d'évaluation de TeckScan\* des forces et pressions plantaires durant la marche. Secondairement, l'objectif de cette étude est de déterminer si les moyennes des calculs ou moyennes des valeurs ont abouti à plus de mesures fiables entre les essais.

**Tableau 73. Mesures des forces et pressions plantaires d'après Zammit en 2008 (181).**

Auteur	Année	Type d'étude	Population	Critères	Méthode	Résultats
Zammit	2008	Évaluation des systèmes de pression et de force	N = 30 de 18-40 ans Moyenne = 28,2 ans 18 H/12F	En bonne santé, absence de symptôme	3 essais : deux pas sur la plateforme et re-test +	FORCE max CoV (%) : Talon 4,7 Médio-pied 22,1

		plantaires par plateforme lors de la marche	Taille : 174 Poids : 72,1 IMC = 23,7 Classification <i>foot posture index</i> (6 items) 4,3	Pieds : supinateur, pronateur, normal	un pas pour mesurer la vitesse, Mesure : force maximale, pic de pression et moyenne de pression sur 7 zones plantaires (talon, médio-pied, 1 <sup>er</sup> /2 <sup>nd</sup> /3 <sup>e</sup> /4 <sup>e</sup> /5 <sup>e</sup> MP, <i>hallux</i> et orteils)	MP345 16,1 MP2 15,0 MP1 19,2 <i>Hallux</i> 15,2 Orteils 21,1 Pic pression CoV (%) : Talon 3,5 Médio-pied 31,7 MP345 10,8 MP2 5,9 MP1 17,2 <i>Hallux</i> 13,7 Orteils : 0,65
--	--	---	--	--	---	---

MP : métatarsophalangienne ; Cov : coefficient de variance, IMC : indice de masse corporelle.

**Conclusion de l'étude de Zammit en 2008** (181) de niveau de preuve 4 : selon l'auteur il n'y a pas de différence entre les différents essais. Le tableau montre que les différentes régions du pied sont soumises à des variabilités au cours de la marche. Les deux modes de calcul (la moyenne ou valeur médiane des trois essais affichent une bonne faisabilité des variables maximales des forces pour les sept régions du pied [coefficient de corrélation interclasse (ICCs) de 0,71 à 0,97] mais de moindre fiabilité pour les pics de pression [coefficient de corrélation interclasse] de 0,44 à 0,87]).

**Selon une étude américaine de Kilby** de 2014 (182) non randomisée, comparative réalisée en ouvert sur un groupe de 12 patients âgés et 12 patients jeunes, la récupération de la stabilité est fonction de l'âge et du sens du déplacement nécessitant plus de temps après le deuxième contact du pied au sol.

Deux groupes comprenant 11 hommes et 13 femmes au total (12 patients jeunes : 18-26 ans *versus* 12 patients âgés : 66-73 ans). Le mode de recrutement n'est pas fourni par l'étude. Tous les participants étaient non-chuteurs, avec un pied droit dominant, sans pathologie neurologique ni neuromotrice.

Les mesures ont été réalisées à l'aide d'une plateforme de force encastrée dans le sol d'un couloir de marche, associée à un système d'analyse quantifiée du mouvement comportant six caméras et 22 marqueurs cutanés réflecteurs. La tâche demandée était de faire un pas vers l'avant, un pas vers l'arrière, un pas de chaque côté en revenant à chaque fois à sa position initiale et de se stabiliser.

Résultats :

- Longueur et temps du pas : Les patients âgés ont significativement besoin de plus de temps pour faire un pas par rapport aux patients jeunes ( $F_{1,22} = 10,24$ ,  $p < 0,01$ ).
- Pour la longueur du pas, il y a une interaction importante entre l'âge et la direction ( $F_{1,4,30.8} = 16.41$ ,  $p < 0,001$ ). Pour les pas de côté, la longueur de déplacement est réduite chez les sujets âgés.
- Stabilisation : la moyenne des valeurs du groupe âgé a une détérioration des taux suivants : temps virtuel de contact (VTC) ( $F_{1,22} = 11,58$ ,  $p < 0,01$ ), centre de pression (COP) ( $F_{1,22} = 24,53$ ,  $p < 0,05$ ). La récupération de la stabilité est plus difficile après le second pas. Le principal l'effet de l'âge et la direction sont statistiquement significatifs ( $F_{2,44} = 7,24$ ,  $p < 0,01$ ) sur la valeur centre de masse du corps (COM) et d'autant plus sur les pas latéraux par rapport au pas avant-arrière.

- Paramètre de vélocité : le temps virtuel de contact est en augmentation chez les patients jeunes par rapport aux patients âgés. Pour le centre de masse du corps et le centre de pression, ils sont significatifs principalement par l'effet des directions.

**Conclusion de l'étude Kilby de 2014 (182)** : cette étude de niveau de preuve 4 montre à partir de 12 sujets âgés de 66-73 ans que les patients âgés ont dans cette étude significativement besoin de plus de temps pour faire un pas par rapport aux patients jeunes ( $p < 0,01$ ). Il y a une interaction importante entre l'âge et la direction ( $p < 0,001$ ). Les résultats ont montré que dans toutes les directions d'étape, les adultes plus âgés ( $p < 0,01$ ) ont eu besoin de plus de temps pour effectuer la marche en toute sécurité et étaient moins stables après le second contact du pied avec la surface du support. La dynamique a été réduite et le minimum de temps virtuel de contact (VTC) ( $p < 0,01$ ) plus faible chez les personnes âgées, contrairement aux jeunes adultes. Les résultats révèlent que même en prenant une seule étape avec la dynamique spatio-temporelle préférée des personnes âgées, ils sont plus lents et moins stables dans la récupération de la position en défilant plus près des limites de la stabilité posturale et son potentiel de chute associée.

### ► Efficacité des interventions podologiques

#### Recommandations

**L'US Preventive Service Task Force (183)** a examiné les preuves sur l'efficacité et les méfaits de l'intervention de soins primaires visant à prévenir les chutes et la morbidité et la mortalité liée aux chutes chez les personnes âgées de 65 ans et plus vivant en communauté dont on ne sait pas si elles sont atteintes d'ostéoporose ou si elles ont une carence en vitamine D. L'USPTF recommande la pratique d'exercices physiques pour prévenir les chutes chez les sujets de plus de 65 ans présentant un risque accru de chutes, ainsi qu'une prise en charge plurifactorielle, avec notamment la supplémentation en vitamine D pour les sujets de plus de 65 ans vivant en logement communautaire (183).

**L'étude de SPINK en 2011 (184)**, réalisée en maison de retraite, a pour objectif de déterminer l'efficacité des interventions des podologues (étude australienne) auprès d'une population âgée en maisons de retraite avec des douleurs de pied. Se référer au tableau ci-après.

**Tableau 74. D'après Spink en 2011 (184).**

Auteur	Population	Critères inclusion/exclusion	Méthode	Résultats
Spink, 2011 (184) Étude contrôlée réalisée en ouvert	Recrutés à partir de la base de données du Trobe University Health Sciences Clinic 305 H (n = 94) et F (n = 211), âge moyen : 74 (SD 6) ans Réalisation sur deux groupes dont un contrôle (sans tt) n = 152, 264 chuteurs sur l'ensemble des groupes	Inclusion : douleur pied : orteils (69 %), avant-pied (62 %), talon (46 %) Risque de chute/ chuteur Cognition intacte Sujet maîtrisant l'anglais Exclusion : patho neuro dégénérative Amputation jambe Chirurgie jambe/pied < 3 mois Incapable de marcher 10 m sans aide	Suivi pendant 12 mois pour de la podologie (orthèses, conseil chaussure, exercices pied et cheville, éducation prévention de chutes) ou des soins de pédicurie. Chutes consignées, blessures durant les 12 mois, localisation des douleurs Mesures force cheville, éversion,	36 % de chute en moins sur le groupe traité (incidence <i>rate ratio</i> 0,64, CI = 95 % ; $p = 0001$ ) 1 fracture dans le groupe traité, 7 dans groupe témoin (0,14, à 1,15, $p = 0,07$ ) Groupe traité : ≥ 1 chute 42 % ≥ 2 chutes 14 % Groupe contrôle : ≥ 1 chutes 14 % ≥ 2 chutes 33 % Amélioration des mesures de forces,

			inversion, dorsiflexion Équilibre pieds nus et chaussés Équilibre sur 1 pied Qualité de vie	d'amplitude et de l'équilibre postural, de la vitesse de marche, de l'équilibre unipodal pour le groupe traité Diminution des douleurs et amélioration de la qualité de vie
--	--	--	---	--

Tt : traitement ; SD : *standard deviation*.

**Conclusion de Spink en 2011 (184)** sur cette étude de niveau de preuve 4 : les multiples actions pédicurales et podologiques consistant par des exercices cheville, pied, orthèses plantaires, conseils chaussage, éducation préventive des chutes réduisent significativement le taux de chutes chez les sujets âgés avec douleur au pied ( $p = 0,001$ ).

L'auteur conclut que la prise en charge du pédicure-podologue réduit le nombre de chutes sur une population ayant une douleur invalidante du pied.

### Études

**L'étude de Karen Mickle en 2009 (90)** étudie si l'*hallux valgus* et les déformations des orteils augmentent la prévalence des problèmes de pieds chez le sujet âgé. Cette étude réalisée sur 12 mois évalue 321 sujets de plus de 60 ans (158 H, 154 F) dont 35 % de chuteurs. Cette étude n'évalue pas la douleur des pieds.

Cette étude non randomisée réalisée en ouvert évalue sur 302 sujets :

- la force de flexion des orteils avec une plateforme de force, trois essais par pied ;
- les problèmes de pieds, présence et sévérité de l'*hallux valgus* par l'échelle de Manchester, mesures par radio, notation des orteils déformés ;
- la physiologie du risque de chutes par le *short form physiological profile assessment* (PPA) pour prédire le risque de chute de chaque participant, par cinq tests incluant sensibilité, proprioception, force du quadriceps, temps de réaction de la main, équilibre. Le score de 0 indique un bas risque de chute, un score entre 0-1 indique un risque à modéré bas, un score entre 1-2 un risque modéré haut, et un score entre 2 indique un risque élevé de chute. Se référer au tableau ci-après.

**Tableau 75. Présentation de l'étude et des résultats d'après Mickle, 2011 (93).**

Auteur	Pop Critères inclusion/exclusion	Méthode	Résultats
Mickle, 2011 Étude australienne non randomisée (93)	312 sujets + 60 ans (H = 158, F = 154) Recrutés sur liste d'électeurs inclusion : autonomes, pouvant marcher 10 minutes sans aide Exclusion : pathologie neurologique trouble cognitif	Test de force des orteils et <i>hallux</i> Évaluation des déformations (radio, <i>scale Manchester</i> ) Risque de la chute (PPA) Incidence de chute	Chuteurs : - <i>hallux valgus</i> sévère RR = 2,36, 95 % ; CI = 1,03-5,45 ; $p < 0,01$ - déformation d'orteils RR = 1,32, 95 % ; CI = 1,04-1.69 ; $p = < 0,01$ Chuteur nbre d'orteils déformés : 3,5 (SD2.7) vs non chuteur 2,4 (SD2.3) N = 74 réduction de force des orteils et <i>hallux</i> ( $p < 0,01$ ) Pas de différence de forces quadriceps entre chuteur et non-chuteur



RR : risque relatif ; CI : coefficient inter-class ; SD : standard déviation.

**Tableau 76. D'après Mickle en 2011 (93). Description des caractéristiques et du profil physiologique d'évaluation (PPA), score risque de chutes des chuteurs (n = 107) et non chuteurs (n = 196). Valeur donnée en moyenne (écart type).**

Caractéristiques et profils	Chuteurs	Non-chuteurs	P-valeur
Âge (ans)	71,6 (6,6)	71,2 (6,7)	0,60
Taille (m)	1,66 (0,11)	1,66 (0,09)	0,58
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	28,5 (5,3)	28,5 (4,9)	0,94
Homme : Femme (n)	49,58	105,91	0,12
PPA	0,56 (0,92)	0,61 (0,99)	0,71

## Résultats

Sur les 312 sujets de la base de données, 302 sujets ont complété le calendrier de suivi sur 12 mois sur l'incidence des chutes. L'âge, le genre, l'IMC, la taille ne donnent pas statistiquement de différence entre les chuteurs et non-chuteurs.

L'incidence des chutes : 107 participants ont chuté une fois et ont été classés comme chuteurs, dans ces patients chuteurs : 36 (12 %) ont chuté plus d'une fois ; 196 (65 %) sont non-chuteurs. Chez les patients chuteurs, 30 % ont eu recours à une aide médicale et 9 (5 %) ont été hospitalisés à la suite de leur chute. L'auteur ne nous renseigne pas sur l'origine des chutes.

Conclusion de l'étude de Mickle, en 2011 (93) : dans cette étude de niveau de preuve 4, selon l'auteur, les chuteurs montrent : une déformation des orteils supérieurs aux non-chuteurs (*hallux valgus* sévère RR = 2,36, p < 0,01) une déformation des orteils : RR = 1,32, p = < 0,01) une diminution de force des orteils, *hallux* compris (p < 0,01).

**Remarque du groupe de travail :** il manque des précisions sur l'origine de la chute et il n'y a pas d'évaluation de la douleur.

## Revue de la littérature

Dans une revue de littérature de **Guirguis-Blake (185), à partir de 62 essais cliniques randomisés et contrôlés (n = 35 058)** (issus de MEDLINE et PudMed) qui visent à prévenir les chutes chez les sujets âgés de plus de 65 ans. Cette revue s'est concentrée sur trois types d'intervention :

- évaluation individualisée du risque de chutes (26 essais, n = 15 506) : les essais d'interventions multifactorielles ont été associés à une réduction de l'incidence (rapport du taux d'incidence TRI, 0,79, IC 95 %, 0,68-0,91) mais n'étaient pas associés à une réduction des autres résultats de mortalité liés aux chutes ;
- entraînements physiques (21 essais, n = 7 297) : les essais d'exercices ont été associés à une réduction statistiquement significative du nombre de personnes chutantes (risque relatif, 0,89, IC 95 % 0,73-0,90) et une réduction statistiquement non significative des chutes (TIR, 0,87, IC 95 % 0,75-1,00) mais n'ont montré aucun lien avec la mortalité ;
- supplémentation en vitamine D (sept essais, n = 7 531) avec ou sans calcium ont montré des résultats mitigés, un seul essai sur le calcitriol a montré une réduction du nombre de chutes et du nombre de chuteurs. À l'inverse, un essai avec une dose élevée de cholécalciférol (500 000 IU) a été associé à des taux plus élevés de chutes.

L'évaluation individualisée du risque de chutes et les exercices ont un effet bénéfique sur le risque de chutes mais les meilleurs résultats sont liés à la pratique d'exercices physiques.

## Les avis d'auteurs

**L'auteur Haettich en 2018** (186) préconise le dépistage des sujets âgés à risque de chutes et la recherche d'une ostéoporose chez ses sujets. Selon l'auteur, l'approche la plus efficace pour réduire à la fois le risque et le taux de chutes est l'exercice physique basé sur des programmes ciblant la force, l'équilibre, l'endurance. La supplémentation en vitamine D joue un rôle bénéfique pour la prévention des chutes chez les personnes ayant une insuffisance vitaminique D. Il faut lister les médicaments pris par les sujets et s'attacher à réduire progressivement ceux favorisant les chutes, en particulier les psychotropes et les médicaments qui induisent une hypotension orthostatique. La mise en place des mesures de préventions des chutes et l'instauration si besoin d'un traitement anti-ostéoporotique reposent sur la collaboration de plusieurs professionnels de santé.

Selon l'avis d'un auteur, Lacour, en 2017 (11), la variabilité dans la durée de l'enjambée au cours de la marche est réduite avec la pratique du tai-chi. C'est un paramètre assez sensible pour mesurer l'impact de cette pratique sportive sur le risque de chutes chez les adultes âgés.

**Remarque : l'évaluation de l'effet du tai-chi sur le risque de chutes est considérée comme ne faisant pas partie du thème de ces recommandations.**

**Une revue d'auteur, Karlsson, 2012** (187), sur la prévention des chutes chez le sujet âgé, préconise un entraînement physique régulier incluant plusieurs modalités d'entraînement dont le tai-chi, un environnement au domicile adapté, un bon chaussage, une prise en charge par le pédicure-podologue, un ajustement des médicaments psychotropes, un apport en vitamine D s'il y a une carence, une prise en charge par *pacemaker* ainsi qu'une intervention chirurgicale pour la cataracte quand ces pathologies sont présentes.

Ces protocoles largement détaillés dans la littérature permettent de réduire le nombre de chuteurs et le nombre de chutes chez le sujet âgé. Karlsson a utilisé 159 revues issues de Cochrane jusqu'en 2015. La majorité de ces études était randomisées et contrôlées.

La prévention des chutes par l'exercice physique comprenant des exercices d'équilibre, de force, d'étirement et d'endurance permet de diminuer le taux de chutes de 22 % (risque relatif [RR] : 0,78, 95 % CI : 0,71-0,86) et le risque de chutes de 17 % (RR : 0,83, 95 % CI : 0,72-0,97) chez les sujets de plus de 60 ans. Un autre programme d'exercices incluant équilibre et entraînement fonctionnel réduit significativement le taux de chutes de 27 % (RR : 0,73, 95 % CI : 0,54-0,98) mais pas le risque de chutes (RR : 0,77, 95 % CI : 0,58-1,03).

Lorsque le programme d'entraînement est individualisé, le taux de chutes est réduit de 34 % (RR : 0,66, 95 % CI : 0,53-0,82) et le risque de chutes de 23 % (RR : 0,77, 95 % CI : 0,61-0,97).

La pratique du tai-chi permet de réduire le taux de chutes de 37 % (RR : 0,63, 95 % CI : 0,52-0,78) et le risque de chutes de 35 % (RR : 0,65, 95 % CI : 0,51-0,82).

L'étude de deux groupes dont l'un avec un supplément en vitamine D *versus* un groupe contrôle donne une réduction du taux de chutes de 28 % (RR : 0,72, 95 % CI : 0,55-0,95) mais reste inefficace sur le nombre de chuteurs (RR : 0,98, 95 % CI : 0,89-1,09).

Le retrait graduel des médicaments psychotropes réduit significativement les chutes de 66 % (RR : 0,34 ; 95 % CI : 0,16-0,73) mais ne réduit pas significativement le risque de chutes (RR : 0,61, 95 % CI : 0,32-1,17). Pour les sujets ayant reçu un *pacemaker*, il y a une réduction du taux de chutes de 58 % (RR : 0,42, 95 % CI : 0,23-0,75) mais pas de diminution du nombre de chuteurs. La chirurgie de l'œil pour la cataracte réduit le nombre de chutes de 34 % (RR : 0,66, 95 % CI : 0,45-0,95) mais pas le nombre de chuteurs (RR : 0,95, 95 % CI : 0,68-1,33).

Un aménagement optimal du domicile permet de réduire le taux de chutes de 41 % (RR : 0,59, 95 % CI : 0,42-0,83) et la réduction du nombre de chuteurs de 24 % (RR : 0,76, 95 % CI : 0,62-0,95). Le port de chaussures antidérapantes et à semelles plutôt rigides réduit le taux de

chutes de 58 % (RR : 0,42, 95 % CI : 0,22-0,78) et le risque de blessures lors de chutes ne nécessitant pas une hospitalisation de 87 % (RR : 0,13, 95 % CI : 0,03-0,66). La prise en charge par le pédicure-podologue incluant des exercices du pied et de la cheville permet de réduire le risque de chutes de 36 % (RR : 0,64, 95 % CI : 0,45-0,91).

En conclusion, l'auteur préconise une prise en charge à multiples facettes pour la prévention des chutes chez le sujet âgé.

► **Conclusion sur le chapitre de l'évaluation du risque de chutes et de chutes répétées**

D'après les recommandations, la moitié des chuteurs font des chutes répétées, ce qui représente 15 % des personnes de 65 ans et 25 % des plus de 80 ans.

Il existe trois grandes catégories de facteurs à risque dits :

- « intrinsèques », qui reflètent l'état de santé de la personne ;
- « comportementaux », qui dépendent de l'activité physique de la personne au moment de la chute et qui sont le plus souvent des activités de la vie quotidienne au cours desquelles la personne âgée se déplace ;
- « environnementaux » ou « extrinsèques », qui correspondent aux caractéristiques du lieu de chute.

Au-delà de la classification des facteurs de chute en facteurs intrinsèques, extrinsèques et comportementaux, l'évaluation du mécanisme de la chute doit faire intervenir une notion complémentaire qui est celle des facteurs dits prédisposant correspondant au cumul de facteurs de risques de chute dont les principaux identifiés sont :

- les antécédents (ATCD) de chutes ; le risque de récurrence de chute augmente si une chute est survenue dans les 6 derniers mois, le temps passé au sol > 3 heures est un facteur de mauvais pronostic ;
- un âge  $\geq$  80 ans et être une femme ;
- avoir des troubles de la marche et/ou de l'équilibre et/ou une réduction de force musculaire des membres inférieurs, et/ou des troubles visuels (et notamment une acuité visuelle de loin et une sensibilité aux contrastes altérées), et/ou des troubles de la proprioception des membres inférieurs ;
- être atteint d'une ou plusieurs des pathologies médicales suivantes : une dépression, et/ou déclin cognitif de niveau démentiel, et/ou un syndrome parkinsonien, et/ou de l'arthrose ;
- prendre plusieurs médicaments (plus de quatre par jour) ;
- prendre des psychotropes ;
- avoir des déformations ostéo-articulaires dans le cadre d'une arthrose sévère ou d'une pathologie inflammatoire rhumatismale.

Il est recommandé de repérer toute personne présentant un risque important de récurrence de chute. Ce risque est particulièrement élevé en présence :

- d'une augmentation récente de la fréquence des chutes ;
- d'un nombre de facteurs de risque de chute  $\geq$  3 définis dans la recommandation R15 ;
- d'un trouble de l'équilibre et/ou de la marche évalué par une station unipodale  $\leq$  5 secondes [1] et un score au *timed up and go test* [2]  $\geq$  20 secondes.

Lors de l'examen clinique, réaliser deux tests fonctionnels standardisés et chronométrés évaluant la marche et l'équilibre : station unipodale et *timed up and go test* (134, 137 ).

Un diagnostic médical étiologique des troubles de la marche et de l'équilibre est nécessaire, si ces derniers sont retrouvés au cours d'un examen clinique (25).

Afin de pouvoir étudier l'impact des traitements de pédicurie-podologie sur l'autonomie fonctionnelle de la personne âgée, l'évaluation de l'équilibre debout, des capacités de transferts et de la marche doit être réalisée avec des outils reproductibles (25).

- Les facteurs prédisposant aux risques de chute (159) :
  - âge 80 ans ; sexe féminin ;
  - ATCD de fractures traumatiques ;
  - polymédication ; psychotropes, diurétiques, antiarythmie ;
  - trouble de la marche ou de l'équilibre ;
  - diminution de la force ou de la puissance musculaire des membres inférieurs, capacité à se relever d'une chaise sans l'aide des mains ; IMC<21 ;
  - arthrose rachis et membres inférieurs ;
  - anomalie des pieds ; troubles de la sensibilité des pieds ;
  - baisse d'acuité visuelle ;
  - syndrome dépressif ; déclin cognitif.
- Facteurs précipitants : cardiovasculaire, neurologique vestibulaire métabolique.
- Facteurs environnementaux : éclairage, encombrement, configuration lieu de vie, chaussage.

D'après les études, chez les sujets pré-fragiles selon les critères de FRIED FRAILTY, il existe une corrélation entre la chute dans les 6 derniers mois et la vitesse de marche plus lente et longueur de pas réduite chez les sujets pré-fragiles (étude de niveau de preuve 4) (175).

Campos indique qu'il y a une corrélation entre la chute dans les 6 derniers mois et la vitesse de marche plus lente et longueur de pas réduite chez les sujets pré-fragiles (étude de niveau de preuve 4) (162).

Le vieillissement diminue l'efficacité du contrôle postural, essentiellement dans l'axe antéropostérieur (178), le balancement postural étant le plus corrélé avec le vieillissement. Les oscillations posturales durant la position statique se détériorent davantage avec l'âge que la marche, l'initiation de la marche et de tourner (étude de niveau de preuve 4) (179).

Les patients âgés ont significativement besoin de plus de temps pour faire un pas par rapport aux patients jeunes (étude de niveau de preuve 4). (182).

Les patients les plus âgés ont un équilibre défaillant avec une performance proprioceptive de la cheville faible. Leur seuil de perception proprioceptif est plus élevé. L'amplitude de mouvements est réduite pour les hanches, les genoux, les chevilles, la marche est plus lente, et la longueur de pas est réduite (176).

Les facteurs de risque de chutes chez les sujets âgés sont, d'après une étude de niveau de preuve 4, une augmentation des paramètres de stabilisation de la dynamique et des variabilités de la démarche (175).

Le déclin des muscles de la flexion plantaire est fortement impliqué dans l'instabilité posturale et le risque de chute. Cependant, d'autres facteurs peuvent intervenir comme une dysfonction de la proprioception (niveau de preuve 4) (180).

### **Évaluer le risque de chute : les outils**

Les échelles cliniques d'évaluation doivent être utilisées pour une évaluation standardisée et permettre ainsi la comparaison de différents sujets entre eux. Le *times up and go* est le plus simple et sans doute le plus fiable. La *functional ambulation classification* tient particulièrement compte du support physique dont le patient a besoin pendant la marche, d'aide technique ou d'aide humaine. La *postural assessment scale for stroke patients* est adaptée à l'examen de l'équilibre après un accident vasculaire cérébral récent.

L'analyse instrumentale au moyen d'une plateforme d'équilibre statique ou dynamique qui peut être associée à une analyse par accéléromètre ou par caméra vidéo peut être utilisée pour compléter l'examen clinique (160).

### **Moyens pour diminuer le risque de chute**

D'après les données de la littérature, l'US Preventive Service Task Force recommande la pratique d'exercices physiques pour prévenir les chutes chez les sujets de plus de 65 ans présentant un risque accru de chutes, ainsi qu'une prise en charge plurifactorielle avec notamment la supplémentation en vitamine D pour les sujets de plus de 65 ans vivant en logement communautaire (183).

Les multiples actions pédicures et podologiques consistant en des exercices cheville, pied, semelles plantaires, conseils chaussage, éducation préventive des chutes réduisent significativement le taux de chutes chez les sujets âgés avec douleur au pied ( $p = 0,001$ ) (étude de niveau de preuve 4) (184).

Les activités physiques et sportives chez les sujets âgés peuvent compenser l'effet perturbateur de la proprioception (étude de niveau de preuve 4) (178).

L'évaluation individualisée du risque de chutes et les exercices ont un effet bénéfique sur le risque de chutes mais les meilleurs résultats sont liés à la pratique d'exercices physiques (185).

La prévention des chutes par l'exercice physique comprenant des exercices d'équilibre, de force, d'étirement et d'endurance permet de diminuer le taux de chutes de 22 % (risque relatif [RR] : 0,78, 95 % CI : 0,71-0,86) et le risque de chutes de 17 % (RR : 0,83, 95 % CI : 0,72-0,97) chez les sujets de plus de 60 ans.

Un aménagement optimal du domicile permet de réduire le taux de chutes de 41 % (RR : 0,59, 95 % CI : 0,42-0,83) et la réduction du nombre de chuteurs de 24 % (RR : 0,76, 95 % CI : 0,62-0,95). Le port de chaussures antidérapantes et à semelles plutôt rigides réduit le taux de chutes de 58 % (RR : 0,42, 95 % CI : 0,22-0,78). La prise en charge par le pédicure-podologue incluant des exercices du pied et de la cheville permet de réduire le risque de chutes de 36 % (RR : 0,64, 95 % CI : 0,45-0,91).

L'auteur préconise une prise en charge à multiples facettes pour la prévention des chutes chez le sujet âgé.

### **Avis du groupe de travail**

Lors d'un trouble de la marche et/ou de l'équilibre, il est recommandé de proposer :

- un travail de l'équilibre postural statique et dynamique ;
- un renforcement de la puissance et de la force musculaire des membres inférieurs ;
- une correction des troubles podologiques par orthèses plantaires ;
- le port de chaussures adéquates et une aide à la marche si nécessaire.

## **2.7 Évaluation du sujet fragile**

**La HAS en 2013** (188) définit la fragilité comme un syndrome clinique qui est un marqueur de risque de mortalité, de perte d'autonomie, de chutes, d'hospitalisation et d'institutionnalisation. Une démarche multidimensionnelle et pluriprofessionnelle est indispensable à la recherche des facteurs somatiques, fonctionnels, psychologiques et sociaux associés au risque de perte d'autonomie, cette démarche mobilise les professionnels du domaine sanitaire, social et des services d'aide à la personne.<sup>14</sup>

<sup>14</sup> [https://www.has-sante.fr/portail/jcms/c\\_1602970/fr/comment-reperer-la-fragilite-en-soins-ambulatoires](https://www.has-sante.fr/portail/jcms/c_1602970/fr/comment-reperer-la-fragilite-en-soins-ambulatoires)

L'évaluation et le suivi pluriprofessionnel des personnes âgées fragiles peuvent réduire leurs risques de dépendances, d'hospitalisation et d'admission en EHPAD.

Le bénéfice sur la prévention de la dépendance a surtout été montré chez la personne ayant une fragilité débutante ou ayant fait une ou deux chutes récentes depuis 1 an. Cela incite à repérer rapidement la fragilité chez un sujet âgé.

La fiche mémo de la HAS propose pour le repérage des personnes fragiles le tableau ci-dessous.

**Tableau 77. D'après la HAS, 2013 (188). Patients de 65 ans et plus, autonomes (ADL  $\geq$  5/6), à distance de toute pathologie aiguë. REPÉRAGE.**

	Oui	Non	Ne sait pas
Votre patient vit-il seul ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Votre patient a-t-il perdu du poids au cours des 3 derniers mois ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Votre patient se sent-il plus fatigué depuis ces 3 derniers mois ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Votre patient a-t-il plus de difficultés pour se déplacer depuis ces 3 derniers mois ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Votre patient se plaint-il de la mémoire ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Votre patient a-t-il une vitesse de marche ralentie (plus de 4 secondes pour parcourir 4 mètres) ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

- Si vous avez répondu OUI à une de ces questions :
- Votre patient vous paraît-il fragile ? :  OUI  NON

Si oui, votre patient accepte-t-il la proposition d'une évaluation de la fragilité en hospitalisation de jour ? :  OUI  NON

Dépistage réalisé le : Rendez-vous programmé le :

Médecin traitant informé :  OUI  NON

**Selon le livre blanc par Vellas en 2015** de la Société française de gériatrie et gérontologie (189), le collectif scientifique décrit le syndrome de fragilité comme un stade précoce de la cascade de dépendance caractérisé par un début du déclin fonctionnel qui permet toujours à l'individu d'être autonome dans ses activités de base (mais avec quelques difficultés) et peut être réversible en cas de mise en place d'actions ciblées. D'un point de vue médical, on distingue trois catégories de séniors, chacun ayant ses besoins et ces spécificités :

- Les personnes âgées en bonnes santé et robustes qui peuvent présenter des pathologies chroniques bien contrôlées ou même des antécédents de cancers traités, mais qui



n'affectent pas leur fonction physique et leur qualité de vie (50 à 60 % des sujets âgés > 65 ans).

- Les personnes dépendantes, qui ont des incapacités pour les activités de base nécessitant l'intervention d'un tiers (10 % des sujets de 65 ans et plus).
- Les personnes fragiles (30 à 40 % des 65 ans et plus). L'état de fragilité est évalué à partir de cinq critères : perte de poids involontaire, épuisement ressenti par le sujet, vitesse de marche ralentie, baisse de la force musculaire et sédentarité. L'individu est considéré comme fragile s'il présente trois ou plus de ces critères et « pré-fragile » en présence d'un ou deux. Les « pré-fragiles » représentent environ 30 % des sujets âgés de plus de 65 ans vivant à domicile et les sujets fragiles 10 % environ.

### Les études

**L'étude de Bongue en 2016 (190)** a pour objectif de déterminer la prévalence et facteurs associés à la fragilité chez les personnes âgées autonomes vivant à domicile. L'étude transversale multicentrique durant 6 semaines porte sur 458 personnes âgées volontaires de 65 ans et plus, venues passer un examen périodique de santé dans un centre d'examen de santé (CES) de l'Assurance maladie.

Les données collectées concernaient les caractéristiques sociodémographiques (âge et sexe), la vulnérabilité sociale et l'état de santé.

- La vulnérabilité sociale a été évaluée à l'aide du score EPICES, outil composé de 11 questions permettant de repérer les personnes vulnérables (précarité financière, isolement social, faiblesse du support social et faible niveau d'activité).
- L'état de santé a été évalué par une échelle analogique visuelle cotée de 1 à 10 (1 pour « très mauvais », 10 pour « très bon ») et par le *Nottingham health profile* (NHP) qui est un auto-questionnaire de 38 questions (version française) permettant de mesurer la santé perçue chez un sujet. Le NHP contient huit items pour la douleur, huit items pour la mobilité physique, neuf items pour les réactions émotionnelles et cinq items pour l'isolement social.
- Le critère principal de jugement était la fragilité, évaluée à l'aide du *gérontopôle frailty screening tool* (GFST) qui est un questionnaire de six items, administré par le médecin. Le GFST est un outil validé, conçu pour identifier en ambulatoire les personnes âgées pouvant bénéficier d'une évaluation gérontologique complémentaire.

**Tableau 78. D'après Bongue en 2016 (190) sur les distributions des réponses des participants au gérontopôle frailty screening tool (GFST) dans les centres de santé.**

Items	Oui	Non	Ne sait pas
Votre patient vit-il seul ?	163 (36,0)	287 (63,5)	4 (0,4)
Votre patient a-t-il perdu du poids au cours de ces 3 derniers mois ?	45 (10,0)	404 (89,4)	3 (0,6)
Votre patient se sent-il plus fatigué depuis ces 3 derniers mois ?	84 (18,8)	361 (80,8)	2 (0,4)
Votre patient a-t-il plus de difficultés pour se déplacer depuis ces 3 derniers mois ?	47 (10,5)	399 (89,1)	2 (0,4)
Votre patient se plaint-il de troubles de la mémoire ?	88 (19,9)	355 (80,1)	
Votre patient a-t-il une vitesse de marche ralentie (plus de 4 secondes pour parcourir 4 m) ?	51 (11,6)	387 (87,8)	3 (0,6)

Si vous avez répondu oui à une de ces questions	282 (64,1)	158 (35,9)	
Votre patient vous paraît-il fragile ?	79 (18,2)	355 (81,8)	

Selon le GFST, 18,2 % des participants (22,2 % des hommes *versus* 11,6 % des femmes) pouvaient être considérés comme fragiles. Les participants fragiles étaient plus souvent âgés [71,5 ans ( $\pm$  6,3) *versus* 69,4 ans ( $\pm$  4,4)]. Selon le score EPICES, 31,1 % des participants étaient vulnérables.

**Remarque du groupe de travail :** cette échelle n'est pas validée en français mais elle est recommandée par la HAS.

**Tableau 79. D'après Bongue en 2016 (190) sur les caractéristiques des participants selon la fragilité évaluée par le GFST dans les centres d'examen de santé (CES).**

	Tous (N = 458)	Fragiles (N = 79)	Non-fragiles (N = 355)	P*
<b>Femmes, % (N = 428)</b>	44,2	29,3	47,3	0,0044
<b>Âge, ans (N = 428), moyenne (SD)</b>	69,7 (4,8)	71,5 (6,3)	69,4 (4,4)	< 0,0001
<b>Classe d'âge, % (N = 428)</b>				
65-69	62,2	52,0	64,3	0,0026
70-74	22,9	20,0	23,5	
74-79	9,4	14,7	8,2	
80 et plus	5,6	13,3	4,0	
<b>Score EPICES, % (N = 383)</b>				
C1 (0-7,10)	21,2	1,6	25,0	< 0,0001
C2 (7,10-16,56)	23,2	14,3	25,0	
C3 (16,56-30,17)	18,5	15,6	19,1	
C4 (30,17-48,52)	24,5	38,1	21,9	
C (48,52-100)	12,5	30,2	9,1	
<b>Vulnérabilité selon EPICES, % (n = 383)</b>	37,1	68,3	30,9	< 0,0001
Santé perçue (note de santé < 7), % (n = 367)	31,9	62,7	25,0	< 0,0001
Score NHP (n = 383), moyenne (SD)		186,5 (17,2)	53,5 (4)	< 0,0001
<b>Dimensions du NHP</b>				
Douleur, % (418)	52,9	83,1	46,0	< 0,0001
Trouble de la mobilité, % (n = 420)	48,1	85,5	39,8	< 0,0001
Trouble du sommeil, % (n = 423)	58,9	77,3	54,9	< 0,0001
Fatigue, % (n = 422)	36,0	78,2	26,5	< 0,0001

Réaction émotionnelles (dépressive), % (n = 415)	50,4	81,8	43,2	< 0,0001
Isolement social, % (n = 412)	23,8	50,7	18,0	< 0,0001

p\* = différence entre les fragiles et non-fragiles ; SD : *standard deviation* ; NHP : *Nottingham health profile*

Le tableau ci-dessous présente les caractéristiques des participants en fonction de leur fragilité.

**Tableau 80. D'après Bongue en 2016 (190) : facteurs associés à la fragilité selon *gerontopole frailty screening tool* (GFST) dans les centres d'examen de santé (CES).**

Critères	Analyses univariées				Analyses multivariées		
		OR	IC 95 %	Valeur de p	ORa	IC 95 %	Valeur de p
<b>Sexe</b>							
	F	1	(1,3-7)	0,005			
	H	2,2					
<b>Âge</b>							
	65-69	1	(1,0-2,8)	0,0472			
	> 70	1,7					
<b>Score EPICES</b>							
	< 30,17	1	(2,7-8,6)	< 0,0001	1	(1,8-8,4)	0,0006
	≥ 30,17	4,18					
<b>Santé perçue (seuil 7)</b>							
	< 7	1	(1,8-8,4)	< 0,0001			
	≥ 7	5,0					
<b>Dimension du NHP</b>							
<b>Douleur</b>							
	Non	1	(3,1-10,9)	< 0,0001	1	(1,3-9,9)	0,014
	Oui	5,8					
<b>Mobilité physique</b>							
	Non	1	(4,6-17,5)	< 0,0001	3,6		
	Oui	8,9					
<b>Sommeil</b>							
	Non	1	(1,6-5,0)	0,0005			
	Oui	2,8					
<b>Fatigue</b>							
	Non	1	(5,5-18,0)	< 0,0001	1	(2,3-13,9)	0,0001
	Oui	10,0					
<b>Réactions émotionnelles</b>							
	Non	1	(3,2-11,0)	< 0,0001			
	Oui	5,9					
<b>Isolement social</b>							
	Non	1	(2,7-8,0)	< 0,0001	1	(1,1-5,5)	0,0266
	Oui	4,7					

F = Femme, H = Homme, NHP = *Nottingham health profile*, Ora = *Odds ratio* ajusté.

Résultats : la recherche des facteurs associés à la fragilité n'est pas en relation avec le sexe dans cet échantillon de participants. La différence observée selon le sexe (OR = 2,16 (1,3-3,7)) lors des analyses univariées disparaît en analyses multivariées.

Les analyses de régressions logistiques multivariées montrent que la fragilité (selon GFST) était associée :

- à la vulnérabilité sociale [OR = 3,9 (1,8-8,4)] ;
- aux dimensions « douleur » [(OR = 3,6 (1,3-9,9)], « fatigue » [OR = 5,7 (5,2-13,9)] et \*« isolement social » [OR = 2,5 (1,1-5,5)].

Cette étude (190) de niveau de preuve 4 montre, selon l'auteur, que 18,2 % des consultants seniors âgés de plus de 65 ans en CES sont fragiles selon le GFST. Les résultats montrent que chez les personnes âgées « jeunes » et en « santé », la fragilité est associée à la vulnérabilité sociale mais n'est pas associée à l'âge et au sexe [OR = 3,9 (1,8-8,4)] (niveau de preuve 4).

**Remarque du groupe de travail :** important, l'âge est un déterminant mais n'est pas la cause de la fragilité, cette remarque sera à mettre dans les recommandations.

**L'étude de Renato Campos en 2015** (162) compare la marche chez les sujets âgés, (42 non fragiles et 27 pré-fragiles), selon les critères FRIED FRAILTY (diminution de la vitesse de marche, baisse d'activité physique, perte de poids involontaire, épuisement et diminution de la force d'agrippement). Cette étude met en évidence des modifications spatiales et temporelles de la marche. C'est une étude non randomisée comparative réalisée en ouvert sur deux groupes de patients (patients non fragiles et patients pré fragiles) de niveau de preuve 4.

Les variables analysées durant le cycle de la marche sont : vitesse (m/s), cadence (pas/min), durée du cycle de marche (s), base de support (cm), simple appui (% du cycle de la marche), double appui (% du cycle de la marche) et la variabilité de la vitesse de marche et de la durée du cycle de marche.

La fragilité des sujets âgés favorise le risque de chute, le déclin des fonctions, l'augmentation d'hospitalisation et de décès. Il n'y a pas encore de consensus au regard de la définition de personne fragile mais cela se comprend comme un syndrome multifactoriel, caractérisé par de la vulnérabilité interne et un environnement stressant résultant d'une accumulation de déclin du système physique (sarcopénie, neuromusculaire, neuroendocrinien, immunitaire) et une limitation dans les capacités à maintenir ou restaurer ce système physique et l'homéostasie psycho-sociale.

La prévalence de pré-fragile peut varier d'une étude à une autre, en général, on accorde 5 % et 10 % des sujets pré-fragiles en maison de retraite, et la prévalence augmente à partir de 80 ans. Se référer au tableau ci-après.

**Tableau 81. Différences entre sujets non fragiles et pré-fragiles d'après Renato Campos, (162)**

Auteur	Population Critères inclusion/exclusion	Méthode	Variables analysés	Résultats
Renato Campos (2015) (162) évaluation d'août à septembre 2014 Étude de niveau de preuve 4	69 sujets en maison de retraite, âgés de 60 ans et plus N = 42 non fragiles N = 27 pré-fragiles Inclusion : capable de marcher sans assistance Exclusion : sévère trouble de l'équilibre,	Mesure poids-taille Questionnaire sur l'historique des chutes sur les 6 derniers mois Fragilité évaluée par le <i>fried frailty criteria</i>	Sur 25-36 pas Vitesse de la marche, durée(s), cadence (pas/min), longueur du pas, support de base (cm), simple appui et double appui (% du cycle de marche) Variabilité de la durée du cycle de	Pré-fragiles : longueur de pas plus petite (p = 0,004) Largeur > de base de support (p = 0,033) Vitesse plus lente (p = 0,0019) Augmentation du double appui (p = 0,036)

	déficience cognitive	Paramètres de la marche analysés par système portatif, à savoir un tapis de marche  Il s'agit d'un tapis de répartition de pression pour l'analyse des paramètres spatio-temporels de la marche	la vitesse de marche	Pas de différence pour la cadence et foulée  Prévalence de chute (16 %) dans les 6 m passés pour les pré-fragiles
--	----------------------	---	----------------------	---

Résultats : les patients pré-fragiles montrent une longueur de pas plus courte ( $p = 0,004$ ), une plus large base de support ( $p = 0,033$ ), une vitesse de marche diminuée ( $p = 0,0019$ ), réduction de temps du simple appui et augmentation du double appui ( $p = 0,036$ ).

**Conclusion** de l'étude de Renato Campos en 2015 : selon l'auteur, il y a une corrélation entre la chute dans les 6 derniers mois et la vitesse de marche plus lente et longueur de pas réduite chez les sujets pré-fragiles (étude de niveau de preuve 4).

**Selon l'étude de Fried** en 2001 (191), on considère qu'il y a une augmentation de la fréquence de la fragilité dans la vieillesse, et que la fragilité entraîne un risque de chutes, d'invalidité, d'hospitalisation et de mortalité. La fragilité a été considérée comme un syndrome d'incapacité, de comorbidité et d'autres caractéristiques. Il est reconnu qu'il peut avoir une base biologique et avoir un syndrome clinique distinct (étude de niveau de preuve 3).

L'étude a porté sur 5 317 participants (58 % femmes) âgés de 65 ans et plus, (65 à 101 ans) recrutés en 1989-1990 et 1992-1993 sur une population caucasienne (84,5 %) et afro-américaine (14,8 %). Les deux cohortes ont reçu des évaluations identiques et un suivi sur 7 et 4 années respectivement avec des examens annuels et une surveillance des résultats, y compris des maladies incidentelles d'hospitalisations, de chutes, d'invalidité et de mortalité.

**Tableau 82. Opérationnalisation du phénotype de fragilité selon Fried, 2001 (191).**

Caractéristiques de la fragilité	Étude sur la mesure de santé cardiovasculaire
Perte de poids (involontaire) Sarcopénie (perte de la masse musculaire) Mauvaise endurance : épuisement, lenteur  Faible activité	Baseline : > 5 kg perdus involontairement dans l'année Faiblesse de force de prise : le plus bas 20 % (par sexe, IMC) Épuisement (auto-évaluation) Temps de marche sur 15 pas : le plus lent 20 % (par sexe et taille) Kcalories dépensées par semaine : le plus bas 20 % Hommes < 383 Kcal/semaine Femmes < 270 Kcal/semaine  <b>Présence de fragilité</b> Positif pour le phénotype de fragilité : 3 critères présents Intermédiaire ou préfragile : 1 ou 2 critères présents

**Tableau 83. D'après Fried, 2001 (191) : prévalence des composants du phénotype de fragilité en pourcentage.**

	TOTAL (n = 5 317)	HOMMES (n = 3 077)	FEMMES (n = 2 240)
Fréquence des composants de fragilité	%	%	%
Épuisement	17	19	12
Perte de poids	6	6	6
Faible activité (Kcal)	22	20	20
Marche lente (s)	20	20	20
Force de préhension (kg)	20	20	20
Nombre d'éléments fragiles présents			
0	46	45	46
1	32	32	33
2	15	15	14
3	6	6	6
4	1	2	1
5	0,2	0,1	0,2

Kcal : kilocalorie ; IMC : indice de masse corporelle ; S : seconde ; kg : kilogramme.

Résultats : la fragilité est définie comme un syndrome clinique dans lequel au moins trois des critères suivants étaient présents : perte de poids involontaire, épuisement déclaré, faiblesse (force de préhension), vitesse de marche lente et faible activité physique.

La prévalence globale de la fragilité dans cette population vivant dans la communauté est de 6,9 %. Elle a augmenté avec l'âge et était plus grande chez les femmes que chez les hommes, l'incidence sur 4 ans était de 7,2 %. La fragilité était associée à un individu afro-américain, ayant un niveau de scolarité et des revenus inférieurs, une santé plus fragile et un taux plus élevé de maladies chroniques associées invalidantes.

Ce phénotype de fragilité était indépendamment prédictif (sur les 3 ans) des incidences de chutes, de l'aggravation de la mobilité ou de l'invalidité, d'hospitalisation et de mortalité, avec des ratios de hasard (HR) allant de 1,82 à 4,46 ( $p < 0,0001$ ), non corrigés et de 1,29-2,24 ( $p = 0,0001$ ) ajustés à un nombre de critères de santé, de maladie et des caractéristiques sociales prédictives de la mortalité à 5 ans.

Le statut de fragilité intermédiaire, indiqué par la présence d'un ou deux critères de fragilité, a montré un risque intermédiaire pour ces résultats : [le risque accru de devenir fragile sur 3-5 ans de suivi (ratio pour l'incidence de fragilité 4,51 ( $p < 0,0001$ ) non ajusté et 2,63 ( $p < 0,0001$ ) ajusté pour les covariables], comparé aux personnes n'ayant aucun critère de fragilité au départ).

En conclusion, selon l'auteur, cette étude (de niveau de preuve 3) fournit une définition normalisée de la fragilité potentielle chez les personnes âgées vivant en communauté et offre une validité concurrente et prédictive pour la définition. Cette étude constate qu'il existe une étape intermédiaire d'identification à haut risque de fragilité. Elle suggère que :



- la fragilité n'est pas synonyme de comorbidité ou d'invalidité ;
- la comorbidité est un facteur de risque étiologique ;
- l'incapacité est une conséquence de la fragilité.

### Conclusions sur le chapitre évaluation du sujet fragile

Le bénéfice sur la prévention de la dépendance a surtout été montré chez la personne ayant une fragilité débutante ou ayant fait une ou deux chutes récentes depuis 1 an. Cela incite à repérer rapidement la fragilité chez un sujet âgé.

La fragilité est définie comme un syndrome clinique qui est un marqueur de risque de mortalité, de perte d'autonomie, de chutes, d'hospitalisation et d'institutionnalisation. Une démarche multidimensionnelle et pluriprofessionnelle est indispensable à la recherche des facteurs somatiques, fonctionnels, psychologiques et sociaux associés au risque de perte d'autonomie. Cette démarche mobilise les professionnels du domaine sanitaire, social et des services d'aide à la personne (188) .

Le tableau ci-dessous est proposé pour le repérage des personnes fragiles.

**Tableau 84. Patients de 65 ans et plus, autonomes (ADL ≥ 5/6), à distance de toute pathologie aiguë. REPÉRAGE.**

	Oui	Non	Ne sait pas
Votre patient vit-il seul ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Votre patient a-t-il perdu du poids au cours des 3 derniers mois ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Votre patient se sent-il plus fatigué depuis ces 3 derniers mois ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Votre patient a-t-il plus de difficultés pour se déplacer depuis ces 3 derniers mois ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Votre patient se plaint-il de la mémoire ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Votre patient a-t-il une vitesse de marche ralentie (plus de 4 secondes pour parcourir 4 mètres) ?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Si vous avez répondu OUI à une de ces questions :

Votre patient vous paraît-il fragile ? :  OUI  NON

Médecin traitant informé :  OUI  NON

L'état de fragilité est évalué à partir de cinq signes :

- perte de poids involontaire ;
- épuisement ressenti par le sujet ;
- vitesse de marche ralentie ;
- baisse de la force musculaire ;
- et sédentarité.

L'individu est considéré comme fragile s'il présente trois ou plus de ces critères et « pré-fragile » en présence d'un ou deux. Les sujets « pré-fragiles » représentent environ 30 % des sujets âgés de plus de 65 ans vivant à domicile et les sujets fragiles 10 % environ (189).

## 2.8 Évaluation de la qualité de vie

D'après l'argumentaire de la HAS en 2005 (25), deux questionnaires de qualité de vie spécifiques aux pathologies podologiques ont été retrouvés (192) (193).

Goldcher propose un questionnaire de qualité de vie en cas de pathologie du pied. Cette échelle, non validée encore, comporte 13 items avec un score de 0 à 3, soit un maximum de 39 points :

- difficulté des premiers pas, au lever le matin ;
- la marche ;
- la station debout ;
- les escaliers ;
- au repos ;
- aspect inesthétique ;
- la conduite automobile ou vélo ;
- pratique d'une activité sportive ;
- instabilité de cheville ;
- soins de pédicurie ;
- port d'orthèse plantaire ;
- chaussage ;
- semelle antalgique ;

L'inconfort existe à partir d'un score supérieur à 15.

Lubeck propose un questionnaire de qualité de vie spécifique aux onychomycoses (193). Ce questionnaire a été validé auprès d'une population de 19 à 90 ans (âge moyen : 60 ans). Les résultats distinguent les sujets de moins de 65 ans des sujets de plus de 65 ans. Les items du questionnaire ne sont pas décrits dans cet article ; les catégories interrogées sont :

- perception de son état général ;
- perception de l'évolution de sa santé ;
- douleur ;
- statut social ;
- santé mentale ;
- pathologies ;
- capacités physiques ;
- symptômes des orteils (fréquence, gêne sociale ou fonctionnelle) ;
- image de soi ;
- satisfaction du traitement, (25).

**Selon le rapport de la HAS en 2013** Qualité de vie & Infarctus du myocarde Programme Pilote « Infarctus du myocarde » des premiers signes à 1 an de suivi ambulatoire (194), les questionnaires de qualité de vie peuvent être génériques ou spécifiques de pathologies ou situations cliniques.

Le recueil peut se faire selon différentes modalités :

- par le patient (auto-administré) et/ou par une autre personne – un soignant par exemple – (hétéro-administré) ;
- dans une population définie (spécifique ou pas – exemple en termes d'âge, de pathologie ou situation clinique) ;
- le remplissage peut se faire en séance, par retour de courrier postal, par interview téléphonique, par Internet, pour recueillir la qualité de vie à une période donnée du parcours du patient (exemples : le mois, la semaine avant le remplissage du questionnaire). Le questionnaire est validé pour une utilisation dans une population, dans une ou plusieurs langues et avec des modalités de recueil bien définies.

Des questionnaires génériques de qualité de vie adaptés et validés en français existent : par exemple, le questionnaire EuroQol-5D (EQ 5D) qui est un questionnaire auto-administré, simple et rapide d'utilisation.

Il concerne les dimensions suivantes :

- la mobilité ;
- l'autonomie de la personne ;
- activités quotidiennes, par exemple : travail, études, travaux domestiques, activités familiales ou loisirs) ;
- la douleur/gêne ;
- une angoisse/dépression.

Pour chaque dimension, il est demandé au patient de décrire le mieux possible le jour de l'évaluation en cochant une case sur une échelle de cinq niveaux correspondant au niveau ressenti pour sa santé.

- Pour la mobilité, il lui est demandé pour se déplacer s'il n'a aucun problème, ou s'il a des problèmes légers ou modérés ou sévères ou enfin s'il est incapable de se déplacer.
- Pour l'autonomie, de même il lui est demandé s'il n'a aucun problème pour se laver ou s'habiller tout seul, ou s'il a des problèmes légers, modérés, sévères ou s'il est incapable de se laver ou de s'habiller tout seul.
- Pour les activités quotidiennes, il lui est demandé s'il n'a aucun problème pour accomplir ses activités courantes, ou s'il a des problèmes légers, modérés, sévères ou s'il est incapable d'accomplir ses activités courantes.
- Pour les douleurs/gênes, il lui est demandé s'il n'a ni douleur ni gêne ou s'il a des douleurs/gênes légères, modérées, sévères ou extrêmes.
- Pour l'anxiété/dépression, il lui est demandé s'il n'est ni anxieux, ni déprimé, ou s'il est légèrement anxieux ou déprimé, modérément, sévèrement ou extrêmement anxieux ou déprimé.

On demande également au patient de répondre à la question dans quelle mesure sa santé est bonne ou mauvaise aujourd'hui en cochant une échelle numérotée de 0 à 100 ; la valeur 100 correspondant à la meilleure santé que le patient puisse imaginer. 0 correspond à la pire santé qu'il puisse imaginer. Le chiffre coché sur l'échelle doit être reporté par le patient dans une case sur le questionnaire.

## 2.9 Évaluation des aides techniques

### ► Évaluation des aides à la marche : cannes, déambulateur

Les dispositifs d'assistance pour la marche des gériatres ont été abordés par Bradley en 2011 (195) dans une revue de la littérature de Cochrane. La recherche de la littérature a utilisé des mots clés : dispositif d'assistance, cannes, béquilles et déambulateurs. Cette revue de la littérature inclut les méta-analyses, les essais contrôlés randomisés, les essais cliniques et les revues.

**Tableau 85. D'après Bradley, 2011(195) : recommandation des mots clés pour usage.**

A = cohérence, évaluation de bonne qualité des patients orientés.

B = évaluation de qualité limitée des patients orientés.

C = consensus, évaluation par maladie orientée, utilisant, la pratique, opinion d'expert.

Recommandation clinique	Évaluation	Références
Dispositifs d'assistance peuvent être prescrits pour améliorer	C	3,4

l'équilibre, réduire la douleur, augmenter la mobilité et la confiance.		
Parce que plusieurs patients obtiennent leurs dispositifs sans instruction du personnel médical, les dispositifs d'assistance demandent une évaluation de manière routinière pour leurs avantages et leurs utilisations.	C	7,9
Quand seulement une extrémité plus haute est nécessaire pour l'équilibre ou porter son poids, une canne est préférable. Si deux cannes sont nécessaires, béquilles ou déambulateur sont préférables.	C	10
La hauteur correcte de la canne pour la marche est au pli du poignet du patient, mesuré le patient étant debout, les bras le long du corps relaxé.  Quand la mesure correcte est trouvée, le patient a le coude naturellement fléchi entre 15-30°.	C	13

L'évaluation SORT est disponible sur <http://www.aafp.org/afpsort.xml>.

Cet article évoque le déséquilibre et les problèmes de mobilité qui augmentent avec l'âge. Les dispositifs d'assistance sont les cannes, béquilles et déambulateurs. Le but de ces dispositifs est de permettre une mobilité, de réduire les déséquilibres, retarder le déclin fonctionnel et de diminuer la charge des soins.

**Tableau 86. D'après Bradley, 2011 (195) : comparaison des dispositifs d'assistance.**

Dispositifs d'assistance	Avantages	Inconvénients	Exemples des conditions indiquant leur utilisation
<b>Cannes</b>			
Standard/Droite	Améliore l'équilibre/Ajustable	Ne peut pas être utilisée pour supporter du poids, la poignée peut être cause de syndrome du canal carpien	Ataxie moyenne (sensorielle, vestibulaire ou visuelle)
Poignée incurvée	Approprié pour supporter du poids de manière intermittente	Communément mal utilisée (mouvement vers l'arrière)	Arthrite moyenne
Canne tripode et quadripode	Augmente la base de support, peut porter un large montant de poids, tient verticale sans action du patient	Légèrement plus lourde, peut-être gênante à utiliser correctement avec 4 points d'appui simultanément au sol	Hémiplégie

<b>Béquilles</b>			
Béquilles sous axillaires	Capables de décharger les membres inférieure de 80 %, bon marché	Difficiles à utiliser, requièrent de la force, peuvent comprimer nerfs et artères, impossibilité d'utiliser ses mains	Fracture membre inférieur
Béquilles standards	Main peut être libre sans que la béquille tombe, moins lourde à utiliser, en particulier pour les escaliers	Permet seulement occasionnellement de porter du poids	Paraparésie
Béquilles-plateformes	L'avant-bras est plus utilisé que la main pour porter le poids	Difficulté à apprendre à les utiliser	Arthrite Rhumatoïde
<b>Déambulateurs</b>			
Standard	Plus stable, se plier facilement	Besoin de soulever à chaque pas, démarche lente et moins naturelle	Myopathie, paraparésie, neuropathie, Parkinson, ataxie cérébrale
2 roues avant	Maintien un déroulé du pas normal, pas besoin de soulever le déambulateur à chaque pas	Arc de tournant large, moins stable que le standard	Idem
4 roues	Facile pour se propulser, hautement maniable avec petit arc de tournant, typiquement siège et panier	Ne peut pas porter le poids, moins stable, ne permet pas de se plier facilement	Arthritique modéré, claudication, fragilité respiratoire, problème cardiaque

**Conclusion de l'auteur Bradley :** les patients utilisant ces dispositifs retrouvent de la confiance et une sensation de sécurité, il en résulte une augmentation de leur niveau d'activité et d'indépendance. Il y a des bienfaits physiologiques incluant la fonction cardio-respiratoire, les renforcements musculaires, vasculaires, et la prévention de l'ostéoporose.

Chaque dispositif exige un apprentissage pour se déplacer, savoir placer son centre de gravité au mieux, l'inclinaison du torse, l'utilisation de la force des bras.

### **Conclusion du chapitre sur l'évaluation des aides à la marche : cannes, déambulateur**

Il est donc important d'évaluer les dispositifs à la marche des patients, sur leur pratique et usage. Il est évident de contrôler la marche avec ces aides et également sans aides si cela est possible afin d'en mesurer les modifications du patron de marche.

#### **► Évaluation des orthèses podologiques précédentes et en cours**

Il est nécessaire d'évaluer l'usage et l'usure des semelles orthopédiques portées, des orthoplasties. Elles peuvent répondre à une pathologie qui ne s'exprime plus, l'usure : marque l'impact de la sole plantaire et des orteils en charge, plus fidèlement que la chaussure ( les chaussures changeant en fonction des saisons ou de la tenue vestimentaire). Il est nécessaire de s'interroger sur les anciennes semelles : répondent-elles à la situation actuelle en type de stabilité, de *shore*, de densité ?

## ► Évaluation du chaussage

Selon l'argumentaire de la HAS en 2005, des avis d'auteurs confirment l'importance de l'examen de la chaussure lors de consultations podologiques. Un examen minutieux des déformations de la chaussure est un préalable à la prescription d'orthèses plantaires.

Lors de l'examen clinique, les indications fournies par l'examen de la chaussure sont : usure du semelage et de la semelle première, déformation de la tige signalant les déformations, inclinaison de la partie postérieure liée à un *valgus* ou un *varus* (25).

### Chaussage et sensibilité proprioceptive, équilibre et chutes

**Selon une revue de la littérature de Menz en 2008** (196), beaucoup de chutes chez les personnes âgées sont dues à la détérioration liée à l'âge de l'équilibre et des systèmes neuromusculaires. La plupart des chutes se produisent pendant les tâches motrices et les chaussures ont été identifiées comme un facteur de risque de chute, aussi bien à l'intérieur qu'à l'extérieur. En modifiant les retours somatosensoriels au niveau du pied et de la cheville et en modifiant les conditions de frottement de la chaussure par rapport au sol, la chaussure influe sur la stabilité posturale, ce qui entraîne un risque de glissade et de chute. Le rôle primordial d'une chaussure est de protéger le pied et de faciliter la propulsion.

La mode a fortement influencé la conception des chaussures, compromettant le fonctionnement naturel du pied. C'est pourquoi on sait peu de chose sur ce qui constitue une chaussure sûre pour les personnes âgées qui entreprennent des activités dans et autour de la maison. Étant donné que la chaussure est un facteur de risque de chute, il est important d'identifier les caractéristiques spécifiques de la chaussure qui pourraient faciliter ou nuire à l'équilibre des personnes âgées.

La chaussure est-elle un facteur de risque de chute ?

**Tencer en 2004 (197)** a mené une enquête prospective sur les chutes pendant 2 ans, dans laquelle il correspondait avec des personnes âgées vivant en communauté. Les chercheurs ont constaté que 61 % des chutes se produisaient à l'extérieur et que des chaussures avec un talon > à 2,5 cm augmentent le risque de chute par rapport aux chaussures de sport ou de toile. Une autre étude a révélé que 75 % d'un échantillon de 95 personnes âgées (âge moyen : 78,3 ans) qui se sont fracturé la hanche après une chute portaient des chaussures inappropriées au moment de l'incident. De plus, les caractéristiques dangereuses des chaussures dans cette étude étaient un manque de fixation, un talon trop flexible et une semelle trop douce. Les personnes qui sont tombées étaient plus susceptibles de porter des pantoufles.

Quels sont les effets de la chaussure sur la stabilité ?

Les résultats d'études expérimentales qui ont étudié les effets de caractéristiques spécifiques des chaussures sur l'équilibre et la marche peuvent aider à déterminer si certains types de chaussures sont associés à un risque plus élevé de chute chez les personnes âgées.

Ces enquêtes pourraient nous aider à identifier les caractéristiques des chaussures qui pourraient être bénéfiques sur l'équilibre et devraient être prises en considération pour la conception de chaussures. On peut supposer que la proprioception et la sensibilité plantaire fournissent une contribution optimale au système postural lorsque la personne est pieds nus par rapport aux personnes chaussées. Alors que les chaussures peuvent atténuer l'apport sensoriel tactile au niveau de la plante du pied, ce n'est pas toujours le cas, en particulier pour les personnes qui portent des chaussures depuis l'enfance.

Les résultats contradictoires des différentes études qui concernent les différences entre position et équilibre chez les personnes âgées pieds nus et chaussées peuvent être attribuées à des différences de méthodologie. Cependant, le port de chaussures semble améliorer la stabilité à la marche, protège le pied des contraintes mécaniques et des irrégularités du sol.



La chaussure fournit plus d'adhérence que la plante du pied, ce qui réduit le risque de glissement, surtout à l'intérieur.

Selon l'auteur, la revue de la littérature de Menz (198) met en évidence des preuves épidémiologiques d'un niveau suffisant, qui suggèrent que les personnes âgées devraient porter des chaussures appropriées à la fois à l'intérieur et à l'extérieur de la maison car la marche pieds nus ou en chaussette à l'intérieur de la maison est associée à un très grand risque de chutes. De plus, les personnes âgées devraient porter des chaussures à talons bas car les talons hauts ont des effets néfastes sur la posture, l'équilibre et la marche. Ces chaussures à talons hauts sont associées à un risque important de chutes. De plus, des chaussures avec des semelles souples peuvent modifier le contrôle de l'équilibre pendant des tâches difficiles. Les personnes âgées devraient être invitées à porter des chaussures à semelles dures pour optimiser la position du pied.

La prévention des chutes devrait inclure l'éducation des personnes âgées et leur entourage en ce qui concerne les recommandations en matière de chaussures car les aspects financiers et de confort sont supérieurs à la considération de sécurité lorsque les personnes âgées achètent des chaussures.

## **2.10 Examens dans le cadre de maladies particulières**

### **2.10.1 Évaluation liée à un diabète**

#### **► Les complications podologiques du diabète**

La prévalence du diabète traité pharmacologiquement en France est estimée à 4,6 % en 2012 et a été actualisée à 5,0 % en 2016, soit plus de 3,3 millions de personnes traitées pour un diabète. La fréquence du diabète augmente avec l'âge. Un homme sur cinq âgés de 70 à 85 ans et une femme sur sept âgées de 75 à 85 ans sont traités pharmacologiquement pour un diabète (199).

La prévalence du diabète de type II est, en France, de 4,6 % en 2012 (200)

L'étude ENTRED considère qu'il y a actuellement 2,7 millions de personnes diabétiques de type II traitées (201).

Le risque podologique repose sur trois processus pathogéniques : les manifestations liées aux neuropathies (troubles sensitifs, hyperkératose, déformations...), celles liées aux artériopathies (troubles ischémiques et nécrotiques allant jusqu'à la gangrène...) et celles liées aux infections (colonisations bactériennes et mycosiques cutanées et unguéales...).

En 2007, plus de 9 000 diabétiques ont subi une amputation du membre inférieur, dont 30 % à moins de 65 ans. Son incidence est 16 fois plus élevée chez un diabétique que chez un non diabétique (202 , 203).

Les complications podologiques chez le diabétique sont fréquentes, avec un taux élevé d'amputation. Le risque de développer un ulcère est de 25 % au cours de la vie d'un diabétique (204).

La moitié de ces amputations pourrait être évitée si une éducation sanitaire plus incisive et un dépistage plus intense étaient réalisés. La prévention des complications du diabète, en particulier du risque podologique, est donc un enjeu important en termes de morbidité et de coût pour la société (205).

Sachant que les diabétiques faisant une complication sont en général suivis depuis plus d'une dizaine d'années et, dans la majorité des cas, par un médecin généraliste, il y a lieu pour celui-ci d'être excessivement vigilant dans le cadre de leur surveillance.

Si cette surveillance doit, en particulier, porter sur le maintien de l'équilibre glycémique qui est majeur dans la prévention des micro et macroangiopathies, elle doit aussi être très incisive dans celle du risque podologique. Le médecin généraliste a ainsi un rôle majeur dans la prévention du risque inhérent aux lésions podologiques. Cette prévention repose sur l'éducation sanitaire et le dépistage (205).

**D'après les recommandations de l'International Diabetes Federation en 2017** pour la plupart des pays développés, on retrouve environ 2 % de maux perforants plantaires chez les diabétiques. Environ 1 % des patients seront amputés au niveau du membre inférieur, ce qui représente la première cause d'amputation non traumatique (101).

Le grade 3 représente 80 % du coût de la prise en charge du pied diabétique, il faut donc prendre en charge les patients diabétiques plus précocement afin d'éviter les maux perforants plantaires et donc leurs classifications en grade 3.

La perte de sensation (neuropathie périphérique) est la cause principale des complications au niveau des pieds. Cependant, ce n'est pas seulement le fait de marcher sur un objet pointu ou de porter des chaussures inadéquates qui met le pied en danger, mais aussi le stress répétitif et constant lors de la marche qui expose le pied neuropathique à un risque d'ulcération.

Il faut donc traiter en amont par des soins de pédicurie réguliers pour enlever les hyperkératoses et faire une coupe d'ongle appropriée pour éviter les maux perforants plantaires.

Afin d'améliorer la qualité de vie des patients par de meilleurs résultats thérapeutiques, l'équipe pluridisciplinaire devrait être composée d'une infirmière, d'un podo-orthésiste, d'un prothésiste, d'un médecin, d'un podologue, d'une assistante sociale et d'une personne formée à l'éducation diabétique des patients.

Chez la personne atteinte de diabète, l'onychomycose doit être traitée correctement car il s'agit d'une pathologie qui augmente le risque d'infections bactériennes systémiques secondaires et d'amputation du membre inférieur.

**Selon les recommandations de la Société suisse d'endocrinologie et de diabétologie 2017 (206)**, un patient présentant des pieds sains sans polyneuropathie diabétique et sans artériopathie diabétique périphérique a un risque de 2 % de développer un ulcère ; ce risque augmente à 14 % en présence d'une artériopathie périphérique, associée à une polyneuropathie sensitive, et double encore à 32 % en cas d'antécédent d'ulcère ou d'amputation, ou de dialyse ou d'une déformation en pied de Charcot.

**Selon les recommandations de la Société suisse d'endocrinologie et de diabétologie 2017 (206)**, afin de déterminer le risque d'ulcération, un score de risque a été élaboré par le groupe de travail du pied diabétique de la Société suisse d'endocrinologie et diabétologie (SSED) . Ainsi de nouvelles recommandations pour la prévention et la prise en charge du pied diabétique ont été établies.

L'échelle de risque proposée par ces recommandations est présentée ci-dessous

- Le patient a-t-il déjà présenté un ulcère ou subi une amputation ?
  - Oui
  - Non
- Suspecte-t-on des troubles circulatoires au niveau de l'un ou des deux pieds ? (Pouls distaux (pédieux et tibiaux postérieurs) et/ou l'index « cheville-bras ».)
  - Oui
  - Non
- Existe-il un trouble de la sensibilité protectrice au niveau de l'un ou des deux pieds ? (Monofilament et/ou sensibilité vibratoire.)

- Oui
  - Non
- Relève-t-on des déformations ? Orteils en marteau/en griffe et/ou hyperkératose ?
  - Oui
  - Non
- Pied de Charcot ?
  - Oui
  - Non
- Le patient présente-t-il une insuffisance rénale terminale et/ou est-il dialysé ?
  - Oui
  - Non

Selon les recommandations suisses de 2017 (206), il convient donc d'évaluer régulièrement le risque du patient pour cibler ceux chez qui les contrôles du pied tant conseillés sont le plus indiqués et de savoir à quelle fréquence il est utile de les faire en fonction du risque.

Le tableau ci-dessous présente la *check-list* pour le pied diabétique qui permet la classification des patients en classes de risque selon l'examen clinique, les comorbidités et les antécédents. On attribuera les points correspondants afin de classer le patient en risque faible à très élevé.

**Tableau 87. Classification des patients en classe de risque selon l'examen clinique, les comorbidités et les antécédents d'après les recommandations suisses de 2017 (206).**

<i>Check-list</i> pied diabétique	Valeurs en points pour oui	Valeurs en point pour non
Antécédent ulcère ou amputation ?	Oui : 10 points	Non : 0 point
Suspicion d'artériopathie un ou deux MI ? (palpation pouls et mesure ABI)	Oui : 5 points	Non : 0 point
Perte de la sensibilité protectrice ? (diapason, monofilament, Vibratip™)	Oui : 2 points	Non : 0 point
Déformations ? Orteils en griffe, en marteau, surcharge sous-métatarsienne, callus ?	Oui : 1 point	Non : 0 point
Pied de Charcot ?	Oui : 10 points	Non : 0 point
Insuffisance rénale, dialyse ?	Oui : 10 points	Non : 0 point

Point max : 38

- 0-1 point : risque faible
- 2-4 points : risque moyen
- 5-9 points : risque élevé
- 10 points ou plus : risque très élevé

#### Prise en charge du pied diabétique en fonction de la classe de risque

Chez tout patient diabétique, la prévention des lésions du pied est primordiale. Pour ceci, l'éducation thérapeutique du patient est indispensable pour lui enseigner le contrôle des pieds, le chaussage adéquat et le traitement des ongles sans objets tranchants, etc.

En cas de risque faible (0-1 point dans la *check-list*) : à ce stade, on sait que le patient ne présente pas d'artériopathie périphérique et la sensibilité protectrice est intacte. La prise en charge peut donc consister en un contrôle des pieds et la mesure des pouls et de la sensibilité, et être faite une fois par année, par le médecin traitant, ou peut être déléguée à une infirmière spécialisée ou à un podologue.

**La Haute Autorité de santé (207)** indique pour les modalités de dépistage du risque podologique : elles comportent un examen visuel des pieds à chaque consultation et une évaluation annuelle du risque podologique.

### ► Neuropathie périphérique du patient diabétique

La neuropathie affecte les nerfs périphériques. Il peut y avoir une atteinte de nerfs moteurs, sensitifs et autonomes (101).

Parfois, cette neuropathie peut être douloureuse, cela concerne environ 5 % des diabétiques de type 1 et 20 % des diabétiques de type 2 (103).

Cela se traduit par des sensations de picotement, brûlure électrique, douleur intense, élancement, paresthésie, hyperthésie (101).

**D'après le référentiel de la Société francophone du diabète de septembre 2015 (14)**, la polyneuropathie diabétique comporte toujours une atteinte des petites fibres. Ce sont les fibres les plus nombreuses et celles atteintes le plus précocement.

### Neuropathie sensitive

La neuropathie sensitive est l'atteinte la plus fréquente. On retrouve une incapacité à détecter : vibration, proprioception, changement de température, pression et douleur (101).

La survenue ou l'aggravation de la neuropathie périphérique chez le patient diabétique est associée avec un mauvais contrôle glycémique (103).

### Évaluer la sensibilité superficielle du pied diabétique

#### Le test au monofilament

**Selon le référentiel de bonnes pratiques du pied diabétique de la SFD en 2015 (14)**, le dépistage des facteurs de risque du pied diabétique est clinique et s'appuie entre autres sur l'évaluation de la perte de la sensibilité superficielle.

La perte de sensibilité est définie par une mauvaise perception du monofilament de 10 g (Semmes-Weinstein 5.07) qui est considéré comme l'instrument de dépistage le plus simple et le plus performant. En cas d'anomalie du test au monofilament, on retrouve le risque d'amputation multiplié par 17 et le risque d'ulcération multiplié par 10.

Le référentiel de bonnes pratiques du pied diabétique de la SFD en 2015 propose le mode d'emploi du filament pour le pied diabétique (14).

#### Mode d'emploi du filament de 10 g

Le monofilament de nylon 5.07 de Semmes-Weinstein est calibré pour exercer une pression de 10 g lorsqu'on le fait se courber.

Le monofilament doit être appliqué perpendiculairement à la surface de la peau, avec suffisamment de force pour le courber.

Appliquez d'abord le filament sur la face dorsale de la main du patient pour qu'il sache ce qu'il doit ressentir.

Demandez ensuite au patient de fermer les yeux, pour qu'il ne voie pas l'endroit où vous appliquez le monofilament.

Appliquez le monofilament fermement, en une fois : faites attention à ne pas le faire glisser et à ne pas toucher la peau de façon répétitive ; la durée totale d'application du monofilament doit être approximativement de 1 seconde.

Dès l'application faite, demandez au patient s'il la ressent ou non (OUI/NON) puis où il la ressent (pied DROIT/GAUCHE).

Le filament doit être appliqué sur trois sites plantaires pour chaque pied : sur la pulpe distale du gros orteil, en regard de la tête du 1<sup>er</sup> et du 5<sup>e</sup> métatarsiens. À chaque site, faites deux applications du filament et une « factice » où le filament n'est pas appliqué. Les applications doivent être faites dans un ordre aléatoire, pour éviter les biais dus à l'anticipation du patient.

La sensation de protection est considérée comme conservée si, à chaque site, au moins deux réponses sur trois sont justes. Elle est anormale si, à un seul site, au moins deux réponses sur trois sont fausses : le pied est alors considéré à risque.

Pour conserver le monofilament en bon état, conservez-le dans son étui ou replié dans son manche.

Les propriétés mécaniques des filaments se détériorent avec le temps : il est préférable d'en changer régulièrement.

Le référentiel de bonnes pratiques sur le pied diabétique de la SFD cite la gradation du risque d'ulcération selon le guide de l'affection de longue durée de la HAS qui indique que le grade 1 d'une neuropathie sensitive isolée est défini par l'anomalie du test au monofilament de Semmes-Weinstein (10 g).

Le test de la sensibilité avec monofilament selon la HAS est présenté plus avant dans le chapitre « Examen neurologique ».

Il faut noter qu'il semblerait que la diminution de la sensibilité plantaire évaluée avec le monofilament n'apparaît qu'à partir de 70 ans (104).

En cas de doute clinique sur la présence d'une perte de sensibilité malgré un monofilament bien perçu, une exploration plus spécialisée s'impose (14 ).

Enfin, le monofilament permet de diagnostiquer un pied diabétique à risque podologique dû à une diminution des sensations plutôt qu'une neuropathie précoce (208).

**Modawal en 2006 (209)** a réalisé une étude prospective non comparative non randomisée. Cette étude réalisée en ouvert a eu comme propos de comparer le test monofilament 10 g (Semmens-Weinstein) entre sujets jeunes/âgés/diabétiques/non-diabétiques mais en ajoutant sept nouveaux points sur la surface dorsale du pied et de la cheville.

L'utilisation du monofilament pour détecter des lésions des pieds chez la population âgée a été réalisée par une étude (un à trois patients sélectionnés par semaine étaient inclus dans l'étude) sur 12 mois sur 115 sujets (maison de retraite et service clinique de podiatrie) :

74 patients avaient moins de 60 ans (moyenne de 47,4 ans) avec 20 diabétiques et 74 qui avaient plus de 60 ans (moyenne de 70,5 ans) avec 47 diabétiques. Soixante-six pour cent des sujets étaient des femmes et les diabétiques l'étaient depuis 11,2 ans en moyenne. Était exclu tout patient avec une pathologie neurologique et cognitive. L'état de santé devait être cliniquement stable et les patients étaient testés lors d'un contrôle programmé.

À la différence des tests classiques, 15 points de sensibilité ont été requis : sur la face dorsale de chaque orteil, la première et cinquième têtes métatarsiennes, la face dorsale du pied au niveau de l'articulation de Chopart, le talon en faces plantaire et postérieure et en sous malléolaires médiane et latérale.

**Tableau 88. Différences moyennes sur l'échelle de 15 points (ajustées par ANCOVA pour ulcération et callosités) d'après Modawal, 2006 (209).**

Contraste	Différence moyenne	P
Diabétique âgé VS jeune	-8,37	< ,001
Non-diabétique : âgé VS jeune	-4,01	< ,001
Agé : diabétique VS non-diabétique	-4,41	< ,001
Jeune : Diabétique VS non-diabétique	-0,04	,972

Différence résiduelle = 106. Trois individus sont exclus des données de covariances pour ulcération et callosités.

Conclusion de l'étude selon l'auteur (étude de niveau de preuve 4) : on observe une différence significative seulement entre les sujets jeunes et les âgés et entre les sujets âgés diabétiques ou non. L'âge avancé du patient semblerait être un facteur important pour l'utilisation du monofilament dans la détection de la neuropathie diabétique.

**Commentaire méthodologique sur l'étude** : cette étude comporte de nombreux biais, notamment quatre groupes de patients qui ne comprennent pas le même nombre de patients dans chaque groupe, étude en ouvert, les échantillons de patients utilisés sont trop faibles pour pouvoir autoriser les comparaisons effectuées, le degré de sévérité du diabète n'est pas non plus précisé ni pris en compte dans l'analyse, le critère de mesure n'utilise pas le test validé.

### Évaluer la sensibilité profonde du pied âgé

#### Le test au diapason

**Selon le référentiel de bonnes pratiques du pied diabétique** de la SFE en 2015 (14), le test au diapason a été proposé par certains mais sa valeur prédictive est moins bien étayée. En ce qui concerne le Neuropad, Vibratip et le Sudoscan, ils ne sont pas des outils validés.

L'évaluation des troubles neuropathiques par la perception d'une vibration a une moindre valeur chez la personne âgée car la perte de la sensibilité vibratoire est importante avec l'âge, ne permettant pas de distinguer la non-perception du fait d'un vieillissement physiologique normal ou du fait d'une pathologie neurologique.

**Le référentiel de bonnes pratiques du pied diabétique de la IDF en 2017** (102) recommande :

- utilisation d'un diapason de 128 Hz ;
- demander au patient de fermer les yeux ;
- placer les pieds du patient sur une surface plane et taper sur le diapason ;
- placer le diapason sur la partie distale de l'*hallux* du patient (gros orteil) et demandez-lui s'il peut ressentir des vibrations (Montrez au patient la proéminence osseuse de leur main d'abord) ;
- demander au patient de répondre par oui s'ils peuvent ressentir la vibration.

S'il ne peut pas sentir la vibration sur l'*hallux*, continuer de vérifier sur les proéminences osseuses en vous déplaçant proximale jusqu'à ce que le patient ressente la vibration.

#### Le test au neurothésiomètre ou vibromètre

Ces outils permettent de mesurer la sensation vibratoire.

Une valeur > 25 V au niveau d'au moins un pied est corrélée à un risque plus élevé d'ulcération neuropathique au niveau des pieds.

Les valeurs comprises entre 16 et 24 V indiquent un risque intermédiaire.



Les valeurs < 15 V, représentent un risque faible et sont considérées comme normales (102). En raison de son coût élevé, il est principalement utilisé dans des centres de références.

### Le test du marteau réflexe

Selon le référentiel de bonnes pratiques du pied diabétique 2017 de l'International Diabetes Federation, il faut vérifier, grâce au marteau à réflexe, le réflexe achilléen par une percussion du tendon d'Achille et le réflexe patellaire par une percussion du tendon patellaire. Le réflexe peut être diminué chez la personne âgée, ce qui en fait un test non spécifique (101).

### Le test de la kynesthésie/proprioception du gros orteil

Ce test permet de savoir si le patient peut identifier la position dans l'espace de son gros orteil tout en ayant les yeux fermés. Le patient doit fermer les yeux et le praticien effectue divers mouvements avec le gros orteil. Si le patient n'est pas capable d'identifier les différentes positions du gros orteil à chaque essai, sa proprioception est en partie affectée. Une perte de proprioception augmente le risque de chute (106).

### Le test chaud/froid

Ce test s'effectue avec des tubes, un avec de l'eau chaude (35 à 45° C) et un avec de l'eau froide (5-10° C). Il est à noter que la sensation de chaud/froid, comme la sensation de douleur, est conduite par des petites fibres non myélinisées. De ce fait, lorsque le patient a perdu la sensation de chaud/froid, généralement il a aussi perdu la sensation de douleur (102).

### Le test pic/touche

Selon la French-speaking Society of Diabetology (SFD) en 2011 (103), le Neuropen possède une bonne sensibilité et spécificité. Son apparence proche d'un petit stylo permet de tester, d'un côté, avec une aiguille émoussée, la sensation de douleur (petites fibres nerveuses) et, de l'autre, la sensation de pression (grandes fibres nerveuses) grâce à un monofilament de 10 g.

#### ► Évaluer la présence d'une neuropathie douloureuse

Elle est due à une atteinte des grosses fibres et apparaît avant l'atteinte des petites fibres. Donc un test au monofilament normal ainsi qu'un test au diapason normal ne signifient pas qu'il n'y a pas de neuropathie douloureuse.

Son évaluation est faite grâce à un examen clinique où le patient décrit souvent une sensation de brûlure, de coup de couteau, picotement, engourdissement, décharge électrique, des dysesthésies et des paresthésies, y compris le pressage, le picotement ou l'engourdissement. Ces symptômes peuvent être isolés ou associés suivant les cas.

Son évaluation peut être également être faite à l'aide du questionnaire DN4 de Bouhassira D *et al.* Pain en 2004 (210) qui est facile d'utilisation et s'effectue rapidement avec une sensibilité de 82,9 % et une spécificité de 89,9 % selon la French-speaking Society of Diabetology (SFD) en 2011 (103).

**Le questionnaire DN4** est un outil simple pour rechercher les douleurs neuropathiques. Pour estimer la probabilité d'une douleur neuropathique, le patient doit répondre à chaque item des quatre questions ci-dessous par « oui » ou « non ».

**Tableau 89. Question 1 : la douleur présente-t-elle une ou plusieurs des caractéristiques suivantes ? : d'après la French-speaking Society of Diabetology (SFD) en 2011 (103)**

	Oui	Non
Brûlure		
Sensation de froid douloureux		
Décharges électriques		

**Tableau 90. Question 2 : la douleur est-elle associée dans la même région à un ou plusieurs des symptômes suivants ? : d'après la French-speaking Society of Diabetology (SFD) en 2011 (103).**

	Oui	Non
Fourmillements		
Picotements		
Engourdissements		
Démangeaisons		

**Tableau 91. Question 3 : la douleur est-elle localisée dans un territoire où l'examen met en évidence ? : d'après la French-speaking Society of Diabetology (SFD) en 2011 (103).**

	Oui	Non
Hypoesthésie au tact		
Hypoesthésie à la piqûre		

**Tableau 92. Question 4 : la douleur est-elle provoquée ou augmentée par ? : d'après la French-speaking Society of Diabetology (SFD) en 2011 (103).**

	Oui	Non
Le frottement		

OUI = 1 point ; NON = 0 point ; score du Patient : /10.

### Mode d'emploi

Lorsque le praticien suspecte une douleur neuropathique, le questionnaire DN4 est utile comme outil de diagnostic.

Ce questionnaire se répartit en quatre questions représentant dix items à cocher :

- le praticien interroge lui-même le patient et remplit le questionnaire ;
- à chaque item, il doit apporter une réponse « oui » ou « non » ;
- à la fin du questionnaire, le praticien comptabilise les réponses, 1 pour chaque « oui » et 0 pour chaque « non » ;
- la somme obtenue donne le score du patient, noté sur 10.

Si le score du patient est égal ou supérieur à 4/10, le test est positif.

Après le diagnostic de neuropathie posé, il faudra quantifier l'intensité de la douleur en utilisant une échelle visuelle ou numérique de la douleur avant le début d'un traitement pour pouvoir évaluer son efficacité (103).

**Selon le référentiel de bonnes pratiques du pied diabétique de l'International Diabetes Federation** en 2017 (102), la douleur est une manifestation commune et parfois sévère chez les personnes atteintes de diabète. La plupart des patients avec une neuropathie périphérique diabétique (PDPN) se plaignent de différents types de sensations douloureuses, telles que picotements, brûlure, douleur lancinante, électrique comme des chocs ainsi qu'une sensation douloureuse dans les membres inférieurs.

### Évaluation de la douleur

Le système de score total des symptômes (TSS) est une méthode de diagnostic recommandée (211).

**Tableau 93. Système de score total des symptômes d'après la Fédération internationale du diabète en 2017 (102).**

Symptômes	Sévérité			
	Non	Légère	Modérée	Sévère
Fréquence				
Occasionnel	0	1,00	2,00	3,00
Souvent	0	1,33	2,33	3,33
Persistant	0	1,66	2,66	3,66

Score TSS (système de score total des symptômes) = la somme de quatre sensations, allant de 0 à 14,64.

TSS > 3 est considéré comme positif.

Une autre méthode simple pour évaluer la douleur est l'échelle de la douleur neuropathique (*neuropathic pain screen*) (101).

Cet outil évalue la douleur liée à la neuropathie périphérique. Si la personne âgée a plus d'une zone douloureuse, ils doivent choisir l'endroit qui leur paraît le plus important.

Cette échelle peut s'utiliser pour les douleurs de neuropathie périphérique mais aussi pour des douleurs présentes au niveau du dos, de la jambe, du pied, des articulations douloureuses.

**Tableau 94. D'après Portenoy, 2006 (212).**

Caractéristiques de la douleur	Oui	Non
La douleur était-elle ressentie comme des épingles et des aiguilles ?	+1	0
La douleur vous donne-t-elle une sensation chaude/brûlante ?	+1	0
La douleur était-elle engourdisante ?	+1	0
La douleur était-elle ressentie comme un choc électrique ?	+1	0
Est-ce que la douleur est aggravée avec le toucher des vêtements ou des draps de lit ?	+1	0
La douleur est-elle limitée à vos articulations ?	- 1	0
Score total		

**Tableau 95. D'après Portenoy, 2006 (212).**

Score total	-1	0	1	2	3	4	5
Jugement	Exclure la névralgie		Ne pas exclure névralgie totalement	Considérer la névralgie		Considérer la névralgie très probable	

## Évaluer la présence de neuropathie végétative

### Trouble sudoral

Au niveau des membres inférieurs, évaluer la diminution de la sudation qui se traduit par une peau plus sèche, ce qui va favoriser les crevasses et les hyperkératoses. Les hyperkératoses qui sont épaisses et dures augmentent la pression dans les tissus sous-jacents. Lorsqu'elles ne sont pas prises en charge, elles peuvent aboutir à des ulcérations (101).

## Évaluer la présence d'une neuropathie motrice

### Déficit moteur (releveurs des orteils et triceps sural)

Les orteils en griffes, en marteau ainsi que la présence de pied creux ou plat, les têtes métatarsiennes saillantes, un tendon d'Achille rétracté en sont des manifestations cliniques (107).

**D'après le référentiel de bonnes pratiques du pied diabétique** de l'International Diabetes Federation en 2017 (101), avec l'avancement de la maladie, évaluer la neuropathie motrice en demandant au patient de marcher sur la pointe des pieds et sur les talons pour étudier la force musculaire extrinsèque au niveau de la jambe.

La neuropathie motrice corrélée à l'atrophie musculaire intrinsèque joue un rôle dans la faiblesse des muscles se situant aux niveaux des orteils. L'évolution va vers une faiblesse de la cheville et du genou. Lors de la marche, cette instabilité diminue la capacité du patient à marcher et donc à gérer sa glycémie. On peut avoir une augmentation du risque de chute (101).

### ► Plaies du pied diabétique

**Selon le référentiel de bonnes pratiques de la Société francophone de 2015 (14)**, l'infection n'est pas une cause d'ulcération mais elle en complique parfois l'évolution et en aggrave le pronostic. Elle peut être superficielle, mais son risque est lié à sa diffusion profonde aux structures sous-cutanées, muscles, tendons, articulation et os. L'infection est souvent polymicrobienne.

Les lésions du pied dans 95 % des cas sont occasionnées par des traumatismes mineurs :

- chaussures inadaptées aux déformations ;
- hyperpression répétée lors de la marche ;
- ongles blessants ou incarnés ;
- mycoses interdigitales ;
- corps étrangers dans la chaussure ;
- marche pieds nus.

Selon le référentiel de bonne pratique de 2015, l'évaluation de la plaie est très importante. Elle doit préciser :

- les facteurs déclenchants :
  - examen de la chaussure,
  - recherche d'auto-soins,
  - ongles blessants,
  - anomalies pré-lésionnelles (fissures, mycose, hyperkératoses, crevasses),
  - une plaie traumatique secondaire à une hyperkératose ou mécanique ;
- le terrain de la plaie : ulcère neuropathique, artériel ou mixte ;
- description de la plaie : nécrose, fibrine, granulation, épidermisation et épithélialisation ;
- superficie de la plaie : surface mesurée après débridement ;
- profondeur et tissus exposés : mesure effectuée avec un stylet ou une sonde stérile ;
- présence de signe d'infection : rougeur, chaleur, écoulement purulent, tuméfaction, douleur ;
- évaluation de la peau autour de la plaie : macération, hyperkératose ;
- évaluation de l'ischémie tissulaire : palpation des poulx, analyse de la trophicité tissulaire.

**Une méta-analyse de Zhang** en 2017 (213) a été réalisée à partir de 2 753 revues de la littérature en langue anglaise (jusqu'en 2015) issues de 33 pays répartis sur les cinq continents du monde à partir des données PubMed, EMBASE et Cochrane. Les études retenues ont été validées par trois examinateurs indépendants. Chaque étude devait être basée à partir d'un protocole prédéfini. Les caractéristiques des études incluent le nom de l'auteur, l'année de publication, la région, la population, la méthodologie, la taille de l'échantillon, les caractéristiques de base de chaque participant (âge, sexe, durée du diabète, type de diabète)

et le processus de diagnostic des plaies du pied diabétique. L'auteur conclut à une prévalence moyenne mondiale des plaies du pied diabétique de 6,3 % (intervalle de confiance [IC] 95 % : 5,4-7,3 %). En France, elle serait de 5,1 % (IC 95 % : 4,1-6,0).

Le risque d'ulcération du pied diabétique pendant la vie d'un diabétique serait de 15 à 25 % (204).

L'incidence annuelle des plaies du pied serait de 2 à 6,3 % selon les études (214). La récurrence des ulcérations du pied diabétique est estimée sur 19 études à 40 % à 1 an, presque 60 % à 3 ans et 65 % à 5 ans (214).

### ► **Le dépistage du risque du pied diabétique**

**Selon le référentiel de bonnes pratiques du pied diabétique de la Société francophone du diabète, 2015** (14), cette stratégie repose sur la reconnaissance des facteurs de risque et s'appuie sur l'examen clinique. Le dépistage du risque, placé essentiellement sous la responsabilité des médecins traitants, permet de définir le grade de risque lésionnel et d'orienter le patient sur une prise en charge spécifique. Il doit être réalisé chez tout patient diabétique une fois par an.

**Remarque du groupe de travail** : le groupe de travail souligne que le médecin généraliste et les pédicures podologues ont la responsabilité de confirmer le grade.

Pour permettre la gradation, le dépistage doit répondre aux quatre questions suivantes.

**Le patient a-t-il un antécédent d'ulcération chronique du pied ou d'amputation ?** Un antécédent d'ulcération de plus de 4 semaines ou d'amputation augmente de façon très importante le risque d'une nouvelle ulcération et d'une amputation ; ainsi, 34 % des patients présenteraient un nouvel ulcère dans l'année qui suit la cicatrisation de l'ulcère initial et ce taux s'élève à 70 % sur un suivi de 5 ans.

#### **A-t-il une perte de la sensibilité superficielle ?**

Le dépistage des facteurs de risque du pied diabétique est clinique et s'appuie entre autres sur l'évaluation de la perte de la sensibilité superficielle.

La perte de sensibilité est définie par une mauvaise perception du monofilament de 10 g (Semmes-Weinstein 5.07) qui est considéré comme l'instrument de dépistage le plus simple et le plus performant. Le risque d'ulcération est multiplié par dix et le risque d'amputation par 17 en cas d'anomalie de ce test.

Le référentiel de bonnes pratiques sur le pied diabétique de la Société francophone du diabète cite la gradation du risque d'ulcération. Le guide de l'affection de longue durée de la HAS indique que le grade 1 d'une neuropathie sensitive isolée est défini par l'anomalie du test au monofilament de Semmes-Weinstein (10 g).

En cas de doute clinique sur la présence d'une perte de sensibilité malgré un monofilament bien perçu, une exploration plus spécialisée s'impose.

Le test au diapason a été proposé par certains mais sa valeur prédictive est moins bien étayée. Le Vibratip, Neuropad et le Sudoscan ne sont pas encore validés.

#### **A-t-il une artérite ?**

L'identification d'une artériopathie des membres inférieurs s'appuiera sur la recherche des pouls pédiens et tibiaux postérieurs et des examens complémentaires comme le calcul de l'indice de pression systolique (IPS) au moyen d'un appareil à effet Doppler de poche. Un résultat < 0,90 confirme l'artériopathie. Cependant, cet index peut être faussé, voire incalculable par la présence fréquente d'une médiacalcose.

### **A-t-il des déformations des orteils, des pieds, des proéminences des têtes métatarsiennes, des kératoses (qui signent un trouble de la statique du pied) et des troubles de la marche ?**

Ces déformations sont à l'origine d'hyperpression (plantaire) et de zones de conflits (faces latérales et dorsales des orteils). Il est capital que les pieds de tout patient diabétique soient examinés régulièrement, ce qui n'est pas le cas actuellement, comme le confirme l'étude Entred (201).

Ce dépistage permet de grader le risque selon une classification proposée par le groupe international de travail sur le pied diabétique, et ainsi de définir une stratégie de prévention adaptée.

**Une recommandation de** The International Working Group on the Diabetic Foot recommande l'utilisation des orthoplasties lors de la présence de déformations ou de lésions pré-ulcératives chez tous les diabétiques, mais également pour la cicatrisation des plaies et prévenir la récurrence des plaies diabétiques (215).

**Remarque du groupe de travail :** la médiocalcose ne modifie pas la palpation des pouls. Le diagnostic d'artériopathie reste vrai chez les patients diabétiques si l'IPS est  $< 0,9$  mais une valeur normale ne permet pas d'exclure le diagnostic.

Il est à préciser que, dans le décret de compétences, le pédicure-podologue réalise et engage sa responsabilité lors de la cotation, de l'évaluation du grade du patient diabétique.

**Le groupe de travail reprend les recommandations de la Société francophone du diabète de 2015.**

#### **► Conclusion du chapitre sur l'évaluation du risque podologique d'un patient ayant un diabète**

Cette stratégie repose sur la reconnaissance des facteurs de risque et s'appuie sur l'examen clinique (14).

Le dépistage du risque, placé essentiellement sous la responsabilité des médecins traitants, permet de définir le grade de risque lésionnel et d'orienter le patient sur une prise en charge spécifique. Il doit être réalisé chez tout patient diabétique une fois par an (14).

Afin d'évaluer le risque podologique d'un patient diabétique, il est recommandé de rechercher :

- un antécédent d'ulcération chronique du pied ou d'amputation (14) ;
- une perte de sensibilité définie par une mauvaise perception du monofilament de 10 g (Semmes-Weinstein 5.07) qui est considéré comme l'instrument de dépistage le plus simple et le plus performant ; la sensibilité est testée sur trois sites plantaires du pied (têtes des premier et cinquième métatarsiens, pulpe de l'*hallux*), en évitant les zones hyperkératosiques ou ulcérées ;
- une artériopathie des membres inférieurs qui s'appuiera sur la recherche des pouls pédieux et tibiaux postérieurs et des examens complémentaires comme le calcul de l'indice de pression systolique (IPS) au moyen d'un appareil à effet Doppler de poche. Un résultat  $< 0,90$  confirme l'artériopathie, mais cet index peut être faussé, voire incalculable par la présence fréquente d'une médiocalcose ;
- des déformations des orteils, des pieds, des proéminences des têtes métatarsiennes, des kératoses (qui signent un trouble de la statique du pied) et des troubles de la marche.

Ce dépistage permet de grader le risque selon une classification proposée par le groupe international de travail sur le pied diabétique, et ainsi de définir une stratégie de prévention adaptée.

Il est recommandé d'informer les patients sur les situations à risque de plaies provoquées par des traumatismes mineurs :



- chaussures inadaptées aux déformations ;
- hyperpression répétée lors de la marche ;
- ongles blessants ou incarnés ;
- mycoses interdigitales ;
- corps étrangers dans la chaussure ;
- marche pieds nus.

Il est recommandé de rechercher chez tout patient diabétique les facteurs déclenchants d'une plaie (14) :

- examen de la chaussure ;
- recherche d'auto-soins ;
- ongles blessants ;
- anomalies pré-lésionnelles (fissures, mycose, hyperkératoses, crevasses) ;
- une plaie traumatique secondaire à une hyperkératose ou mécanique.

En présence d'une plaie, il est recommandé de rechercher chez tout patient diabétique :

- le terrain de la plaie : ulcère neuropathique, artériel ou mixte ;
- superficie de la plaie : surface mesurée après débridement ;
- présence de signe d'infection : rougeur, chaleur, écoulement purulent, tuméfaction, douleur ;
- évaluation de la peau autour de la plaie : macération, hyperkératose ;
- évaluation de l'ischémie tissulaire : palpation des pouls, analyse de la trophicité tissulaire (14).

L'avis d'un auteur Ha Van, 2018 (161) préconise d'évaluer l'épaisseur des tissus mous et de leur compressibilité (moins de 1 mm en dorsal sur les orteils à plus de 1 cm en plantaire sous le talon).

## 2.10.2 Évaluation en cas de modification de la masse corporelle (obésité, sarcopénie)

### ► Obésité

**D'après un article de Quilliot Didier (216)**, l'obésité devient une préoccupation chez le sujet âgé, la progression de la surcharge pondérale touche particulièrement les + de 65 ans. En France, sur cette population, la prévalence en 2012 est de 18,7 %. La prévalence de l'excès d'adiposité abdominale augmente également avec l'âge.

Le vieillissement augmente le risque de complication chez le sujet obèse, notamment le diabète de type 2, les maladies cardio-vasculaires, l'insuffisance respiratoire, l'apnée du sommeil, le cancer, l'incontinence urinaire, la démence.

**Selon Mickle en 2015**, la prévalence d'obésité est en augmentation alarmante dans le monde, les séniors ne sont pas une exception puisqu'elle est de 42 % chez les plus de 60 ans (217).

**Selon la Haute Autorité de santé**, sur le surpoids et l'obésité de l'adulte en 2013 (218), il est évident que l'obésité augmente le risque de développer des arthroses, tendinites, fasciites plantaires. Cependant, peu d'études ont regardé l'impact de l'obésité sur le pied et objectivé sur la douleur, la structure et/ou la fonction du pied.

En France, en 2011, la prévalence de l'obésité chez l'adulte était de 15 % et cette prévalence est en augmentation.

L'intérêt de la prise en charge de l'obésité est à souligner pour réduire les comorbidités associées. En particulier, une perte de poids de 5 à 10 %, maintenue :

- améliore le profil glucidique et lipidique ;
- diminue l'apparition du diabète de type 2 ;

- réduit le handicap lié à l'arthrose ;
- réduit la mortalité toutes causes confondues, la mortalité par cancer et la mortalité par diabète dans certains groupes de patients ;
- diminue la pression sanguine ;
- améliore les capacités respiratoires des patients avec ou sans asthme.

Pour un meilleur suivi, l'IMC doit être calculé pour tous les patients, quel que soit le motif de consultation lors de la première consultation, afin d'en surveiller l'évolution. Le tour de taille est un indicateur simple de l'excès de graisse au niveau abdominal.

L'excès abdominal ( $\geq 80$  cm chez la femme,  $\geq 94$  cm chez l'homme) est associé, indépendamment de l'IMC, au développement de complications métaboliques et vasculaires de l'obésité.

**L'étude transversale de Mickle en 2015 (217)** présente une population de 312 sujets australiens ; hommes (158), femmes (154), de 60 à 90 ans, cette étude est non randomisée, réalisée en ouvert, et est de niveau de preuve 4. Les patients sont recrutés *via* une liste d'électeurs, en ambulatoire. Les patients sont classés en trois groupes d'index de masse corporelle (IMC) :

- patients non obèses : 79 patients ;
- $25 < \text{IMC} < 30$  : 128 patients ;
- $\text{IMC} > 30$  : 105 patients.

Le genre diffère significativement entre les trois groupes, avec une proportion plus grande d'homme chez les obèses (63,3 %) et un fort pourcentage de femmes chez les non-obèses (62 %). Critère d'exclusion : maladies cognitives et neurologiques.

La douleur a été évaluée par *The Manchester foot pain and disability index*, complétée par les 36 items du *short form health survey*, comprenant un questionnaire d'évaluation sur la douleur des pieds, la santé et qualité de vie. Après une classification de la structure du pied (plat, creux, pronateur...), des mesures anthropométriques de la structure ont été réalisées (scanner), puis 17 mesures pour la longueur, largeur et circonférence du pied, l'épaisseur des tissus mous par ultrason au niveau du talon, des 1<sup>re</sup> et 5<sup>e</sup> têtes métatarsiennes ont été effectuées.

L'évaluation de la fonction du pied a été réalisée à partir de trois études évaluant le test de force de la dorsiflexion de la cheville, de son amplitude, et de la force des orteils.

Une étude des pressions plantaires et des paramètres des déplacements spatio-temporels a été réalisée sur une quinzaine d'essai.

Les résultats ont comparé les sujets avec un  $\text{IMC} > 30$  (34 %), ceux avec un  $\text{IMC} < 25$  (41 %) et les non obèses (25 %).

Conclusion de Mickle en 2015 (217) (étude de niveau de preuve 4) : l'obésité affecte la structure et la fonction du pied et celle-ci augmente la prévalence des douleurs de pied (40 % pour un  $\text{IMC} > 30$ , respectivement 23,4 % pour un  $\text{IMC} < 25$ ), avec une marche moins rapide, un temps de double appui plus long, une limitation en dorsiflexion de la cheville (test de force), une diminution de force de l'*hallux* et des orteils. Les pieds sont plus longs chez les obèses (95 %), avec une augmentation des pressions plantaires sur les dix sites mesurés. La qualité de vie est diminuée, surtout pour les obèses.

### **Conclusion du chapitre sur l'évaluation de l'obésité chez le sujet âgé**

L'obésité augmente le risque de développer des arthroses, tendinites, fasciites plantaires (217)

Selon une étude de niveau 4, l'obésité affecte la structure et la fonction du pied. Elle entraîne :

- une augmentation de la prévalence des douleurs de pied (40 % pour  $\text{IMC} > 30$ , 23,4 % pour  $\text{IMC} < 25$ ) ;

- une marche moins rapide ;
- un temps de double appui plus long ;
- une limitation en dorsiflexion de la cheville (test de force) ;
- une diminution de force de l'*hallux* et des orteils. Les pieds sont plus longs (95 %) ;
- une augmentation des pressions plantaires ;
- une qualité de vie diminuée.

**Remarque du groupe de travail** : le groupe de travail est en accord avec la conclusion de l'auteur sur l'évaluation de l'obésité chez le sujet âgé.

Le pédicure-podologue doit calculer l'IMC de tout patient et les courbes de suivi du poids.

La vitesse de marche est importante et c'est un facteur de fragilité.

Chez le sujet âgé obèse, le groupe de travail recommande de vérifier les troubles morphostatiques et dynamiques du pied (exemple : pieds plats *valgus*, antériorisation du centre « de pressions », troubles associés de l'appareil locomoteur...).

### ► Sarcopénie

Selon la Haute Autorité de santé en 2008 (219), la prévalence relativement élevée de la dénutrition dans la population âgée peut être expliquée par les modifications physiologiques liées au vieillissement et par l'accumulation des pathologies au cours du vieillissement, éventuellement aggravées par les médicaments et certains régimes.

Le vieillissement s'accompagne de modifications de la composition corporelle avec, en particulier, une diminution progressive de la masse musculaire, appelée sarcopénie. Les causes en sont multiples, associant la sédentarité, des apports insuffisants en protéines, des altérations du métabolisme protéique, des processus neurodégénératifs, une diminution de la production et de l'action des hormones anabolisantes et des sécrétions de cytokines proinflammatoires. La sarcopénie est associée à une diminution de la force musculaire, à la dépendance, aux troubles de la marche et au risque de chute. Il faut noter qu'en cas de dénutrition chez la personne âgée, encore plus que chez l'adulte, la perte de poids s'effectue au détriment de la masse musculaire, aggravant encore la sarcopénie.

La dénutrition protéino-énergétique résulte d'un déséquilibre entre les apports et les besoins de l'organisme. Ce déséquilibre entraîne des pertes tissulaires, notamment musculaires, qui ont des conséquences fonctionnelles délétères.

Chez la personne âgée, la dénutrition entraîne ou aggrave un état de fragilité ou de dépendance, et favorise la survenue de morbidités.

Elle est également associée à une aggravation du pronostic des maladies sous-jacentes et augmente le risque de décès.

La prévalence de la dénutrition protéino-énergétique augmente avec l'âge. Elle est de 4 à 10 % chez les personnes âgées vivant à domicile, de 15 à 38 % chez celles vivant en institution et de 30 à 70 % chez les malades âgés hospitalisés.

Des carences protéiques isolées peuvent s'observer, même chez des personnes âgées apparemment en bonne santé.

Les situations à risque de dénutrition chez les personnes âgées sont à la fois les situations à risque de dénutrition sans lien avec l'âge et celles plus spécifiques à la personne âgée.

### **Les situations à risque de dénutrition plus spécifiques de la personne âgée**

Certaines situations peuvent favoriser la dénutrition ou y être associées.

Chacune de ces situations doit alerter le professionnel de santé et l'entourage, *a fortiori* si plusieurs circonstances sont associées.

De plus, de nombreuses pathologies peuvent s'accompagner d'une dénutrition en raison d'une anorexie. L'anorexie est un symptôme fréquent chez la personne âgée, en présence de laquelle il est nécessaire de rechercher systématiquement une cause.

### **Comment faire le diagnostic de dénutrition sévère ?**

Le dépistage de la dénutrition

Le dépistage de la dénutrition est recommandé chez toutes les personnes âgées et doit être réalisé au minimum une fois par an en ville, à l'admission puis une fois par mois en institution, et lors de chaque hospitalisation.

Chez les personnes âgées à risque de dénutrition, le dépistage est plus fréquent, en fonction de l'état clinique de la personne et de l'importance du risque.

Le dépistage de la dénutrition repose sur :

- la recherche de situations à risque de dénutrition ;
- l'estimation de l'appétit et/ou des apports alimentaires ;
- la mesure du poids ;
- l'évaluation de la perte de poids par rapport au poids antérieur ;
- le calcul de l'indice de masse corporelle [IMC = poids/taille ; poids (kg), taille (m)].

Le diagnostic de dénutrition repose sur la présence d'un ou de plusieurs des critères suivants :

- perte de poids  $\geq 5\%$  en 1 mois ou  $\geq 10\%$  en 6 mois ;
- indice de masse corporelle  $< 21$ . Un IMC  $< 21$  est un des critères de dénutrition chez la personne âgée. Par contre, un IMC  $\geq 21$  n'exclut pas le diagnostic de dénutrition (par exemple, en cas d'obésité avec perte de poids) ;
- albuminémie  $< 35$  g/L. L'albuminémie est un facteur pronostique majeur de morbi-mortalité. De plus, elle permet de distinguer deux formes de dénutrition :
  - a) la dénutrition par carence d'apport isolée, où l'albuminémie peut être normale,
  - b) la dénutrition associée à un syndrome inflammatoire et à un hypercatabolisme, où l'albuminémie baisse rapidement ;
- le MNA (*mini nutritional assessment*) global  $< 17$ .

L'objectif d'une étude de Ensrud en 1997 (220) est d'évaluer si la dénutrition est associée aux chutes et aux fractures : 6 754 patientes ont été pesées à l'inclusion et après 5,7 ans. Les données étaient ajustées sur l'âge, le tabagisme, l'activité physique, l'utilisation d'estrogènes, les pathologies, le poids, la densité minérale osseuse fémorale et la vitesse de diminution de la densité minérale osseuse calcanéenne.

Les patientes qui avaient perdu du poids avaient un risque significativement plus élevé de fracture de l'extrémité supérieure du fémur, du bassin et de l'extrémité supérieure de l'humérus que celles qui n'avaient pas perdu de poids (pour une perte de poids de 10 %, RR = 1,68 ; IC 95 % [1,17-2,41]).

**Selon l'article de Mourey (2011) (3)**, on retrouve, chez des sujets âgés fragiles et dénutris, des paralysies des releveurs des pieds liées à des compressions directes du nerf sciatique poplité externe, consécutives à une posture prolongée jambes croisées. Le risque de chute est majeur, chez les sujets qui présentent une sarcopénie importante.

**Le groupe de travail de l'International Academy on Nutrition and Aging (IANA)** en 2010 (146), incluant 20 auteurs, a publié en 2010, dans les cahiers de l'année gériologique, une revue de la littérature sur la vitesse de marche du sujet âgé et ses valeurs prédictives en tant qu'outil d'évaluation pour repérer les personnes âgées fragiles vivant à domicile.

Plusieurs mécanismes sont évoqués pour expliquer le lien entre les performances physiques et le risque d'événements péjoratifs.

Ont été associés avec une vitesse de marche diminuée :

- un dysfonctionnement d'un motoneurone ;
- le remplacement des fibres de type II par les fibres de type I (en conséquence, une diminution de la vitesse de contraction et de la vélocité) ;
- des facteurs neurologiques comme la diminution de la sensibilité cutanée ;
- la diminution de la vitesse de conduction et du temps de réponse ;
- la diminution du volume de la substance grise entraînant une déficience du fonctionnement cérébral ;
- la présence de lésions de la substance blanche.

Les mécanismes inflammatoires sont également impliqués dans le processus de sarcopénie et de perte de force musculaire.

### 2.10.3 Évaluation des effets secondaires des traitements anticancéreux

#### Érythrodysesthésie palmo-plantaire

##### ► Le syndrome main-pied

On distingue deux types de syndrome main-pied :

- le syndrome main-pied diffus induit par certaines chimiothérapies conventionnelles (capécitabine par exemple) ;
- le syndrome main-pied localisé induit par certaines thérapies ciblées, et notamment les antiangiogéniques.

#### Les recommandations

##### Les recommandations du National Cancer Institute en 2010 (221)

Selon la sévérité des symptômes retrouvés, le syndrome main-pied est classé en trois degrés de gravité selon le NCI-CTC.

Grade 1 : modifications cutanées ou dermatites minimales sans douleur

- fourmillements, sensation déplaisante au toucher, sensation de brûlures, picotements, gonflements, rougeurs ;
- pas de douleur ;
- les symptômes n'affectent pas l'activité de la personne.

Grade 2 : modifications cutanées ou dermatites avec douleurs, sans gêne fonctionnelle

- rougeurs, gonflements, cloques ;
- œdèmes ;
- apparition de douleurs ;
- les symptômes n'affectent pas l'activité de la personne.

Grade 3 : modifications cutanées ou dermatites ulcératives avec douleurs entraînant une gêne fonctionnelle

- épaissement et desquamation de la peau, cloques ;
- douleurs sévères ;
- le patient est incapable d'effectuer ses activités quotidiennes.

Le syndrome main-pied dégrade la qualité de vie de manière significative (222).

Ce syndrome est l'une des complications engendrées par certaines chimiothérapies (223).

Dans le cadre de ces chimiothérapies, une visite chez un pédicure-podologue est recommandée avant la mise sous traitement (par exemple, pour prévenir la formation d'une hyperkératose, inflammation).

### **Avis d'auteurs**

**Selon la revue scientifique Oncolink en 2015 (224)**, le syndrome main-pied ou érythrodysesthésie palmo-plantaire est une réaction indésirable commune à de nombreuses chimiothérapies cytotoxiques et inhibiteurs multikinases. Le syndrome main-pied se caractérise par : un érythème palmaire et/ou plantaire symétrique et à une desquamation avec douleur, une paresthésie et intolérance à la température, en particulier à la chaleur.

Il est considéré comme un effet indésirable fréquent dans de nombreuses thérapies anticancéreuses fréquemment utilisées. Bien que le syndrome main-pied ne soit pas une maladie mortelle, cela peut avoir un effet néfaste sur la qualité de vie d'un patient, nécessitant une réduction de la dose et/ou une interruption de traitement et présente un risque que le patient ne soit pas conforme à son plan de traitement.

L'étiologie du syndrome palmo-plantaire n'est pas claire. Les changements cellulaires cliniques et microscopiques observés sont semblables à d'autres types de dommages toxiques au niveau de la peau, y compris une réaction dépendante de la dose, une incidence accrue avec une exposition prolongée et une gravité accrue lorsque plusieurs substances sont combinées. Il existe un certain nombre de théories sur la cause du syndrome main-pied.

Selon l'auteur, la 1<sup>re</sup> théorie concerne le principe selon lequel les contraintes mécaniques des couches capillaires dans les mains et les pieds provoquent une fuite de l'agent toxique dans les tissus environnants. Une 2<sup>e</sup> théorie est que le syndrome main-pied est le résultat de la sécrétion de l'agent par les glandes sudoripares, ce qui entraîne une toxicité cutanée locale. Le nombre très important de glandes sudoripares eccrines dans les extrémités expliquerait la concentration des symptômes sur les pieds et les mains.

Une autre théorie concerne l'association du syndrome main-pied avec la capécitabine. Cette substance est métabolisée en 5-FU par la thymidine phosphorylase, qui se trouve à une concentration plus élevée dans les tumeurs au niveau des mains et des pieds. La concentration de thymidine phosphorylase dans les mains et les pieds pourrait conduire à des concentrations plus élevées de métabolites actifs dans ces zones et à des dommages plus importants au niveau de la peau.

Le tableau clinique du syndrome main-pied commence par une dysesthésie (sensibilité d'une partie du corps altérée).

Les dysesthésies incluent les fourmillements, les picotements, les sensations de brûlure et/ou d'irritation, les douleurs et les engourdissements, un érythème et un gonflement qui peut devenir une ampoule.

Il peut y avoir une desquamation de la peau, suivie d'une ulcération ou d'une érosion. Les lésions se retrouvent principalement sur les paumes des mains et la plante des pieds.

Dans les cas graves, les patients peuvent éprouver les mêmes symptômes sur le dos des mains et des pieds et sur des zones couvertes par des vêtements. La prévention et le traitement reposent principalement sur l'expérience clinique, avec peu de preuves basées sur la recherche. De plus, le syndrome main-pied peut affecter gravement la qualité de vie du patient et entraîner une non-adhésion au traitement.

**Selon l'article de l'Association francophone des soins oncologiques** de support en 2011 (225), la prise en charge du syndrome main-pied induit par le sunitinib et le sorafenib se définit par une réaction inflammatoire, habituellement douloureuse sur les paumes et plantes des



pieds, avec formation d'hyperkératose circonscrite par un halo inflammatoire sur des points de pression ou de friction.

### **Conclusion du chapitre sur l'évaluation liée à la prévention d'un syndrome main-pied**

Le syndrome main-pied ou érythrodysesthésie palmo-plantaire est une réaction indésirable commune à de nombreuses chimiothérapies cytotoxiques et inhibiteurs multikinases.

Le syndrome main-pied se caractérise par un érythème palmaire et/ou plantaire symétrique et une desquamation avec douleur, paresthésie et intolérance à la température, en particulier à la chaleur.

Il est considéré comme un effet indésirable fréquent dans de nombreuses thérapies anticancéreuses fréquemment utilisées.

Le syndrome main-pied peut :

- affecter gravement la qualité de vie du patient ;
- entraîner une non-adhésion au traitement anticancéreux ;
- nécessiter une réduction de la dose et/ou une interruption de traitement.

Selon la sévérité des symptômes retrouvés, le syndrome main-pied est classé en trois degrés de gravité selon le NCI-CTC :

Grade 1 : modifications cutanées ou dermatites minimales sans douleur

- fourmillements, sensation déplaisante au toucher, sensation de brûlures, picotements, gonflements, rougeurs ;
- pas de douleur ;
- les symptômes n'affectent pas l'activité de la personne.

Grade 2 : modifications cutanées ou dermatites avec douleurs, sans gêne fonctionnelle

- rougeurs, gonflements, cloques ;
- œdèmes ;
- apparition de douleurs ;
- les symptômes n'affectent pas l'activité de la personne.

Grade 3 : modifications cutanées ou dermatites ulcéraires avec douleurs entraînant une gêne fonctionnelle

- épaissement et desquamation de la peau, cloques ;
- douleurs sévères ;
- le patient est incapable d'effectuer ses activités quotidiennes.

#### **► Atteintes unguéales**

L'onycholyse est un des effets secondaires attendu de certaines chimiothérapies conventionnelles, et notamment des taxanes (docetaxel, paclitaxel...). L'onycholyse se caractérise par un décollement partiel ou total de la tablette unguéale des mains et/ou des pieds.

L'onycholyse peut :

- affecter la qualité de vie du patient dans les grades les plus sévères ;
- avoir une répercussion sur le traitement anticancéreux : réduction du traitement anticancéreux, une suspension temporaire, voire même un changement de molécule.

La sévérité de l'atteinte est gradée selon la classification NCI-CTCAE en deux degrés de gravité :

- grade 1 : séparation du lit et de la plaque de l'ongle ou chute de l'ongle asymptomatique ;

- grade 2 : séparation du lit et de la plaque de l'ongle ou chute de l'ongle symptomatique interférant avec les activités instrumentales de la vie (221).

#### ► Atteintes péri-unguéales ou paronychies

La paronychie est un des effets secondaires attendus de certaines thérapies ciblées *per os*, et notamment des anti-EGFR.

La paronychie se caractérise par une inflammation du pourtour péri-unguéal (mains et/ou pieds) avec la présence d'un bourgeon charnu saignant associé à un ongle fragilisé.

La paronychie peut :

- affecter la qualité de vie du patient dans les grades les plus sévères ;
- avoir une répercussion sur le traitement anticancéreux : réduction du traitement anticancéreux ; une suspension temporaire, voire même un changement de molécule.

La sévérité de l'atteinte est gradée selon la classification NCI-CTCAE en trois degrés de gravité :

- grade 1 : inflammation du pourtour de l'ongle, atteinte de la cuticule ;
- grade 2 : inflammation du pourtour péri-unguéal avec douleur mais sans altération de la vie quotidienne ;
- grade 3 : inflammation du pourtour péri-unguéal avec douleur et altération de la vie quotidienne (221).

### 2.10.4 Évaluation liée à une affection rhumatologique

**Selon le document de la Podiatry Rheumatic Care Association** en 2014 (226), en Grande-Bretagne, près de 90 % des personnes atteintes de polyarthrite rhumatoïde ont une pathologie aux pieds, mais seulement 40 % avaient un accès aux services de soins des pieds.

Malgré la forte prévalence de la douleur aux pieds (qui augmente avec l'âge et qui touche cinq fois plus la femme), les problèmes sont souvent banalisés, en particulier s'ils coexistent avec d'autres pathologies musculosquelettiques en dépit des preuves que la douleur au pied, soit seule ou en tant que comorbidité, contribue de manière significative à l'incapacité.

**La Société française de rhumatologie indique en 2014** (227) : le terme arthrite inflammatoire (AI) décrit une gamme de conditions, y compris la polyarthrite rhumatoïde, l'arthrite, la spondyloarthrite ankylosante (SPA), l'arthrite psoriasique. Ce sont des maladies auto-immunes, dans lesquelles le système immunitaire du corps attaque les articulations, entraînant des inflammations des articulations. Les personnes atteintes d'arthrite inflammatoire peuvent avoir divers besoins en matière de santé des pieds, allant de la thérapie orthétique aux soins, pour une ulcération, une infection ou simple besoin d'assistance en raison de l'incapacité à prendre soin de soi. Les arthrites réactionnelles font partie du groupe des spondyloarthrites ankylosantes et sont associées dans environ 60 à 80 % des cas à l'antigène HLA-B27. Ce sont des spondyloarthrites ankylosantes avec arthrite stérile survenant après une infection déclenchante, non articulaire. La talalgie par enthésite calcanéenne serait présente à 40-45 % des cas d'après Welding en 2014 (227).

#### ► Arthrose

L'arthrose est la forme la plus courante d'arthrite, elle peut affecter les articulations du pied, le site le plus commun est celui de la première articulation métatarsophalangienne (MTP). L'arthrose située ailleurs dans le corps peut provoquer des manifestations musculo-squelettiques secondaires dans les pieds. La perte de mobilité des mains, du dos, des genoux peut réduire la capacité d'un sujet à prendre soin de la santé de ses pieds (228) (226).

**L'auteur M.F. Ladeb en 2012** (229) estime que la prévalence de l'arthrose du pied est basse mais très certainement sous-estimée car la maladie est soit négligée ou méconnue. Les

articulations concernées sont principalement celle du 1<sup>er</sup> rayon et l'articulation cunéo-métatarsienne. En règle générale, l'arthrose du pied est secondaire à un traumatisme ou à un surmenage mécanique. L'arthrose du pied touche 70 % du système propulsif (articulation tibiotaliennne, articulation métatarsophalangienne de l'*hallux*) et, dans 30 %, le système de stabilisation latérale (articulation sous-taliennne, articulation du médio-pied).

**Tableau 96. Selon Ladeb, en 2012 (229) : topographie des arthroses du pied.**

Tibiotaliennne	8 %
<i>Hallux rigidus</i>	59 %
Orteils	3 %
Sous-taliennes	7 %
Médiotarse	9 %
Lisfranc	14 %

**Tableau 97. Selon Ladeb, en 2012 (229) : étiologies de l'arthrose tibiotaliennne.**

Traumatismes	78 %
Polyarthrite rhumatoïde	5 %
Hémochromatose	3 %
Hémophilie	1 %
Nécrose du talus	1 %
Ostéochondrite disséquante de l'astragale	1 %
Arthrite septique	1 %
Primitive	1 %

**Tableau 98. Selon Ladeb, en 2012 (229) : étiologies des arthroses tibiotaliennes post-traumatiques.**

Fractures malléolaires	39 %
Instabilité de la cheville	16 %
Fractures du pilon tibial	14 %
Fractures marginales du tibia	5 %
Fractures du talus	2 %
Fractures combinées	2 %

En conclusion, selon l'avis de l'auteur : l'arthrose du pied est, en général, secondaire en dehors de l'arthrose cunéo-métatarsienne et métatarsophalangienne de l'*hallux*. Elle touche, en général, une seule articulation. Le diagnostic s'établit par examen clinique et radiographies. Le TDM couplé ou non à l'artériographie permet un diagnostic précoce, une étude des articulations difficiles à explorer par les radiographies.

L'arthrose tibiotaliennne est rarement primitive, elle est secondaire dans 78 % des cas à un traumatisme. Les principales causes sont : fractures malléolaires, fractures du pilon tibial, instabilité de la cheville. Les radiographies montrent les signes habituels de l'arthrose, le TDM couplé ou non à l'artériographie permet un diagnostic précoce, une évaluation préopératoire et une étude de la sous-taliennne.

### ► Polyarthrite rhumatoïde (PR)

Selon les recommandations de la Société française de rhumatologie pour la prise en charge de la polyarthrite rhumatoïde (PR) par l'auteur Gaujoux – Vidal en 2014 (230), la PR a une prévalence estimée entre 0,3 et 1 % de la population générale adulte.

Selon Bouysset (231), la polyarthrite rhumatoïde atteint le pied dans 90 % des cas. L'évolution chronique de cette maladie se caractérise par des poussées inflammatoires de la membrane synoviale. La polyarthrite rhumatoïde peut mener à une destruction articulaire, à l'origine d'une altération de la qualité de vie, d'un handicap et d'une réduction de l'espérance de vie, en moyenne estimée à 10 ans (230).

Le diagnostic de polyarthrite rhumatoïde doit être :

- évoqué devant certains signes cliniques tels qu'un gonflement articulaire (arthrite clinique), une raideur matinale de plus de 30 minutes, une douleur transverse des mains ou des avant-pieds ;
- confirmé par des examens biologiques et d'imagerie après avoir éliminé les diagnostics différentiels.

La polyarthrite est une urgence thérapeutique : elle nécessite une prise en charge spécialisée, précoce, individualisée et multidisciplinaire.

Le pédicure-podologue est en charge d'orienter le patient vers son médecin traitant et/ou un rhumatologue.

Le pied est affecté chez presque toutes les personnes atteintes de polyarthrite rhumatoïde, la prévalence et l'impact des problèmes de pieds sont fortement associés à la gravité et à la durée de la maladie. Le pied contribue à la difficulté de la marche à 75 % des personnes atteintes de PR, dans 25 % le pied est la seule cause à la difficulté à la marche.

Les déformations de l'avant-pied sont les plus précocement touchées, dans 45 % des PR débutantes : *hallux valgus* et métatarsus *varus* du 1<sup>er</sup> rayon, étalement de l'avant-pied, déformation des orteils (232).

Les métatarsalgies sont le plus souvent asymétriques, dans la PR l'atteinte peut être initialement au niveau de la 5<sup>e</sup> tête métatarsienne puis sur l'ensemble de l'avant-pied (230).

Les déformations du médio-arrière-pied sont généralement plus tardives et insidieuses. Elles sont en relation avec les déformations de l'avant-pied, qu'elles soient d'origine mécanique ou inflammatoire, chacune influençant l'autre : le pied plat *valgus abductus* (déformation la plus fréquente en cas de polyarthrite rhumatoïde), les arthrites talon-aviculaires et sous-taliennes, l'arthrite de la cheville, le pied creux (4 % des cas) (232).

Le *foot function index* en français (FFI-F) (99) est un outil qui peut être utilisé en pratique clinique pour l'évaluation des pieds rhumatoïdes et des patients atteints de polyarthrite rhumatoïde. Ce questionnaire renseigne, sous forme de score, les limitations fonctionnelles, la douleur et la gêne fonctionnelle.

### ► Spondyloarthrite (SPA)

Selon le guide ALD n° 27 « Spondylarthrite grave » HAS / service des bonnes pratiques professionnelle / décembre 2008 (233), le début de la maladie est souvent insidieux.

Son évolution est généralement lente et progressive, initialement recoupée de rémissions. La prévalence des spondylarthrites serait au minimum de 0,30 % dans la population générale en France. La prédominance masculine retrouvée dans de nombreuses publications pourrait être expliquée par la fréquence plus élevée des formes cliniquement bruyantes chez l'homme.

Les manifestations somatiques des spondylarthrites sont variables dans le temps :

- Sacro-iliaques : douleur reproduite par mobilisation de ces articulations, douleurs à la pression directe.
- Rachis : limitation de la mobilité rachidienne.
- Enthèses : enthésite, caractérisée par la présence d'une douleur à la pression et parfois d'une tuméfaction :
  - des insertions du tendon quadricipital et du tendon patellaire ;
  - de l'insertion du tendon calcanéen (tendon d'Achille) et du fascia plantaire superficiel (aponévrose plantaire).
- de la paroi thoracique antérieure.
- Articulations périphériques :

- atteinte des hanches (douleur et/ou limitation des articulations coxo-fémorales) ;
  - une atteinte des interphalangiennes distales ;
  - une dactylite : aspect de doigt ou d'orteil en saucisse.
- Manifestations extra rhumatologiques :
    - dermatologique : psoriasis, pustulose palmo-plantaire ;
    - ophtalmologique : uvéite antérieure (œil rouge, douloureux, souvent baisse de l'acuité visuelle et photophobie).

**Selon Damiano en 2017 (234)**, les spondyloarthrites sont un groupe de rhumatismes inflammatoires chroniques caractérisés par une atteinte axiale et/ou périphérique avec un double mécanisme d'enthésopathie inflammatoire et/ou d'arthrite, pouvant toucher en particulier les pieds. Elles comprennent la spondyloarthrite ankylosante, le rhumatisme psoriasique, les arthrites réactionnelles, et les formes associées à la maladie de Crohn ou à la rectocolite ulcéro-hémorragique, ainsi que les formes indifférenciées.

Le pied peut être une aide au diagnostic de spondyloarthrite et il peut devenir une source d'handicap fonctionnel. La talalgie par enthésite calcanéenne, inférieure ou postérieure, est fréquente. Les autres douleurs de l'avant-pied peuvent être expliquées par des bursites, en avant du tendon calcanéen le plus souvent, voire une ténosynovite des tendons tibial postérieur et des fibulaires ou encore par une arthrite talocrurale ou subtalienne.

L'avant-pied peut présenter une dactylite avec des orteils en saucisse, ou une arthrite des articulations métatarsophalangiennes ou interphalangiennes.

La spondyloarthrite axiale affecte un nombre similaire de femmes et d'hommes et peut se produire chez des personnes HLA B27 négatif, peut être présente malgré l'absence de sacro-illite sur une radiographie en film ordinaire (235).

La spondyloarthrite ankylosante est la plus typique des SPA, elle est caractérisée par une atteinte du squelette axial (rachis et sacro-iliaques) pouvant évoluer vers l'ankylose par ossification des enthèses. L'atteinte périphérique au cours des SPA serait présente dans 50 % des cas. L'évolution de la maladie se fait par poussées, plus ou moins interrompues par des périodes de rémissions Damiano, en 2017 (234).

Les spondyloarthrites indifférenciées répondent aux critères d'Amor ou de l'ESSG. L'enthésite périphérique serait la manifestation clinique la plus fréquente, présente chez 90 % des patients.

**Tableau 99. Selon Damiano en 2017 (234) : critères de spondyloarthrite ankylosante de New York modifiés.**

Critères cliniques : <ul style="list-style-type: none"><li>● douleur et raideur lombaire de plus de 3 mois, s'améliorant à l'effort, mais ne cédant pas au repos ;</li><li>● limitation de mobilité du rachis lombaire, à la fois sur le plan frontal et sagittal ;</li><li>● limitation de l'amplitude thoracique par rapport aux valeurs normales corrigées pour l'âge et le sexe.</li></ul>
Critères radiologiques : <ul style="list-style-type: none"><li>● sacro-illite bilatérale de grade <math>\geq 2</math> ou sacro-illite unilatérale de grade <math>\geq 3</math>.</li></ul>
Classification : <ul style="list-style-type: none"><li>● SPA certaine si le critère radiologique est au moins associé à un critère clinique ;</li><li>● SPA probable si :<ul style="list-style-type: none"><li>▸ trois critères cliniques sont présents,</li><li>▸ le critère radiologique est présent sans signe ou symptôme vérifiant les critères cliniques.</li></ul></li></ul>

### **Atteintes du pied au cours des spondyloarthrites (SPA)**

**Selon Damiano en 2017 (234)** : les atteintes cutané-phanériennes comprennent l'atteinte unguéale qui concernent 80 à 90 % des personnes ayant un rhumatisme psoriasique et les

pustuloses palmo-plantaires avec en chef de file le psoriasis pustuleux. La plante du pied est le siège de pustules d'apparition souvent brutale et récidivante, dont l'analyse bactériologique est négative.

La kératodermie palmo-plantaire appartient classiquement aux symptômes des arthrites réactionnelles où elle serait présente dans 10 % des cas. Il s'agit d'une éruption vésiculeuse puis pustuleuse qui se couvre d'une couche cornée épaissie, croûteuse et hyperkératosique.

À la plante des pieds, elle prend l'aspect dit en « clou de tapissier ». L'atteinte hyperkératosique peut toucher les ongles qui présentent alors un épaississement jaunâtre.

### Les atteintes de l'arrière-pied

La talalgie représente un symptôme majeur au cours des SPA, elle traduit une enthésite calcanéenne et serait présente dans 42 % des SPA. La talalgie est volontiers bilatérale, rarement nocturne mais dès le lever, vive à la mise en charge puis s'estompe avec la marche. Elle peut s'accompagner d'une douleur de l'insertion basse du tendon calcanéen avec ou non une bursite rétrocalcaneenne.

La plantalgie postérieure est ponctuelle, rarement diffuse, donnant la sensation d'un clou enfoncé dans le talon.

Ces signes cliniques entravent le déroulé du pas et complique le choix du chaussage :

- les atteintes de l'articulation talocrurale dans 15 % des cas ;
- les tendinosynovites du tendon tibial postérieur et des fibulaires dans 15 % des cas ;
- l'atteinte du médio-pied avec l'articulation tarso-métatarsienne la plus touchée, l'atteinte du médio-pied serait de 19 % des cas ;
- les atteintes de l'avant-pied sont fréquentes et de gravité variable selon le type de Spa. Les grosses articulations sont plus touchées que les petites et l'atteinte de l'avant-pied est de l'ordre de 15 %, souvent unilatérale et asymétrique. Elle concerne surtout le métatarsophalangienne de l'*hallux* et la tarsophalangienne médiale ;
- une des particularités des SPA est la dactylite avec un aspect en « saucisse ». La ténosynovite des fléchisseurs serait le principal composant présent dans les dactylites des orteils de 30 à 60 % des cas ;
- dans le cas d'arthrite réactionnelle, les atteintes de l'avant-pied sont asymétriques, présentes dans 40 à 50 % des cas et touchent les articulations interphalangiennes de l'*hallux*.

### ► Rhumatisme psoriasique (RP)

Le rhumatisme psoriasique est une affection polymorphe dans sa présentation clinique et son mode évolutif. Tous les rhumatismes inflammatoires avec psoriasis cutané ne sont pas des rhumatismes psoriasiques et il existe des RP sans psoriasis évident. Le rhumatisme psoriasique fait suite à un psoriasis connu depuis 10 ans en moyenne dans plus de 50 % des cas, apparaît de façon synchrone dans 15 à 20 % des cas, mais peut être révélateur dans un petit pourcentage des cas (10 % des RP sans psoriasis). Dans 70 % des cas, il y a une enthésite calcanéenne (234). Se référer au tableau ci-après.

**Tableau 100. Selon Damiano en 2017 (234).**

Critères CASPAR ( <i>classification criteria for psoriatic arthritis</i> ) de classification du rhumatisme psoriasique
<ul style="list-style-type: none"><li>• Psoriasis : actuel, antécédent personnel, antécédent familial ;</li><li>• dystrophie unguéale psoriasique ;</li><li>• absence de facteur rhumatoïde ;</li><li>• dactylite : actuelle, antécédent personnel ;</li><li>• signes radiologiques de productions osseuses péri-articulaires (mains-pieds).</li></ul>



Chez un patient ayant une maladie articulaire inflammatoire (axiale ou périphérique), au moins trois points sont nécessaires, chaque item vaut 1 point, sauf le psoriasis qui en vaut 2.

Le rhumatisme psoriasique est la principale cause de dactylite. Sa prévalence est de 33 % et son incidence de 48 % au cours de la vie d'un patient atteint de rhumatisme psoriasique. Elle pourrait accompagner les formes les plus sévères de la maladie.

La présence de dactylie ou un antécédent de dactylite sont désormais des critères de classification diagnostique d'un rhumatisme psoriasique selon les critères du groupe CASPAR.

L'orteil en « lorgnette » dans les formes ostéolytiques des rhumatismes psoriasiques, l'orteil de Bauer rassemblent sur l'orteil la lésion cutanée sous la forme d'une onychopathie psoriasique ou péri-unguénale et la lésion articulaire sous la forme d'une arthrite de l'interphalangienne distale.

L'oncho-pachydermo-périostite du gros orteil associe une onychopathie psoriasique, un épaissement des parties molles de la portion distale du gros orteil. Une ankylose osseuse interphalangienne, des érosions asymétriques peuvent toucher les métatarsophalangiennes et interphalangiennes.

### **L'échelle *nail psoriasis quality of life scale* (NPQ10)**

**L'étude de Ortonne en 2010** (236) vise à développer et à valider une échelle de qualité de vie spécifiquement pour le psoriasis des ongles. La nature chronique et résistante au traitement du psoriasis sur ongles affecte la vie des patients, non seulement physiquement, mais aussi psychologiquement. Un questionnaire a été développé lors d'une étude menée en France entre 2004 et 2005 avec la coopération de l'Association pour la lutte contre le psoriasis. Le questionnaire a été envoyé à un échantillon aléatoire de 4 000 membres sur 17 000. Le taux de réponse a été de 33 %. Sur les 1 309 questionnaires retournés, 795 ont indiqué la présence de psoriasis aux ongles et ceux-ci étaient éligibles. Le score d'échelle est obtenu en additionnant les réponses aux dix items du questionnaire et le résultat est exprimé en pourcentage. La valeur du score obtenu est proportionnelle à la difficulté fonctionnelle rencontrée. La détermination d'un coefficient de Cronbach et d'une analyse factorielle en composantes principales montre, respectivement, une cohérence interne et la nature unidimensionnelle de l'échelle. Les résultats ont été validés par référence à l'indice de qualité de vie en dermatologie.

Dans cette étude de niveau de preuve 4, le score NPQ10 est influencé de manière significative par le sexe (les femmes ont un score plus élevé) et par la durée du psoriasis (l'apparition récente implique une plus grande difficulté fonctionnelle). Enfin, le score est plus élevé lorsque le psoriasis des ongles affecte à la fois les mains et les pieds. En conclusion, cette étude suggère un changement dans la qualité de vie des patients atteints de psoriasis des ongles.

## **2.10.5 Rhumatisme métabolites et endocrinien (hors diabète)**

Selon Damiano en 2014 (237), parmi les maladies métaboliques (hors diabète), ce sont essentiellement les arthropathies microcristallines qui atteindront les pieds, la plus fréquente étant la goutte (1 à 2 % chez l'homme) qui se définit par la précipitation de cristaux d'urate monosodique dans les articulations, liée à un excès d'acide urique dans le sang. Les deux autres principaux sont la chondrocalcinose et le rhumatisme à hydroxyapatite.

### **► La goutte**

La goutte, en phase aiguë dans sa présentation clinique, est semblable, quelle que soit la nature du cristal en cause, avec une atteinte articulaire ou juxta-articulaire caractérisée par des signes inflammatoires locaux marqués, pouvant être associés à de la fièvre.

Les caractéristiques d'un accès aigu microcristallin présentent un début brutal, avec un maximum de douleurs atteint en moins de 24 h, une intensité des signes inflammatoires locaux, une intensité des douleurs.

L'atteinte de la première articulation métatarsophalangienne (MTP) à 50 % des cas ou podagre (« pris au pied dans un piège ») est fortement évocatrice de la crise de goutte mais le diagnostic différentiel avec une atteinte infectieuse ou d'autres causes seront toujours à évoquer.

La goutte est à 85 % des cas d'apparition nocturne, mono-articulaire, avec une tuméfaction très douloureuse, associée à une augmentation de la chaleur locale et un érythème marqué, pouvant être associée à de la fièvre. Cette première crise affecte le membre inférieur (85-90 % des cas) avec possible atteinte de l'articulation médio-tarsienne, talocrurale ainsi que le genou. L'évolution est spontanément favorable en 5 à 10 jours.

À noter que chez les personnes âgées, le début est souvent polyarticulaire.

Une nouvelle crise survient dans l'année qui suit la première crise pour 60 % des patients.

## **2.10.6 Les maladies neurodégénératives**

### **► La maladie d'Alzheimer**

Selon le document de la Haute Autorité de santé en 2018 « Patients présentant un trouble neurocognitif associé à la maladie d'Alzheimer ou à une maladie apparentée : 12. Préserver une autonomie fonctionnelle, prise en charge non médicamenteuse »<sup>15</sup>, il faut maintenir un certain niveau d'autonomie fonctionnelle et de bien-être (238).

L'objectif principal est de maintenir les fonctions motrices, notamment la marche et l'équilibre pour la prévention des chutes. Une activité physique adaptée doit être promue et encouragée.

À un stade plus évolué des symptômes, La HAS conseille l'usage et l'utilisation des orthèses nécessaires à la marche ou aux postures adaptées.

Selon l'avis d'auteur de Mourey en 2011 (3), les troubles neurocognitifs (TNC) altèrent davantage la qualité de la marche que l'âge.

Les patients atteints de TNC, au cours de l'évolution de leur maladie, montrent une détérioration du mouvement en général et du patron de marche en particulier. Dans le cadre de la maladie d'Alzheimer, les troubles de l'équilibre et de la marche sont moins précoces et moins fréquents que dans des démences dites vasculaires.

L'une des principales conséquences de ces troubles de l'équilibre et de la marche est la chute. En comparant à une population âgée non démente, les chutes sont plus fréquentes chez les sujets âgés atteints de démence en général et de la maladie d'Alzheimer en particulier.

### **► La maladie de Parkinson**

**Un avis d'auteur de Peterson** en 2016 (239) montre que la capacité de marcher est gravement atteinte chez les sujets avec la maladie de Parkinson, et ces déficiences sont associées à une qualité de vie réduite, des chutes fréquentes et des complications de chutes telles que l'augmentation de la morbidité et de la mortalité. Récemment un réseau locomoteur supraspinal a été décrit, y compris : cortex prémoteur, corticale, corticales motrices, ganglions de la base, cérébelleux et des structures de tronc cérébral.

La maladie de Parkinson affecte les structures et les fonctions dans toutes ces régions locomotrices, et les changements pathologiques et compensatoires de ceux-ci contribuent à

<sup>15</sup> [https://www.has-sante.fr/portail/jcms/c\\_2851144/](https://www.has-sante.fr/portail/jcms/c_2851144/)

la démarche parkinsonienne, caractérisée par sa lenteur, sa variabilité et sa mauvaise posture de contrôle.

- Ralentissement de la marche : hypokinésie, bradykinésie, rigidité.
- Augmentation de la variabilité et de l'asymétrie spatiale et temporelle.
- Instabilité posturale : augmentation des oscillations, réactivité pauvre des réponses posturales, altération du couplage posture et locomotion. Dans la marche continue chez les personnes atteintes de maladie de Parkinson, les personnes présentent un dysfonctionnement de la variabilité de l'asymétrie, du contrôle postural et de la vitesse de marche (pas/rythme), une augmentation de la variabilité de l'asymétrie et de l'asymétrie spatiale et temporelle ;
- une instabilité du contrôle postural : augmentation des oscillations, réactivité pauvre des réponses posturales ;
- un ralentissement de la marche : hypokinésie, bradykinésie, rigidité (239).

**Selon l'avis d'un auteur, Chastan** en 2016 (139), la marche parkinsonienne est caractérisée par une raideur de la tête et du tronc, en particulier au demi-tour qui se fait en bloc. Les bras et les genoux sont aussi fléchis, le pas raccourci avec une réduction de vitesse sans augmentation du polygone de sustentation. La marche est parfois « traînante » avec une réduction de hauteur du pas. Le démarrage est avec une hésitation, voire impossible avec un enrayage cinétique empêchant le patient de décoller les pieds du sol (*freezing*). Le *freezing* survient principalement au démarrage, au changement de direction, au demi-tour, au passage dans un espace étroit (comme passer une porte) ou à l'arrivée comme à l'approche d'une chaise pour s'asseoir. Une flexion vers l'avant de la posture érigée avec une flexion des coudes et des genoux et une perte du ballant des bras sont classiquement décrites dans le cas des syndromes parkinsoniens, avec parfois une déviation dans le plan frontal (syndrome de la tour de Pise).

### 2.10.7 L'ostéoporose

Selon la note de synthèse de la HAS, en juillet 2016, sur la prévention, diagnostic et traitement de l'ostéoporose (240), la masse osseuse augmente rapidement pendant la croissance, et continue d'augmenter pendant quelques années jusqu'à atteindre un pic : la masse osseuse maximale. Les sujets qui ont une masse osseuse maximale faible sont probablement plus exposés à l'ostéoporose que les autres.

Le pic de masse osseuse est en partie déterminé par la génétique, mais il est très influencé par la nutrition et l'activité physique.

La masse osseuse se maintient en général à son maximum environ 20 ans chez l'homme, puis diminue de 0,5 à 1 % par an. Chez la femme, la décroissance de la masse osseuse commence quelques années avant la ménopause et se poursuit au rythme de 1 à 2 % par an durant 8 à 10 ans, puis ralentit jusqu'à ce que son rythme soit le même que chez l'homme. Chez certains, cette diminution de la masse osseuse est sans conséquence grave, mais chez d'autres, une ostéoporose peut se constituer, notamment chez ceux qui ont la plus faible masse osseuse maximale, ou qui présentent certains facteurs de risque. Cette ostéoporose s'accroît avec l'âge et elle est d'autant plus marquée que les facteurs de risque sont nombreux. On reconnaît comme facteurs de risque : l'âge, le sexe féminin, la génétique (antécédents familiaux d'ostéoporose), l'inactivité physique, une carence vitamino-calcique, le tabagisme, l'alcoolisme, un faible poids et un faible indice de masse corporelle (IMC), la ménopause et des pathologies ou traitements inducteurs d'ostéoporose.

L'ostéoporose liée à l'âge est la plus fréquente. Elle est deux à trois fois plus fréquente chez la femme, en raison de la privation hormonale post-ménopausique (les estrogènes contrôlent le remodelage osseux en diminuant la résorption osseuse et en augmentant l'ostéoformation). L'incidence des fractures ostéoporotiques augmente avec l'âge dans les deux sexes. Ces

fractures touchent surtout les vertèbres et la hanche (col du fémur), mais aussi le poignet. Avec leurs complications, elles font la gravité de l'ostéoporose.

L'ostéoporose peut également être induite par certaines pathologies : affections endocriniennes (hyperparathyroïdie, hyperthyroïdie, hypercorticisme, hypogonadisme), ostéogénèse imparfaite.

Elle peut aussi être induite par certains traitements, notamment la corticothérapie prolongée par voie générale.

**Selon le livre blanc de l'association française de lutte antirhumatisme** en 2017 (241), l'ostéoporose est une véritable maladie chronique du squelette caractérisée par une diminution de la résistance de l'os (par diminution de la quantité d'os et détérioration de la structure de l'os qui devient fragile), conduisant à la survenue de fractures lors de traumatisme minimes (typiquement chute de sa hauteur). L'ostéoporose touche 30 à 40 % des femmes après la ménopause, 15 à 20 % des hommes après 50 ans. En 2008-2009, près de 95 000 patients de plus de 54 ans, dont 3/4 de femmes, ont été hospitalisés pour une fracture du col de fémur, qui est une complication grave de l'ostéoporose. La moitié des victimes d'une fracture de hanche ne retrouve pas leur autonomie antérieure.

## 3. Traitement de pédicurie-podologie

### 3.1 L'orientation vers le pédicure-podologue

**Selon l'article R. 4322-1 modifié par le décret n° 2008-768 du 30 juillet 2008** - art. 1 du Code de la santé publique, les pédicures-podologues accomplissent, sans prescription médicale préalable et dans les conditions fixées par l'article L. 4322-1, les actes professionnels suivants :

1° diagnostic et traitement des :

a) hyperkératoses mécaniques ou non, d'étiologie ou de localisations diverses,

b) verrues plantaires,

c) ongles incarnés, onychopathies mécaniques ou non, et autres affections épidermiques ou unguéales du pied, à l'exclusion des interventions impliquant l'effusion de sang ;

2° exfoliation et abrasion des téguments et phanères par rabotage, fraisage et meulage ;

3° soins des conséquences des troubles sudoraux ;

4° soins d'hygiène du pied permettant d'en maintenir l'intégrité à l'occasion de ces soins, lorsque des signes de perte de sensibilité du pied sont constatés, signalement au médecin traitant ; surveillance et soins des personnes, valides ou non, pouvant présenter des complications spécifiques entrant dans le champ de compétence des pédicures-podologues ;

5° prescription et application des topiques à usage externe figurant sur une liste fixée par un arrêté du ministre de la Santé pris après avis de l'Académie nationale de médecine ;

6° prescription et pose de pansements figurant sur une liste fixée par un arrêté du ministre de la Santé pris après avis de l'Académie nationale de médecine ;

7° prescription, confection et application des prothèses et orthèses, onychoplasties, orthonyxies, orthoplasties externes, chaussures thérapeutiques de série, semelles orthopédiques et autres appareillages podologiques visant à prévenir ou à traiter les affections épidermiques et unguéales du pied.

**L'article L. 4322-1 du Code de la santé publique modifié par loi n° 2016-41 du 26 janvier 2016 - art. 124.**

Les pédicures-podologues, à partir d'un diagnostic de pédicurie-podologie qu'ils ont préalablement établi, ont, seuls, qualité pour traiter directement les affections épidermiques, limitées aux couches cornées et les affections unguéales du pied, à l'exclusion de toute intervention provoquant l'effusion de sang.

Ils ont également, seuls, qualité pour pratiquer les soins d'hygiène, confectionner et appliquer les semelles destinées à prévenir ou à soulager les affections épidermiques.

Sur ordonnance et sous contrôle médical, les pédicures-podologues peuvent traiter les cas pathologiques de leur domaine de compétence.

#### ► **Autres publications**

**Selon la Haute Autorité de santé**

**Un avis de la HAS le 11 juillet 2007 indique** que pour les séances de prévention des lésions des pieds chez le patient diabétique, par le pédicure-podologue (242), le service attendu est considéré suffisant. Par conséquent, l'avis de la HAS sur l'inscription de l'acte à la liste prévue des actes à l'article L. 162-1-7 du Code de la sécurité sociale est favorable avec les précisions suivantes :

#### 1. Indications principales

Patient diabétique ayant un pied présentant un risque de grade 2 ou 3.

#### 2. Gravité de la pathologie

Maladie grave (risque d'amputation), fréquente, priorité de santé publique.

#### 3. Caractère préventif, curatif ou symptomatique de la technique

Préventif (éducation, prévention primaire et secondaire).

#### 4. Place dans la stratégie thérapeutique

Prévention primaire et secondaire.

#### 5. Amélioration du service attendu

Importante (niveau II) par rapport à l'absence de soins podologiques de prévention.

#### 6. Population-cible

Estimée à 243 000 en 2006.

#### 7. Modalités de mise en œuvre

Fréquence : grade 2 : tous les 2 à 3 mois ; grade 3 : au moins tous les 2 mois (avis d'experts).

Durée : 30 à 45 minutes (avis d'experts).

#### 8. Exigences de qualité et de sécurité

Le contenu de ces séances est le suivant :

- examen du pied et gradation du risque podologique ;
- soins de pédicurie-podologie ;
- éducation du patient ;
- évaluation du chaussage ;
- mise en place d'un chaussage adapté, si nécessaire.

#### 9. Objectifs des études complémentaires et recueils correspondants d'informations

Mesure de l'impact de ces séances en France (fréquence des amputations, nombre et durée des hospitalisations, fréquence des arrêts de travail).

#### 10. Réalisation de l'acte soumise à l'accord préalable du service médical en application des dispositions prévues par l'art. L. 315-2.

La HAS ne se prononce pas sur ce point pour cet acte.

#### **Le groupe de travail remarque :**

- les ongles des personnes âgées sont fréquemment atteints d'hypertrophie difficile, voire impossibles à entretenir sans matériel spécifique ou d'hypercourbure qui constitue un facteur prédisposant aux ongles incarnés, avec risque d'effraction cutanée sur un terrain fragilisé ;
- l'indolence des hyperkératoses mécaniques et des pathologies unguéales obtenue par des soins réguliers est un facteur de meilleure qualité de vie pour les patients ;
- la nécessité de recevoir des soins de qualité réalisés dans de bonnes conditions ne peut pas être garantie systématiquement dans les cas où les soins sont effectués par le patient lui-même ou par les aidants. Cela incite à recourir à un professionnel de santé ;
- exemple de réflexion bénéfice-risque : le bénéfice attendu lors du traitement d'une hyperkératose peut être l'amélioration du périmètre de marche par suppression de la douleur ou la suppression d'hyperpression plantaire ou la suppression du risque



d'évolution défavorable vers un hygroma infecté ou une ostéite ; le risque potentiel du soin est une effraction cutanée pouvant conduire à des complications graves de non-cicatrisation en cas d'artériopathie.

### **Conclusion du chapitre sur l'orientation vers les soins de pédicurie-podologie**

L'accès du patient âgé aux soins de pédicurie-podologie peut se faire, soit :

- sans prescription médicale sur conseils de l'entourage, des auxiliaires de vie, des professionnels de santé médicaux ou paramédicaux intervenant auprès du patient et sans remboursement possible des actes ;
- sur prescription médicale, avec remboursement partiel de certains soins et des orthèses plantaires (se reporter à la nomenclature générale des actes professionnels, titre XII, article 3 et selon la liste des dispositifs médicaux du Code de la sécurité sociale article L.165-1, titre II, chapitre 1, rubrique H) ;
- dans le cadre de réseaux de soins, avec prise en charge financière par ces réseaux, ou remboursement par les organismes sociaux à titre expérimental.

Il est recommandé d'orienter le patient âgé selon les propositions suivantes, en informant le patient des modalités de prise en charge de ces soins.

**Remarque du groupe de travail :** le groupe de travail signale que le pédicure-podologue possédant le matériel adapté pour faire des soins de qualité doit être indiqué en tant que professionnel de santé.

L'orientation de la personne âgée présentant une affection podologique vers le pédicure-podologue est recommandée :

- devant toute plainte ou demande du patient concernant ses pieds ;
- lors de la présence d'une affection épidermique au niveau de ses pieds ;
- lors d'une affection podologique du membre inférieur ;
- si la personne âgée rencontre des difficultés de chaussage.

Et plus spécifiquement :

- en cas de troubles trophiques ou statiques du pied liés à une affection neurologique ou vasculaire suivie médicalement ;
- en cas de mal perforant plantaire déjà pris en charge médicalement ;
- en cas d'affection podologique associée à des troubles de la marche, des troubles de l'équilibre ou des antécédents de chute dont la prise en charge médicale a été assurée ;
- lorsque l'indication d'une orthèse podologique est posée ;
- lors d'arthrose douloureuse au niveau du membre inférieur ;
- lors de la présence d'arthrose au niveau des pieds ;
- lorsque le chaussant n'est pas adapté ;
- en cas d'incapacité du patient à assurer soi-même ou par un aidant informé, les soins courants du pied tels que la coupe d'ongles ; les incapacités les plus fréquentes à assurer soi-même les soins courants du pied sont l'impossibilité d'atteindre ses pieds, une force de préhension ou une acuité visuelle insuffisante pour effectuer les soins, la présence de troubles cognitifs ;
- en vue d'une réduction des hyperkératoses et d'ongle pathologiques (ex : ongles incarnés, mycoses, épaissement important).

## **3.2 Hygiène cutanée**

### **3.2.1 Lavage des pieds**

Le groupe de travail recommande un lavage quotidien des pieds. Ce lavage s'effectue à l'eau courante plutôt que par un bain quotidien dont le caractère souvent prolongé est délétère. On

utilise un savon doux ou un pain sans savon en insistant entre les orteils, suivi d'un rinçage à l'eau claire et d'un séchage minutieux par tamponnement, particulièrement entre les orteils.

L'aide de l'entourage de la personne âgée ou d'un professionnel de santé et/ou médico-social est parfois nécessaire mais elle n'est pas toujours facile à demander par la personne elle-même ; il peut être utile de l'encourager à solliciter cette aide (243).

### 3.2.2 Sécheresse cutanée

L'hydratation de la peau permet de maintenir les fonctions de la barrière épidermique qui sont de protéger les structures et les tissus des couches inférieures des infections et des lésions (244) .

La Haute Autorité de santé indiquait en 2005 que le bain de pieds quotidien pendant 10 min dans une eau tiède (35° C) suivi de l'application de 5 cL d'une lotion hydratante (corps gras neutre) est le moyen d'améliorer au mieux la sécheresse cutanée évaluée cliniquement (25). Toutefois, le groupe de travail attire l'attention sur le fait que le bain de pieds prolongé n'est pas recommandé en raison du risque d'infection et recommande un lavage quotidien avec savon à l'eau courante. Les produits hydratants type crème sont à utiliser quotidiennement après lavage sur des pieds propres et secs.

Aucun principe actif primaire des produits hydratants n'a démontré une meilleure efficacité par rapport à un autre, cependant l'urée est la plus étudiée (245).

Ces crèmes ne doivent pas être appliquées entre les orteils pour éviter une macération (246).

Le caractère remboursable ou non peut être un frein à leur utilisation (247).

### 3.2.3 Intertrigo des petits plis ou pied d'athlète

**Le suivi d'une étude de cohorte** de Verlhac en 1995 a été réalisée dans un service de long séjour auprès d'une population très âgée (moyenne d'âge > 82 ans). Cette étude évalue la prévalence de la macération et de l'intertrigo après un traitement comprenant 10 jours de lavage quotidien des pieds avec du savon suivi de rinçage et de séchage minutieux). Après traitement, les lésions disparaissent chez 58 % des personnes âgées présentant une macération initiale et chez 54 % des personnes âgées présentant un intertrigo initial (effet avant-après significatif,  $p < 0,01$ ) (25).

Le lavage, suivi d'un séchage minutieux, et l'utilisation de matériaux perspirants pour les chaussures et les chaussettes peuvent permettre de prévenir l'apparition de l'intertrigo (248). Selon la Haute Autorité de santé en 2005, cette étude ne permet pas de prouver formellement l'efficacité du traitement dans la mesure où l'évolution spontanée n'a pas été mesurée dans un groupe contrôle. Cependant, elle montre que l'évolution est moins satisfaisante chez les patients portant, pieds nus, des chaussures à risque de macération (chaussures en toile synthétique) : après traitement, l'intertrigo disparaît seulement chez 48 % de ceux ayant initialement une lésion et portant, pieds nus, des chaussures en toile synthétique alors qu'il disparaît chez 72 % de ceux portant un autre type de chaussage ( $p < 0,03$ ) (25).

### 3.2.4 Conclusion sur le chapitre « Hygiène cutanée »

Les recommandations sont :

- un lavage quotidien des pieds ;
- une utilisation de savons doux ou de pains sans savon ;
- un séchage minutieux par tamponnement, particulièrement entre les orteils ;
- une hydratation quotidienne par des produits hydratants type crème. Leur caractère remboursable ou non peut être un frein à leur utilisation ;
- une utilisation de matériaux perspirants pour les chaussures et les chaussettes.

Le bain de pieds prolongé qui peut favoriser les infections, ainsi que l'utilisation de substances irritantes (javel, etc.), sont fortement déconseillés.

L'utilisation de coricides sans prescription nécessite l'avis d'un professionnel de santé.

La pratique de l'immersion des pieds dans un bac d'eau contenant des poissons vivants (*fish pédicure*) est proscrite car le risque infectieux et mycosique correspond à un « risque potentiel faible mais non nul », particulièrement chez les sujets possédant des facteurs de risque d'infection (immunodépression, diabète) (249).

L'aide de l'entourage de la personne âgée ou d'un professionnel de santé et/ou médico-social est parfois nécessaire (250), mais elle n'est pas toujours facile à demander par la personne elle-même ; il peut être utile de l'encourager à solliciter cette aide (251 935 935).

Lorsque la personne âgée présente des troubles sensoriels ou cognitifs, l'aidant, qu'il soit un soignant ou un membre de la famille, doit faire l'objet d'une éducation thérapeutique (252).

Pour les patients, il est recommandé de ne pas utiliser de matériel tranchant non stérile pour l'ablation d'anomalies dermatologiques (cors, durillons, callosités, etc.).

### 3.3 Éducation du patient

**Selon l'arrêté du 19 mai 2016 modifiant l'arrêté du 5 juillet 2012 relatif au diplôme d'État de pédicure-podologue** (JORF n° 0119 du 24 mai 2016), le parcours de formation des étudiants en pédicurie-podologie leur permet (entre autres) de « *concevoir et mettre en œuvre un projet d'éducation thérapeutique adapté à la pathologie, et notamment des actions permettant de diminuer le risque podologique spécifique de certaines affections chroniques ou liées aux différents âges de la vie.* »

#### L'éducation du patient en pédicurie-podologie

D'après l'argumentaire des recommandations de la HAS de 2005, « Le pied de la personne âgée : approche médicale et prise en charge de pédicurie-podologie » (25), le caractère chronique des pathologies du pied de la personne âgée débouche sur la nécessité d'une éducation thérapeutique permettant de transférer une partie des compétences et des capacités de soins qui sont déployées par les soignants vers le patient ou son entourage. Cette éducation permet une gestion plus autonome de ses troubles par le patient lui-même (253).

Elle suppose de la part des soignants impliqués d'être à l'écoute du patient et de développer avec lui un partenariat dans la gestion de ses pathologies. Il s'agit d'accompagner le patient pour trouver ses solutions, afin d'appliquer des actions de prévention.

Si cette pratique est bien connue des équipes multidisciplinaires prenant en charge des patients diabétiques (29 , 254 , 255), elle ne faisait pas partie de la formation initiale de la plupart des intervenants auprès des patients âgés en France et reste à développer. L'éducation du patient fait partie intégrante des soins réalisés par le pédicure-podologue ; l'éducation est réalisée en vue de prévenir les complications des pieds neurologiques et vasculaires : conseils d'hygiène, entretien de la peau et des phanères, inspection quotidienne du pied, adaptation du chaussage, utilisation et entretien des orthèses d'orteils et des orthèses plantaires.

De rares documents destinés à l'information du public âgé présentent les précautions à prendre lors des soins de leurs pieds ; nous n'en avons retrouvé aucun publié en langue française (25).

L'éducation thérapeutique du patient (ETP) est définie par la HAS (25). Le but de l'ETP est d'aider les patients à acquérir ou maintenir les compétences dont ils ont besoin pour gérer au

mieux leur vie avec une maladie chronique. Elle fait partie intégrante et de façon permanente de la prise en charge du patient.

Elle comprend des activités organisées, y compris un soutien psychosocial, conçues pour rendre les patients conscients et informés de leur maladie, des soins, de l'organisation et des procédures hospitalières, et des comportements liés à la santé et à la maladie.

Ceci a pour but de les aider (ainsi que leurs familles) à comprendre leur maladie et leur traitement, à mieux collaborer et assumer leurs responsabilités dans leur propre prise en charge afin de maintenir et améliorer leur qualité de vie.

Le guide paramédical de la Société francophone du diabète en 2010 (252) indique :

L'éducation thérapeutique est essentielle lors de la prise du pied de la personne âgée, ceci est majoré par le nombre important de complications qu'entraînent les maladies chroniques. Cependant, chez les sujets très âgés, la baisse de la capacité auditive ou cognitive rend très difficile l'éducation thérapeutique. Dans ce cas, l'aidant doit faire l'objet d'une éducation thérapeutique.

Le diagnostic éducatif qui permet de recueillir des renseignements concernant le patient, il devra tout particulièrement comporter des informations sur les possibles troubles sensoriels, les troubles de la mémoire et la perte d'autonomie qui vont limiter ses apprentissages.

Cela nécessitera également de contenir les conduites à risque, de prendre en compte son environnement, la situation familiale et les difficultés présentes pour sa prise en charge.

L'évaluation devra avoir lieu en fin de parcours afin de s'assurer de l'acquisition des connaissances et progrès et ainsi permettre un réajustement des méthodes utilisées lorsque les objectifs ne sont atteints.

Une équipe formée spécifiquement à l'éducation thérapeutique est idéale.

### 3.3.1 Éducation du patient et diabète

Le pied du patient diabétique de grade 2 ou 3 est un pied à risque : artériopathie, neuropathie et infection. Dans ce cas, l'éducation thérapeutique est un moyen utile pour prévenir les complications podologiques (242).

D'après le guide paramédical « Prise en charge de la personne âgée diabétique » de la Société francophone du diabète en 2010 (252), les pieds de la personne âgée présentent très souvent des plaies dues à une fréquence importante des déformations, de la neuropathie et de l'artériopathie.

Une éducation du patient et/ou de son entourage ainsi que des mesures de prévention sont indispensables pour éviter l'apparition de ces plaies.

**Une revue systématique de Sharihi en 2016** s'est intéressée à un programme d'éducation thérapeutique pour la personne âgée atteinte de diabète (256).

Tous les programmes d'éducation dans cette revue systématique ont montré des améliorations dans les scores d'auto-soins des pieds et des problèmes retrouvés au niveau des pieds tels que la présence des maux perforants plantaires, des plaies, des mycoses cutanées et des hyperkératoses. Les stratégies utilisées lors de ces programmes sont variées. On retrouve la gradation et l'évaluation des pieds, des instructions et conseils écrits et oraux, des discussions individuelles et en groupe, un soutien social et l'aide à la résolution de problèmes.

Les visites à domicile et les appels téléphoniques ont prouvé une amélioration considérable de l'effet des programmes d'éducation. Les sessions étaient des discussions, des démonstrations, des vidéos, des dépliants, des livrets et des bulletins d'information. Grâce à

ces programmes, la personne âgée atteinte de diabète peut de manière plus efficace et autonome prendre en charge le soin et la surveillance de son pied.

Cependant, le niveau de preuve des études est très hétérogène, ainsi que les populations et les paramètres étudiés, ou encore le suivi. Il faut prendre en compte tous ces éléments dans la lecture des résultats.

Dans une fiche points clés, organisation des parcours de 2014 de la HAS « Prévenir les réhospitalisations de patients diabétiques avec plaie du pied » (257), il est stipulé que les conseils en éducation thérapeutique doivent porter sur le pied « sain » comme sur le pied ayant la plaie.

Plusieurs points doivent être abordés, comme la nécessité de la décharge de la plaie, mais plus largement sa prise en charge globale.

Le podologue est cité comme un des acteurs de cette éducation thérapeutique à l'hôpital mais également en ville pour un renforcement de l'éducation du patient (257)

**Selon le Care Utilization Patterns and Diabetes Self-Management Education Duration** de Johnson en 2015 (258), les récurrences étant également dues à un manque de suivi et par le non-respect des mesures de soin et d'hygiène, il est également à noter que plus le nombre d'heure d'éducation thérapeutique est important, plus les personnes diabétiques effectuent un examen annuel de leur pied ( $p < 0,05$ )

### 3.3.2 Éducation du patient et syndrome main-pied

Deux études ont été sélectionnées pour répondre à la question (259) (260) :

**Une étude comparative non randomisée de Murugan** en 2016, réalisée sur 40 patients, a évalué un programme d'éducation thérapeutique pour augmenter les connaissances et l'autoprise en charge pour le syndrome main-pied induit par un agent de chimiothérapie, le capécitabine. Se référer au tableau ci-dessous.

**Tableau 101. D'après Murugan 2016 (259).**

Auteur, année, référence	Population Méthodologie Critères d'inclusion – exclusion	Traitement ou intervention	Critères de jugement	Résultats principaux
(259) Étude indienne de Murugan <i>et al.</i> en 2016 (259) Étude de niveau de preuve 4	40 patients, 17 (85 %) participants dans le groupe (G1) expérimental et 17 (85 %) participants dans le groupe contrôle (G2)  > 61 ans G1 = 4/G2 = 5 G1 = 20 %/G2 = 25 %  étude non randomisée	Évaluation d'un programme d'éducation thérapeutique pour une augmentation de ses connaissances et sa propre prise en charge lors du syndrome main-pied. Un questionnaire était donné au 1 <sup>er</sup> et 7 <sup>e</sup> jours avec un	Un questionnaire comportant huit items sur : - les connaissances du syndrome main-pied, - sa pathophysiologie, - nom du médicament qui cause le syndrome de main-pied, - les caractéristiques cliniques et - ses conséquences. Huit items ont été conçus pour évaluer les connaissances des participants sur l'autogestion de l'HFS.	Pour G1 : le score moyen pré-test était de 6,75 et la moyenne du score post-test était de 10,25, seul le score du G1 était statistiquement significatif ( $p = 0,000$ ) ( $p < 0,05$ ). Le score moyen post-test pour G2 était de 6,75 et le score moyen post-test G1 était de 10,25 ( $p = 0,000$ ) ( $p < 0,05$ ). Le gain de connaissances pour G1 était significativement plus élevé ( $p < 0,05$ ) que pour G2.



	Patients qui sont traités par chimiothérapie orale avec le capécitabine pour le cancer du colon	programme d'éducation thérapeutique pour le G1.		
--	---	---	--	--

HFS : syndrome main-pied induit par un agent de chimiothérapie.

**Conclusion** : les résultats de cette étude d'un niveau de preuve 4 montrent une différence significative ( $p < 0,05$ ) en faveur du programme d'éducation thérapeutique.

**Guyot-Caquelin et al.** (260) en 2011 a réalisé une étude comparative non randomisée sur 51 patients pour étudier l'information donnée sur le syndrome main-pied ainsi que l'observance des soins préconisés pour sa prévention.

Les patients recevaient un des traitements antiangiogéniques : sorafenib, sunitinib ou bevacizumab. Le lien entre l'observance des soins locaux et la survenue du syndrome main-pied était significatif ( $p = 0,028$ ). Se référer au tableau ci-dessous.

**Tableau 102. D'après Guyot-Caquelin et al. en 2011 (260).**

Auteur, année, référence	Population	Critères d'inclusion – exclusion Critères de jugement	Traitement ou intervention	Résultats
	Méthodologie			
Évaluation d'une information pour prévenir et prendre en charge les réactions mains-pieds secondaires aux traitements antiangiogéniques Guyot-Caquelin et al. 2011 (260). Étude de niveau de preuve 4.	51 patients (7 sous sorafenib, 38 sous sunitinib et 6 sous bevacizumab). 36 hommes et 15 femmes, âge moyen : 63 ans (38 à 78 ans), étude comparative non randomisée prospective sur 19 mois.	Les patients recevant un des traitements antiangiogéniques sorafenib, sunitinib ou bevacizumab.  La perception de l'information par un questionnaire, en consultation ou par téléphone à la fin de l'étude.	À chaque consultation, un examen clinique était effectué, avec évaluation de l'observance des traitements topiques et des conseils donnés sur le syndrome main-pied.	11/39 déclaraient ne pas l'avoir été, bien que tous les patients aient été informés. 11/51 ont consulté un podologue. 9/51 ont porté des semelles. 22/40 ont appliqué les traitements locaux. 9/40 ont appliqué les traitements locaux dès le début du traitement Le lien entre l'observance des soins locaux et la survenue du syndrome main-pied était significatif ( $p = 0,028$ ).

D'après les auteurs suivants :

- Guyot-Caquelin « Évaluation d'une information pour prévenir et prendre en charge les réactions mains-pieds » (260) ;
- Amélie Leroux dans un article de 2015 (261) et de Sylvie Juvin en 2016 (262).

Au regard des pieds, les actions suivantes de prévention devront être prises lors de la prescription de thérapies ciblées :

- Informer les patients :
  - les traumatismes doivent être évités (260, 261).
  - Éviter de laisser tremper les pieds dans l'eau chaude (260).
  - Porter des chaussures confortables qui soient larges et sans talon (260).
  - Appliquer régulièrement des crèmes émoullientes (260).



- ▶ Consulter le pédicure-podologue pour examen des pieds ayant pour but de repérer les zones d'hyperkératoses préexistantes (262).

## Conclusion

Deux études cliniques portant sur l'éducation thérapeutique des patients sur le syndrome main-pied de faible niveau de preuve (niveau de preuve 4) ont montré :

- l'observance des soins préconisés pour la prévention sur le syndrome main-pied est liée significativement à la survenue du syndrome main-pied significativement ( $p = 0,028$ ) ;
- un programme d'éducation thérapeutique augmente significativement ( $p < 0,05$ ) les connaissances et l'autoprise en charge des patients pour le syndrome main-pied induit par un agent de chimiothérapie.

### ▶ Conclusion pour le chapitre éducation du patient et syndrome main-pied

Le groupe de travail recommande, dans le but d'éviter les complications présentes lors de maladies chroniques et celles dues au vieillissement naturel de l'organisme, il semble essentiel que les soignants soient formés lors de leur cursus universitaire mais également lors de formations continues.

L'éducation thérapeutique se pratique à l'hôpital mais également en cabinet, en EHPAD et à domicile.

## 3.4 Traitements pédicureaux

**D'après l'argumentaire des recommandations de la HAS de 2005** « Le pied de la personne âgée : approche médicale et prise en charge de pédicurie-podologie » (25), la conférence de consensus de la Société canadienne de cardiologie (263) recommande de « promouvoir vigoureusement, par les médecins et dans les programmes communautaires, les soins des pieds chez les patients atteints d'artériopathie et les patients âgés, diabétiques ou non, afin de prévenir l'apparition de lésions cutanées » (recommandations par accord professionnel).

L'exercice des hyperkératoses et la coupe des ongles sont conseillées toutes les 3 semaines.

### 3.4.1 Hyperkératose

#### ▶ Débridement et pic de pression plantaire

L'association entre hyperkératose, douleur et réduction des capacités fonctionnelles a été présentée dans l'argumentaire de la HAS de 2005 (25).

Une étude transversale (264) a été réalisée sur 14 patients avec un âge moyen de 66,7 ans (56 à 75 ans). Le pic de pression plantaire est mesuré sous l'orteil présentant une hyperkératose. Les hyperkératoses sont ensuite débridées avec un scalpel. Le pic de pression plantaire est de nouveau mesuré sous le même orteil (se référer au tableau ci-dessous).

**Tableau 103. D'après Slater en 2006 (264).**

Auteur	Population Méthodologie	Critères d'inclusion exclusion	Traitement ou intervention	Critères de jugement	Résultats principaux
Étude de Slater en 2006 (264) Étude Israélienne en 2006 n = 14 patients 6 hommes et 8 femmes Étude de niveau preuve 4	Âge moyen : 66,7 ans (56–75), durée moyenne du diabète : 21 ans (1-40), 12 patients diabétiques de type II, 1 patient diabétique de type II, 1 non diabétique, HbA1c pour 9/13 patients diabétiques, moyenne : 8,8 +/- 1,98 %, (6.6-12 %), 10 patients neuropathiques.	Étude transversale. Inclusion : au moins un orteil avec une griffe d'orteil avec la présence d'hyperkératose. L'orteil sélectionné avait la pression plantaire la plus importante. Exclusion : le 5 <sup>e</sup> orteil. Personnes âgées présentes mais pourcentage inconnu.	Débridement avec un scalpel des hyperkératoses et la fabrication d'une orthoplastie sur-mesure pour l'orteil traité avec de la silicone. Les orthoplasties sont faites par le même podologue.	Le pic dépression plantaire dynamique enregistré avec le F-mat (plateforme) de la F-scan. Il y a 4 enregistrements avant l'exérèse et après, avec et sans l'orthoplastie.	L'orthoplastie a réduit par 30 % le pic de pression plantaire (p < 0,05). L'exérèse a réduit par 29 % le pic de pression plantaire (p < 0,05). L'exérèse cumulée à l'orthoplastie a réduit par 54 % le pic de pression plantaire (p < 0,05).

**Conclusion de l'étude** : les résultats de cette étude de niveau de preuve 4 montrent qu'on retrouve un pic de pression plantaire significativement (p < 0,05) réduit de 29 %.

► **Débridement et douleur**

Une étude de Balanowski en 2005 (265) de faible niveau de preuve réalisée sur 19 patients suggère que le débridement des hyperkératoses plantaires permet une diminution significative de la douleur immédiatement après et aussi à une semaine (tableau ci-après).

Les critères d'inclusion :

- > 65 ans ;
- patients considérés en bonne santé avec aucun antécédent pouvant altérer leur équilibre ou leur proprioception ;
- avoir des hyperkératoses plantaires douloureuses.

Les critères d'exclusion :

- avoir vu un pédicure-podologue depuis moins de 3 mois ;
- marcher avec une aide ;
- avoir plus de 7 pour le *short portable mental status questionnaire* ;
- être blessé pendant le débridement des hyperkératoses.

**Tableau 104. D'après Balanowski, 2005 (265).**

Auteur	Population Méthodologie	Traitement ou intervention	Critères de jugement	Résultats principaux
Étude australienne de	19 sujets : 5 hommes et 14	La douleur avec EVA.	Avant et après ablation des	La douleur était significativement

<p>Balanowski <i>et al.</i> en 2005 (265) Niveau de preuve 4</p>	<p>femmes. Étude avant-après.</p>	<p>L'équilibre postural avec un <i>sway meter</i>. Des tests pour l'habilité fonctionnelle mesurée en secondes.</p>	<p>hyperkératoses avec un scalpel puis une semaine après, le patient doit effectuer un parcours qui comprend des lignes droites, des courbes, une marche à passer et 8 marches à monter.</p>	<p>plus faible en comparant l'avant débridement et immédiatement après le débridement et à une semaine (<math>p &lt; 0,0001</math>). Pour l'équilibre postural, il n'y avait pas de différence, que la surface soit dure (<math>p = 0,803</math>) ou en caoutchouc (<math>p = 0,650</math>). Pour l'habilité fonctionnelle, le temps de monter des marches, le test en ligne droite sur 6 mètres plus faible en comparant l'avant débridement et immédiatement après le débridement et à une semaine (<math>p &lt; 0,0001</math>).</p>
--	---------------------------------------	---	--	--

Le pédicure-podologue utilise, selon l'importance du caractère algique de l'hyperkératose, différentes techniques instrumentales (gouges, lames de bistouri et instruments rotatifs). Ces soins peuvent être complétés par un traitement orthétique.

### Soins instrumentaux

Selon l'argumentaire de la HAS en 2005 (25), ils sont essentiels pour procéder à l'ablation des hyperkératoses liées à des hyperpressions locales et au traitement des ongles. L'exérèse de l'hyperkératose est fondamentale, car la callosité ne fait qu'augmenter encore l'hyperpression locale et favoriser la survenue d'une ulcération.

La fréquence des soins doit être adaptée à la gradation du risque podologique. Ils doivent respecter les mêmes règles d'hygiène et de sécurité que pour tout autre patient.

#### ► Impact des traitements pédicursaux

**Une étude de Brun-Engler en 2017 (266)** sur l'évaluation clinique de l'effet des soins de pédicurie sur les douleurs podales inclut 171 sujets d'âge moyen de  $61,6 \pm 16,6$  ans dont 103 patients ont plus de 60 ans.

Cette étude se base sur une évaluation de la douleur (échelle EVA) avant et après soins de pédicurie, pieds nus, puis pieds rechaussés. La douleur était absente pour 100 % des patients à une semaine. Se référer au tableau ci-dessous.

**Tableau 105. D'après Brun-Engler en 2017 (266).**

Auteur, année, référence	Population Méthodologie	Critères d'inclusion/exclusion	Critères de jugement	Traitement ou intervention	Résultats
Brun-Engler en 2017. Évaluation clinique de l'effet des soins de pédicurie sur les douleurs podales. Étude multicentrique (266). Étude française.	171 sujets d'âge moyen de 61,6 ± 16,6 ans. 103 patients de plus de 60 ans, étude expérimentale prospective, niveau de preuve 4.	Inclusion : pas de modification des orthèses plantaires, pas de prescription d'orthèses plantaires. Exclusion : chirurgie du membre inférieur, entorse, pathologie neurologique.	Douleur (échelle EVA) avant et après soins de pédicurie pieds nus puis pieds rechaussés.	920 lésions cutanées ou unguéales au total pour les 171 patients. Une fois le soin de pédicurie réalisé dans les conditions habituelles du cabinet, la douleur est réévaluée pieds nus puis pieds rechaussés.	Avant le soin, 23 % des patients sont asymptomatiques. Après le soin, ils sont 65 %. Ce qui correspond à une amélioration de l'EVA chez 41,5 % des patients présentant des lésions cutanées ou unguéales douloureuses. La douleur était absente pour 100 % des patients à une semaine.

EVA : échelle visuelle analogique.

**Une étude sur l'évaluation clinique de l'effet des soins de pédicurie sur les douleurs podales multicentriques de Farndon (267) en 2009 a réalisé un audit effectué dans les services de podologie public au Royaume-Uni. Cette étude a voulu démontrer l'utilité des soins de pédicurie.**

Pour cela, ils ont utilisé le *podiatry health questionnaire* (PHQ) score et l'échelle EVA avec 1 047 patients dont une majorité de personnes âgées (âge moyen : 72,9 ans) avant et 2 semaines après le soin de pédicurie.

**Tableau 106. D'après Farndon en 2009 (267).**

Auteur, année, référence	Population Méthodologie Critères d'inclusion/exclusion	Critères de jugement	Traitement ou intervention	Résultats
Farndon et al. 2009 (267) Niveau de preuve 4 Étude du Royaume-Uni	1 047 patients (664 femmes, 382 hommes), âge entre 26 ans et 95 ans. Inclusion : patient ayant subi un soin de pédicurie, capable de donner un consentement verbal et ayant plus de 18 ans.	<i>Podiatry health questionnaire</i> (PHQ) score allant de 6 à 18, plus le score est haut plus les problèmes aux pieds sont importants.  Échelle EVA.  Changement dans EVA et PHQ score classé en trois	Questionnaire avant intervention de soin podologique et 2 semaines après.	PHQ Moyenne avant : 11,8, moyenne après : 11,2 (p < 0,001). EVA Moyenne avant : 4,8, moyenne après : 4,1 (p < 0,001).  Changement pour les scores EVA et

	niveaux : pire, pareil, mieux.		PHQ avec 75 % de pareil ou mieux.
--	--------------------------------	--	-----------------------------------

Conclusion de l'auteur (étude de niveau de preuve 4) : il en ressort que pour les deux scores, il y a une amélioration significative ( $p < 0,001$ ) et 75 % des patients considéraient la santé de leur pied identique ou améliorée (267).

**L'étude de S. Villeneuve Parpay en 2012 (268)** évalue l'impact des soins pédicursaux sur le retentissement postural. Les gênes ou douleur qu'entraînent les dysmorphoses podales et certaines pathologies unguéales par formations d'hyperkératoses dorso-plantaires nécessitent des soins de pédicurie. Les soins réguliers diminuent les douleurs et modifient l'appui plantaire.

L'étude est réalisée par 17 pédicures-podologues consultant dans des cabinets libéraux qui ont évalué les douleurs (échelle visuelle analogique) et l'épreuve posturo-dynamique après les soins pédicursaux.

Pour l'épreuve posturo-dynamique, conformément à la clinique, les résultats sont classés à partir de croix cumulées dans les situations, pieds chaussés et pieds nus. Pour le rachis, elles désignent, par les réponses cervicales, dorsales, lombaires, comme dysfonction systématisée généralisée, dysfonction systématisée latéralisée et dysfonction localisée.

L'exploration du quadrilatère pelvi-pédieux est notée en cas de dysfonction latérale droite ou gauche par une croix du côté de la dysfonction ou de deux croix en cas de dysfonction bilatérale.

L'épreuve posturo-dynamique explore la réponse de l'ensemble ostéo-musculaire de la colonne vertébrale à la flexion latérale alternativement droite et gauche de l'ensemble tête, cou, tronc. Cette réponse est notée qualitativement (physiologique ou non, traduite par l'absence de croix sur la grille à six cases pour le niveau rachidien).

Pour les résultats, se référer au tableau ci-dessous.

**Tableau 107. Extrait de l'étude de S. Villeneuve Parpay, 2012 (268).**

Auteur	Population	Méthode	Résultats
Villeneuve Parpay, 2012 (268) Étude de niveau de preuve 4 Non randomisée réalisée en ouvert	172 sujets âgés de 61,6 ans $\pm$ 16,6 ans répartis en 2 groupes, 19 sujets (20-29 ans), 152 sujets (30-79). Exclusions : ATCD intervention chirurgicale sur membre inférieur, entorse, pathologies neurologiques. Inclusions : tout sujet venant au cabinet sans modification des orthèses plantaires. 131 patients sur 172 se plaignent de douleurs. Au total, 920 lésions associées pour 172 patients : 36,3 % pour hyperkératoses métatarsiennes, 19,1 % pathologies unguéales,	Bilan clinique initial avant soin : évaluation des douleurs podales, pieds chaussés par l'EVA. Objectivation des perturbations biomécaniques aux étages cervicales, dorsales et lombaires et la boucle pelvi-pédieuse en condition chaussé et pied-nu. Décompte des pathologies podales cutanées et unguéales.  Après le soin : bilan identique	Épreuve posturo-dynamique : dysfonction systématisée généralisée pas de différences significatives après soins. Dysfonction systématisée latéralisée après soins amélioration à 57 % à droite pieds chaussés et nus, 72 % à gauche pieds chaussés et 55 % pieds nus ( $p < 0,001$ ). Dysfonctions localisées diminutions significatives pieds chaussés ( $p < 0,0001$ ) pieds nus ( $p < 0,002$ ). Dysfonction du quadrilatère pelvi-pédieux, exploré par l'épreuve posturo-dynamique passive. Avant les soins, les différences des répartitions des dysfonctions droites et gauches entre pieds chaussés et nus sont significatives ( $p < 0,05$ au test du Chi2).

	17,9 % hyperkératoses dorsales, 14,7 % hyperkératoses talons, 7,2 % hyperkératoses pulpaire et 4,5 % interdigitales.	dans un déroulement inverse.	Après les soins pieds chaussés 31 %, et pieds nus 40 %. Les soins améliorent significativement à gauche en condition chaussé et pieds-nus ( $p < 0,005$ ).
--	--	------------------------------	--

Inf : inférieur ; ATCD : antécédent ; EVA : échelle visuelle analogique.

Résultat de l'étude : les soins pédicursaux modifient à eux seuls la régulation posturale sus-jacente. Ces résultats complètent les données qui soutiennent le concept d'épine irritative d'appui plantaire perçue, douloureuse ou non. Leur traitement améliore la gestion des informations podales dans la régulation à l'aplomb.

Conclusion de l'étude (de niveau de preuve 4) selon l'auteur (268) : les soins pédicursaux apportent un soulagement aux patients qu'objectivent la diminution de l'intensité de la douleur et le nombre de sujets qui s'en plaignent ; ils améliorent les troubles de la régulation posturale, objectivés par l'épreuve posturo-dynamique.

**Une étude anglaise de Farndon en 2006** a évalué les différents aspects des soins de pédicurie, dont le traitement des ongles et de la peau. Cette étude qualitative avec des personnes âgées, *via* des échanges verbaux, montre que leurs soins effectués par le pédicure-podologue apportent un bienfait physique et une certaine réassurance venant du fait que leurs pieds sont en bonne condition (269).

### 3.4.2 Maladies de l'ongle

**La Society of chiropodists and podiatrists** britannique a publié un guide de bonnes pratiques pour les coupes d'ongles, non spécifiques des personnes âgées (270).

Le patient doit être informé que l'usage d'instruments non appropriés (couteaux, rasoirs, râpe à fromage, etc.) est dangereux (33).

Les kératolytiques sont parfois considérés comme dangereux (271).

Les kératolytiques ne devraient pas être utilisés chez les diabétiques, les patients présentant une artériopathie, une peau fragile et des troubles de la vision (272).

L'épaississement de l'ongle peut être source de plaie au-dessous de lui-même. Cette ulcération est découverte lors de la coupe de l'ongle ou de son fraisage et se traduit par un écoulement séreux.

**Selon Edmonds en 2006** et Eekhof en 2012, une surveillance de la plaie devrait s'établir et vérifier qu'il n'y a pas d'atteinte osseuse. Ceci est encore plus important pour les personnes présentant une neuropathie ou artériopathie des membres inférieurs (273) (274).

En prévention, un désépaississement de l'ongle hypertrophié avec des instruments rotatifs est recommandé.

On retrouve le traitement des onychopathies, ainsi que les techniques de soins, dans plusieurs ouvrages (275).

#### ► Onycholyse

Selon Goettmann-Bonvallot en 2016, l'onycholyse ou décollement de la lame unguéale est favorisé par le frottement de la tablette unguéale contre le toit de la chaussure ou le chevauchement des orteils. Le frottement répété d'un 2<sup>e</sup> orteil long qui chevauche le gros orteil lors du chaussage (pied grec) entraîne un décollement latéral externe de la tablette unguéale. Aux autres orteils, l'onycholyse est souvent associée à une hyperkératose sous-unguéale dans les orteils en « griffe ». Une contamination mycosique secondaire est possible (276).



### ► Plaques unguéales hypertrophiques (onychoxis)

**Selon French en 1997**, les hypertrophies unguéales peuvent entraîner des ulcérations sous-unguérales aseptiques, se présentant lors de la coupe comme un écoulement ou une sérosité ; elles devraient être surveillées et prises en charge régulièrement avec une prudence toute particulière chez les sujets porteurs de troubles vasculaires ou neurologiques (277).

Les limes utilisées pour les soins des ongles ne doivent pas comporter de bords tranchants, les limes en verre répondent bien à ce critère.

### ► Hypercourbure de l'ongle

Le groupe de travail, après discussion, recommande de traiter les conflits entre l'ongle et les tissus périunguéraux par des soins locaux des sillons et, si indiqué, par d'autres techniques (orthonyxie, chirurgie, etc.).

### ► Dystrophie unguéale

**Selon une étude de Moreno-coutino en 2016 (84)** d'un journal vasculaire, l'onychodystrophie est un marqueur possible pour la maladie artérielle périphérique (PAD). Cette maladie est assez fréquente chez les personnes âgées.

L'onychodystrophie est une déformation de l'ongle de toute origine. Cinquante pour cent sont causés par une infection fongique ; le reste est principalement secondaire au processus inflammatoire.

L'inspection des ongles est une tâche très accessible, et l'évaluation du PAD avec l'indice tibio-brachial (ABI) est une technique non invasive. Cette étude de niveau de preuve 4 a porté sur 100 patients auto-déclarés en bonne santé et ne recevant aucun traitement. Les patients fréquentaient un hôpital général. Cette étude a été faite entre février et juillet 2013. Leurs ongles ont été inspectés sous microscope à la recherche d'onychodystrophie et l'indice ABI a été obtenu. Soixante-sept patients avaient des mesures ABI anormales. Parmi eux, 39 ont été diagnostiqués comme ayant une onychodystrophie (se référer au chapitre « Examen dermatologique »).

### ► Ongle incarné

Selon Matsumoto en 2010 (81), l'ongle incarné est une des causes les plus rencontrées en chirurgie. Cette pathologie touche fréquemment les adolescents, les jeunes adultes mais aussi les personnes âgées. L'ongle incarné peut conduire à des malaises, d'importantes douleurs et restreindre l'activité.

## 3.5 Traitements par orthèses podologiques

Les orthèses podologiques sont constituées des orthèses d'ongles, orthèses d'orteils et orthèses plantaires. Les résultats des études cliniques sont analysés après une description succincte de ces différents types d'orthèses podologiques.

### 3.5.1 Orthèses d'ongles : orthonyxies et onychoplasties

#### ► Orthonyxies

##### Introduction

On retrouve cette technique dans la littérature depuis les années 1980. Les orthonyxies sont plus abondantes ces dernières années dans la littérature.

Aucune étude disponible publiée à ce jour n'étant spécifique à la personne âgée, il est proposé au groupe de travail de considérer que les orthonyxies fonctionnent de manière similaire à la population générale pour le pied de la personne âgée dans l'attente d'études spécifiques sur cette population.

Le but de ces orthèses est de corriger les hypercourbures de l'ongle et de diminuer la pression de l'ongle dans les sillons (274). Pour cela, l'orthonyxie va être fixée sur l'ongle en transversal pour permettre une traction vers le haut de l'ongle.

### Les différentes techniques

En France, on retrouve essentiellement les techniques suivantes :

- **Les agrafes à fil d'acier** comportant un ressort avec une forme d'oméga ou de U inversé, et placé et scellé sur le ou les sommets de courbure de l'ongle avec des branches terminées par des crochets qui sont fixées sur les bords latéraux de l'ongle. L'importance de la flèche que forme la branche avec le bord de l'ongle règle l'activité de l'agrafe. Elles sont contre-indiquées en cas de complications podologiques du diabète, d'artériopathie ou de neuropathie sensitive (278).
- **Les lamelles en stratifié** : lames semi-rigides composées d'un mélange de fibres de carbone et de résine époxy, elles se fixent sur la face dorsale de la plaque à l'aide de colle cyanoacrylique à prise rapide. La lamelle tend à prendre la forme de l'ongle, due à sa matière, exerçant ainsi une traction sur l'ongle. Le dosage de l'activité dépend de la rigidité de la lamelle, sachant que la traction exercée ne peut dépasser la force d'adhérence de la colle. Cette technique a montré une augmentation significative de la largeur de la plaque unguéale (279).
- **La languette Bacquart** est composée d'un fil titane enveloppé d'un polymère qui se fixe sur l'ongle avec colle cyanoacrylique à prise rapide. Le diamètre du fil titane est unique. Le fil de titane doit être coupé plus court pour éviter les blessures des bourrelets latéraux.
- **La chaînette en élastomère** est composée de petits maillons que l'on colle directement à l'ongle ou bien fixés avec des crochets. Pour garder sa force de traction, la chaînette devra être retendue régulièrement (280).
- **Les brackets** relient des petits plots en plastique ou en métal avec un fil en titane. Ce fil n'est pas en contact avec l'ongle, donc il n'utilise que sa mémoire de forme et perd son effet de levier (280).
- **Les agrafes à fil de titane-nickel** se composent d'un fil à mémoire de forme fixé sur l'ongle à ses deux extrémités par des plots de résine dentaire photo-polymérisable. Le titane reprend sa forme initiale, c'est le seul matériau à mémoire. La force de traction est d'autant plus grande que le diamètre du fil est important. En s'associant à son effet de levier permanent, il a un effet très rapide sur la correction de l'ongle et qui dure dans le temps (280).
- **La pose de résine à la zone proximale d'un ongle en volute** en vue d'une correction passive de l'hypercourbure. Les types d'orthèses qui ne sont pas en contact avec le sillon périunguéal sont donc préférés lorsque la peau est fragile.

**Une revue systématique par Eekhof (274)** a été établie à partir des données Cochrane pour évaluer les effets des interventions chirurgicales et non chirurgicales dans le but de soulager et d'éviter les ongles incarnés et leurs récurrences.

Les auteurs ont noté que beaucoup d'études comparent les différentes techniques chirurgicales entre elles, mais seulement quatre études comparent les techniques non chirurgicales avec les techniques chirurgicales (281) (282) (283) (284).

Les auteurs de la revue concluent qu'il y a un manque de preuves envers les interventions non chirurgicales (par systèmes de « gouttières » ou orthonyxies) pour émettre une conclusion définitive.

Parmi les études de la revue, celle de Kruijff *et al.* en 2008. (282) est présentée ci-après. Elle étudie le traitement par orthonyxie sur 105 patients.

**Tableau 108. D'après Kruijff *et al.* en 2008 (282).**

Auteurs	Méthode Population	Critères inclusion/exclusion	Critères de jugement Interventions	Résultats
Kruijff <i>et al.</i> en 2008 (282) Niveau de preuve 4	« 105 patients G1 : 58 patients G2 : 51 patients âge moyen : 27,6 ans, étude prospective randomisée en simple aveugle »	« Inclusion : ongle incarné de l' <i>hallux</i> Exclusion : patient diabétique, sous anticoagulants, espérance de vie inférieure à 1 an, ongle incarné dans les deux sillons, ongle incarné récurrent, incarné avec onychomycose ou paronychie, patients qui sont laissés au lit ne peuvent pas marcher ou en fauteuil roulant pous poplités absents, IPS < 0,95 fauteuil roulant. Quand les pous poplités sont absents, IPS < 0,95. »	La récurrence. Les symptômes, le temps qu'il fallait pour remettre des chaussures et effectuer des activités de la vie quotidienne comme le travail, les loisirs et les sports sans difficulté. La douleur (EVA) pendant la nuit et le jour, l'inconfort de la cicatrice, le soulagement des symptômes, et la satisfaction du patient à l'égard des résultats cosmétiques « partiels de la matrice de l'ongle avec la technique de <i>Winograd</i> »	« G1 : une excision mécanique partielle de la matrice de l'ongle G2 : avec une orthonyxie à fil avec un oméga en son centre »

IPS : indice de pression systolique ; EVA : échelle visuelle analogique.

Conclusion sur l'étude de niveau de preuve 4, d'après l'auteur : il en ressort qu'à 12 mois, il n'y a pas de différence significative entre l'orthonyxie à fil et crochets avec anneau oméga et le traitement chirurgical en termes de récurrence pour l'incarnation (RR : 0,89, 95 % CI de 0,77 à 1,04). Cependant, pour le groupe avec l'orthonyxie, les patients ont présenté moins de rougeur ( $p < 0,01$ ), ont effectué les activités de la vie quotidienne, les loisirs (les deux  $p < 0,001$ ) et porté des chaussures plus rapidement ( $p < 0,01$ ). Ils ont également eu moins de douleurs continues pendant le jour ou la nuit, respectivement à 4 semaines ( $p < 0,01$ ), 12 semaines ( $p < 0,05$ ) et 26 semaines ( $p < 0,001$ ).

La satisfaction du patient était meilleure à 4 semaines ( $p < 0,04$ ), à 26 semaines ( $p < 0,001$ ). Cependant à 12 mois, il n'y avait pas de différence significative entre les deux procédures. Il est à noter que la revue systématique Cochrane n'a pas retenu ces données car il manquait la déviation standard des données obtenues sur la satisfaction des patients. La satisfaction n'est pas mesurée avec un pourcentage mais à travers l'échelle analogique de la douleur.

**On retrouve une autre étude comparative de Harrer *et al.* en 2005 (285).** Elle est non randomisée, réalisée en ouvert sur 41 patients pour une orthonyxie à fil composée de trois parties (deux fils reliés à chaque partie des sillons, connectés avec un fil créant un anneau central) avec un suivi entre 6 à 12 mois et une chirurgie de l'ongle incarné.

L'âge moyen des participants est de 27,6 ans. Ce système à fil est différent du modèle classique. L'orthonyxie à fil est composée de trois parties : deux fils reliés à chaque partie des sillons, connectés avec un fil créant un anneau central. Se référer au tableau ci-dessous.

**Tableau 109. Extrait de l'étude de Harrer en 2005 (285).**

Auteur	Méthode population	Crit Inclusion exclusion		Résultats
Harrer <i>et al.</i> 2005 (285) Niveau de preuve 4	41 patients G1 : 20 patients (13 hommes et 7 femmes), âge moyen : 34 ans. G2 : 21 patients (8 hommes et 13 femmes) âge moyen : 27,6 ans étude comparative non randomisée. Suivi entre 6 à 12 mois.	Inclusion : ongle incarné avec inflammation. Évaluation de la douleur avec et sans le chaussant par l'échelle visuelle de la douleur avant l'expérience, à J0, à J7 et après 6 mois. Nombre de jours d'arrêt de travail . Nombre de visites au thérapeute. Récurrence de l'ongle incarné. Coût de la procédure.	G1 : chirurgie de l'ongle incarné de type Emmert's. G2 : orthonyxie à fil composée de 3 parties (2 fils reliés à chaque partie des sillons, connectées avec un fil créant un anneau central).	Pour G2 : la douleur était significativement plus faible ( $p = 0,0001$ ) que pour G2 après la procédure. Pour G2 : les patients ont pu porter leurs chaussures plus rapidement (médiane 0,7 +/- 1,7 jour <i>versus</i> 19,4 +/- 13,9 jours ; $p < 0,001$ ). Aucun patient du G2 n'a pris d'arrêt de travail mais 10 des 12 patients du G1 ont pris des arrêts de travail (médiane 14,7 +/- 12,5 jours). Nombre de visites au thérapeute, pas de différence significative entre les deux groupes ( $p = 0,641$ ). Récurrence de l'ongle incarné, pas de différence significative entre les deux groupes ( $p = 0,68$ ). Pour G2, l'orthonyxie n'était gênante pour aucun des patients dans leurs activités quotidiennes. Pour les patients travaillant, le coût était de 1 975,20 dollars pour G1 et 334,30 dollars pour G2.

\$ : dollars.

Conclusion de l'étude : les résultats de cette étude (de niveau de preuve 4) réalisée chez 41 patients âgés de de 27 ans en moyenne suggèrent de manière significative que pour le groupe avec le traitement par orthonyxie, la douleur était plus faible après la procédure ( $p = 0,0001$ ), le retour à leur chaussage habituel plus rapide ( $p < 0,001$ ) et à un coût bien inférieur.

Aucun patient du groupe orthonyxie n'a pris d'arrêt de travail mais dix des 12 patients du groupe chirurgie en ont pris. Il n'y avait pas de différence ( $p = 0,68$ ) en termes de récurrence d'ongle incarné entre le traitement par orthonyxie à fil et celui par chirurgie.

**Une étude longitudinale de Tseug *et al.* en 2013 (286)**, prospective portant sur 43 patients âgés entre 20 ans et 101 ans utilisant un fil orthodontaire, deux trous sont faits sur le bord libre de l'ongle et le fil inséré à l'intérieur de chaque côté. Ensuite un morceau de sparadrap est mis sur les attaches et au-dessus du système. Après 2 mois, la douleur était absente pour 100 % des patients, l'hypercourbure avait diminué significativement ( $p < 0,05$ ).

**Tableau 110. Étude de Tseug *et al.* en 2013 (286).**

Auteurs	Méthode Population	Critères inclusion /exclusion Interventions	Critères de jugement	Résultats
Tseung <i>et al.</i> 2013 (286) Étude de Taiwan Étude de niveau de preuve 4	Étude longitudinale non randomisée. « 43 patients (28 femmes - 15 hommes), âge entre 20 ans et 101 ans, étude longitudinale, suivi de 2 mois. »	« Inclusion : ongle ayant poussé d'au moins 2 mm et ayant un angle de moins de 90 degrés. Exclusion : déformation importante du lit de l'ongle, ongle incarné avec infection ». Interventions. Utilisation d'un fil orthodontaire de 0,41 à 0,46 cm. Deux trous sont faits sur le bord libre de l'ongle et le fil inséré à l'intérieur de chaque côté. Ensuite un morceau de sparadrap est mis sur les attaches et au-dessus du système.	« Hauteur des ongles (A) et largeur de l'ongle (B) à l'extrémité distale de l'ongle ont été mesurées et le rapport de A/B était calculé (ratio proche de 0 indique un ongle plus plat). Cotation du soulagement sur une échelle avec trois options : pas de soulagement, soulagement partiel et soulagement total. »	À 2 mois « la douleur était absente pour 100 % des patients. L'hypercourbure avait diminué significativement ( $p < 0,05$ ). »

Conclusion de l'étude de niveau de preuve 4 réalisée sur 43 patients d'après l'auteur après 2 mois : la douleur était absente pour 100 % des patients, l'hypercourbure avait diminué significativement ( $p < 0,05$ ). La douleur était absente pour 100 % des patients à une semaine, la récurrence de la douleur de 8,2 % à 3 mois et la courbure de l'ongle à J0 : 55,4 % et respectivement 34,4 % à 3 mois. Les auteurs considèrent que les forces de tractions sont plus faibles que d'autres types d'orthonyxies, ce qui peut prolonger le période du traitement.

Une étude rétrospective de Guler *et al.* en 2015 (287) a comparé sur 159 patients une orthonyxie réalisée avec deux crochets à fil reliés entre eux par une chaînette en élastomère composée de petits maillons fixés sur un côté à une excision mécanique partielle de la matrice de l'ongle (avec la technique de Winograd),. Aucun patient n'était âgé.

**Tableau 111. Étude de Guler *et al.* en 2015 (287).**

Auteurs	Méthode population	Critères inclusion/exclusion	Critères de jugement Interventions	Résultats
Guler <i>et al.</i> 2015 (287) Étude turque Étude rétrospective de niveau de preuve 4	159 patients. G1 : 74 patients, âge moyen : 29,51 ans +/- 8,48 ans. G2 : 85 patients,	Critères d'inclusion/exclusion. Inclusion : ongle incarné de l' <i>hallux</i> stages I à III (Heifetz classification). Exclusion :	Critères de jugement : le temps de retour au travail. La récurrence de l'ongle incarné.	Pour le G1 : orthonyxie. Le temps moyen de retour au travail était de 4,15 jours +/- 1,07 jour, ce qui est

	<p>âge moyen : 26,95 ans +/- 8,06 ans. Étude rétrospective comparative. Suivi moyen pour G1 : 12,7 mois +/- 3,9 mois. Suivi moyen pour G2 : 13,4 mois +/- 4,8 mois.</p>	<p>mycose unguéale, pathologie vasculaire ou neurologique, récurrence d'ongle incarné, patient qui n'a pas fini le traitement.</p>	<p>Le temps pour la récurrence de l'ongle incarné. La satisfaction du patient. G1 : avec une orthonyxie avec deux crochets à fil reliés entre eux par une chaînette en élastomère composée de petits maillons fixés sur un côté. G2 : une excision mécanique partielle de la matrice de l'ongle avec la technique de Winograd.</p>	<p>significativement plus court que dans le groupe technique de Winograd qui était de 13,8 jours 2,26 jours (<math>p &lt; 0,001</math>). La satisfaction du patient était significativement plus importante dans le groupe G1 (94,6 %) par rapport au groupe G2 (82,4 % ; <math>p &lt; 0,018</math>). La récurrence de l'ongle incarné était de 6 patients (8,1 %) pour G1 et 8 patients (9,4 %) pour G2 (<math>p &gt; 0,05</math>). Le temps pour la récurrence était significativement plus long pour G1 (<math>P &lt; 0,031</math>) (G1 : 12,46 +/- 1,60 par rapport à G2 : 13,24 +/- 2,48 mois).</p>
--	---	--	--	--

**Conclusion** : d'après cette étude de niveau de preuve faible (niveau de preuve 4) réalisée sur des patients non âgés, les résultats montrent de manière significative pour le groupe avec le traitement par orthonyxie que le temps moyen de retour au travail était plus court ( $< 0,001$ ), la satisfaction du patient plus importante ( $p < 0,018$ ). La récurrence de l'ongle incarné était moindre mais non significative ( $p > 0,05$ ).

**Une étude longitudinale rétrospective de Matsumoto** en 2010 (81) a inclus 61 patients âgés de 9 ans et 67 ans, traités pour ongle incarné et évalués à 1 semaine et 3 mois après l'arrêt du traitement. Ce système se combinait d'une « contention » de l'ongle en résine collé à l'ongle, plié sur 2 mm et attaché sur le dessus par un « bandage » pour permettre sa traction puis collé sur l'ongle.



**Tableau 112. D'après étude en 2010 de Matsumoto (81).**

Auteur, année, référence	Population Méthodologie	Critères d'inclusion/exclusion	Critères de jugement Traitement ou intervention	Résultats
Matsumoto <i>et al.</i> 2010 (81) Étude japonaise de niveau de preuve 4	Étude longitudinale rétrospective 61 patients (42 femmes - 19 hommes). Âge entre 9 ans et 67 ans. Traitement moyenne : 9,3 mois (3-33 mois). Suivi après traitement moyenne 10 mois ( 3-65 mois).  Évaluation à 1 semaine et 3 mois après l'arrêt du traitement.	Inclusion : ongle incarné douloureux. Exclusion : botryomycome.	Degré de courbure de l'ongle : table de classification pour estimer le degré de courbure.  Douleur (pas d'échelle, utilisation d'une « contention » de l'ongle en résine collé à l'ongle, plié sur 2 mm et attaché sur le dessus par un « bandage » pour permettre sa traction puis collé sur l'ongle. L'opération était renouvelée toutes les 6 semaines mentionnées).	La douleur était absente pour 100 % des patients à une semaine.  Récurrence de la douleur : 8,2 % à 3 mois. Courbure de l'ongle à J0 : 55,4 % et 34,4 % à 3 mois.

**Conclusion :** d'après cette étude de niveau de preuve faible, la douleur était absente pour 100 % des 62 patients à 1 semaine, la récurrence de la douleur 8,2 % à 3 mois et la courbure de l'ongle à J0 : 55,4 % et 34,4 % à 3 mois sur des patients ayant des ongles incarnés. Les auteurs considèrent que les forces de tractions sont plus faibles que d'autres types d'orthonyxies, ce qui peut prolonger le période du traitement (étude de niveau de preuve 4).

**Une étude de Ishibashi *et al.* en 2008** (288), longitudinale, non randomisée de très faible niveau de preuve (niveau de preuve 4, en raison du nombre de patients n =14) est tout de même citée car cette orthonyxie est différente.

Ce système est composé d'une orthonyxie avec alliage de Cu-Al-Mn qui se clipse à l'extrémité de l'ongle. Les auteurs l'ont appliqué sur 14 patients, dont des personnes âgées pour un suivi de 3 mois. Ils ont trouvé que les douleurs d'ongles incarnés ont disparu mais que cette technique n'est pas utilisable sur les ongles en volute. Ce système mérite d'autres recherches et ne peut pas être pris en compte dans les conclusions à ce jour.

D'autres études sont retrouvées, mais la mise en place de l'orthonyxie nécessite une anesthésie locale par injection, ce qui n'est pas encore permis pour les pédicures-podologues en France. Ces études ne sont donc pas traitées ici (289) (290).

Le groupe de travail de 2005 recommandait de surveiller l'innocuité de la technique, de mesurer son impact sur la douleur du pied et d'évaluer l'efficacité de la correction en contrôlant l'évolution de la courbure unguéale par moulages successifs de l'appareil unguéal ou mesure de la largeur de la plaque unguéale à une distance constante du bord postérieur à l'aide d'un compas d'épaisseur.

L'hypercourbure étant souvent liée à l'existence de troubles statiques du pied, le groupe de travail en 2005 rappelait l'importance d'en faire le bilan et si possible de les stabiliser, afin d'éviter des récives (réapparition de douleurs ou augmentation de la courbure unguéale).

### **Conclusion sur le chapitre « Les orthonyxies »**

Le traitement par orthonyxie, additionné à des soins de pédicuries adaptés, devrait être proposé avant un recours à la chirurgie. C'est une technique non chirurgicale, il n'y a pas d'utilisation d'anesthésique local, de période de convalescence, et cette technique se traduit souvent par une diminution immédiate de la douleur.

C'est également un moyen efficace, non invasif et économiquement avantageux. Certaines techniques peuvent être employées, même chez les personnes âgées ayant une pathologie qui peut augmenter le temps de cicatrisation des tissus, comme chez les diabétiques, les sujets avec une artériopathie oblitérante des membres inférieurs ou bien dénutris mais également lors d'infection locale. Cependant, les techniques n'ont pas été comparées entre elles.

Le groupe de travail recommande d'évaluer et de comparer les différents types d'orthonyxies, particulièrement sur une population âgée.

Les études cliniques ayant mesuré l'impact thérapeutique des orthèses podologiques sont rares. Aucune de ces études disponibles à ce jour n'inclut exclusivement une population âgée. Les orthèses d'ongles ou les orthèses d'orteils n'ont fait l'objet que d'une étude clinique publiée chez l'adulte.

L'effet thérapeutique des orthèses podologiques n'a jamais été étudié en regard de l'amélioration fonctionnelle attendue (équilibre, marche, chutes), en dehors de quelques études expérimentales en laboratoire.

#### **► Onychoplasties**

En l'absence de nouvelles données dans la littérature, il a été décidé par le groupe de travail de reprendre les pratiques professionnelles développées en 2005.

Les onychoplasties sont indiquées pour remplacer la partie antérieure manquante de l'ongle après une onychoptose ou une coupe large, lorsque les parties molles du sillon ou du bourrelet antérieur sont susceptibles de combler le vide laissé libre par l'ongle et de générer des conflits secondaires lors de la repousse de l'ongle. Elles sont particulièrement indiquées chez la personne âgée, car sa croissance unguéale est lente.

La plaque artificielle peut être isolée du lit de l'ongle si celui-ci est fragile.

Une onychoplastie posée du bord interne au bord externe de l'ongle et ne couvrant qu'une zone réduite antéro-postérieure peut réaliser une correction passive de l'ongle lorsque celui-ci est en volute, plicaturé.

L'indication concerne des ongles peu traumatiques. L'avantage de cette technique est une correction sans risque et permet des interventions très espacées. L'inconvénient est la lenteur de la correction.

Ces ongles artificiels peuvent être fabriqués à partir de résines polymérisables à l'air libre (méthacrylate de méthyle) ou de résines photo-polymérisables qui existent en différentes duretés.

Les onychoplasties sont contre-indiquées en cas de plaie, tumeur ou d'infection, y compris mycose, de l'appareil unguéal.

## **3.5.2 Orthèses d'orteils : orthoplasties**

### **Présentation**

Les orthoplasties sont des orthèses d'orteils, en élastomère de silicone (291) lavables, amovibles.

### Les différentes techniques

Plusieurs techniques de fabrication existent en plus de la technique classique qui consiste à mouler directement sur le pied en décharge avec ensuite une mise en charge. On retrouve celle par injection de silicone entre, sous et sur les orteils grâce à une seringue avec un patient en charge sur le podoscope. Les orthoplasties utilisent une trame pour permettre la réalisation d'une orthoplastie très résistante et très fine (292).

Plusieurs viscosités de silicone existent, allant :

- du plus souple avec des *shores* de 4 ou 6 plutôt utilisés pour un rôle de protection ;
- au plus ferme avec des *shores* de 40 ou 45 utilisés dans une visée de correction (orthoplasties chaussées en dynamique, injectées et tramées (293) ;
- lors de l'examen clinique, il faut vérifier que la personne âgée ne soit pas dans l'impossibilité de mettre en place l'orthoplastie, ce qui le plus souvent est dû à une raideur coxo-fémorale ou lombaire (293).

Cependant, elle peut être mise en place par un tiers (294).

Les indications des orthoplasties sont les suivantes :

- protéger les zones de frottement ou pression douloureuse qui peuvent entraîner la formation d'une hyperkératose. Pour cela, l'orthoplastie va permettre la répartition de charge par un jeu de comblement et de butée ;
- corriger, posturer, repositionner lors de pathologies et de trouble d'avant-pied (orthoplasties chaussées en dynamique, injectées et tramées) ;
- utiliser en postopératoires (orthoplasties chaussées en dynamique, injectées et tramées) ;
- combler dans les cas d'amputations d'orteils (295) et avoir le rôle de prothèse ;
- cicatrisation des plaies diabétiques (215) ;
- prévenir la récurrence de plaies diabétiques (215).

Certains patients sont allergiques à la silicone qui leurs provoque rougeur et irritation.

Les orthoplasties sont des orthèses destinées à réduire les pressions à risque au niveau des orteils et à combler les espaces liés aux amputations.

Leur efficacité, pour le pied diabétique, reste à étayer par des études cliniques. Ces orthèses sont moulées (en charge et dans la chaussure si possible) en élastomère de silicone, dont la dureté *shore* (indice de compressibilité) est adaptée à la graduation du risque. Elles sont amovibles, lavables et modifiables suivant l'évolution de la pathologie.

**Une recommandation de** The International Working Group on the Diabetic Foot recommande l'utilisation des orthoplasties lors de la présence de déformations ou la présence de lésions pré-ulcératives chez tous les diabétiques, mais également pour la cicatrisation des plaies et prévenir la récurrence des plaies diabétiques (215).

### Les études cliniques

On retrouve quatre études prospectives de faible niveau de preuve qui ont étudié les orthoplasties. Dans chacune d'entre elles, il y a des personnes de 75 ans ou plus. Cependant, leur nombre est inconnu.

**Une étude contrôlée randomisée de Scire** en 2009 (296) d'une durée de 3 mois a été réalisée sur 167 patients diabétiques présentant une déformation ou une lésion pré-ulcératrice à l'avant-pied. Pour tous les patients, les hyperkératoses sont débridées si cela s'avère nécessaire, une chaussure à empeigne large et des semelles souples de série sont prescrites.

Pour le groupe A, avec 89 patients, des orthoplasties en silicone sur-mesure de type correctrice, de comblement (amputation) ou protectrice de dureté *shore* adaptées (10 et 22 *shores*) à la déformation sont faites. Tous les patients sont revus 3 mois après par un examinateur en aveugle.

**Tableau 113. D'après une étude de Scire en 2009 (296).**

Auteur Année	Population Méthodologie	Critères d'inclusion/exclusion n	Traitement ou intervention	Critères de jugement	Résultats principaux
Scire et <i>al.</i> 2009. Étude italienne (296). Étude de niveau de preuve 3.	Étude contrôlée randomisée sur 167 patients diabétiques groupe A = 89 patients, groupe B = 78 patients. Âge moyen : groupe A = 58,2 ± 17,1 ans, groupe B = 54,9 ± 18,2 ans. Déformation (%) : groupe A = 6, groupe B = 8. Hyperkératose (%) groupe A = 5, groupe B = 6. Déformation et hyperkératose (%) : groupe A = 89, groupe B = 86.	Durée : 3 mois. Groupe A : intervention groupe B : témoin. Inclusion : majeure. Diabétique depuis au moins 5 ans neuropathie périphérique. Déformation ou pré- ulcération. Exclusion : ulcération, artériopathie des membres inférieurs, pathologie cutanée et/ou douleur au pied, infection, pied de Charcot, autres neuropathies.	Orthoplastie sur-mesure entre 10 et 22 <i>shores</i> Pour tous les patients, ex clin. de l'avant- pied. Hyperkératose quantifiée avec un duromètre. Réduction des hyperkératose s si nécessaire. Une chaussure à empeigne large et des semelles souples de série sont prescrites. Pour le groupe A : orthoplasties sur-mesure de dureté <i>shore</i> adaptées à la déformation et revus 24 heures après pour s'assurer qu'il n'y avait pas de complication. Tous les patients sont revus 3 mois après par un examinateur en aveugle.	Nombre et typologie des déformations et hyperkératoses plantaires. Apparition de plaies. Nombre et sévérité d'effets indésirables venant de l'orthoplastie. Réapparition des hyperkératoses . Pour 10 patients dans le groupe A : baropodométrie ( <i>software</i> : <i>Ecotechnology</i> ) en statique et dynamique pour le pic de pression plantaire avant et après application de l'orthoplastie.	La prévalence d'hyperkératose était significativemen t plus importante dans le groupe B (84 % <i>versus</i> 41 % pour le groupe A) (p < 0,01). Le nombre de plaies était significativemen t plus important dans le groupe B (15.4 %) <i>versus</i> (1,1 %) pour le groupe A (p < 0,01). La réduction des pics de pression était significative plus bas en charge et décharge pour le groupe A à 3 mois : la statique des pics de pression maximum p < 0,001 ; la dynamique des pics de pression maximum p < 0,001

**Conclusion de l'étude** (de niveau de preuve 3) : la prévalence d'hyperkératose était significativement plus importante dans le groupe B (84 % *versus* 41 %) ainsi que le nombre de plaies (15,4 % *versus* 1,1 %). La réduction des pics de pression était significativement plus basse en charge et décharge en dynamique et en statique pour le groupe A.

**Une étude longitudinale de Ilgner en 2014 (297)** analyse l'effet d'une orthoplastie en silicone réalisée sur-mesure pour la répartition de charge mais également d'autres critères

comme la douleur, les activités de la vie quotidienne, l'activité physique et la satisfaction par rapport à l'orthoplastie. Quarante-six patients ont participé à l'étude, ayant des griffes en marteaux (proximales) ou totales et âgés de 56,8 ans +/- 22 ans. Se référer au tableau ci-dessous.

**Tableau 114. D'après l'étude de Illgner, en 2014 (297).**

Auteur Année	Population Méthodologie	Critères d'inclusion/exclusion Traitement ou intervention	Critères de jugement	Résultats principaux
Illgner <i>et al.</i> 2014 (297) Étude de niveau de preuve 4	N = 46 patients, 16 hommes et 30 femmes. Âge moyen 56,8 ans +/- 22 ans.  Étude longitudinale non randomisée réalisée en ouvert. Durée 18 mois.  Après 18 mois d'utilisation des orthoplasties, 22 patients sur les 46 qui les utilisaient, encore 8 patients (10 orthoplastie) ont été choisis par tirage au sort pour être analysés par podobarographie : 7 femmes et un homme. Âge moyen : 66,1 ans.	Inclusion : griffes en marteaux (proximales) ou totales.  Exclusion : HV, ne pouvant marcher dehors, amputation au niveau des pieds, orthoplastie sous diaphysaire totale sur-mesure. Prescrit et vérifié par un docteur.  42 patients ont eu des orthoplasties.	Observance et acceptance avec le <i>Muenster shoe and foot questionnaire</i> .  Pique de pression plantaire sous le 1 <sup>er</sup> , 2 <sup>e</sup> orteil et l'avant-pied avec et sans orthoplastie dans la chaussure par 3 fois.	À 18 mois, 22 patients utilisaient encore leurs orthoplasties. Utilisation journalière moyenne : 6,8 heures. Le pic de pression dans la chaussure a été réduit de manière significative. (297,2 N/cm <sup>2</sup> à 266,92 N/cm <sup>2</sup> ), p < 0,04. L'acceptation des orthoplasties étaient haute ( <i>mean muenster shoe and foot questionnaire</i> = 2,4) La douleur était la raison principale pour ne plus porter l'orthoplastie, suivie par un problème de transpiration.

N/cm<sup>2</sup> : Newton par centimètre carré.

**Conclusion de l'étude** par l'auteur : après 18 mois, 22 patients utilisaient encore leurs orthoplasties avec une utilisation journalière moyenne de 6,8 heures. Le pic de pression dans la chaussure a été réduit de manière significative (297,2 N/cm<sup>2</sup> à 266,92 N/cm<sup>2</sup>). La satisfaction envers l'orthoplastie était haute (*mean muenster shoe and foot questionnaire* = 2,4). Parmi ces 22 patients, 88 % des patients pensaient que l'orthoplastie a amélioré leur démarche et 90 % voudraient une autre orthoplastie. Il est à noter que la douleur était la raison principale pour ne plus porter d'orthoplastie, suivie par un problème de transpiration. Le calcul du nombre de patients nécessaires n'est pas indiqué et l'échantillon est très petit pour cette étude qui est d'un niveau faible de preuve (niveau de preuve 4).

Les deux études qui suivent sont présentées ci-après, bien qu'ayant recruté chacune un nombre de patients très faible.

**Une étude transversale de Johnson en 2012 (298)** a évalué trois types d'orthoplasties sous diaphysaire du 2<sup>e</sup>, 3<sup>e</sup>, 4<sup>e</sup>, 5<sup>e</sup> orteils : de série en cuir, de série en gel, ou sur-mesure en silicone, sur 22 patients de 68 ans [+/- 10 ans] qui présentaient des griffes en marteaux (proximale) ou totales du deuxième au cinquième orteil avec la présence d'hyperkératose sur

au moins une pulpe d'orteil. Les participants devaient porter aléatoirement trois orthoplastie sous diaphysaire du 2<sup>e</sup>, 3<sup>e</sup>, 4<sup>e</sup>, 5<sup>e</sup> orteils de série en cuir, de série en gel, ou en silicone sur-mesure (se référer au tableau ci-après).

**Tableau 115. D'après l'étude de Johnson en 2012 (298).**

Auteur	Population Méthodologie	Critères d'inclusion/exclusion	Traitement ou intervention	Critères de jugement	Résultats principaux
Étude de Johnson en 2012 (298) Étude du Royaume-Unis, 2012 Étude de niveau de preuve 4	N = 22  Âge moyen : 68 ans [+/- 10 ans]. 88 % de femmes. Étude transversale, en simple aveugle, non randomisée (chercheur qui analyse les datas). Évaluation initiale (contrôle) puis expérience avec les orthoplasties, pas de suivi.	Inclusion : griffes en marteaux (proximales) ou totales du deuxième au cinquième orteils, présence d'hyperkératose sur au moins une pulpe d'orteil.  Critères exclusions : plaie complexe, chirurgie du pied, chaussant non adapté, ne pouvant marcher seul.	G1 : orthoplastie sous diaphysaire de série en cuir (2 <sup>e</sup> ,3 <sup>e</sup> ,4 <sup>e</sup> ,5 <sup>e</sup> orteils).  G2 : orthoplastie sous diaphysaire de série en gel (2 <sup>e</sup> ,3 <sup>e</sup> ,4 <sup>e</sup> ,5 <sup>e</sup> orteils).  G3 : orthoplastie sous diaphysaire sur-mesure en silicone (2 <sup>e</sup> ,3 <sup>e</sup> ,4 <sup>e</sup> ,5 <sup>e</sup> orteils).	Capteur individuel <i>Walkininsense</i> Méthode : vitesse de marche propre au sujet sur une piste de 10 mètres. Mesures : moyenne arithmétique intégrale temps de pression plantaire et pic de pression plantaire. Régions testées : 2 <sup>e</sup> ,3 <sup>e</sup> ,4 <sup>e</sup> ,5 <sup>e</sup> orteils au niveau des pulpes. EVA modifié en index de confort. Relation entre confort et pression plantaire.	Moyenne arithmétique pic de pression plantaire : pour toutes les orthoplasties, elle était moins importante sous le 2 <sup>e</sup> orteil. (p < 0,001). Moyenne arithmétique intégrale-temps de pression plantaire : pour toutes les orthoplasties, elle était moins importante sous le 2 <sup>e</sup> orteil. (p < 0,001). EVA modifié en index de confort: Valeurs médianes entre les résultats entre les valeurs de contrôles (Md = 36,5) et l'orthoplastie en silicone est la seule à avoir augmentée (Md = 37,5). Valeur non significative. Relation entre confort et pression plantaire : pas de lien retrouvé pour la pulpe plantaire du 2 <sup>e</sup> orteil entre ces différents paramètres.

EVA : échelle visuelle analogique ; Md : valeurs médianes entre les résultats entre les valeurs de contrôles.

Conclusion de l'auteur de l'étude réalisée sur 22 patients et de niveau de preuve 4 : par rapport à l'évaluation initiale sans orthoplastie, les résultats montrent, pour toutes les orthoplasties,



une diminution du pic de pression et de l'intégrale-temps de pression sous le 2<sup>e</sup> orteil ( $p < 0,001$ ). Cette diminution est plus importante avec l'orthoplastie en silicone. Bien que non significatif, l'indice de confort a augmenté seulement avec l'orthoplastie en silicone. On notera qu'elle seule est sur-mesure. Il est intéressant de noter que l'orthoplastie, contrairement aux pratiques françaises, n'est pas poncée, et que la silicone ne semble pas avoir de limite réfléchie en distal.

**Une étude transversale de Slater en 2006** (264), non randomisée, réalisée en ouvert, a recruté 14 patients âgés de 66,7 ans (56-75). Le pic de pression plantaire sous l'orteil présentant la plus haute valeur est mesuré :

- avant et après débridement avec un scalpel ;
- avant et après la mise en place d'une orthoplastie sur-mesure en silicone ;
- puis en combinaison avec le débridement et l'orthoplastie (Se référer au tableau ci-après).

**Tableau 116. D'après l'étude de Slater en 2006 (264).**

Auteur Année Méthodologie	Population	Critères d'inclusion/exclusion	Traitement ou intervention	Critères de jugement	Résultats principaux
Slater en 2006 (264) Étude non randomisée en ouvert sur n = 14 patients Étude de niveau de preuve 4	6 hommes et 8 femmes d'âge moyen de 66,7 ans (56–75). Durée moyen diabète 21 ans (1-40). 12 patients diabétiques de type I, patient diabétique de type II ; non diabétique HbA1c pour 9/13 patients diabétique, moyenne : 8,8 % +/- 1,98 %, (6,6-12 %). 10 patients avec une neuropathie . Personnes âgées mais pourcentag e inconnu.	Inclusion : au moins un orteil avec une griffe d'orteil avec la présence d'hyperkératose. L'orteil sélectionné avait la pression plantaire la plus importante. Exclusion : le 5 <sup>e</sup> orteil.	Débridement avec un scalpel des hyperkératose s et la fabrication d'une orthoplastie sur-mesure pour l'orteil traité avec de la silicone. Les orthoplasties sont faites par le même podologue.	Le pic dépression plantaire dynamique enregistré avec le F-mat system (plateforme barododométrique ). Il y a 4 enregistrements avant l'exérèse et après, avec et sans l'orthoplastie.	L'orthoplastie a réduit par 30 % le pic de pression plantaire ( $p < 0,05$ ). L'exérèse a réduit par 29 % le pic de pression plantaire ( $p < 0,05$ ). L'exérèse cumulée à l'orthoplastie a réduit par 54 % le pic de pression plantaire ( $p < 0,05$ ).

**Conclusion de l'étude** : on observe dans cette étude de faible niveau de preuve (niveau de preuve 4) réalisée sur 14 patients :

- que l'orthoplastie a réduit par 30 % le pic de pression plantaire ( $p < 0,05$ ) ;
- l'exérèse a réduit par 29 % le pic de pression plantaire ( $p < 0,05$ ) ;
- et l'exérèse cumulée à l'orthoplastie a réduit par 54 % le pic de pression plantaire ( $p < 0,05$ ).

#### ► Conclusion sur le chapitre « Orthoplastie »

On retrouve une seule étude de niveau de preuve 3 de Scire en 2009 (296) présentée ci-dessus portant sur le rôle des orthoplasties en silicone dans la prévention de la formation des hyperkératoses et des plaies chez le sujet diabétique. Les résultats sont en adéquation avec les recommandations de The International Working Group on the Diabetic Foot (215).

Les orthoplasties en silicone sur-mesure diminuent les pressions plantaires, les contraintes mécaniques intrinsèques et extrinsèques et la formation d'hyperkératose au niveau de la pulpe des orteils, des interphalangiennes proximales et distales face dorsale. De plus, elles jouent un rôle dans la prévention des plaies diabétiques au niveau de l'apex des orteils.

Les indications et contre-indications des orthoplasties sont donc définies au vu des pratiques professionnelles et des études citées.

Pour la personne âgée, de retenir l'indication de protection cutanée lorsque les lésions hyperkératosiques des orteils :

- sont douloureuses et récurrentes ;
- constituent une gêne à la marche et/ou au chaussage ;
- préviennent la récurrence de plaies ;
- également lors de la présence d'une plaie ou bien d'une amputation d'orteil.

Leur mise en œuvre chez la personne âgée nécessite de tenir compte :

- de la tolérance cutanée en adaptant la qualité des élastomères et en choisissant des duretés différentes suivant les cas. Cette tolérance doit être surveillée, soit par le patient lui-même, soit par son entourage ou par le podologue. Dans les cas difficiles, le port de l'orthèse sera progressif avec vérification de l'absence de marques signifiant une contrainte iatrogène ;
- de la capacité du patient à mettre en place l'orthèse sur son pied ou à disposer d'une aide pour le faire. Il est souvent utile de tracer des repères sur les orthèses pour distinguer la droite de la gauche et le sens de pose de l'orthoplastie.

### 3.5.3 Orthèses plantaires

**Selon le référentiel de bonnes pratiques** de la société francophone de 2015 (14) sur les orthèses plantaires du pied diabétique, les orthèses plantaires : elles visent à répartir les pressions et limiter les frottements. Elles sont réalisées après examen clinique par le podologue.

Les orthèses appliquées aux pieds du patient diabétique sont thermoformées et entières. Elles ont pour but de diminuer, voire de supprimer les conséquences des anomalies biomécaniques, statiques et dynamiques. Ces anomalies se traduisent par des contraintes de pression et sont déterminantes dans l'apparition des maux perforants lorsqu'elles sont associées à une neuropathie.

En France, la prescription des orthèses plantaires par un médecin, sans obligation de spécialisation particulière, est indispensable pour la prise en charge par les organismes sociaux ; les orthèses sont réalisées par thermoformage par un podologue après examen clinique minutieux, comportant obligatoirement un examen podoscopique et un examen de marche.

Les orthèses plantaires, à porter en permanence, sont utilisées dans le cadre des préventions primaire et secondaire. Leur efficacité, reconnue par les experts, demanderait à être étayée par des études cliniques.

Utilisation en prévention primaire : les hyperpressions localisées des téguments plantaires sont ainsi une cause importante de formation de maux perforants plantaires telle qu'elles le sont dans l'apparition d'escarre. Ces anomalies biomécaniques ont pour conséquence directe un mauvais travail articulaire, péri-articulaire, musculaire et entraînent des transmissions de force vers des zones inaptées à les recevoir.

Utilisation en prévention secondaire : les statistiques montrent la fréquence de la récurrence des maux perforants plantaires. On se concentrera sur la décharge de la ou des zones à risque, pour transférer les pressions sur la plus grande surface possible (comme les semelles pour les affections épidermiques). Le cas échéant, les corrections des troubles dynamiques doivent se faire avec le moins de contraintes de pression possibles.

Le choix de dureté des matériaux dépend du poids du patient et des corrections qui s'imposent.

Le moulage des matériaux thermoformables ou la prise d'empreintes en trois dimensions doit se faire en charge :

- soit sur des positifs de polyuréthane expansé si le patient ne peut se déplacer au cabinet du podologue ;
- soit sur des coussins spéciaux en mousse compressible ;
- soit dans des boîtes de mousse ; le négatif obtenu permet d'obtenir un positif sur lequel est moulé un matériau thermoformable, sous vide par exemple ;
- soit sur des poches de silicone, contenant des microbilles, reliées à une pompe à vide. Le dispositif permet de s'assurer de la bonne position du pied du patient avant de « fixer » l'empreinte en négatif ; le matériau thermoformable sera moulé dans cette empreinte avec le patient en charge par-dessus.

### **Le suivi des orthèses pour le pied diabétique**

Il est d'autant plus nécessaire que le risque podologique est élevé. Si un patient est inapte à l'autosurveillance podologique, celui-ci doit pouvoir être fait par un tiers.

**Les orthèses plantaires** doivent être portées progressivement selon un protocole. En cas de rougeur, conflit avec l'orthèse, le port de celles-ci sera interrompu et une modification rapidement faite.

Les orthèses doivent être portées en permanence, y compris au domicile dans un chaussage adapté. Elles peuvent être renouvelées une à deux fois par an.

Il est primordial de s'assurer de la bonne adaptation à chaque type de chaussant et de prévoir, le cas échéant, plusieurs paires d'orthèses. Leur « durée de vie » maximale est de 1 an.

Les orthèses plantaires ont un rôle capital dans le devenir du patient diabétique à risque podologique, tant en prévention primaire qu'en prévention secondaire. La précision et la reproductibilité des techniques doivent primer. D'autres paramètres doivent être également pris en compte : le chaussage, la compréhension des modalités de surveillance de la part du patient, souvent peu observant, ou de son entourage, son éloignement par rapport à une structure de soins et sa capacité de déplacement.

Le suivi podologique fait partie intégrante du parcours du patient diabétique à risque. Les messages éducatifs et la surveillance ont un impact plus fort lorsqu'ils sont relayés par les différents soignants. La prise en charge pluridisciplinaire est indispensable et efficace.

Suivant les risques liés à la neuropathie ou à l'artériopathie, on adoptera des techniques et des matériaux différents (299).

### **Selon l'évaluation des orthèses plantaires et des coques talonnières de la HAS de 2018 (300)**

Les conclusions de l'évaluation précisent : en s'appuyant essentiellement sur la position du groupe de travail, compte tenu du caractère parcellaire et des limites de la littérature disponible, la Commission nationale d'évaluation des dispositifs médicaux et des technologies de santé (CNEDiMITS) (301) confirme l'intérêt des orthèses plantaires sur-mesure, ainsi que celui des coques talonnières.

Deux catégories de dispositifs sont distinguées pour une inscription sous description générique :

- orthèse plantaire sur-mesure à visée thérapeutique, qu'elle soit correctrice ou de compensation ;
- coque talonnière (moulage compris).

La CNEDiMITS a également précisé les indications, les spécifications techniques minimales, ainsi que les conditions de prescription, de prise en charge et d'utilisation des orthèses plantaires et des coques talonnières pour lesquelles une inscription sous description générique est recommandée, conformément à la nomenclature.

#### **En termes d'indications :**

- Pour les orthèses plantaires, la CNEDiMITS recommande le maintien d'une inscription sous description générique dans l'indication suivante exprimée en termes d'objectifs thérapeutiques, les situations cliniques correspondantes étant multiples :

« L'orthèse plantaire est principalement destinée à :

- corriger un déséquilibre statique ou dynamique de l'appui du ou des membre(s) inférieur(s) ;
- en-dessous de 20 mm ;
- compenser les anomalies morphologiques du pied ;
- soulager certains appuis douloureux du ou des membres inférieurs ;
- prévenir certains troubles trophiques ou vasculo-nerveux du pied. »

La CNEDiMITS confirme l'impossibilité exprimée par les professionnels de santé consultés d'établir une liste exhaustive d'indications et de non-indications pour ce type d'orthèses sur-mesure. Il appartient au prescripteur, au vu de l'objectif thérapeutique recherché (qu'il soit correctif ou de compensation), d'apprécier l'indication d'une orthèse sur-mesure par rapport aux alternatives disponibles.

#### **Dans le cas d'arthrose (genou, hanche)**

Trois recommandations ont été identifiées pour répondre à la question :

- une recommandation française de 2008, validée par un comité scientifique constitué de membres de la Société française de médecine physique et de réadaptation (SOFMER) (302 961 961), de la Société française de rhumatologie (SFR) et de la Société française de chirurgie orthopédique et traumatologique (SOFMOT) (227) (score 22/30) ;
- une recommandation australienne de 2009, du Royal Australian College of General Practitioners (303 963 963) (score 28/30).

D'après les recommandations françaises et australiennes, les orthèses plantaires peuvent toutefois être proposées pour leur impact sur la diminution de la consommation d'anti-inflammatoires non stéroïdiens (AINS) par rapport à une orthèse neutre.

Selon les recommandations françaises, les orthèses plantaires de pronation (*foot pronation orthosis*) peuvent être proposées dans l'arthrose du genou (*medial knee osteoarthritis*) lorsqu'il n'y a pas de contre-indication, pour leur effet symptomatique, notamment sur la diminution de la consommation d'AINS (grade B). Les recommandations françaises considèrent qu'en

dehors de ce cadre clinique spécifique, il n'y a pas d'autre indication validée pour la prescription d'orthèses plantaires dans le traitement de la gonarthrose ou de la coxarthrose (grade C).

### **Pour le diabète**

**Les recommandations écossaises** du Scottish Intercollegiate Guidelines Network de 2010, (304 964 964) mises à jour en 2011, 2014 et 2017, (score 24/30) sur la prise en charge du diabète (incluant une section concernant la prise en charge du pied diabétique) ont été retenues.

Elles concluent en faveur de l'intérêt des orthèses plantaires dans la prévention des ulcères des pieds des patients diabétiques.

D'après ces recommandations, l'utilisation d'orthèses plantaires sur-mesure et de chaussures orthopédiques réduit le callus plantaire, l'incidence et la rechute des ulcères du pied diabétique.

Des chaussures orthopédiques sur-mesure ou des orthèses plantaires doivent être utilisées pour réduire la sévérité des callus et la récurrence des ulcères (grade B).

### **Pour la polyarthrite rhumatoïde**

Les recommandations françaises de la Haute Autorité de santé de 2007 (305) (score 23/30) sur la polyarthrite rhumatoïde ont été retenues. Elles concernent les aspects thérapeutiques hors médicaments et chirurgie, ainsi que les aspects médico-sociaux et organisationnels.

Ces recommandations sont non spécifiques des orthèses plantaires, mais y consacrent un paragraphe.

Elles recommandent l'utilisation des orthèses plantaires dans un but antalgique, fonctionnel ou correctif, après évaluation clinique dans les indications suivantes : immobilisation temporaire des articulations très inflammatoires (port de l'orthèse lors des périodes de repos), stabilisation des articulations détruites (port de l'orthèse lors des activités), correction de certaines déformations réductibles. Les orthèses sur-mesure sont généralement mieux adaptées que les orthèses de série (accord professionnel).

L'orthèse doit être ajustée et ajustable (selon l'état inflammatoire local), facile à utiliser et à entretenir. L'utilisation des matériaux thermoformables répond généralement à ces exigences. Les orthèses sur-mesure sont confectionnées par des professionnels qualifiés.

Les orthèses plantaires sur-mesure sont recommandées en cas de douleurs du pied en charge ou de troubles statiques du pied (accord professionnel).

Une surveillance adaptée du pied et des orthèses est recommandée du fait de la grande fragilité du pied rhumatoïde, en particulier lors d'orthèses correctrices (accord professionnel).

Les orthèses plantaires sont indiquées :

- à visée antalgique (niveau de preuve 4) ;
- à visée correctrice quand les déformations installées sont réductibles en charge (accord professionnel) ;
- à visée palliative pour décharger les zones d'appui pathologiques ou douloureuses (accord professionnel).

Les orthèses doivent être réalisées sur-mesure, éventuellement thermoformées ou thermomoulées, en matériau non agressif (accord professionnel).

Le rapport analyse baropodométrique de la marche par la HAS, 2007 (136), présente différents types d'orthèses qui ont été évaluées en termes de réduction de la pression et de la douleur plantaire, chez des patients souffrant de métatarsalgies liées à la polyarthrite rhumatoïde (PR) (306).

Les résultats mettaient en évidence que la meilleure efficacité pour la réduction de la douleur était obtenue avec l'orthèse sur-mesure, avec dôme métatarsien. L'étude montrait également que la pression moyenne et la douleur étaient étroitement corrélées au niveau de la seconde tête métatarsienne. Une autre étude (307) montrait que le port d'orthèses chez des patients souffrant de PR permettait une réduction des pressions, mais également une redistribution de ces pressions et des forces de charge durant la marche.

**Tableau 117. Étude d'évaluation des orthèses plantaires d'après la Haute Autorité de santé, 2007 (136).**

Auteur/Année	Objectifs	Patients	Méthode	Résultats
Li., 2000 (306)	Évaluer les effets biomécaniques (pression du pied et forces de charge) d'orthèses dans la polyarthrite rhumatoïde.	N : 12 F 48,5 ans PR avec douleur plantaire à la marche 8F contrôles 47,1 ans.	Orthèses en caoutchouc mousse de polyéthylène. Mesure pression avec système F-scan calibré. 3 essais avec 3 foulées consécutives.	Réduction significative des pressions ( $p < 0,001$ ) avec le port d'orthèses chez PR. Redistribution des pressions hautes et des forces de charge supérieure durant la phase d'appui ( $p < 0,0001$ ).
Robain, 2006 (308)	Évaluation de la marche du patient hémiplegique (trajet du centre de pression).	N : 20 13 H/7F 50 ans Hémiplegie avec autonomie de marche	Système F Scan. Chaussures et vitesse habituelles, 5 à 6 cycles de marche (8 m). Enregistrement longueur trajectoire AP de CDP et amplitude maxi déviation latérale de CDP.	Réduction significative déplacement AP du COP ( $p = 0,002$ ) avec déplacement vers l'avant de son point le plus postérieur ( $p = 0,005$ ). Réduction déviation latérale ( $p = 0,04$ ). Modification constante du COP.
Hodge, 1999 (307)	Évaluer l'efficacité d'orthèses dans la prise en charge de la douleur et pression plantaire du pied dans la polyarthrite rhumatoïde (PR).	N : 22 5 H/15 F 65 ans PR avec Métatarsalgies.	4 types d'orthèses : préfabriquées, sur-mesure standard, sur-mesure avec barre métatarsienne, sur-mesure avec dôme métatarsien <i>versus</i> chaussure contrôle. EMED Pedar system *. Mesure pression plantaire au niveau des	Réduction de la pression au niveau MTH1 et MTH2 avec toutes les orthèses ; réduction de la pression au niveau MTH3-5 avec toutes les orthèses sauf



			5 têtes métatarsiennes (MTH1 à MTH5). Mesure douleur : EVA. 5 essais sur tapis 5 m de long à cadence confortable de marche.	l'orthèse sur-mesure standard. Réduction de la douleur supérieure avec orthèse avec dôme Métatarsien. Corrélation significative ( $r = 0,562$ ) entre niveau de douleur et pression moyenne au niveau 2 de tête métatarsienne.
--	--	--	---	--

F : femme ; H : homme ; PR : polyarthrite rhumatoïde ; EVA : échelle visuelle analogique ; CDP : centre de pression ; AP : antéro-postérieur, \*semelle avec 12 capteurs : " : AOL *soft density orthosis*.

**Une étude clinique de De Morais Barbosa** en 2013 (309), contrôlée, indique que la déficience de la posture est liée à la réduction de l'apport somatosensoriel, y compris de l'information visuelle, proprioceptive et vestibulaire. Le résultat est un risque accru de chutes et de fractures, surtout lorsqu'il est associé à l'ostéoporose. Les mécanorécepteurs situés au niveau de la plante du pied fournissent des informations spatiales et temporelles détaillées sur les pressions de contact et les forces de cisaillement résultant du mouvement du corps. Ils constituent un mécanisme de rétroaction précieux pour le système de contrôle postural.

L'objectif de cette étude est d'évaluer les effets des semelles avec soutien de voûte et coussinet métatarsien sur l'équilibre, la douleur et l'invalidité chez les personnes âgées atteintes d'ostéoporose. Deux groupes ont été constitués : un groupe témoin sans orthèse plantaire et un groupe avec une paire d'orthèses plantaires. Les sujets admissibles ont été répartis au hasard dans l'un des deux groupes.

L'un des critères d'inclusion était : être une femme, âgée de plus de 60 ans.

Les critères d'exclusion étaient : une réduction de la sensibilité tactile et thermique du pied, des pathologies dermatologiques au niveau des membres inférieurs, les maladies rhumatismales autoimmunes, les symptômes vestibulaires, les pathologies du système nerveux central, la neuropathie périphérique, l'utilisation de semelles dans le dernier mois, les prothèses des membres inférieurs, la chirurgie du pied, l'amputation des membres inférieurs.

Les orthèses plantaires étaient constituées d'un soutien de voûte de 12 mm d'épaisseur et d'un coussinet métatarsien supportant la diaphyse de la 2<sup>e</sup> à la 4<sup>e</sup> tête métatarsienne de 6 mm d'épaisseur.

Les personnes des deux groupes ont reçu des conseils de chaussage (éviter les talons hauts, les chaussures souples, les chaussures avec des semelles lisses et préférer des chaussures robustes avec des semelles antidérapantes). L'équilibre, la douleur et l'incapacité fonctionnelle du pied ont été mesurés au départ et après 4 semaines.

Au total, 94 personnes ont été dépistées : 44 femmes dans le groupe avec semelles et le reste dans le groupe sans semelles, l'âge moyen était de 72,38 ans, vivant seules, avec plus de 4 années d'études. La valeur moyenne de l'IMC était de 24,51.

**Tableau 118. D'après l'étude de De Morais Barbosa en 2013 (309) : effet des orthèses plantaires sur l'équilibre, la douleur au niveau du pied et l'incapacité fonctionnelle chez les personnes âgées atteintes d'ostéoporose.**

Auteur, Méthode	Population	Résultats
De Morais Barbosa, 2013 (309) Essai clinique contrôlé en ouvert de De Morais Barbosa en 2013 randomisé par une répartition des patients en 2 groupes de façon aléatoire	242 femmes réparties en 2 groupes : 94 personnes avec orthèses plantaires (soutien de voûte et coussinet métatarsien), 148 personnes sans orthèses plantaires. Âge moyen : 72,38 ans niveau d'étude > 4 ans, vivant seule, IMC : 24,51	Amélioration significative de toutes les variables dans le groupe avec semelles. Dans le groupe sans semelles, l'équilibre et l'incapacité fonctionnelle sont restés stables, il y a eu une augmentation de la douleur de pied. Amélioration de l'équilibre est indépendante de la douleur et de l'incapacité fonctionnelle de départ mais les patients ayant une grande incapacité fonctionnelle ont eu moins d'amélioration que les autres. Pas de chutes pendant la période de suivi.

Remarque : les deux groupes comparés de cette étude réalisée en ouvert ne sont pas homogènes : ils n'ont pas le même nombre de patients.

Dans cette étude de niveau de preuve 4, les orthèses plantaires avec soutien de voûte et coussinet métatarsien ont été efficaces pour améliorer l'équilibre, l'incapacité fonctionnelle et la douleur au niveau du pied chez les personnes âgées atteintes d'ostéoporose. Ces résultats étaient indépendants des facteurs sociodémographiques et cliniques tels que l'âge, l'éducation, l'état matrimonial, l'IMC.

La déficience somatosensorielle plantaire et les mécanismes d'intégration centrale plus faible semblent avoir un effet important sur l'équilibre. Les résultats de cette étude suggèrent avec un niveau de preuve 4 que les semelles avec soutien de voûte et coussinet métatarsien sont efficaces pour améliorer l'équilibre dans le groupe à risque élevé de fracture. Elles peuvent être utilisées comme stratégie pour améliorer l'équilibre et prévenir les chutes chez les personnes âgées.

**Une revue de la littérature de Burns en 2007 (310)** concernant la prise en charge des pieds creux a été retenue : son objectif est d'évaluer l'effet des interventions pour la prévention et le traitement des pieds creux.

Cette revue de la littérature est fondée sur quatre essais contrôlés randomisés dont trois évaluant uniquement des critères de jugement biomécaniques : ces résultats ne sont pas repris ici.

L'essai contrôlé en simple aveugle rapportant des critères de jugement cliniques compare les orthèses plantaires sur-mesure aux orthèses neutres (factices). Elle a inclus 154 patients adultes ayant des pieds creux de différentes étiologies (idiopathique et neuromusculaire : maladie de Charcot, poliomyélite, polyneuropathie). La durée de suivi est de 3 mois. Il est à noter que la population de patients étudiée est hétérogène.

Les scores de fonctions sont améliorés de 45 % avec les orthèses plantaires sur-mesure, contre 24 % avec des orthèses neutres. Les orthèses plantaires sur-mesure ont réduit la pression plantaire de 26 % par rapport aux semelles factices (9 %).

**Tableau 119. D'après l'étude de Burns, 2007 (310).**

Critère de jugement	Résultats OP sur-mesure versus OP neutres (une étude, n = 154)
<b>Douleur à 3 mois</b> (questionnaire <i>foot health status</i> /100 points)	DMP = 10,90 ; IC 95 % [3,21 ; 18,59] ; DSS en faveur des OP sur-mesure. Cette différence est jugée cliniquement pertinente.

Fonction (questionnaire <i>foot health status</i> /100 points)	DMP = 11,00 ; IC 95 % [3,35 ; 18,65] ; DSS en faveur des OP sur-mesure.
Qualité de vie liée à la santé (questionnaire SF)	DMP = 5,50 ; IC 95 % [0,26 ; 10,74] ; DSS en faveur des op sur-mesure.
<b>Effets indésirables</b>	Absence de différence significative sur les EI mineurs rapportés à 3 mois (douleur plantaire plus importante, instabilité de la cheville, irritation de la peau) : 9 % pour les OP sur-mesure <i>versus</i> 15 % pour les OP neutres.

DMP : différence moyenne pondérée ; DSS : différence statistiquement significative ; NS : différence non significative ; EI : événement indésirable.

Au final, les résultats de la revue de la littérature (310) concernant les orthèses plantaires sur-mesure suggèrent avec un niveau de preuve faible que les orthèses sur-mesure sont plus efficaces que les orthèses neutres sur la douleur (différence statistiquement entre les groupes), la fonction et la qualité de vie dans la prise en charge des pieds creux.

**Selon une revue de littérature Menz en 2015 (2)**, divers types d'orthèses peuvent redistribuer les pressions plantaires loin des zones de pressions très importantes afin de réduire le chargement pathologique sur des régions spécifiques du pied. Afin d'être bénéfiques de manière thérapeutique, les changements doivent entraîner une amélioration des symptômes.

**L'avis de l'Ha Van en 2018 (161)** rappelle que le principe commun des orthèses plantaires est la répartition des pressions plantaires afin de diminuer les zones d'hyperpression car le risque principal est la survenue d'une plaie de pression totalement indolore. L'orthèse plantaire permet une amélioration de la répartition du poids du corps sur une surface d'appui plus grande. Les orthèses plantaires par thermoformage enveloppant permettent une diminution des mouvements de prono-supinations et des forces de cisaillements.

Selon un avis d'auteur, Viseux (311), une diminution de la sensibilité cutanée plantaire est observée chez les personnes âgées et peut entraîner une dégradation du contrôle postural ainsi que contribuer à une incidence accrue de chutes chez les personnes âgées. Dans ce contexte, les stimulations cutanées ont été rapportées comme une intervention thérapeutique importante pour améliorer l'équilibre et augmenter l'apport somatosensoriel. Faciliter le retour sensoriel à partir des semelles peut réduire le balancement postural chez les personnes âgées. La facilitation de la rétroaction planto-sensorielle en activant des mécanorécepteurs cutanés entraîne une amélioration significative du comportement de la marche et de la stabilité chez les patients atteints de la maladie de Parkinson.

**Chang en 2014 (312)** a constaté qu'une semelle complète a abouti à une réduction de 47 % de la pression maximale de l'avant-pied et à une réduction de 86 % de la douleur de l'avant-pied chez les personnes âgées de 65 à 84 ans après 4 semaines.

Des études expérimentales sont proposées dans l'annexe 6 de l'argumentaire.

### 3.5.4 Chaussage

#### ► Efficacité sur les troubles trophiques et cutanés

Selon l'argumentaire des recommandations de la HAS de 2005 (25), le type de chaussettes portées peut influencer les pressions plantaires et le risque de phlyctènes mais aucune de ces études n'a été menée pour la population gériatrique.

L'absence de chaussettes dans les chaussures en toile synthétique rend moins efficace le traitement de l'intertrigo par simples mesures d'hygiène (313). Cependant, les chaussettes en contact de mycoses cutanées peuvent servir à ces mycoses (314).

### ► Efficacité sur les déformations orthopédiques

Aucune étude n'a mesuré l'impact du chaussage thérapeutique sur les déformations du pied.

### ► Efficacité sur les capacités fonctionnelles et le risque de chute

Selon une revue de la littérature Menz en 2008 (315), beaucoup de chutes chez les personnes âgées sont dues la détérioration liée à l'âge de l'équilibre et des systèmes neuromusculaires. La plupart des chutes se produisent pendant les tâches motrices et les chaussures ont été identifiées comme un facteur de risque de chute, aussi bien à l'intérieur qu'à l'extérieur. En modifiant les retours somatosensoriels au niveau du pied et de la cheville et en modifiant les conditions de frottement de la chaussure par rapport au sol, la chaussure influe sur la stabilité posturale, ce qui entraîne un risque de glissades et de chutes, alors que le rôle primordial d'une chaussure est de protéger le pied et de faciliter la propulsion. La mode a fortement influencé la conception des chaussures, compromettant le fonctionnement naturel du pied.

C'est pourquoi on sait peu de chose sur ce qui constitue une chaussure sûre pour les personnes âgées qui entreprennent des activités dans et autour de la maison. Étant donné que la chaussure est un facteur de risque de chute, il est important d'identifier les caractéristiques spécifiques de la chaussure qui pourraient faciliter ou nuire à l'équilibre des personnes âgées.

La chaussure est-elle un facteur de risque de chute ? Tencer, 2004 (197) a mené une enquête prospective sur les chutes pendant 2 ans, dans laquelle il correspondait avec des personnes âgées vivant en communauté. Les chercheurs ont constaté que 61 % des chutes se produisaient à l'extérieur et que des chaussures avec un talon > à 2,5 cm augmentaient le risque de chute par rapport aux chaussures de sport ou de toile. Une autre étude a révélé que 75 % d'un échantillon de 95 personnes âgées (âge moyen : 78,3 ans) qui se sont fracturé la hanche après une chute portaient des chaussures inappropriées au moment de l'incident. De plus, les caractéristiques dangereuses des chaussures dans cette étude étaient un manque de fixation, un talon trop flexible et une semelle trop douce. Les personnes qui sont tombées étaient plus susceptibles de porter des pantoufles.

### Quels sont les effets de la chaussure sur la stabilité ?

Les résultats d'études expérimentales qui ont étudié les effets de caractéristiques spécifiques des chaussures sur l'équilibre et la marche peuvent aider à déterminer si certains types de chaussures sont associés à un risque plus élevé de chute chez les personnes âgées. Ces enquêtes pourraient nous aider à identifier les caractéristiques des chaussures qui pourraient être bénéfiques sur l'équilibre et devraient être prises en considération pour la conception de chaussures.

On peut supposer que la proprioception et la sensibilité plantaire fournissent une contribution optimale au système postural lorsque la personne est pieds nus par rapport aux personnes chaussées. Alors que les chaussures peuvent atténuer l'apport sensoriel tactile au niveau de la plante du pied, ce n'est pas toujours le cas, en particulier pour les personnes qui portent des chaussures depuis l'enfance.

Dans une étude de Robbins *et al.* (316), des sujets jeunes et des personnes âgées étaient nécessaires pour estimer l'amplitude et la direction des surfaces d'appui. La prise de conscience de la position du sujet âgé était 162 % inférieure à celle des sujets jeunes lorsqu'ils étaient pieds nus. Le port de chaussure de course a augmenté l'erreur de positionnement dans les deux groupes, ce qui suggère une atténuation de l'entrée sensorielle tactile par la chaussure. Mais un groupe de personnes âgées vivant en collectivité a fait moins d'erreurs lorsqu'elles étaient pieds nus que lorsqu'elles étaient chaussées.

Arnadottir et Mercer en 2000 (317) n'ont signalé aucune différence significative chez les femmes âgées pieds nus et chaussées. Les résultats contradictoires des différentes études

concernant les différences entre la position et l'équilibre chez les personnes âgées pieds nus et pieds chaussés peuvent être attribués à des différences de méthodologie.

Le port de chaussures semble améliorer la stabilité à la marche, protège les pieds des contraintes mécaniques et de l'irrégularité du sol. La chaussure fournit plus d'adhérence que la plante du pied, ce qui réduit le risque de glissement, surtout à l'intérieur.

Cette revue de la littérature de Menz suggère que les personnes âgées devraient porter des chaussures appropriées, à la fois à l'intérieur et à l'extérieur de la maison, car la marche pieds nus ou en chaussettes à l'intérieur de la maison est associée à un très grand risque de chutes. De plus, les personnes âgées devraient porter des chaussures à talons bas car les talons hauts ont des effets néfastes sur la posture, l'équilibre et la marche. Ces chaussures à talons hauts sont associées à un risque important de chutes. De plus, des chaussures avec des semelles souples peuvent modifier le contrôle de l'équilibre pendant des tâches difficiles. Les personnes âgées devraient être invitées à porter des chaussures à semelles dures pour optimiser la position du pied.

La prévention des chutes devrait inclure l'éducation des personnes âgées et leurs entourages en ce qui concerne les recommandations en matière de chaussures car les aspects financiers et de confort sont supérieurs à la considération de sécurité lorsque les personnes âgées achètent des chaussures.

### ► Chaussage standard

#### Les recommandations

**Les recommandations nationales britanniques** sont établies dans une brochure à usage des personnes âgées dans la prévention des chutes (318) qui indique :

- les chaussures doivent avoir un talon bas, une semelle fine et une action antidérapante. Elles devraient être façonnées avec des Velcro ou des lacets noués fermement ;
- évitez de porter des sandales et des chaussures à talons hauts ;
- portez des chaussons qui ont une bonne adhérence au sol et qui soient fermés et mis correctement. Ils ne doivent pas être usés ou être lâches ;
- assurez-vous que vos pantalons ou vos jupes ne traînent pas au sol ;
- portez toujours des chaussures ou des chaussons, et ne marchez jamais dans la maison en chaussettes, collants ou pieds nus.

Néanmoins, aucune indication sur la méthodologie d'élaboration de ces recommandations nationales n'a pu être retrouvée.

#### Les avis d'auteurs

De nombreux avis d'auteurs complètent les qualités du chaussage standard de la personne âgée.

- La chaussure doit protéger le pied et en assurer la stabilité au sol.
- La chaussure devra être la plus légère possible (46, 319 ).
- Les chaussures dites « pieds sensibles » ont pour principale caractéristique d'être disponibles en plusieurs largeurs pour une même pointure (320).

Le semelage doit avoir une rigidité suffisante (cambrion) et rester souple au niveau des articulations métatarsophalangiennes pour permettre le déroulement du pied. Le bout de la chaussure ne doit pas toucher le sol, le « relevé du bout » assurant un meilleur déroulement du pas (321).

- Une semelle absorbant les chocs peut être préconisée (277), mais trop souple, elle provoque une instabilité (145).
- Un revêtement en caoutchouc de la semelle d'usure donne un confort supplémentaire.



- La tige est souple, l'empaigne est large, en cuir souple sans bout dur ni couture traumatisante de manière à s'adapter aux déformations de l'avant-pied (321).

Le talon ne doit pas perturber la stabilité de l'arrière-pied : il est large et son abattant, distance entre le bord postérieur de la semelle et le bord postérieur du talon, est inférieur à 25 mm (321).

Pour assurer une observance optimale au port de la chaussure la plus adaptée, les patients doivent être associés à la réflexion (32). Certains auteurs (145) proposent également des conseils à l'acheteur âgé :

- essayer la chaussure en fin de journée, quand le pied est plus gonflé ;
- n'acheter que la chaussure confortable dès le premier essai (ne pas s'attendre à ce que la chaussure s'élargisse).

**Des propositions venant d'une revue de la littérature de Aboutorabi en 2016** sur l'effet de la chaussure sur l'équilibre de la personne âgée sont (322) :

- chaussures avec talons inférieurs à 2,5 cm, sinon on retrouve une augmentation du risque de chutes ;
- la semelle devrait être fine, ferme avec une densité de *shore* A-50 pour optimiser la position du pied ;
- chaussures avec une tige haute qui augmente la stabilité en réduisant la force de levier des mouvements de supination autour de l'articulation de la sous-talaire, également la proprioception et enfin la stabilité des articulations de la cheville et de la sous-talaire.

Des propositions d'auteurs sur le chaussage approprié sont tirées d'une recherche portant sur des études qui étudiaient les spécificités du chaussant chez la personne âgée sur l'équilibre et d'autres facteurs associés (315).

- porter un chaussant à l'intérieur et à l'extérieur de la maison avec une semelle antidérapante ;
- ne pas marcher nus pieds ou en chaussettes à la maison ;
- les personnes portent des chaussures adéquates à l'extérieur de la maison, parce que les talons haut augmentent le risque de chute dû à une diminution de la stabilité et des modifications de la démarche et de la posture ;
- porter des chaussures avec une semelle mince et dure pour optimiser l'équilibre, les semelles devront avoir une dureté *shore* de plus de A-33 (315).

Les propositions d'un auteur pour un chaussage approprié sont tirées d'une étude comparant les pressions plantaires et la vitesse de marche selon le type de chaussures proposées (25) :

- chaussures légères assurant un bon maintien ;
- fixation adaptée empêchant le pied de glisser dans la chaussure ;
- lacets permettant un réglage optimal ;
- Velcro recommandé aux patients ayant des difficultés de préhension (hémiplégies, arthrose des mains, etc.) ;
- ouverture de tige permettant d'entrer facilement le pied ;
- semelles antidérapantes sauf pour les Parkinsoniens qui utilisent le glissement pour faciliter la marche ;
- empaigne souple ;
- matériau lavable si le patient est incontinent ;
- semelle première capitonnée.

### Une étude

Une étude a évalué qu'au-delà des conseils aux patients donnés de vive voix, un support papier améliore la compréhension et la mise en pratique, particulièrement pour les personnes de plus de 60 ans (323).



**Une étude contrôlée de van der Zwaard *et al.* en 2014 (323)** s'est intéressée à la création d'une brochure pour améliorer la sélection d'un chaussant de qualité. Pour cela, le dépliant a été créé en se basant sur une étude de la littérature et sur l'avis d'expert. Il a été testé par 59 femmes de plus de 50 ans dans des magasins de chaussures. Voir le tableau *ci-après*.

**Tableau 120. D'après l'étude de van der Zwaard, 2014 (323).**

Auteur, année, référence	Population Méthodologie	Critères d'inclusion/exclusion	Critères de jugement	Traitement ou intervention	Résultats
Étude van der Zwaard en 2014 Pays-Bas (323)	59 femmes. Étude randomisée contrôlée, assesseurs (2 podologues) en simple aveugle. Étude de niveau de preuve 4 car cette étude comporte des biais de réalisation : étude réalisée en simple aveugle, sur un nombre faible de patients.	Inclusion : patients de plus de 50 ans. Exclusion : diabète, arthrite rhumatoïde, récente blessure ou chirurgie du pied, consultation de podologie durant la dernière année.	Neuf caractéristiques ont été introduites dans le dépliant. Les caractéristiques fonctionnelles: talon avec une hauteur < 4 cm, fermeture réglable au niveau de l'empeigne, semelle extérieure non glissante, contrefort rigide, semelle rigide avec seulement une flexion au niveau de la première articulation métatarsophalangienne. Les caractéristiques pour l'adaptation du chaussant : longueur de la chaussure 1-2 cm plus grande que l'orteil le plus long, pouvoir pincer le dessus de la chaussure au niveau des métatarsiens et avoir de la place entre les orteils et le haut de la chaussure. Ces caractéristiques d'ajustement devraient tous être évaluées en position debout.	Lors de la première phase, il y a eu l'élaboration d'un dépliant pour le choix d'un bon chaussant et son évaluation. Les participants du groupe d'intervention ont reçu le dépliant d'informations. La brochure leur a été expliquée et des éclaircissements pouvaient être demandés. Le groupe témoin n'a pas reçu d'informations. Les participantes devaient aller dans un magasin de chaussures et choisir une paire qui leur permette de marcher au moins 4 heures pendant plusieurs jours consécutifs.	Première analyse : l'utilisation du dépliant a conduit à un meilleur choix de chaussure significatif (p = 0,005). Deuxième analyse : 2 participantes dans le groupe d'intervention ont été exclues (chaussures à talons hauts > 6 cm) ce qui a conduit à une augmentation significative du score total mais aussi pour les scores de sous-échelle dans le groupe d'intervention (p = 0,01) caractéristiques fonctionnelles p = 0,03, caractéristiques d'adaptation du chaussant (p = 0,04).

Selon l'auteur, les résultats ont montré que cette brochure favorise de manière significative le choix d'un chaussant de qualité, aussi bien pour les caractéristiques fonctionnelles que pour le choix d'un chaussant adapté.

**Conclusion de l'étude** de niveau de preuve 4 : cette étude de faible niveau de preuve suggère qu'une brochure remise au patient indiquant les caractéristiques fonctionnelles et les caractéristiques pour l'adaptation du chaussant favorise la sélection par le patient d'un chaussant de qualité.

Les caractéristiques fonctionnelles :

- talon avec une hauteur < 4 cm ;
- fermeture réglable au niveau de l'empeigne ;
- semelle extérieure non glissante ;
- contrefort rigide ;
- rigidité de la semelle avec seulement une flexion possible au niveau la première articulation métatarsophalangienne.

Les caractéristiques pour l'adaptation du chaussant :

- longueur de la chaussure 1-2 cm plus grande que l'orteil le plus long ;
- pouvoir pincer le dessus de la chaussure au niveau des métatarsiens ;
- avoir de la place entre les orteils et le haut de la chaussure.

Ces caractéristiques d'ajustement devraient toutes être évaluées en position debout.

### **Le chaussage du patient diabétique**

**Selon le référentiel de bonnes pratiques de la Société francophone du diabète** de 2015 (14) pour le chaussage pour les patients diabétiques, des chaussures adaptées doivent protéger, ne pas comprimer, être ajustées au volume de l'avant-pied et correspondre au mode de vie du patient.

Le choix du type de chaussures est fonction du niveau de risque lésionnel.

Seuls les patients présentant un haut risque podologique (en référence avec les grades 1, 2 et 3) défini par la présence d'une neuropathie, associée ou non à l'artériopathie, sont concernés par ces recommandations. Trois types de chaussures sont utilisables.

Chaussure de série, de ville et de sport.

Cette chaussure est conçue de façon standard non médicale, non thérapeutique.

Elle peut être choisie pour des pieds peu déformés. Cependant, certains critères doivent être respectés :

- bon maintien du talon ;
- pas de déformation de la chaussure au test de la torsion en 8 ;
- absence de « bout dur » ;
- absence de coutures saillantes agressives à l'intérieur de la chaussure ;
- avoir une finition soignée pour éviter tout risque de frottement.

### **Conseils de chaussage standard pour les patients diabétiques**

Les conseils pour le chaussage du référentiel de bonnes pratiques de la **Société francophone du diabète de 2015** (14) indiquent pour le chaussage des patients diabétiques :

1. Les chaussures, en matériau souple, doivent avoir un volume adapté à celui de vos pieds, avec une semelle antidérapante, sans couture intérieure et avec des lacets ou Velcro. Sauf indication particulière, les talons ne doivent pas dépasser 4 cm et être suffisamment larges pour une bonne stabilité.

2. Le pied doit toujours être protégé dans la chaussure par des chaussettes ou des bas. Les chaussettes doivent être changées tous les jours, sans trous ni reprises. Les chaussettes doivent être assez épaisses, sans coutures saillantes. Évitez que les bas ou chaussettes serrent trop la jambe pour faciliter la circulation.
3. Évitez les tongs, sandales, espadrilles et mules, etc. et toute chaussure ouverte.
4. Ne gardez jamais des chaussures neuves toute la journée.
5. Il est préférable d'avoir deux paires de chaussures, afin de changer tous les jours de chaussures.
6. Achetez vos chaussures en fin de journée en raison de l'œdème de déclivité (pieds enflés le soir).
7. Si vous portez des orthèses plantaires (semelles), placez-les dans les chaussures pour les essayer en vérifiant que le volume soit suffisant.
8. Portez tous les jours vos orthèses plantaires, vos orthoplasties, et vos chaussures orthopédiques, y compris à la maison, sauf en cas de plaie.

### **Conclusion sur le chapitre chaussage**

Le port de chaussures semble améliorer la stabilité à la marche, protège les pieds des contraintes mécaniques et de l'irrégularité du sol. La chaussure fournit plus d'adhérence que la plante du pied, ce qui réduit le risque de glissement surtout à l'intérieur.

Les personnes âgées devraient être invitées à porter des chaussures à semelles dures pour optimiser la position du pied.

La prévention des chutes devrait inclure l'éducation des personnes âgées et leur entourage en ce qui concerne les recommandations en matière de chaussures.

Les conseils de chaussage font partie de la prise en charge des troubles podologiques car :

- les études transversales chez la personne âgée montrent une association entre troubles de l'équilibre, risque de chute et chaussage ;
- les conflits pied-chaussage sont un des facteurs étiologiques des troubles trophiques et cutanés et sont source de phénomènes douloureux, pouvant entraîner une réduction des capacités de déplacement de la personne âgée.

### **Les chaussures standards**

Il est recommandé aux patients âgés de porter des chaussures et de limiter le port de chaussons ou pantoufles peu stabilisants pour le pied et susceptibles d'augmenter le risque de chute. Les chaussures de série sont les plus utilisées.

Il est recommandé de conseiller :

- un chaussage non contraignant respectant le volume du pied et permettant le port d'une orthèse plantaire si nécessaire ;
- un semelage dont l'épaisseur et la rigidité sont adaptées aux objectifs recherchés ; un semelage épais permet un meilleur amorti des pressions, un semelage rigide réduit la douleur lors d'arthropathies inflammatoires, une semelle mince diminue les chutes en situation expérimentale ;
- semelle flexible au niveau métatarsophalangien ;
- un talon inférieur à 2,5 cm, à assise large et horizontale pour assurer une bonne stabilité du pied ;
- une empeigne souple, dépourvue de coutures ou de brides inextensibles ;
- un maintien empêchant le pied de glisser dans la chaussure ou de déchausser le talon à la marche ; les chaussages sans aucun maintien comme les mules sont source de déséquilibre et sont à proscrire pour limiter le risque de chute ;

- la présence d'un contrefort rigide ;
- la possibilité d'ajuster le maintien au pied et le serrage par un système de fermeture réglable ;
- des modèles faciles à mettre en place, avec une tige à ouverture large et des systèmes de fermeture adaptés aux capacités de préhension du patient ;
- des matériaux lavables chez les patients incontinents.

Le choix d'une chaussure est souvent guidé par un souci d'esthétique autant que par un souci de confort. Il est recommandé d'informer les patients et de les aider à adopter un chaussage qui représente un compromis satisfaisant entre les nécessités thérapeutiques et leurs souhaits.

### **Conclusion pour le chaussage standard pour le patient diabétique**

Des chaussures adaptées doivent protéger, ne pas comprimer, être ajustées au volume de l'avant-pied et correspondre au mode de vie du patient. Le choix du type de chaussures est fonction du niveau de risque lésionnel et des anomalies anatomiques et fonctionnelles.

Seuls les patients présentant un haut risque podologique (en référence avec les grades 1, 2 et 3) défini par la présence d'une neuropathie, associée ou non à l'artériopathie) sont concernés par ces recommandations.

Concernant les chaussures de série, de ville et de sport, elles sont conçues de façon standard non médicale, non thérapeutique.

Elle peut être choisie pour des pieds peu déformés. Cependant, certains critères doivent être respectés :

- bon maintien du talon ;
- pas de déformation de la chaussure au test de la torsion en 8 ;
- absence de « bout dur » ;
- absence de coutures saillantes agressives à l'intérieur de la chaussure ;
- avoir une finition soignée pour éviter tout risque de frottement.

Les conseils d'un chaussage standard pour les patients diabétiques doivent comporter les informations suivantes :

1. Les chaussures, en matériau souple, doivent avoir un volume adapté à celui de vos pieds, avec une semelle antidérapante, sans couture intérieure et avec des lacets ou Velcro. Sauf indication particulière, les talons ne doivent pas dépasser 4 cm et être suffisamment larges pour une bonne stabilité.
2. Le pied doit toujours être protégé dans la chaussure par des chaussettes ou des bas. Les chaussettes doivent être changées tous les jours, sans trous ni reprises. Les chaussettes doivent être assez épaisses, sans coutures saillantes. Évitez que les bas ou chaussettes serrent trop la jambe pour faciliter la circulation.
3. Évitez les tongs, sandales, espadrilles et mules, etc. et toute chaussure ouverte.
4. Ne gardez jamais des chaussures neuves toute la journée.
5. Il est préférable d'avoir deux paires de chaussures, afin de changer tous les jours de chaussures.
6. Achetez vos chaussures en fin de journée en raison de l'œdème de déclivité (pieds enflés le soir).
7. Si vous portez des orthèses plantaires (semelles), placez-les dans les chaussures pour les essayer en vérifiant que le volume soit suffisant.
8. Portez tous les jours vos orthèses plantaires, vos orthoplasties et vos chaussures orthopédiques, y compris à la maison, sauf en cas de plaie.

### ► Les chaussures thérapeutiques de série

Les chaussures thérapeutiques de série sont proposées pour un usage temporaire ou prolongé.

Prescrites par ordonnance médicale pour un usage temporaire ou prolongé, elles sont remboursées dans certaines conditions par les organismes de Sécurité sociale : « *chaussure thérapeutique de série* », J.O. n° 157 du 9 juillet 2003, page 11 629 et J.O. n° 245 du 22 octobre 2003 page 17 967).

Les exemples d'indications de chaussage thérapeutique sont dans les cas de :

- déformation de l'avant-pied : HV et déformation d'orteils ;
- port d'orthèses plantaires car les semelles premières s'enlèvent.

La gradation du risque des pieds diabétiques est utilisée pour déterminer l'attitude de prescription de chaussures thérapeutiques (242).

**Selon le référentiel de bonnes pratiques de la Société francophone du diabète de 2015** (14) pour le chaussage pour les patients diabétiques, le type de chaussures thérapeutiques répond à une finalité thérapeutique et peut faire l'objet d'une prescription. Certaines chaussures thérapeutiques à usage temporaire (CHUT) et chaussures thérapeutiques à usage prolongé (CHUP) bénéficient d'une prise en charge partielle par l'Assurance maladie (inscrites au code LPP – étiquette de conformité – code-barres).

La réévaluation tous les 3 mois du chaussant et des orthèses plantaires sera programmée avec l'équipe multidisciplinaire.

La prescription de chaussures sur-mesure en podo-orthèse est sous la responsabilité de médecins spécialisés : diabétologue, médecin de médecine, physique, rhumatologue, chirurgien orthopédique.

### ► Chaussures thérapeutiques de série à usage prolongé (CHUP)

En France, une chaussure thérapeutique à usage prolongé (CHUP) est un dispositif médical au sens de l'article L. 5211-1 du Code de la santé publique et J.O. n° 244 du 20/10/2006, texte numéro 23.

Elle est prescrite lors de la présence de « pathologies neuromusculaires évoluées, les pieds neurologiques, vasculaires et orthopédiques avec risque évolutif en termes de douleur et de raideur, sauf les cas de déformations orthopédiques de l'avant-pied qui entraîneraient un conflit en cas d'appareillage comportant une orthèse plantaire, dès lors qu'elles sont incompatibles avec le port de chaussures classiques du commerce » (324).

La chaussure thérapeutique à usage prolongé peut être prescrite et appliquée par le pédicure-podologue, article R. 4322-1 du Code de la santé publique Alinéa 7, mais elle ne pourra pas faire l'objet d'un remboursement, contrairement à la prescription par le médecin.

Les recherches qui ont étudié les chaussures thérapeutiques de série ont montré un faible niveau d'adhérence des patients, même quand le chaussant est délivré gratuitement (325).

**Selon les recommandations écossaises du Scottish Intercollegiate Guidelines Network** de 2011 (326), les chaussures thérapeutiques de série ou sur-mesure sont recommandées pour les patients atteints de maladies telles que la polyarthrite rhumatoïde car elles peuvent réduire les douleurs au pied et l'augmentation de la mobilité générale. Un bon chaussant dans la pratique professionnelle est reconnu nécessaire lors de la présence de polyarthrite rhumatoïde. Il doit être confortable, permettre la mobilité et la stabilité, cependant peu de preuves scientifiques sont disponibles (326).

**L'étude sélectionnée de Menz en 2015** (327) est la seule retrouvée à ce jour portant sur l'efficacité d'une chaussure thérapeutique pour les personnes âgées. Elle a démontré une

observance importante sur 120 patients, avec un chaussant thérapeutique porté en moyenne 33 heures par semaine. Se référer au tableau ci-après.

Les critères d'inclusion des patients dans l'étude : traitement de podologie au moins trois fois au cours des 5 dernières années et a eu des douleurs invalidantes (*Manchester foot pain and disability index* [MFPDI]) a présenté une douleur au pied pendant au moins 12 semaines, et étaient capables de comprendre l'anglais. Il s'agit d'une étude contrôlée randomisée réalisée sur 120 patients.

Les critères d'exclusion des patients de l'étude : habiter dans une maison de retraite, un diabète, un antécédent ou une plaie au pied. Une maladie neurodégénérative, une amputation du membre inférieur, une prescription d'orthèses plantaires dans les 3 derniers mois, portant actuellement les chaussures du groupe d'intervention, ou déficience cognitive (définie comme un score < 7 sur le *short questionnaire* portable sur le statut mental).

**Tableau 121. D'après l'étude de Menz en 2015 (327).**

Auteur, année, référence	Population Méthodologie	Critères de jugement	Traitement ou intervention	Résultats
Menz en 2015 (327) Étude australienne	120 personnes âgées (72 hommes et 48 femmes) âgés de 65 à 96 ans ; âge moyen 82.  Étude contrôlée randomisée. Niveau de preuve 4.	Le <i>foot health status questionnaire</i> (FHSQ), préoccupation par rapport à l'apparence avec le MFPDI. Nombre de séances de pédicurie-podologie prises en charge par le département des vétérans : état de santé général avec la <i>short form 12</i> Version 2.0 ; nombre de chutes ; <i>timed up and go test</i> ; présence de lésions kératosiques à type de cors ou d'hyperkératoses ; nombre de traitements complémentaires pour diminuer d'éventuelles douleurs ; et perception du traitement.	Le groupe d'intervention est chaussé avec une chaussure de série ( <i>Vasyli medical, Queensland, Australia</i> ) avec un volume chaussant augmenté disponible en trois largeurs. Au niveau de l'avant-pied, la chaussure est en lycra avec des Velcro pour fermer et un choix de 2 semelles amovibles (une semelle simple en mousse ou une semelle amortissante avec une coque talonnière).	Il y a une amélioration significative concernant le groupe d'intervention pour le partie douleur Le <i>foot health status questionnaire</i> (ANCOVA-ajustée moyenne différence : 11,5 points, intervalle de confiance à 95 % de 4,2 à 18,8, p = 0,002) et pour la partie locomotion du <i>foot health status questionnaire</i> (10,0 points, 0,9 to 19,1, p = 0,032). De même, pour la présence de lésions kératosiques (différence des moyennes -1,4, -2,5 à -0,2, p = 0,21), et le nombre de traitements complémentaires (risque relatif [RR] 0,74, 0,56 à 0,98, p = 0,26) leur perception du traitement regardant la douleur qui s'est significativement améliorée (RR = 7,93, 2,51 à 25,00, p < 0,001; nombre nécessaire à traiter = 3,2 à 5).

### Conclusion de l'étude



Les auteurs concluent que l'étude sur 120 personnes de niveau de preuve 4 a montré une observance importante avec une chaussante thérapeutique portée en moyenne 33 heures par semaine. Ils expliquent cette haute adhérence par une amélioration du design, un confort et une bonne adaptation du chaussant (327).

On peut également émettre l'hypothèse que sur une population âgée, en général l'aspect esthétique est moins important que sur une population plus jeune

Pour essayer de comprendre les raisons de cette faible observance, une étude de niveau de preuve 4 de Williams en 2010, réalisée sur 30 femmes atteintes de la polyarthrite rhumatoïde dans trois pays européens a révélé que les chaussures thérapeutiques sont un marqueur fort de la présence de la maladie dans leur vie. Cela représentait un signe visible, et provoque de la honte, de la tristesse, de la colère et symbolisait leur vie changée par la maladie (328).

Néanmoins, seulement 17 % des patients ont déclaré que le confort était important et 14 % pourront déclarer que l'adaptation au chaussant était important (329).

Une étude de très faible niveau de preuve de Hennessy de 2007, réalisée sur 20 participants d'un âge moyen de 59 ans ayant des douleurs d'avant-pied, a observé que la chaussure de sport était plus efficace que la chaussure thérapeutique de série pour diminuer les pressions plantaires ( $p < 0,001$ ). Les participants considèrent la chaussure de sport comme une alternative confortable et acceptable (330).

**Selon le référentiel de bonnes pratiques de la Société francophone du diabète de 2015 (14) pour le chaussage pour les patients diabétiques**, la chaussure thérapeutique à usage prolongé (CHUP) est techniquement conçue et utilisée de façon prolongée. Elle est destinée à des patients dont les déformations demandent maintien, chaussant particulier ou volume que ne peut assurer une chaussure ordinaire. La tige de chaussure modulable par thermoformage de certains modèles permet une relative adaptation au volume des orteils en griffe.

#### ► Chaussures thérapeutiques de série à usage temporaire (CHUT)

Les chaussages à usage temporaire sont indiqués pour la mise en décharge d'une zone, lors de chaussage postopératoire. Elles permettent un réglage à géométrie variable de l'espace chaussant et sont utilisées pour des besoins ponctuels.

Prescrites par ordonnance médicale pour un usage temporaire ou prolongé, elles sont remboursées dans certaines conditions par les organismes de Sécurité sociale (*article L. 165-1 du Code de la sécurité sociale, partie « nomenclature et tarifs », J.O. n° 157 du 9 juillet 2003 page 11 629 ; J.O. n° 245 du 22 octobre 2003 page 17 967, J.O. n° 244 du 20 octobre 2006 page 15 559 texte n° 23*).

**Selon le référentiel de bonnes pratiques de la société francophone du diabète de 2015 (14) pour le chaussage pour les patients diabétiques**, la chaussure thérapeutique à usage temporaire (CHUT) est techniquement conçue et utilisée de façon temporaire. Elle est destinée à des patients dont les déformations du pied, et/ou la présence de plaies, nécessitent un chaussant particulier. Il existe plusieurs types de CHUT dont :

- les chaussures à décharge de l'avant-pied ;
- les chaussures à décharge du talon ;
- les chaussures pour avant-pied à grand volume.

#### ► Les chaussures thérapeutiques sur-mesure

Les chaussures thérapeutiques sur-mesure sont indiquées lorsque le pied ne permet plus le chaussage série, thérapeutique ou non. Elles sont réalisées par les podo-orthésistes à partir d'une forme correspondant aux mensurations du pied ou à partir d'un moulage de celui-ci. Prescrites par ordonnance médicale, elles sont remboursées en tant que grand appareillage

par les organismes de Sécurité sociale (*article L. 165-1 du Code de la sécurité sociale, partie « nomenclature et tarifs », J.O. n° 157 du 9 juillet 2003 page 11 629 ; J.O. n° 245 du 22 octobre 2003 page 17 967*) ; J.O. n° 143 du 21/06/2005 texte numéro 76 ; n°244 du 20 octobre 2006 page 15 559 texte n° 23)

### ► Chaussures en podo-orthèse dites « orthopédiques »

**Selon le référentiel de bonnes pratiques de la société francophone du diabète** de 2015 (14), les antécédents d'ulcération ou d'amputation placent le pied dans une catégorie à haut risque podologique (grade 3). En cas d'amputation, si les chaussures conventionnelles sont totalement inadaptées, la prescription de chaussures en podo-orthèse est nécessaire.

## 3.5.5 Contention nocturne d'*hallux valgus*

### Présentation

Les contentions nocturnes sont des attelles de posture qui se placent au niveau du gros orteil. Lors de la présence de douleur inflammatoire au niveau d'un *hallux valgus* au moins partiellement réductible, l'utilisation de la contention nocturne est indiquée. Cette attelle de posture va permettre de repositionner souvent partiellement la 1<sup>re</sup> articulation métatarsophalangienne. Cette correction disparaît lorsque la contention est retirée. Elle se porte durant la nuit.

Le but est tout d'abord antalgique en diminuant le fluage capsulo-ligamentaire médial et aussi de regagner une augmentation des amplitudes articulaires restreinte par les structures peri-articulaires médiales.

### Les différentes techniques

Elles sont fabriquées par le pédicure-podologue sur-mesure.

On retrouve essentiellement les techniques suivantes :

- contention nocturne à partir d'une bande de résine thermoplastique qui a été élaborée il y a plus d'une vingtaine d'années. La bande est directement moulée sur le pied du patient (331) ;
- contention nocturne à partir de plusieurs couches de résine de polyester ;
- contention nocturne d'*hallux valgus*, elles sont découpées à partir d'un gabarit ajusté à la morphologie du gros orteil.

### Les études cliniques

Il n'a pas été retrouvé de données disponibles à partir d'études randomisées d'un niveau de preuve suffisant sur les effets des contentions nocturnes dans le traitement d'*hallux valgus* (332).

### Conclusion sur le chapitre les contentions nocturnes

En l'absence de preuve scientifique, le groupe de travail demande de futures études bien menées sur un nombre suffisant de patients.

## 3.5.1 Semelles pour affections épidermiques (SAE)

Les semelles pour affections épidermiques (SAE) sont une spécificité du pédicure-podologue puisque le décret de compétence de la profession stipule : Article L. 4322-1 :

« Seuls les pédicures-podologues ont qualité pour traiter directement les affections épidermiques limitées aux couches cornées et les affections unguéales du pied à l'exclusion de toute intervention provoquant l'effusion de sang.

Ils ont également, seuls, qualité pour pratiquer les soins d'hygiène, confectionner et appliquer les semelles destinées à soulager les affections épidermiques.

Sur ordonnance et sous contrôle médical, les pédicures-podologues peuvent traiter les cas pathologiques de leur domaine de compétence (onyxis, périonyxis, hygroma, soins pré-et post chirurgicaux...). »

Le groupe de travail recommande qu'en cas d'affections épidermiques, le patient soit orienté vers le pédicure-podologue qui est le seul à réaliser des orthèses plantaires pour soulager ces affections. Les SAE préviennent et soulagent les troubles cutanés du pied.

### 3.5.2 *Taping*

#### Présentation

Sous le terme *taping* sont regroupées différentes marques qui vendent des bandes colorées adhésives. Plusieurs propriétés sont décrites comme l'amélioration : des amplitudes articulaires, de la force musculaire, circulations sanguine et lymphatique, mais également des effets antalgiques et proprioceptifs (333).

#### Les études cliniques

Une revue de la littérature a été retenue car elle permet d'avoir des éléments de réflexion lors de l'utilisation du *taping* dans le traitement des pathologies pour une personne âgée. Cette revue de littérature sur le *taping* conduite par Morichon *et al.* (333) en 2014 retient trois revues parmi les 12 revues de la littérature.

- La revue de Morris en 2013 (334) traite entre autres des syndromes fémoropatellaires (SFP) et de la spasticité. Elle inclut huit études. Il en ressort que par rapport à un bandage habituel ou bien à un faux bandage, l'efficacité du *taping* n'est pas supérieure. Leurs conclusions ne soutiennent pas l'emploi du *taping* comparativement à d'autres traitements dans la pratique clinique.
- La revue de Bassett traite des pathologies musculosquelettiques (335). Elle inclut trois études, qui montrent que l'utilisation du *taping* n'est pas étayée par des preuves solides.
- La revue de Méndez-Rebolledo de 2013 (336) inclut six études et traite de la rééducation lors du syndrome fémoropatellaire avec des résultats ayant un niveau de preuves limités. Il en ressort qu'il n'y a pas d'études de qualité méthodologique et que les preuves sont insuffisantes en faveur de l'utilisation du *taping*. Les limites de cette revue sont :
  - un seul des deux auteurs lit l'espagnol,
  - l'évaluation des revues avec les échelles AMSTAR et ex-GRADE,
  - concerne leurs performances comme leur fiabilité intra-observatrice.

La conclusion de cette revue Morichon *et al.* (333) sur les revues de la littérature traitant du *taping* est que les résultats présentés par les revues ne soutiennent pas l'utilisation du *taping*.

**Une seule étude d'Aguilar-Ferrándiz de 2013** a été retrouvée avec des patientes dont l'âge moyen était de plus de 60 ans. Cette étude traitait des femmes ménopausées présentant une insuffisance veineuse chronique mineure (337).

**Tableau 122. D'après l'étude Aguilar-Ferrándiz en 2013 (337).**

Auteur, année, référence	Critères d'inclusion/exclusion	Critères de jugement	Traitement ou intervention	Résultats
Population Méthodologie Aguilar-Ferrándiz <i>et al.</i> 2013 (337)	Inclusion : ménopausées, âgées entre 50 et 75 ans, présence de CVI légère à modérée	Améliorer la dorsiflexion de la cheville et l'activation du gastrocnemius,	G1 a eu une application normalisée de <i>l'elastic kinesio taping</i> (KT) pour	G1 : mise en évidence des améliorations significatives pour la

<p>Spain 123 patients G1 : 62 patients Âge moyen : 66,05 ans +/- 13,7 ans G2 : 61 patients Âge moyen : 63,32 ans +/- 14,3 ans Essai randomisé contrôlé en simple aveugle Durée : 4 semaines Niveau de preuve 4</p>	<p>(<i>clinical, etiological, anatomical, pathophysiological scale</i>) Exclusion : sévères CVI (&gt; grade C3, <i>clinical, etiological, anatomical, pathophysiological scale</i>), troubles artériels, maladie cardiorespiratoire et contre-indications pour la technique KT, y compris la thrombose, les plaies, les traumatismes graves, l'œdème généralisé secondaire à une maladie cardiaque ou rénale, présence de cancer, intolérance ou allergie à la bande chirurgicale et à la grossesse.</p>	<p>et donc améliorer les symptômes veineux et la qualité de vie. Les symptômes veineux par un entretien (perception de la lourdeur, distribution de la douleur, claudication veineuse, gonflement, crampes musculaires et prurit). Le volume de la cheville avec un mètre ruban. Qualité de vie avec le questionnaire : <i>chronic lower limb venous insufficiency</i> (CIVIQ). Douleur avec l'échelle visuelle analogique (EVA). Dorsiflexion de la cheville avec un goniomètre digital. L'activation du gastrocnémien avec le <i>Kine-Pro motion wireless surface electromyography</i>.</p>	<p>les gastrocnémiens. G2 : du placebo pour l'application KT simulée. Les deux interventions ont été effectuées 3 fois par semaine au cours d'une période de 4 semaines.</p>	<p>distribution de la douleur, la claudication veineuse, l'œdème, la lourdeur, le muscle. Les crampes, le prurit et le score de gravité CVI (p. 0,042).</p>
--	--	---	--	---

KT k : *taping* ; EVA : échelle visuelle analogique (douleur) ; CVI : *chronic venous insufficiency* : insuffisance chronique veineuse.

**Conclusion de l'étude** selon l'auteur de niveau de preuve 4 : l'utilisation de *l'elastic kinesiio taping* (KT) peut diminuer les symptômes veineux, la douleur ; améliorer l'activité musculaire des gastrocnémiens chez des femmes ménopausées présentant une insuffisance veineuse chronique mineure. *L'elastic kinesiio taping* peut avoir un effet placebo sur la douleur veineuse.

**Conclusion sur le sous chapitre *taping*** : l'effet du *taping* n'est pas démontré par des études de niveau de preuve solide.

## 4. Traitements podologiques des maladies particulières

### 4.1 Le patient à risque de chutes

Le pédicure-podologue peut intervenir pour :

- des soins afin de soulager les pieds des patients en charge ou non, chaussés ou non ;
- pour des confections orthétiques pour diminuer ou éliminer les zones conflictuelles douloureuses ;
- des conseils sur le mode de chaussage ;
- et enfin d'orientation vers un médecin si nécessaire.

#### Les recommandations

Selon le référentiel concernant l'évaluation du risque de chutes chez le sujet âgé autonome et sa prévention (338), il a été estimé qu'un tiers des personnes âgées de plus de 65 ans et la moitié des personnes de plus de 80 ans vivant à domicile tombent au moins une fois par an. Il y a chaque année en France 450 000 chutes chez les personnes âgées.

- Tous âges confondus, les chutes sont la première cause de décès par accident (9 412 décès liés à une chute selon les données 2008) ; plus des trois quarts des décès par chute étant survenus chez des personnes âgées de 75 ans et plus.
- La marche est l'activité la plus courante au moment de la chute (69 %).
- Les chutes ont donné lieu à une hospitalisation en court séjour après passage aux urgences dans 37 % des cas (41 % des lésions liées à une chute sont des fractures).
- Seules 10 % des chutes seraient signalées à un médecin (lorsqu'une personne chute sans conséquence physique immédiate, elle ne rapporte pas systématiquement sa chute à son médecin traitant).

La HAS a publié deux recommandations sur :

- l'évaluation et la prise en charge des personnes âgées faisant des chutes répétées (en 2009, en collaboration avec la Société française de gériatrie et gérontologie) ;
- la prévention des chutes accidentelles chez la personne âgée (en 2005, en partenariat avec la Société française de documentation et de recherche en médecine générale).

Dans ce cadre, la HAS a défini :

- la population des personnes âgées à partir du seuil de 64 ans tout en précisant que les personnes les plus concernées par les chutes répétées étaient celles âgées de plus de 75 ans dites « fragiles » (la fragilité se définissant comme un état médico-psycho-social instable) ;
- la chute sur la combinaison des critères « se retrouver dans une position de niveau inférieur par rapport à la position de départ » et « le caractère involontaire », l'association du critère « anomalie ou absence de réflexes posturaux adaptés » étant optionnelle et non nécessaire.

La HAS a recommandé :

1) de rechercher systématiquement chez toute personne âgée un antécédent de chute dans l'année qui précède la consultation médicale.

2) de rechercher des facteurs de risque de chute chez toute personne âgée :

- un âge > 80 ans ;
- le sexe féminin ;

- des troubles psychiatriques : dépression (test mini GDS ou échelle de dépression gériatrique à quatre items), déclin cognitif (test des cinq mots, test de l'horloge, test Codex), démence ;
- une polymédication incluant des médicaments hypotenseurs (plus de quatre médicaments différents/j), ou la prise de psychotropes (benzodiazépines, hypnotiques, antidépresseurs et neuroleptiques) ;
- des troubles mictionnels : incontinence urinaire, impériosité urinaire ;
- des troubles locomoteurs et/ou neuromusculaires : diminution de la force musculaire, préhension manuelle réduite, troubles de la marche, troubles de l'équilibre, maladie de Parkinson, besoin d'une aide pour marcher (cane par exemple), arthrose des membres inférieurs et/ou du rachis, une anomalie des pieds (incluant les déformations des orteils et les durillons) ;
- une réduction de l'acuité visuelle ;
- des troubles comportementaux : consommation d'alcool, sédentarité, malnutrition (une perte de poids  $\geq 5\%$  en 1 mois ou  $\geq 10\%$  en 6 mois ou un index de masse corporelle  $< 21 \text{ kg/m}^2$  étant retenus comme critères de dénutrition), prise de risque ;
- un environnement à risque : habitat mal adapté.

3) de rechercher à titre systématique pour confirmer l'absence de risque de chute au cours de la consultation chez toute personne âgée ou en cas de chute signalée, même si elle paraît banale, ou en présence de facteurs de risque :

- le test *timed up and go* (test considéré comme anormal si  $> 20$  sec) ;
- le test d'appui unipodal ;
- le test de poussée sternale ;
- le *walking and talking test*.

4) de rechercher des signes de gravité chez une personne âgée faisant des chutes à répétition :

- un traumatisme physique ayant fait suite à la chute tel qu'une fracture, une luxation, un hématome intracrânien ou périphérique volumineux ;
- l'impossibilité de se relever du sol avec un séjour au sol supérieur à une heure ;
- des signes d'un syndrome post-chute ou de désadaptation psychomotrice ;
- des antécédents de malaise et/ou de perte de connaissance ;
- une hypotension orthostatique, des troubles du rythme cardiaque ou de conduction, des séquelles d'accident vasculaire cérébral, une insuffisance cardiaque, un infarctus du myocarde, une hypoglycémie chez une personne diabétique ;
- une augmentation récente de la fréquence des chutes ;
- un nombre de facteurs de risque de chute  $\geq 3$  ;
- une ostéoporose avérée (définie par un T-score  $< -2,5$  DS à l'ostéodensitométrie et/ou un antécédent de fracture ostéoporotique) ;
- la prise de médicaments anticoagulants ;
- un isolement social et familial et/ou le fait de vivre seul.

5) de rechercher les facteurs prédictifs de récurrence de la chute :

- nombre de chutes antérieures ;
- temps passé au sol supérieur à 3 heures ;
- score au test de Tinetti  $< 20$  points ;
- exécution du *timed get up and go test*  $> 20$  secondes ;
- maintien de l'équilibre en station unipodale  $< 5$  secondes ;
- altération des réactions d'adaptation posturales : réactions d'équilibration et réactions parachutes ;
- arrêt de la marche lorsque l'examineur demande au sujet de parler.



Le score de risque élaboré par le Cetaf (le Centre technique d'appui et de formation des centres d'examen de santé) est une méthode d'estimation rapide (en 5-10 minutes) du risque de chute. Cette évaluation du risque concerne les personnes âgées de plus de 65 ans ayant un risque faible ou modéré de chute. La mesure du score de risque comprend les items suivants :

- le sexe ;
- la situation familiale (en couple, en famille, seul) ;
- l'existence d'une arthrose (oui/non) ;
- les antécédents de chute dans les 12 derniers mois (oui/non) et leur nombre (1, 2 3 ou plus) ;
- la consommation de médicaments psychotropes au cours des 2 derniers jours (oui/non) ;
- le test d'équilibre en appui unipodal modifié (la modification concerne la notification du changement de position des bras au cours des 5 premières secondes au cours de l'appui unipodal et non la durée de l'équilibre en appui unipodal).

Le score de risque est calculé sur la base de points attribués pour chaque item et dont la somme maximale est de 12 :

- pour chaque item, un score pondéré a été appliqué sur la base des facteurs prédictifs discriminants ;
- le sexe féminin, les antécédents de chute et leur nombre ont le poids le plus important.

En fonction de leur score de risque, les sujets peuvent être classés dans l'un des trois niveaux de risque de chute :

- risque faible = score de risque compris entre 0 et 3 ;
- risque modéré = score de risque compris entre 4 et 6 ;
- risque élevé = score de risque compris entre 7 et 12.

La HAS (338) considère que si l'objectif est le repérage des personnes à risque de chute, un algorithme rapide et simple d'application avec de bonnes sensibilité et spécificité est le plus pertinent. En cela, le score de risque élaboré par le Cetaf répond à cet objectif de repérage.

**Selon les recommandations du Royal Australian College of General Practitioners en 2012** (339), les personnes âgées présentant un pied douloureux ou des déformations aux pieds devraient être orientées vers le pédicure-podologue pour prévenir les chutes.

**En 2009, la HAS, en partenariat avec la Société française de gériatrie et de gérontologie**, a rédigé des recommandations sur l'évaluation et la prise en charge des personnes âgées faisant des chutes répétées (137).

Lors d'un trouble de la marche et/ou de l'équilibre, il est recommandé de proposer :

- un travail de l'équilibre postural statique et dynamique ;
- un renforcement de la puissance et de la force musculaire des membres inférieurs ;
- une correction des troubles podologiques par orthèses plantaires ;
- le port de chaussures adéquates ;
- et une aide à la marche si nécessaire (137).

## Les études

### Le *Walking while talking* (WWT) :

**L'étude d'Hotzler en 2014** (340) évalue la variance des performances de la marche tout en en parlant (*walking while talking*). Des tâches doubles impliquant la marche peuvent être conceptualisées et utilisées en évaluation de mobilités comme un test de stress de mobilité exigeant l'attention. Il est démontré, selon l'auteur, que ce test prédit le risque de fragilité, d'invalidité et mortalité chez les personnes âgées.

L'attention accordée à des tâches concurrentes, telles qu'évaluées en double tâche, est considérée comme une facette distincte des fonctions exécutives. L'avantage d'utiliser cette approche est que les demandes d'attention sont manipulées expérimentalement et l'effet causal de la taxation du système d'attention sur l'exécution des tâches peut être directement mesuré. Lorsqu'elle est mise en œuvre dans le contexte de l'évaluation de la mobilité, la double tâche nécessite que les participants marchent ou maintiennent l'équilibre tout en effectuant une tâche d'interférence cognitive secondaire.

L'étude a été spécifiquement conçue pour déterminer l'effet de la réserve posturale et l'estimation du risque sur un paradigme de double tâche qui impliquait la marche et une interférence cognitive (tâche secondaire).

La réserve posturale reflète la capacité de l'individu à répondre aux menaces posturales représentant l'intégrité physique, sensorielle, moteur, musculaire et squelettique.

Cette réserve posturale a été rendue opérationnelle par la présence ou l'absence d'anomalies de la marche qui étaient évaluées lors d'un examen neurologique structuré. Lors de cet examen neurologique, le clinicien de l'étude a évalué la présence d'anomalies de la marche dues à des causes neurologiques ou non neurologiques. Les anomalies de la marche fournissent une évaluation indirecte indépendante des composantes sensorielle, motrice, et corticale de la construction de la réserve posturale et ont été associées à des perturbations de la posture telles que des chutes.

L'estimation du risque est basée sur plusieurs facteurs neuropsychologiques des fonctions exécutives à partir des capacités des fonctions exécutives qui sont la planification, l'évaluation des limitations de soi, l'estimation du risque et de jugement.

Les critères d'exclusion de l'étude étaient : incapacité de parler anglais, incapacité de se déplacer de manière indépendante, démence, perte significative de la vision et/ou de l'ouïe, troubles actuels ou antérieurs de troubles neurologiques ou psychiatriques, procédures médicales récentes ou prévisibles pouvant affecter la mobilité et traitement par hémodialyse.

Au total, 285 participants ont effectué trois tests :

Ils ont été priés de marcher sur l'allée instrumentée de 8 mètres à leur rythme habituel dans une pièce calme et bien éclairée, portant des chaussures confortables et sans moniteur. Les participants ont marché pendant un essai dans deux conditions de travail distinctes : la marche normale, la marche tout en récitant des lettres de l'alphabet. Lors du test double tâche, il a été demandé aux participants d'accorder une attention égale à la tâche de marche et d'interférence cognitive (c'est-à-dire une priorité égale. La performance cognitive à tâche unique a été évaluée en demandant aux participants de réciter des lettres alternatives de l'alphabet tout en restant pendant 10 secondes. L'ordre des trois tâches a été contrebalancé pour réduire les effets de la pratique. Dans cette condition de tâche unique, les réponses générées dans l'intervalle de 10 secondes ont été enregistrées.

La vitesse de marche (en centimètres par seconde) a été le résultat et a été mesurée à l'aide d'une passerelle instrumentée avec des capteurs de pression intégrés.

La vitesse de la marche et les caractéristiques moyennes de la marche ont démontré une excellente fiabilité test-retest dans cette étude (fiabilité de deux essais répétés,  $r = 0,96$  et  $ICC \geq 0,80$ ).

**Tableau 123. Résumé des caractéristiques de l'échantillon, des fonctions cognitives et de la vitesse de la marche à la base d'après l'étude de Holtzer, 2014 (340).**

Échantillon total, n femmes, n (%)	285 155 (54,4) Moyenne (SD)	Médian	Intervalle
Années d'âge	76,9 (± 7,00)	76,00	65,00-95,00
Années d'éducation	14,53 (± 2,99)	14,00	5,00-28,00
Indice de comorbidité de la maladie	1,204 (± 1,03)	1,00	0,00-5,00
Attention RBANS (score total de l'indice)	100,42 (± 13,62)	101,00	65,00-134,00
Score total des symboles	53,45 (± 13,40)	53,00	0,00-88,00
Score total de maîtrise de la lettre	39,54 (± 13,44)	38,00	8,00-80,00
Score total par catégorie	41,29 (± 10,92)	41,00	9,00-76,00
Temps d'achèvement des sentiers B	129,55 (± 60,04)	118,97	13,00-300,00
Vitesse de marche NW (cm/s)	99,69 (± 23,41)	98,29	26,70-170,19
Vitesse de marche WWT (cm/s)	69,89 (± 25,63)	67,80	13,50-148,00
Tâche simple de l'alphabet (% correct)	91,66 (± 12,28)	100,00	25,00-100,00
Tâche double de l'alphabet (% correct)	83,39 (± 16,94)	87,50	22,22-100,00

RBANS : attention batterie répétable pour l'évaluation de l'état neuropsychologique score de l'indice d'attention, NW : marche normale, WWT : marche tout en comptant.

**Tableau 124. D'après Holtzer, 2014 (340) : modèle linéaire à effets mixtes non ajustés : effets de modération de l'estimation du risque et de la réserve posturale sur les performances à deux tâches.**

Variable	Estimation	Temps	95 % IC	P
Simple vs double tâche (marche)	34,973	16,57	30,817 à 39,125	< 0,001
Simple tâche ou double tâche (cognition)	10,096	5,65	6,575 à 13,616	< 0,001
Estimation du danger (marche)	13,257	4,71	7,711 à 18,803	< 0,001
Estimation du risque (cognition)	6,926	3,48	3,009 à 10,843	< 0,001
Réserve posturale (marche)	-13,406	-4,67	-19,060 à -7,752	0,001
Réserve posturale (cognition)	0,023	0,01	-3,833 à 3,881	0,990
Estimation du risque x tâche (marche)	-4,569	-2,04	-8,979 à -0,158	0,042
Estimation du danger x tâche (cognition)	-4,541	-2,32	-8,389 à -0,692	0,020
Réserve posturale x tâche (marche)	-5,151	-2,28	-9,604 à -0,697	0,023
Réserve posturale x tâche (cognition)	0,784	0,41	-3,003 à 4,572	0,683

**Tableau 125. D'après Holtzer en 2014 (340) : modèle linéaire à effets mixtes ajustés : effets de modération de l'estimation du risque et de la réserve posturale sur les performances à deux tâches**

Variable	Estimation	Temps	95 % IC	P
Simple vs double tâche (marche)	34,968	16,57	30,8141 à 39,121	< 0,001
Simple tâche ou double tâche (cognition)	10,088	5,64	6,5689 à 13,6071	< 0,001
Estimation du danger (marche)	11,5356	4,21	6,1436 à 16,9276	< 0,001

Estimation du risque (cognition)	6,796	3,42	2,888 à 10,704	< 0,001
Réserve posturale (marche)	-9,429	-3,18	-15,262 à -3,595	0,001
Réserve posturale (cognition)	-1,224	-0,61	-5,190 à 2,742	0,544
Estimation du risque x tâche (marche)	-4,562	-2,04	-8,973 à -0,151	0,0427
Estimation du danger x tâche (cognition)	-4,526	-2,32	-8,372 à -0,680	0,021
Réserve posturale x tâche (marche)	-5,156	-2,28	-9,611 à -0,702	0,023
Réserve posturale x tâche (cognition)	0,771	0,40	-3,016 à 4,559	0,688
Âge (marche)	-0,815	-4,87	-1,144 à -0,486	< 0,001
Âge (cognition)	0,175	1,80	-0,016 à 0,367	0,072
Sexe (marche)	-0,212	-0,09	-4,686 à 4,260	0,925
Genre (cognition)	3,299	2,26	0,432 à 6,174	0,024
Éducation (marche)	0,603	1,60	-0,139 à 1,345	0,110
Éducation (cognition)	0,588	2,51	0,127 à 1,048	0,012
Score de comorbidité (marche)	-2,588	-2,68	-4,491 à -0,686	0,007
Score de comorbidité (cognition)	0,178	0,27	-1,127 à 1,485	0,788

#### Résultats observés

Des coûts de performance importants liés à la double tâche ont été observés pour la vitesse de la marche (IC à 95 % = 30,814 à 39,121 ;  $p < 0,001$ ) et la précision cognitive (IC 95 % = 6,568 à 13,607 ;  $p < 0,001$ ).

L'estimation élevée du risque a un effet protecteur contre le déclin dans la vitesse de la marche (IC 95 % = -8,372 à -0,151 ;  $p = 0,020$ ) et la précision cognitive (IC 95 % = -8,372 à -0,680 ;  $p = 0,020$ ).

Une mauvaise réserve posturale est associée à une diminution de la vitesse de la marche (95 % CI = -9,611 à -0,702 ; p = 0,023) mais n'a pas modéré le déclin de la précision cognitive (IC 95 % = -3,016 à 4,559 ; p = 0,683).

**En conclusion** : les résultats de l'étude (340) (niveau de preuve 4) montrent une réduction de la vitesse de marche (IC à 95 % = 30,814 à 39,121 ; p < 0,001) et une réduction de la précision cognitive (IC 95 % = 6,568 à 13,607 ; p < 0,001) qui a été observée pour la double tâche.

Pour rappel, la réserve posturale reflète la capacité d'un individu à répondre aux menaces représentant l'intégrité physique, sensorielle, moteur, musculaire et squelettique.

Les individus avec une réserve posturale élevée, comparée à une réserve posturale basse, ont présenté une diminution plus importante de la vitesse de la marche en raison d'une interférence de la double tâche.

Cette étude suggère que chez les adultes âgés non atteints de démence, une réserve posturale médiocre protège contre le ralentissement de la vitesse de la marche lorsque la charge cognitive augmente.

Cependant, il est à noter que le statut de réserve posturale n'a pas atténué les coûts liés à la double tâche de la tâche cognitive.

**Selon l'argumentaire des recommandations de la HAS** de 2005 (25), le type de chaussures portées retentit sur les performances fonctionnelles.

Deux études contrôlées randomisées réalisées en ouvert ont montré le bénéfice de l'intervention du pédicure-podologue par un programme qui consistait à diminuer le nombre de chutes chez la personne âgée.

L'étude australienne de Spink en 2011 (184) avait recruté 305 participants et l'étude britannique de Cockayne en 2017 (341) 1 010 participants. Ces programmes avaient en commun pour le groupe d'intervention : un programme d'exercice pour la mobilité du pied et de la cheville, les conseils de chaussage et fournir un chaussant gratuitement ou bien avec une aide financière si nécessaire.

Les deux études sont résumées dans les deux tableaux ci-après.



Tableau 126. D'après l'étude de Spink en 2011 (184).

Auteur, année, référence	Population Méthodologie	Critères d'inclusion/exclusion	Critères de jugement	Traitement ou intervention	Résultats
Spink en 2011 (184) Étude australienne	305 personnes âgées, âge moyen : 74 ans.  Étude randomisée contrôlée réalisée en ouvert. Niveau de preuve 4.	Inclusion : ne pas habiter en maison de retraite ; patients de plus de 65 ans ; avoir plus de 7 pour le <i>short portable mental status questionnaire</i> ; une douleur au pied ; une augmentation du risque de chute. Exclusion : trouble neurodégénératif ; amputation d'une jambe, ne pouvoir marcher plus de 10 mètres à l'intérieur de la maison sans aide technique ; un niveau faible en anglais ; chirurgie du membre inférieur 3 mois avant le début de l'étude chirurgie prévue dans les 3 mois.	Critère principal : à 12 mois : la proportion de patients chuteurs, la proportion de patients qui chutent plus de une fois et le nombre de patients qui chutent plus d'une fois ;  à 6 mois : tests pour calculer la mobilité du pied et de la cheville, l'équilibre, la capacité fonctionnelle, <i>physiological profile assessment (PPA)</i> pour l'évaluation du risque de chutes, <i>le Manchester foot pain and disability index</i> pour la douleur et l'invalidité, <i>le short falls efficacy scale international</i> et les parties sur le mental et les capacités physique <i>du short form health survey</i> .	Durée de l'étude sur 12 mois. Pour les deux groupes, des traitements de pédicurie. Pour le groupe d'intervention, des conseils sur le chaussage, des semelles orthopédiques de série ( <i>formthotic, AUS</i> ), un bon de réduction pour l'achat d'un chaussant adéquat quand nécessaire, des exercices pour la mobilité de la cheville et du pied à faire 3 fois/semaine pour 30 minutes pendant 6 mois. Une brochure avec des conseils pour la prévention des chutes.	À 12 mois : le nombre moyen de chutes par personne et par an était de 1,06 pour le groupe témoin et 0,67 pour le groupe d'intervention. Cela correspond à une réduction de 36 % (taux d'incidence 0,64, intervalle de confiance à 95 % : 0,45 à 0,91, p = 0,01). À 6 mois : améliorations significatives pour le groupe d'intervention, pour l'évaluation de la force en mouvement d'éversion de la cheville, l'augmentation des amplitudes pour la flexion de la cheville, l'inversion/éversion, et l'équilibre avec le balancement postural sur le sol pieds nus et le maximum balance range test avec les chaussures.

Tableau 127. D'après l'étude de Cockayne en 2017 (341).

Auteur, année, référence	Population Méthodologie	Critères d'inclusion/exclusion	Critères de jugement	Traitement ou intervention	Résultats
Cockayne en 2017 (341) Étude Britannique	1 010 personnes âgées, âge moyen : 74 ans. Étude de cohorte contrôlée. Niveau de preuve 3.	Inclusion : ne pas habiter en maison de retraite. Patients de plus de 65 ans. Exclusion : amputation plus haute que <i>Lisfranc</i> , ne pas être capable de marcher sans aide technique, ayant une neuropathie, démence ou d'autres affections neurologiques telles que la maladie de Parkinson ; ne pas vouloir ou ne pas pouvoir assister à la clinique de podologie. Pour être admissible à la randomisation, les patients d'intervention devaient : être disposés à accepter l'intervention, une chute dans les 12 derniers mois ou une chute avec blessure au cours des 24 derniers mois ou la peur de tomber, habiter à domicile et avoir au moins rempli un calendrier mensuel des chutes au cours de l'étude.	Critère principal à 12 mois : le taux d'incidence du nombre de chutes par participant. À 12 mois et 6 mois: la qualité de vie avec (EQ-5D), un item sur la peur de tomber, le <i>short falls efficacy scale</i> ± <i>international (short FES-I)</i> , les activités journalières avec le <i>french activities index (FAI)</i> , les symptômes de dépression avec le <i>geriatric depression scale (GDS)</i> , la douleur aux pieds avec l'échelle EVA, la proportion de patients qui chutent une fois, plusieurs fois, de chuteurs, la date de la première chute et la proportion de patients qui se sont fait une fracture en chutant.	Durée de l'étude sur 12 mois. Pour les deux groupes, des traitements de pédicurie et une brochure sur la prévention des chutes. Pour le groupe d'intervention, des conseils sur le chaussant, une paire de chaussures si cela est jugé nécessaire, des semelles orthopédiques de série ( <i>The x-line 1, RU</i> ), des exercices pour la mobilité de la cheville et du pied à faire 3 fois/semaine pour 30 minutes. Pour le groupe témoin, si le chaussant était la cause de la pathologie, des conseils sur le chaussage pouvaient être donnés et également des semelles simples.	Critère principal à 12 mois : le taux d'incidence du nombre de chutes par participant pour le groupe d'intervention était plus petit mais non significatif (ratio : 0,88, IC à 95 % CI : 0,73 à 1,05, p = 0,16). Le nombre de sujets chuteurs était significativement plus bas pour le groupe d'intervention (49,7 contre 54,9 %, <i>Odds ratio</i> ajusté 0,78, IC à 95 % : 0,60 à 1,00, p = 0,05). La proportion du nombre de sujets chuteurs était significativement plus faible pour le groupe d'intervention pour deux chutes ou plus (27,6 % contre 34,6 %, <i>Odds ratio</i> ajusté 0,69, IC à 95 % : 0,52 à 0,90, p = 0,01). On trouve une augmentation significative de la douleur pour le groupe d'intervention (p = 0,02).

IC à 95 % : intervalle de confiance à 95 %

## Conclusion des études

On retrouve des résultats significatifs pour l'étude de Spink en 2011 (184), avec le nombre moyen de chutes par personne et par an plus bas pour le groupe d'intervention. À 12 mois (critère principal), le nombre moyen de chutes par personne et par an était de 1,06 pour le groupe témoin et 0,67 pour le groupe d'intervention ( $p < 0,01$ ) (niveau de preuve 4).

Pour l'étude de Cockayne en 2017 (341) à 12 mois de (niveau de preuve 3) (critère principal), le taux d'incidence du nombre de chutes par participant pour le groupe d'intervention était plus petit mais non significatif (ratio : 0,88, IC à 95 % : 0,73 à 1,05,  $p = 0,16$ ). Pour les critères secondaires, les résultats sont significatifs pour le nombre de sujets chuteurs et pour la proportion du nombre de sujets chuteurs pour deux chutes ou plus pour le groupe d'interventions. Remarque : on ne peut pas émettre de conclusions sur ces critères secondaires car le critère principal de l'étude n'a pas mis en évidence une différence significative entre les groupes intervention et le groupe témoin.

L'étude de Spink en 2011 (184) montre que le pédicure-podologue joue un rôle dans les programmes de préventions et la prise en charge des patients à haut risque de chute (niveau de preuve 4). On ne peut pas retenir de conclusion d'après l'étude de Cockayne en 2017 (341).

Aucune étude clinique n'a étudié l'impact de la forme trapézoïdale du talon dans le plan frontal (25).

## Les revues de la littérature

**Une revue de littérature de Menz** en 1999 (342) fait une synthèse des études publiées avant 1999. Cette revue base ses conclusions sur les études transversales ayant étudié le lien entre le chaussage, l'équilibre ou la chute et confirme la nécessité de réaliser des études prospectives contrôlées permettant d'évaluer scientifiquement l'impact des différentes caractéristiques du chaussage sur les capacités fonctionnelles et le risque de chute de la personne âgée. Les conclusions de cette revue de synthèse sont les suivantes :

Il semble raisonnable de conseiller aux personnes âgées de ne pas porter de talons hauts, du fait des effets négatifs sur la stabilité et la fonction du membre inférieur ; ces effets sont moindres si la personne a régulièrement porté de telles chaussures dans sa vie (317).

- il est prouvé que le port de chaussures à semelle mince et ferme est préférable pour obtenir une stabilité optimale au port de chaussures à semelle épaisse et souple (316) (343) car ces dernières réduisent les informations proprioceptives du pied ;
- l'adhérence idéale de la semelle au sol est difficile à déterminer, tant les sols sont nombreux et variés ; il semble raisonnable de préconiser une semelle à coefficient de friction moyen afin de favoriser la stabilité sur les surfaces habituelles dans les activités de la vie quotidienne ;
- il est prouvé que la chaussure haute maintenant latéralement la cheville améliore la stabilité de la personne âgée (344).

**Une revue de la littérature de Menz** en 1999 (342) met en évidence des données épidémiologiques qui suggèrent que les personnes âgées devraient porter des chaussures appropriées à la fois à l'intérieur et à l'extérieur de la maison car, la marche pieds nus ou en chaussettes à l'intérieur de la maison est associée à un très grand risque de chutes. De plus, les personnes âgées devraient porter des chaussures à talons bas car les talons hauts ont des effets néfastes sur la posture, l'équilibre et la marche.

Ces chaussures à talons hauts sont associées à un risque important de chutes. De plus, des chaussures avec des semelles souples peuvent modifier le contrôle de l'équilibre pendant des tâches difficiles. Les personnes âgées devraient être invitées à porter des chaussures à semelles dures pour optimiser la position du pied.

La prévention des chutes devrait inclure l'éducation des personnes âgées et leur entourage en ce qui concerne les recommandations en matière de chaussures car les aspects financiers et de confort sont supérieurs à la considération de sécurité lorsque les personnes âgées achètent des chaussures.

### **Moyens pour diminuer le risque de chute**

Les multiples actions pédicurales et podologiques consistant par des exercices cheville, pied, semelles plantaires, conseils chaussage, éducation préventive des chutes, réduisent significativement le taux de chutes chez les sujets âgés avec douleur au pied ( $p = 0,001$ ) (184) (étude de niveau de preuve 4).

Les activités physiques et sportives chez les sujets âgés peuvent compenser l'effet perturbateur de la proprioception (étude de niveau de preuve 4) (178).

### **Prévention des chutes en pratique :**

**Selon une étude de Menz en 2013**, dont les données ont été recueillies au cours d'une étude contrôlée (38), les chutes chez les personnes âgées constituent un problème majeur de santé publique mondiale, avec 1/3 des personnes de plus de 65 ans qui chutent chaque année. Les chutes entraînent le plus souvent des blessures mineures, telles que coupures superficielles, ecchymoses et entorses. Quinze pour cent des chutes entraînent des blessures plus graves, comme les traumatismes crâniens, les fractures, les luxations. Les blessures dues aux chutes chez les personnes âgées constituent la 1<sup>re</sup> cause d'hospitalisation. Pour que les programmes de prévention des chutes soient efficaces au niveau de la population, les taux de participation doivent être élevés, mais il n'en est rien.

Les 153 patients participant à cette étude de niveau de preuve 4 ont été recrutés à Melbourne en Australie entre le 1<sup>er</sup> juillet 2008 et le 30 septembre 2009. Les patients devaient :

- vivre en collectivité ;
- être âgés de 65 ans et plus ;
- être en bonne santé ;
- avoir signalé une douleur aux pieds invalidante (définie comme une douleur au pied pendant au moins 1 jour au cours du dernier mois et une réponse positive supérieure à 1 sur l'échelle de Manchester) ;
- avoir eu un risque de chute élevé au cours des 12 derniers mois.

Les critères d'exclusion étaient : les troubles neurodégénératifs, une amputation d'un membre inférieur, l'incapacité à parcourir une distance de 10 m sans une aide à la marche, une chirurgie des membres inférieurs dans les 3 mois précédant l'évaluation initiale. Les participants ont été recrutés par téléphone. Ils ont eu une évaluation de départ, puis 6 mois après.

Le groupe de patients a suivi un programme pluridisciplinaire qui se compose :

- d'orthèses plantaires à double densité préfabriquées en mousse de polyéthylène et habillées de poron de 3 mm d'épaisseur au niveau de l'avant-pied afin de redistribuer les pressions susceptibles de créer des lésions. Les orthèses devaient être portées tout le temps ;
- de conseils et fournitures de chaussures : les chaussures des participants ont été évaluées (17 participants avaient de mauvaises chaussures, par exemple une hauteur de talon > 4,5 cm, pas de fixation, pas de renfort talonnier, une semelle lisse ou très usée). Il leur a été fourni les coordonnées d'un magasin de chaussures médicales ;
- d'un programme d'exercice à domicile pour le pied et la cheville : les participants devaient effectuer un entraînement à domicile de 30 min, trois fois par semaine pendant 6 mois, visant à étirer et à renforcer les muscles du pied et de la cheville.

Six mois après ce programme, les participants ont répondu à une série de questions :

- Par rapport à il y a 6 mois, comment évaluez-vous votre équilibre (bien pire, légèrement mieux, pas de changement, un peu mieux ou bien mieux) ?
- Comparé à il y a 6 mois, comment évaluez-vous la force de vos chevilles et de vos pieds (bien pire, légèrement mieux, pas de changement, un peu mieux ou bien mieux) ?
- Dans l'ensemble, avez-vous pensé que le programme d'exercices était trop simple, juste ou trop dur ?
- Y a-t-il des exercices avec lesquels vous avez eu des difficultés ?
- Dans quelle mesure êtes-vous satisfait des chaussures que vous avez achetées dans le cadre du projet (très insatisfait, quelque peu insatisfait, ni insatisfait ni satisfait, quelque peu satisfait, très satisfait) ?
- Dans quelle mesure êtes-vous satisfait des orthèses que vous avez reçues (très insatisfait, quelque peu insatisfait, ni insatisfait ni satisfait, quelque peu satisfait, très satisfait) ?

Sur les 153 participants :

- 134 (87,6 %) ont suivi l'évaluation à 6 mois ;
- 62,7 % des participants ont indiqué que leur équilibre était un peu meilleur ou beaucoup mieux qu'il y a 6 mois (pas de différence entre les hommes et les femmes) ;
- 74,6 % ont indiqué que leur force au niveau du pied et de la cheville était un peu meilleure, voire beaucoup mieux qu'il y a 6 mois ;
- 86,6 % des participants ont considéré le niveau de difficulté des exercices comme étant correct (les femmes l'ont trouvé plus difficile que les hommes). Les exercices jugés trop difficile étaient ceux impliquant les fléchisseurs d'orteils ;
- 25,4 % des participants ont jugé les chaussures inadaptées et ont reçu un bon d'achat. Les autres étaient quelques peu ou très satisfaits (pas de différence entre les hommes et les femmes) ;
- 81,6 % ont été quelque peu ou très satisfaits des orthèses (pas de différence entre les hommes et les femmes). Dans l'ensemble, les participants ont semblé trouver l'intervention bénéfique.

Se référer au tableau ci-après.

**Tableau 128. D'après une étude de Menz en 2013 (38) : prévention des chutes : opinion des personnes âgées sur une action pluridisciplinaire sur la prévention des chutes.**

Auteur	Population	Méthode, Critères de Mesure	Résultats
Menz en 2013 (38) Étude contrôlée Niveau de preuve 4 Absence d'un groupe de comparaison	Au départ, 153 participants mais seulement 134 ont suivi l'évaluation de suivi à 6 mois. Critères d'inclusion : vivre en collectivité, être âgé de 65 ans et plus, être en bonne santé et avoir signalé une douleur invalidante aux pieds, un risque de chute élevé au cours des 12 derniers mois. Critères d'exclusion : des troubles neurodégénératifs, une amputation d'un membre inférieur, l'incapacité à parcourir une distance	Programme pluridisciplinaire : fourniture d'orthèses plantaires, fourniture de chaussures si celles que les participants avaient été inadaptées, programme d'exercices à domicile pour renforcer la cheville et le pied. Après 6 mois de programme : questionnaire d'évaluation et de satisfaction.	62,7 % avaient une amélioration au niveau de l'équilibre. 74,6 % d'augmentation de force au niveau du pied et de la cheville. 86,6 % des participants ont considéré le niveau de difficulté des exercices comme étant correct (les femmes l'ont trouvé plus difficile que les hommes). Les exercices

	<p>de 10 m sans une aide à la marche, une chirurgie des membres inférieurs dans les 3 mois précédant l'évaluation initiale.</p>		<p>jugés trop difficiles étaient ceux impliquant les fléchisseurs d'orteils. 81,6 % ont été quelque peu ou très satisfaits des orthèses. 25,4 % des participants ont jugé les chaussures inadaptées et ont reçu un bon d'achat. Les autres étaient quelques peu ou très satisfaits. Dans tous les cas, absence de différence entre les hommes et les femmes</p>
--	---	--	---

Cette intervention médicale pluridisciplinaire a montré des niveaux élevés de satisfaction chez les 134 participants au terme de 6 mois. Il est à noter que cette étude n'avait pas de groupe de comparaison.

Conclusions de l'auteur sur cette étude basée sur la réponse à un questionnaire de 134 personnes : cette étude d'un niveau de preuve faible qui se compose de plusieurs mesures des orthèses plantaires, des conseils de chaussage, changement des chaussures et d'un programme d'exercice à domicile pour le pied et la cheville a montré sur une durée de 6 mois des niveaux élevés de satisfaction chez les participants (étude de niveau de preuve 4).

### Avis d'auteur

L'avis d'un auteur, Lacour en 2017, recommande, à partir de son article (11), une réhabilitation de la locomotion qui fait appel aux exercices restaurant la force musculaire et l'endurance ainsi qu'aux différentes modalités sensorielles impliquées dans la marche. Les paramètres de la marche (longueur du pas, cadence, double appui) peuvent être restaurés à l'aide de l'audition (rythme), de la vision (marques au sol) et la proprioception (stepping). Il est nécessaire de restaurer le caractère automatique de la marche en n'utilisant qu'un minimum de ressources attentionnelles. La répétition des exercices favorise ce passage du contrôle d'exécution à l'automatisme. La double tâche, une plateforme de jeu électronique permettent l'entraînement à domicile, la pratique de taï-chi, le yoga et l'entraînement à la marche avec une assistance robotique peuvent être utilisés pour réhabiliter la locomotion. En effet, l'exercice actif améliore le tonus musculaire, endurance et flexibilité musculosquelettique et procure des informations sensorielles (*feedback*) et une copie des ordres moteurs (décharge corollaire) dont la confrontation dans les centres nerveux intégrateurs est l'origine de la correction des erreurs commises.

Toutes les modalités sensorielles disponibles (proprioception, vision, cutanée plantaire, labyrinthe) doivent être mises en jeu par des exercices simples (sur mousse, sur un pied, sans vision, avec un ballon) ou des dispositifs plus sophistiqués (plateformes statiques et dynamiques produisant des perturbations posturales contrôlées et des *biofeedbacks* sensoriels).



**Selon un avis d'auteur, Villemure**, le yoga associe contrôle postural, respiration et méditation, permettant d'activer certaines zones corticales, dont celles de représentation du corps, de l'attention et de régulation du stress (345).

Wayne en 2015 (346), dans une étude, évalue si le taï-chi (TC) améliore l'équilibre et s'il réduit les chutes. Cette étude randomisée, transversale, a comparé la marche chez 87 sujets sains âgés de 50 à 79 ans (33 hommes). Trois groupes ont été analysés, un groupe de 31 novices en taï-chi, un groupe de 27 experts en taï-chi (24,5, 12 ans d'expérience), et un groupe témoin de 29 sujets. Le groupe novice a reçu une formation de 3 mois en taï-chi. La vitesse de marche et le temps de foulée ont été mesurés au cours d'essais de 90 secondes en condition cognitive de double tâche (série de soustractions).

Au cours de la double tâche, la vitesse de la marche a diminué ( $p < 0,003$ ) et la variable de la foulée a augmenté ( $p < 0,004$ ) dans tous les groupes. Les comparaisons transversales ont indiqué que la variation du temps de foulée était plus faible chez l'expert en taï-chi que le groupe novice en TC au cours de la double tâche (2,11 contre 2,55 % ;  $p = 0,027$ ). En revanche, il n'y a pas de modification de la vitesse de marche entre les groupes lorsqu'il n'y avait pas de double tâche. À 6 mois d'étude longitudinale randomisée, des novices en taï-chi ont mis en évidence une légère amélioration de la variabilité de la foulée en double tâche (taille de l'effet = 0,2) par rapport au groupe témoin. En conclusion, les effets positifs du taï-chi à court terme chez les sujets âgés en bonne santé et actifs ont été observés uniquement dans les conditions de double tâche stimulantes et uniquement pendant le temps de foulées.

#### ► Conclusion du chapitre sur le patient à risque de chute

Le pédicure-podologue peut intervenir pour des soins :

- afin de soulager les pieds des patients en charge ou non, chaussés ou non ;
- pour des confections orthétiques pour diminuer ou éliminer les zones conflictuelles douloureuses ;
- de conseils pour le mode de chaussage ;
- et enfin d'orientation vers un médecin si nécessaire.

Les personnes âgées présentant un pied douloureux ou des déformations aux pieds devraient être orientées vers le pédicure-podologue pour prévenir les chutes (339).

Lors d'un trouble de la marche et/ou de l'équilibre, il est recommandé de proposer :

- un travail de l'équilibre postural statique et dynamique ;
- un renforcement de la puissance et de la force musculaire des membres inférieurs ;
- une correction des troubles podologiques par orthèses plantaires ;
- le port de chaussures adéquates ;
- une aide à la marche si nécessaire (137).

Une réhabilitation de la locomotion fait appel aux exercices restaurant la force musculaire et endurance ainsi qu'aux différentes modalités sensorielles impliquées dans la marche. Les paramètres de la marche (longueur du pas, cadence, double appui) peuvent être restaurés à l'aide de l'audition (rythme), de la vision (marques au sol) et de la proprioception (*stepping*).

Il est nécessaire de restaurer le caractère automatique par la répétition des exercices. La double tâche, la plateforme de jeu électronique permettent l'entraînement à domicile, la pratique de taï-chi, le yoga et l'entraînement à la marche avec une assistance robotique peuvent être utilisés pour réhabiliter la locomotion (11).

Les multiples actions pédicurales et podologiques consistant en des exercices cheville, pied, semelles plantaires, conseils chaussage, éducation préventive des chutes réduisent significativement le taux de chutes chez les sujets âgés avec douleur au pied ( $p = 0,001$ ) (184) (étude de niveau de preuve 4).

Les activités physiques et sportives chez les sujets âgés peuvent compenser l'effet perturbateur de la proprioception (étude de niveau de preuve 4) (178).

Une étude (184) a montré une réduction de 36 % de taux de chutes moyen par personne à 1 an, à la suite de l'intervention du pédicure-podologue par un programme d'exercice pour la mobilité du pied et de la cheville, les conseils de chaussage et la fourniture d'un chaussant.

Une étude, à 12 mois, a observé que le taux d'incidence du nombre de chutes par participant pour le groupe d'intervention était plus petit mais non significatif (ratio : 0,88, IC à 95 % : 0,73 à 1,05,  $p = 0,16$ ) (341).

Une étude de sondage auprès de 134 patients ayant reçu, durant 6 mois, un programme d'exercices à domicile pour renforcer la cheville et le pied ; des conseils et la fourniture de chaussures adaptées ; des d'orthèses plantaires a observé que 62,7 % avaient une amélioration au niveau de l'équilibre et 74,6 % une augmentation de force au niveau du pied et de la cheville (38).

Les conseils de chaussage pour diminuer le risque de chute (347).

Conseiller aux personnes âgées :

- de ne pas porter de talons hauts ;
- le port de chaussures à semelle mince et ferme ;
- une semelle à coefficient de friction moyen afin de favoriser la stabilité sur les surfaces habituelles dans les activités de la vie quotidienne ;
- une chaussure haute maintenant latéralement la cheville ;
- porter des chaussures appropriées à la fois à l'intérieur et à l'extérieur de la maison.

## 4.1 Le patient fragile

Aucune publication n'a pu être retrouvée à ce jour pour répondre à la question spécifique du traitement pédicuro-podologique du pied âgé concernant le patient fragile.

La HAS en 2013 (188) définit la fragilité comme un syndrome clinique qui est un marqueur de risque de mortalité, de perte d'autonomie, de chutes, d'hospitalisation et d'institutionnalisation. Une démarche multidimensionnelle et pluriprofessionnelle est indispensable à la recherche des facteurs somatiques, fonctionnels, psychologiques et sociaux associés au risque de perte d'autonomie. Cette démarche mobilise les professionnels du domaine sanitaire, social et des services d'aide à la personne.

L'évaluation et le suivi pluriprofessionnel des personnes âgées fragiles peuvent réduire leurs risques de dépendances, d'hospitalisation et d'admission en EHPAD.

Le bénéfice sur la prévention de la dépendance a surtout été montré chez la personne ayant une fragilité débutante ou ayant fait une ou deux chutes récentes depuis 1 an. Cela incite à repérer rapidement la fragilité chez un sujet âgé.

Le groupe de travail recommande de faire un bilan diagnostique en pédicurie-podologie afin d'évaluer la nécessité d'une prise en charge par soin instrumentaux, d'en définir le rythme entre deux séances, et/ou une prise en charge orthétique afin de corriger les troubles statiques, dynamiques de la posture et de la marche, et de faciliter le déroulé du pas.

Le groupe de travail recommande d'évaluer le risque de chute (se référer au chapitre évaluation du risque de chute).

## 4.2 Le diabète

**Des recommandations britanniques du Scottish Intercollegiate Guidelines Network en 2013 (116), du National Institute for Health and Care en 2015 (348) et des recommandations**

internationales de Baker en 2012 (349) ont établi les conduites à tenir concernant le pied diabétique ; non spécifiques à la personne âgée, elles lui sont néanmoins applicables.

Tout patient diabétique doit bénéficier d'un examen annuel des pieds en vue d'une recherche de facteurs de risques podologiques.

Des conseils hygiéno-diététiques sont nécessaires. Un traitement spécialisé des troubles morphostatiques peut être justifié.

En présence d'une neuropathie sensitive, le patient doit avoir ses pieds évalués par le pédicure-podologue et bénéficier d'une éducation thérapeutique qui permet de répondre à ses besoins pour apprendre à protéger ses pieds ainsi que d'un plan de traitement personnel (116).

Il doit en particulier exercer une surveillance quotidienne à la recherche de signes d'alerte qu'on lui aura appris à repérer, bénéficier de conseils de soins d'hygiène de la peau et des phanères, apprendre à adapter son chaussage et à vérifier avant de se chausser qu'aucun objet blessant ne s'y trouve, utiliser les appareillages adaptés à sa pathologie. Les pieds doivent être examinés tous les 3 à 6 mois.

Le groupe de travail en 2005 de la HAS (25) faisait remarquer que chez la personne âgée, cette éducation peut s'avérer impossible pour le patient lui-même (troubles cognitifs, visuels, etc.). L'éducation des aidants doit être proposée.

**La Haute Autorité de santé en 2007** (242) indique pour les personnes diabétiques que le niveau de risque est évalué de la manière suivante pour les personnes diabétiques.

Grade 2 : la présence d'une neuropathie sensitive et de déformations ou proéminences osseuses et/ou de signes d'ischémie périphérique.

La prescription des soins de podologie doit se faire à la fréquence de minimum une séance tous les 2 mois, (forfait de remboursement de six soins en 1 an).

Grade 3 : en présence d'antécédents d'ulcération de plus de 4 semaines ou d'amputation, il est recommandé.

La prescription des soins de podologie à la fréquence de minimum une séance tous les 2 mois (forfait de remboursement de six soins en 1 an).

La gradation du risque des pieds diabétiques est utilisée pour déterminer l'attitude de prescription de chaussures thérapeutiques (242)

**Les recommandations britanniques anglaises du National Institute for Health and Care Excellence** en 2015 (348) préconisent que dans les centres de référence pied à l'hôpital, le pédicure-podologue soit un membre de l'équipe multidisciplinaire.

De plus, le pédicure-podologue avec une expérience dans la prise en charge du pied diabétique est présent à plein temps et devrait mener cette équipe pour la prévention et la prise en charge du mal perforant plantaire. C'est lui qui fait la détection des maux perforants plantaires.

- une prise en charge spécialisée de pédicurie-podologie ;
- une hydratation quotidienne de la peau ;
- si nécessaire, une prescription d'orthèses plantaires pour réduire les excès de pression sur les zones de callosités (116) ;
- si nécessaire, une prescription de chaussures thérapeutiques en cas d'impossibilité d'un chaussage de série (116).

En cas d'antécédent d'ulcération chronique, il est recommandé que les malades puissent bénéficier de soins hautement spécialisés dans des centres de référence avec confection de semelles et, si nécessaire, de chaussures sur-mesure. Ils doivent avoir un suivi podologique et recevoir une formation spécialisée pour la prévention secondaire.

Il conviendrait d'étudier si ces recommandations initialement établies dans le cadre du diabète pourraient être extrapolées aux pieds des personnes âgées de plus de 75 ans du fait de la forte prévalence d'artériopathie ou de neuropathie dans ce groupe d'âge, indépendamment de la pathologie diabétique.

La recherche des affections podologiques et des facteurs de risque de complications podologiques devrait être systématique (116 , 348).

Tout patient âgé devrait être interrogé sur ses pratiques d'hygiène du pied (coupe d'ongles, soins pour hyperkératose, bain de pieds, marche pieds nus, chaussage). Une consultation de suivi tous les 6 mois devrait être proposée pour tous les patients présentant des signes de neuropathie ou de pathologie vasculaire périphérique.

Les personnes âgées présentant un pied douloureux ou des déformations aux pieds devraient être orientées vers le pédicure-podologue pour prévenir les chutes (339).

**Selon le référentiel de bonnes pratiques sur le pied diabétique de la SFE de 2015 (14)**, la prévention repose, d'une part, sur l'éducation du patient et de tous les acteurs de santé impliqués dans la prise en charge du pied diabétique et, d'autre part, sur une prise en charge podologique multiprofessionnelle adaptée au niveau de risque. Elle a pour but de réduire le taux d'ulcérations du pied et donc d'amputations : 85 % des amputations sont en effet précédées d'une ulcération.

Le dépistage du risque podologique, placé essentiellement sous la responsabilité des médecins traitants, permet de définir le grade de risque lésionnel et d'orienter le patient sur une prise en charge spécifique. Il doit être réalisé chez tout patient diabétique une fois par an.

**Tableau 129. Gradation du risque d'ulcération et recommandations du guide ALD8 de la HAS (2007) (242)**

Grade	Définition	Mesures préventives	Professionnels, fréquence de suivi
Grade 0	Absence de neuropathie sensitive.	Examen de dépistage annuel.	MG (1/an) ou diabétologue.
Grade 1	Neuropathie sensitive isolée <sup>1</sup> .	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Examen des pieds et évaluation du chaussage éducation (hygiène, autoexamen des pieds et des ongles par le patient, conseils de chaussage non traumatisant, mesures de prévention dans les situations à risque selon le mode de vie, conduite à tenir en cas de plaie).</li> <li>• Aide de l'entourage.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• MG (à chaque consultation).</li> <li>• Podologue.</li> <li>• Infirmier (personnes âgées ou avec handicap).</li> </ul>
Grade 2	Neuropathie sensitive associée : <ul style="list-style-type: none"> <li>• – à une artériopathie des membres inférieurs <sup>2</sup> et/ou – à une déformation du pied<sup>3</sup>.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Idem grade 1 +.</li> <li>• Soins de pédicurie réguliers.</li> <li>• Correction des anomalies biomécaniques.</li> <li>• Avis sur l'indication d'orthèses et d'un chaussage approprié.</li> <li>• Prise en charge de l'artériopathie, si existante.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recours à un réseau de santé</li> <li>• MG (à chaque consultation).</li> <li>• Diabétologue.</li> <li>• Podologue (tous les 3 mois).</li> <li>• Infirmier (personnes âgées ou avec handicap).</li> <li>• MPR.</li> </ul>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Podo-orthésiste.</li> <li>• Réseau de santé.</li> </ul>
<p>Grade 3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> </ul>	<p>Antécédent :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– d’ulcération du pied évoluant depuis plus de 4 semaines et/ou – d’amputation des membres inférieurs (voire d’une partie d’un orteil).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Renforcement des mesures définies pour le grade 2.</li> <li>• Appareillage systématique (défini par le centre spécialisé).</li> <li>• Surveillance régulière par un centre spécialisé ou par un spécialiste diabétologue.</li> </ul>	<p>Idem grade 2 +.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Centre spécialisé/centre de cicatrisation (bilan annuel).</li> <li>• Soins podologiques (au moins tous les 2 mois).</li> </ul>

MPR :

1 Définie par l’anomalie du test au monofilament de Semmes-Weinstein (10 g).

2 Définie par l’absence d’au moins un des deux pouls du pied ou par un IPS < 0,9.

3 *Hallux valgus*, orteil en marteau ou en griffe, proéminence de la tête des métatarsiens, déformations postchirurgicales ou liées à une neuro-arthropathie (pied de Charcot).

**L’avis n° 2018.0056/AC/SEAP du 12 décembre 2018 du collège de la Haute Autorité de santé** relatif à l’inscription sur la liste des actes et prestations, mentionnée à l’article L. 162-1-7 du Code de la sécurité sociale, des actes réalisés par le pédicure-podologue pour la prévention des lésions des pieds à risque de grade 1, chez le patient diabétique (301) est présenté ci-après.

La HAS rappelle que le diabète est une maladie grave et fréquente dont la stratégie de prise en charge préventive est une priorité de santé publique. Les soins de prévention pour les lésions de grade 2 et de grade 3 sont aujourd’hui pris en charge par l’Assurance maladie sous réserve du respect des dispositions conventionnelles. La population cible concernée par le présent avis est représentée par les patients diabétiques à risque podologique de grade 1 (594 000 patients par an).

En tenant compte des données de la littérature, de la position des professionnels de santé et des associations de patients présentées dans l’argumentaire joint en annexe, la HAS considère que :

- les séances de prévention de pédicurie-podologie chez le patient diabétique à risque podologique de grade 1 ont un effet bénéfique en termes de réduction de la morbidité (amputation, ulcération, callosités non calcanéennes, pression plantaire) et d’amélioration de la qualité de vie, comparées à l’absence de soins podologiques. Elles permettent de préserver l’autonomie des patients et de réduire le nombre d’hospitalisations pour amputation avec de plus une prise en charge plus précoce des plaies ;
- d’un point de vue organisationnel, les séances de prévention réalisées par le pédicure-podologue présentent un bénéfice en matière d’amélioration de la communication et coopération entre les professionnels de santé, notamment pour permettre un meilleur adressage des patients ;
- un minimum d’une séance de prévention par le pédicure-podologue tous les 6 mois dont une séance de bilan annuel, est préconisé, ce nombre pouvant être adapté pour les patients en situation de handicap et pour la personne âgée ;
- la durée nécessaire pour réaliser une séance de prévention podologique est estimée à minimum 30 à 45 min et doit être adaptée en fonction de l’état du patient et des soins à réaliser.

**La Commission nationale d’évaluation des dispositifs médicaux et des technologies de santé (CNEDiMTS) (301)** en 2018 confirme l’intérêt des orthèses plantaires sur-mesure.



**Les recommandations écossaises du Scottish Intercollegiate Guidelines Network de 2010 (304)** mises à jour en 2011, 2014 et 2017, (score 24/30) sur la prise en charge du diabète (incluant une section concernant la prise en charge du pied diabétique), ont été retenues.

Elles concluent en faveur de l'intérêt des orthèses plantaires dans la prévention des ulcères des pieds des patients diabétiques.

D'après ces recommandations, l'utilisation d'orthèses plantaires sur-mesure et de chaussures orthopédiques réduit le callus plantaire, l'incidence et la rechute des ulcères du pied diabétique.

Des chaussures orthopédiques sur-mesure ou des orthèses plantaires doivent être utilisées pour réduire la sévérité des callus et la récurrence des ulcères (grade B).

**Selon les recommandations** de la Société suisse d'endocrinologie et de diabétologie en 2017 (206), une fois que la classe du risque est déterminée, la prise en charge est bien définie

#### **En cas de risque faible (0-1 point dans la *check-list*).**

À ce stade, on sait que le patient ne présente pas d'artériopathie périphérique et la sensibilité protectrice est intacte. La prise en charge peut donc consister en un contrôle des pieds et la mesure des pouls et de la sensibilité une fois par année, soit par le médecin traitant, ou peut être déléguée à une infirmière spécialisée ou un podologue.

#### **En cas de risque moyen (2-4 points dans la *check-list*)**

Le patient présente une diminution de la sensibilité protectrice à un ou aux deux pieds. Dans ce cas, il convient de contrôler les pieds (pouls, sensibilité) comme pour le risque faible mais deux fois par an. De plus, il convient de prescrire des soins de podologie réguliers et de vérifier les chaussures du patient afin d'objectiver s'il faut des chaussures spécialisées pour décharger certaines régions de surcharge.

En cas de déformations (orteils en griffe, ou hyperkératose, callus), il convient de faire faire des chaussures par un maître bottier orthopédiste spécialisé et de faire appel à un orthopédiste pour évaluer la nécessité d'une correction chirurgicale, afin de prévenir les ulcérations.

#### **En cas de risque élevé (5-9 points dans la *check-list*)**

La diminution du pouls ou l'ABI pathologique fait suspecter une artériopathie. Il convient donc de contrôler les pieds quatre fois par an et de demander un examen angiologique. Toutes les mesures du risque faible sont à poursuivre. Une fois par an, le patient devrait être présenté à une équipe interdisciplinaire spécialisée pour le pied diabétique.

#### **En cas de risque très élevé (10 points ou plus)**

L'antécédent d'ulcère ou d'amputation, l'insuffisance rénale terminale/dialyse ou un pied de Charcot mettent le patient à très haut risque. Il convient donc de poursuivre les stratégies des classes de risque inférieures (contrôle 4x/an, équipe interdisciplinaire spécialisée, etc) et de faire faire des chaussures orthopédiques adaptées.

**Selon la fiche point-clef de la HAS en 2014 (257)** « Comment prévenir les réhospitalisations d'un patient diabétique avec plaie du pied ? » dans la section traitant de ce qu'il faut faire à domicile jusqu'à cicatrisation de la plaie après la sortie de l'hospitalisation du patient diabétique avec une plaie au pied, suivi précoce à 8 jours, le médecin traitant réévalue la situation globale du patient et adapte, si nécessaire, le traitement et le plan de soins, en informant l'équipe spécialisée. La fréquence de suivi est ensuite adaptée selon le type de plaie, l'évolution et la qualité des soins locaux réalisés tels que la détersion de la plaie, l'ablation de l'hyperkératose.

Lors de chaque consultation spécialisée, sont vérifiés : l'observance et l'efficacité de la décharge, l'évolution de la plaie, l'absence d'infection, l'atteinte des objectifs glycémiques, l'état nutritionnel, le pied controlatéral (qui est davantage sollicité lors des déplacements).



Les signes d'alerte à surveiller et signaler lors de la surveillance de la plaie :

- apparition d'une fièvre ;
- apparition d'une douleur ou augmentation de la douleur ;
- apparition au niveau de la plaie :
  - d'une odeur désagréable,
  - d'une rougeur,
  - d'un écoulement « purulent ».

Le protocole de soins et le suivi biologique sont adaptés en conséquence. La transmission des informations à l'équipe de soins de proximité se fait à partir d'un carnet de liaison. À la suite de la consultation spécialisée, le service de rééducation et d'appareillage, ainsi que le podologue, peuvent être sollicités pour adapter la décharge.

Ce qu'il faut faire pour prévenir la récurrence après cicatrisation :

Évaluer l'atteinte des objectifs d'ETP, et s'ils ne sont pas acquis, prévoir des séances de renforcement éducatif.

Vérifier l'adaptation du chaussage dans le cadre du suivi par le centre spécialisé, en impliquant le médecin de médecine physique et réadaptation, ou le podologue, ou le pédicure-podologue, et prescrire, si nécessaire, des orthèses plantaires ou des chaussures adaptées.

Prescrire des soins de podologie à la fréquence d'une séance tous les 2 mois (forfait de remboursement de six soins en 1 an).

En cas de suspicion de récurrence, adresser le patient au centre spécialisé dans les meilleurs délais et, si possible, dans les 48 heures.

#### **4.2.1 Conclusion du chapitre sur le diabète**

D'après les données de la littérature, la prévention repose, d'une part, sur l'éducation du patient et de tous les acteurs de santé impliqués dans la prise en charge du pied diabétique et, d'autre part, sur une prise en charge podologique multiprofessionnelle adaptée au niveau de risque (350).

Le dépistage du risque podologique, placé essentiellement sous la responsabilité des médecins traitants, permet de définir le grade de risque lésionnel et d'orienter le patient sur une prise en charge spécifique. Il doit être réalisé chez tout patient diabétique une fois par an (14).

Pour les personnes diabétiques, le niveau de risque est évalué de la manière suivante pour les personnes diabétiques (242).

Grade 2 : la présence d'une neuropathie sensitive et de déformations ou proéminences osseuses et/ou de signes d'ischémie périphérique : la prescription des soins de podologie doit se faire à la fréquence de minimum une séance tous les 2 mois (forfait de remboursement de 6 soins en 1 an).

Grade 3 : en présence d'antécédents d'ulcération de plus de 4 semaines ou d'amputation, il est recommandé : la prescription des soins de podologie à la fréquence de minimum une séance tous les 2 mois (forfait de remboursement de 6 soins en 1 an).

La gradation du risque des pieds diabétiques est utilisée pour déterminer l'attitude de prescription de chaussures thérapeutiques (242).

Se référer également au chapitre chaussage du pied diabétique.

**Tableau 130. Gradation du risque des pieds diabétique d'après la HAS, 2007 (242).**

Grade	Définition	Mesures préventives	Professionnels, fréquence de suivi
Grade 0	Absence de neuropathie sensitive	Examen de dépistage annuel	MG (1/an) ou diabétologue
Grade 1	Neuropathie sensitive Isolée <sup>1</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Examen des pieds et évaluation du chaussage. Éducation (hygiène, autoexamen des pieds et des ongles par le patient, conseils de chaussage non traumatisant, mesures de prévention dans les situations à risque selon le mode de vie, conduite à tenir en cas de plaie)</li> <li>b• Aide de l'entourage</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• MG (à chaque consultation)</li> <li>• Podologue</li> <li>• Infirmier (personnes âgées ou avec handicap)</li> </ul>
Grade 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Neuropathie sensitive associée à une artériopathie des membres inférieurs <sup>2</sup> et/ou – à une déformation du pied <sup>3</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Idem grade 1 + Soins de pédicurie réguliers</li> <li>• Correction des anomalies biomécaniques</li> <li>• Avis sur l'indication d'orthèses et d'un chaussage approprié •</li> <li>• Prise en charge de l'artériopathie, si existante</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recours à un réseau de santé MG (à chaque consultation)</li> <li>• Diabétologue •</li> <li>• Podologue (tous les 3 mois)</li> <li>• Infirmier (personnes âgées ou avec handicap)</li> <li>• MPR</li> <li>• Podo-orthésiste</li> <li>• Réseau de santé</li> </ul>
Grade 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Antécédent d'ulcération du pied évoluant depuis plus de 4 semaines et/ou – d'amputation des membres inférieurs (voire d'une partie d'un orteil)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Renforcement des mesures définies pour le grade 2</li> <li>• Appareillage systématique (défini par le centre spécialisé) •</li> <li>• Surveillance régulière par un centre spécialisé ou par un spécialiste diabétologue</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Idem grade 2 +</li> <li>• Centre spécialisé/centre de cicatrisation (bilan annuel)</li> <li>• Soins podologiques (au moins tous les 2 mois)</li> </ul>

MPR

1 Définie par l'anomalie du test au monofilament de Semmes-Weinstein (10 g).

2 Définie par l'absence d'au moins un des deux pouls du pied ou par un IPS < 0,9.

3 *Hallux valgus*, orteil en marteau ou en griffe, proéminence de la tête des métatarsiens, déformations postchirurgicales ou liées à une neuro-arthropathie (pied de Charcot).

La recherche des affections podologiques et des facteurs de risque de complications podologiques devrait être systématique (116) (348).

Tout patient diabétique doit bénéficier d'un examen annuel des pieds en vue d'une recherche de facteurs de risque podologiques et recevoir des conseils hygiéno-diététiques. Un traitement spécialisé des troubles morphostatiques peut être justifié.

Une consultation de suivi tous les 6 mois devrait être proposée pour tous les patients présentant des signes de neuropathie ou de pathologie vasculaire périphérique (116).

En présence d'une neuropathie sensitive, le patient doit avoir ses pieds évalués par le pédicure-podologue et bénéficier d'une éducation thérapeutique pour apprendre à protéger ses pieds ainsi que d'un plan de traitement personnel. (116).

Les personnes âgées présentant un pied douloureux ou des déformations aux pieds devraient être orientées vers le pédicure-podologue pour prévenir les chutes (339).

Le pédicure-podologue fait la détection des maux perforants plantaires et devrait mener l'équipe pour la prévention et la prise en charge du mal perforant plantaire (348) :

En cas d'antécédent d'ulcération chronique, il est recommandé que les malades puissent bénéficier :

- de soins hautement spécialisés dans des centres de référence avec confection de semelles et, si nécessaire, de chaussures sur-mesure. Ils doivent avoir un suivi podologique et recevoir une formation spécialisée pour la prévention secondaire. (116) ;
- d'une hydratation quotidienne de la peau (348) ;
- si nécessaire, d'une prescription d'orthèses plantaires pour réduire les excès de pression sur les zones de callosités (348) ;
- si nécessaire, d'une prescription de chaussures thérapeutiques en cas d'impossibilité d'un chaussage de série (116).

Tout patient âgé devrait être interrogé sur ses pratiques d'hygiène du pied (coupe d'ongles, soins pour hyperkératose, bain de pieds, marche pieds nus, chaussage) (339).

Il doit en particulier :

- exercer une surveillance quotidienne à la recherche de signes d'alerte qu'on lui aura appris à repérer ;
- bénéficier de conseils de soins d'hygiène de la peau et des phanères ;
- apprendre à adapter son chaussage et à vérifier avant de se chauffer qu'aucun objet blessant ne s'y trouve ;
- utiliser les appareillages adaptés à sa pathologie.
- Les pieds doivent être examinés tous les 3 à 6 mois.

Chez la personne âgée, cette éducation peut s'avérer impossible pour le patient lui-même (troubles cognitifs, visuels, etc.). L'éducation des aidants doit être proposée.

En présence d'une plaie après une sortie d'hospitalisation (257), ce qu'il faut faire à domicile jusqu'à cicatrisation de la plaie après la sortie de l'hospitalisation du patient diabétique avec une plaie au pied, suivie dans le cadre de la sortie précoce à 8 jours :

- Le médecin traitant réévalue la situation globale du patient, adapte, si nécessaire, le traitement et le plan de soins. La fréquence de suivi est ensuite adaptée selon le type de plaie, l'évolution et la qualité des soins locaux réalisés tels que la détersion de la plaie, l'ablation de l'hyperkératose.
- Lors de chaque consultation sont vérifiés : l'observance et l'efficacité de la décharge, l'évolution de la plaie, l'absence d'infection, le pied controlatéral (qui est davantage sollicité lors des déplacements).

Les signes d'alerte à surveiller et signaler lors de la surveillance de la plaie :

- apparition d'une fièvre ;
- apparition d'une douleur ou augmentation de la douleur ;
- apparition au niveau de la plaie :
  - d'une odeur désagréable,
  - d'une rougeur,
  - d'un écoulement « purulent ».

### **4.3 Modification de la masse corporelle (obésité, sarcopénie)**

Aucune publication spécifique n'a pu être retrouvée à ce jour pour répondre à la question sur le traitement pédicuro-podologique du pied âgé concernant la modification de la masse corporelle.

### 4.3.1 Obésité

En 2009, pour l'étude Obépi-Roche (351), la prévalence de l'obésité ( $IMC \geq 30 \text{ kg/m}^2$ ) chez les adultes français de 18 ans et plus était de 14,5 % et celle du surpoids ( $25 \leq IMC \leq 30 \text{ kg/m}^2$ ) de 31,9 %. La prévalence de l'obésité était plus élevée chez les femmes (15,1 %) que chez les hommes (13,9 %). Elle augmentait avec l'âge dans les deux sexes avec un pic pour la tranche d'âge 55-64 ans. Dans cette tranche d'âge, elle était de 20,1 % chez l'homme et de 19,5 % chez la femme. Chez les patients âgés de 65 ans et plus, la proportion de personnes ayant une obésité était de 17,9 % et celle des personnes en surpoids était de 41,2 %.

L'obésité augmente le risque de développer des arthroses, tendinites, fasciites plantaires (217) (étude de niveau de preuve 4). L'obésité affecte la structure et la fonction du pied et celui-ci augmente la prévalence des douleurs de pied (40 % pour un  $IMC > 30$ , respectivement 23,4 % pour un  $IMC < 25$ ), avec une marche moins rapide, un temps de double appui plus long, une limitation en dorsiflexion de la cheville (test de force), une diminution de force de l'*hallux* et des orteils. Les pieds sont plus longs chez les obèses (95 %), avec une augmentation des pressions plantaires sur les dix sites mesurés. La qualité de vie est diminuée, surtout pour les obèses.

Le groupe de travail indique que l'obésité entraîne des troubles statiques et dynamiques. Il n'y a pas de traitement spécifique par le pédicure-podologue.

Le groupe de travail recommande, en adaptant aux patients au cas par cas, selon le tableau clinique du patient obèse, des traitements instrumentaux et orthétiques (orthèses plantaires, orthoplasties, orthonyxies).

Il est recommandé de donner aux patients des conseils de chaussures.

### 4.3.2 Sarcopénie

Selon la HAS en 2008 (219), la dénutrition est associée aux chutes et aux fractures. Selon Lumbers (352), le statut nutritionnel de 75 femmes âgées admises à l'hôpital pour fracture de l'extrémité supérieure du fémur a été comparé à celui d'un groupe de femmes âgées suivies en hôpital de jour. Les patientes avec fracture présentaient un IMC, une circonférence brachiale, un pli cutané tricipital, des concentrations plasmatiques d'albumine et des apports alimentaires en énergie, protéines et calcium plus faibles que la population contrôle.

Selon l'étude Galanos (1994) (353), la dénutrition est associée à la dépendance. Un échantillon de 3 061 personnes âgées de plus de 65 ans avait un IMC bas qui était associé à une diminution de l'autonomie.

La sarcopénie sévère était associée à la dépendance et au risque de devenir dépendante dans les 8 ans après l'évaluation chez 5 036 personnes âgées de plus de 65 ans, elle était associée également à une dégradation de la qualité de vie.

Le pédicure-podologue doit être intégré dans la prise en charge multiprofessionnelle (médecin traitant, kinésithérapeute, infirmière assistante sociale, etc) de la sarcopénie.

Le groupe de travail recommande en présence d'une personne ayant une sarcopénie :

- de proposer, lors d'un trouble de l'équilibre et de la marche, une prise en charge podologique du patient à risque de chute (se référer au chapitre « Traitements podologiques, le patient à risque de chutes ») ;
- d'évaluer la nécessité du traitement de soins de pédicurie instrumentaux et/ou d'appareillages orthétiques (orthoplastie, orthonyxie, orthèses plantaires, SAE), l'utilisation de cannes adaptées, au cas par cas ;
- de prodiguer des conseils de chaussage.

## 4.4 Effets secondaires des traitements anti-cancéreux

### 4.4.1 Le syndrome main-pied

L'arrêté du 30 juillet 2008 fixe la liste des topiques à usage externe pouvant être prescrits et appliqués par les pédicures-podologues et la liste des pansements pouvant être prescrits et posés par les pédicures-podologues NOR : SJSH0815179A. Version consolidée au 15 janvier 2018 (354).

La liste des topiques à usage externe pouvant être prescrits et appliqués par les pédicures-podologues est fixée comme suit :

- antiseptiques ;
- antifongiques ;
- hémostatiques ;
- anesthésiques ;
- kératolytiques et verrucides ;
- produits à visée adoucissante, asséchante, calmante, cicatrisante ou révulsive ;
- anti-inflammatoires locaux pour l'*hallux valgus* et les ongles incarnés.

À l'exclusion des spécialités autres que celles visées à l'article R. 5132-66 renfermant des substances classées comme vénéneuses en application des articles L. 1342-3, L. 1343-4, L. 5132-8, L. 5432-1 et L. 5132-1 du Code de la santé publique :

I. - La liste des pansements pouvant être prescrits et posés par les pédicures-podologues est fixée comme suit :

- compresses stériles de coton hydrophile ;
- compresses stériles de gaze hydrophile ;
- sparadrap ;
- compresses non tissées stériles ;
- compresses fibres stériles de gaze hydrophile ;
- système de maintien des pansements : jersey tubulaire de maintien des pansements, pochette de suture adhésive stérile, sparadrap élastique et non élastique ;
- compresses stériles absorbantes/compresses absorbantes.

II. - Les pédicures-podologues peuvent renouveler l'ordonnance et poser les pansements suivants pour la prise en charge des patients diabétiques :

- pansements hydrocolloïdes ;
- pansements à base de charbon actif ;
- pansements vaselinés ;
- pansements hydrofibres ;
- pansements hydrogel ;
- pansements à alginate de calcium.

Les pédicures-podologues sont tenus d'orienter le patient vers un médecin lorsque les symptômes nécessitent un diagnostic ou un traitement médical, lorsqu'il est constaté une persistance ou une aggravation de ces symptômes ou que les troubles présentés excèdent son champ de compétences.

**Des recommandations selon les grades d'évolution ont été proposées par Lacouture en 2008 (355).**

Au grade 1, le traitement anticancéreux peut être poursuivi sans modification des doses. Les patients doivent éviter le contact avec l'eau très chaude et utiliser des crèmes hydratantes kératolytiques composées d'environ 20 à 40 % d'urée ou de 6 % d'acide salicylique.

Un suivi régulier des mains et des pieds est mis en place dans les semaines suivantes afin d'observer l'évolution des symptômes (356).

Selon le site Oncolink en 2015 (224), la prévention et le traitement reposent principalement sur l'expérience clinique, avec peu de preuves basées sur la recherche. De plus, le syndrome main-pied peut affecter gravement la qualité de vie du patient et entraîner une non-adhésion au traitement.

Une étude contrôlée randomisée de Ren en 2015 pour évaluer l'effet prophylactique sur le syndrome main-pied d'une crème à base d'urée 10 % réalisée sur 871 patients atteints d'un cancer hépatique avancé d'âge moyen d'environ 52 ans sur une durée de 12 semaines (Ren *et al.* 2015) (357) montre une diminution significative ( $p < 0,001$ ) de l'incidence du syndrome main-pied ainsi que de la première apparition (se référer au tableau ci-dessous).

**Tableau 131. Étude de Ren *et al.* en 2015 (357).**

Auteur, année, référence	Population Méthodologie	Critères d'inclusion/exclusion Traitement ou intervention	Critères de jugement	Résultats principaux
Étude chinoise de Ren <i>et al.</i> 2015 (357) Niveau de preuve 4	871 patients Hommes : 377.  Groupe de patients GR UBC : âge moyen : 51,8 ans (20,4- 86,4).  Groupe de patients GR BSC : âge moyen : 52,0 ans (20,2-84,3). Étude contrôlée randomisée en ouvert.	Inclusion : patients avec un carcinome hépatocellulaire avancé, vouloir et pouvoir venir à des visites à l'hôpital toutes les 2 semaines pendant 3 mois, pouvoir et vouloir remplir un questionnaire, arrêter le traitement anticancéreux 3 semaines avant le début du protocole et avoir une espérance de vie de plus de 3 mois. Exclusion : traitement antérieur avec sorafénib, participer sur une autre étude. Traitement anticancéreux avec sorafenib groupe GR UBC : crème à base de 10 % d'urée (Eucerin) 3 fois par jour avec la meilleure prise en charge possible. Groupe GR BSC : seulement la meilleure prise en charge possible avec aucune application de crème.	Syndrome main-pied : par un système de gradation modifié spécifique au symptôme du syndrome main-pied était évalué HRQoL : avec le <i>hand- foot reaction quality of life</i> (HF-QoL) questionnaire incluant les symptômes du syndrome main-pied, et les autres parties du corps.	À 12 semaines, l'incidence de syndrome main-pied tous grades confondus était significativement moins élevée pour le groupe GR UBC comparé avec le groupe GR BSC (56,0 % vs 73,6 %, respectivement ; <i>Odds ratio</i> [OR], 0,457; CI 95 % : 0,344 to 0,608; $p < 0,001$ ). Le temps médian de la première apparition du syndrome main-pied était significativement plus élevé pour le groupe GR UBC comparé avec le groupe GR BSC (84 <i>versus</i> 34 jours respectivement ; <i>hazard ratio</i> : 0,658 ; 95 % CI : 0,541 to 0,799 ; $p <$ 0,001). Pour le HRQoL, les résultats ont montré pour la présence des symptômes du syndrome main-pied : pas de différence significative entre les deux groupes malgré un score plus bas pour le GR UBC. Il y a également une réduction de l'impact de l'EPP pour le groupe GR UBC sur les activités journalières mais sans différence significative entre les deux groupes.



GR BSC : groupe de patients ne recevant pas la crème à base de 10 % d'urée ; GR UBC : groupe de patients recevant une crème à base de 10 % urée.

Une étude comparative non randomisée de niveau de preuve 4, est réalisée sur 51 patients pour évaluer l'information donnée sur le syndrome main-pied, ainsi que l'observance des soins préconisés pour sa prévention. Les patients recevaient un des traitements antiangiogéniques : sorafenib, sunitinib ou bevacizumab. Le lien entre l'observance des soins locaux et la survenue du syndrome main-pied était significatif ( $p = 0,028$ ).

### Les avis d'auteur

**Selon Yamagiwa** (223) en 2013 et selon Guyot-Caquelin, 2011 (260), dans l'évaluation d'une information pour prévenir et prendre en charge les réactions mains-pieds, le syndrome main-pied est l'une des complications engendrées par certaines chimiothérapies comme :

- capécitabine (223) ;
- bevacizumab, le sunitinib le sorafenib (260).

**Selon Yamagiwa en 2013**, dans le cadre de ces chimiothérapies, une visite chez un pédicure-podologue est recommandée avant la mise sous traitement (par exemple, pour prévenir la formation d'une hyperkératose, inflammation).

**Selon Sibaud en 2011**, ce syndrome dégrade la qualité de vie de manière significative (222).

**Amélie Leroux**, dans un article de 2015 (261), indique :

- une attention particulière doit être portée à l'hygiène des pieds ;
- il convient d'éviter les traumatismes, notamment en début de traitement, mais également de surveiller l'apparition de lésions au niveau des mains et/ou des pieds avant la mise en place d'un traitement par des thérapies ciblées ;
- une consultation chez un pédicure-podologue permettra de :
  - réaliser un examen des pieds afin de localiser,
  - traiter les zones d'hyperkératose préexistantes,
  - réaliser, le cas échéant, des semelles orthopédiques spécifiques afin d'effectuer une mise en décharge.

**Selon un article de Juvin** de 2016 (262) concernant le syndrome main-pied, des mesures préventives s'imposent. Avant l'instauration du traitement de thérapie ciblée, des soins de pédicurie et, parfois, de manucure visent à supprimer les zones d'hyperkératose.

Ils seront suivis par l'application, sous surveillance dermatologique, de pommades kératolytiques à base d'acide salicylique ou d'urée concentrée, pour leur effet relipidant, hydratant et kératolytique.

Les mêmes actions devront être prises s'il y a apparition du syndrome main-pied.

De plus, un suivi régulier devra être mis en place dans les semaines qui suivent afin de surveiller l'évolution des symptômes selon Lacouture en 2008 (355 69 69).

### D'après les auteurs suivants :

- Guyot-Caquelin en 2011(260) ;
- Amélie Leroux dans un article de 2015 (261) ;
- Sylvie Juvin de 2016 dans un article (262).

### Sur le syndrome main-pied

Au regard des pieds, les actions suivantes de prévention devront être prises lors de la prescription de thérapies ciblées :

- une consultation avec le pédicure-podologue est recommandée pour l'examen des pieds ayant pour but de repérer les zones d'hyperkératose préexistantes ;

- informer les patients :
  - que les traumatismes doivent être évités,
  - éviter de laisser tremper les pieds dans l'eau chaude,
  - porter des chaussures confortables : larges et sans talon,
  - appliquer régulièrement des crèmes émoullientes ;
- réaliser un examen clinique pour concevoir des semelles orthopédiques afin de limiter la formation des hyperkératoses afin d'effectuer une mise en décharge ;
- après l'ablation de ces hyperkératoses, il faut appliquer des crèmes kératolytiques à base d'urée d'environ 20 à 40 % ou d'acide salicylique à 6 % pour leurs résultats hydratants, kératolytiques et relipidants ;
- les mêmes actions devront être prises s'il y a apparition du syndrome main-pied ;
- de plus, un suivi régulier devra être mis en place dans les semaines qui suivent afin de surveiller l'évolution des symptômes.

Une étude de niveau de preuve 4 (357) réalisée sur 871 patients atteints d'un cancer hépatique a montré sur le syndrome main-pied chez des patients cancéreux qu'une crème à base d'urée 10 % montre une diminution de manière significative ( $p < 0,001$ ) de l'incidence du syndrome main-pied ainsi que de la première apparition.

#### ► Conclusion du chapitre sur le syndrome main-pied

Avant tout traitement de chimiothérapie et/ou avant toute thérapie ciblée (molécules comme le sorafénib et le sunitinib), une consultation chez un pédicure-podologue est nécessaire et importante pour prévenir et diminuer la gravité du syndrome main/pied et préserver l'observance du traitement par le patient.

Au regard des pieds, les actions suivantes de prévention et de traitement devront être prises lors de la prescription de thérapies ciblées :

- informer les patients :
  - que les traumatismes doivent être évités (261) (260),
  - éviter de laisser tremper les pieds dans l'eau chaude (260),
  - de porter des chaussures confortables : larges et sans talon (260),
  - appliquer régulièrement des crèmes émoullientes (260),
  - consulter le pédicure-podologue pour examen des pieds ayant pour but de repérer les zones d'hyperkératose préexistantes (262) ;
- réaliser un examen clinique pour concevoir des semelles orthopédiques afin de limiter la formation des hyperkératoses afin d'effectuer une mise en décharge (261) ;
- après l'ablation de ces hyperkératoses, il faudra appliquer des crèmes ;
- en situation inflammatoire, les crèmes kératolytiques sont recommandées plutôt qu'une action mécanique (par exemple, bistouri, turbine, micromoteur, gouges, etc.).

Les mêmes actions devront être prises s'il y a apparition du syndrome main-pied.

Un suivi régulier devra être mis en place dans les semaines qui suivent afin de surveiller l'évolution des symptômes.

Il est recommandé de se référer à l'arrêté du 30 juillet 2008 fixant la liste des topiques à usage externe, la liste des pansements pouvant être prescrits et appliqués par les pédicures-podologues.

#### 4.4.2 Les atteintes unguéales

Avant de débiter tout traitement par taxanes, il est souhaitable que le patient soit adressé chez le pédicure-podologue.

Cette consultation peut s'avérer nécessaire et importante pour prévenir l'apparition d'onycholyses durant le traitement et garantir une meilleure qualité de vie au patient.

Dans le cas d'une consultation en amont d'un traitement par taxanes, le pédicure-podologue :

- prend en charge les ongles du patient ;
- réalise une coupe harmonieuse des ongles ;
- procède à un fraisage homogène des ongles ;
- rappelle au patient l'existence de moyens de prévention.

Le pédicure-podologue informe les patients des facteurs favorisant des onycholyses :

- éviter les traumatismes du pied ;
- porter des chaussures confortables ;
- éviter les bains de pieds prolongés.

Il est recommandé de mettre en place un suivi régulier du patient dans les semaines qui suivent afin de surveiller l'évolution des symptômes. Dans le cas de toxicité, il est recommandé au pédicure-podologue d'en informer l'oncologue du patient.

Un lavage à l'eau et au savon est recommandé. La mise en place d'une antibiothérapie systématique n'est pas forcément nécessaire.

#### **4.4.3 Les atteintes péri-unguéales ou paronychies**

Avant de débuter tout traitement anti-EGFR, il est souhaitable que le patient soit adressé chez le pédicure-podologue. Cette consultation peut s'avérer nécessaire et importante pour prévenir l'apparition d'onycholyses durant le traitement et garantir une meilleure qualité de vie au patient.

Dans le cas d'une consultation en amont d'un traitement par anti-EGFR, le pédicure-podologue prend en charge les ongles du patient et réalise une coupe harmonieuse des ongles.

Le pédicure-podologue informe les patients des facteurs favorisant des onycholyses :

- éviter les traumatismes du pied ;
- porter des chaussures confortables ;
- éviter les bains de pieds prolongés.

Mettre en place un suivi régulier du patient dans les semaines qui suivent afin de surveiller l'évolution des symptômes. Réaliser les soins de pédicurie pendant les semaines de pause du traitement.

Un lavage à l'eau et au savon est recommandé. La mise en place d'une antibiothérapie systématique n'est pas forcément nécessaire. Dans le cas de toxicité, il est recommandé au pédicure-podologue d'en informer l'oncologue du patient.

### **4.5 Infections fongiques**

#### **4.5.1 Infection cutanée fongique**

Le diagnostic est généralement clinique (66). Il est recommandé de se référer à des sites de références : RCPs des médicaments, l'ANSM pour les souches concernées par la maladie, la durée de traitement, la fréquence d'application, les contre-indications et les précautions d'emplois des médicaments topiques.

Il existe un risque de déséquilibre du traitement anticoagulant par antivitamine K (AVK) lors de l'utilisation d'antifongique, même localement (358).

Les antifongiques et antimycosiques sont présentés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 132. Les antifongiques et antimycosiques d'après la HAS en 2017 (358).

Spécialité commerciale	DCI
<b>ANTIFONGIQUES À USAGE TOPIQUE</b>	
<b>Dérivés imidazoles et triazoles</b>	
Canesten®, Mycohydralin®	clotrimazole
Britane®, Daktacort®, Daktarin®, Miconarium®, Génériques	miconazole
Dazotec®, Dermazol®, Fongeryl®, Fongileine®, Mitofongyl®, Mycoapaisyl®, Mycosedermyl®, Pevaryl®, Pevisone®, Génériques	éconazole
Fazol®	isoconazole
Trosyd®	tioconazole
Ketoderm®, Kerolium®, Génériques	ketoconazole
Myk®	sulconazole
Amycor®, Amycor Onychoset®	bifonazole
Fonx®	oxiconazole
Credigyne®, Lomexin®	fenticonazole
Fongamyl®	omoconazole
Monazol®	sertaconazole
<b>Autres antifongiques à usage utopique</b>	
Miclast®, Mycoster®, Onytec®, Pedi Fongic®, Sebiprox®, Génériques	ciclopirox
Cutadis®, Lamisil®, Medifine®, Génériques	terbinafine
Amoronail®, Curanail®, Famorol®, Funalyx®, Fungoline®, Lamorofane®, Loceryl®, Onycosol®, Unguisal®, Génériques	amorolfine
Fongiderm®, Pedimycose®, Sporiline®	tolnaftate
Ancotyl®	flucytosine
Naferyl®	naftifine

Le traitement de première intention pour une mycose cutanée devrait être fait par une crème ou poudre antifongique durant 4 semaines (359).

**La recommandation VIDAL** indique sur les infections mycosiques cutanées (66), antifongiques locaux à large spectre : Il n'y a pas de différence d'efficacité prouvée entre les différentes molécules.

Lors de lésions cutanées sèches et desquamantes, il est recommandé d'utiliser des émulsions ou des crèmes. En revanche, avec des lésions suintantes et macérées, il est préférable d'utiliser une lotion ou un gel.

Certains antifongiques doivent être appliqués bi-quotidiennement : ciclopirox olamine, éconazole, isoconazole, miconazole, tioconazole.

Pour une meilleure observance, les antifongiques ne nécessitant qu'une application quotidienne sont préférables : bifonazole, fenticonazole, kétoconazole, omoconazole, oxiconazole, sertaconazole, terbinafine (66).

**Une revue de littérature** a été conduite sur les mycoses cutanées par Ilkit en 2015 (68). Il en ressort que pour le traitement de toutes les mycoses cutanées, les allylamine, azoles, buténafine ciclopiroxolamine, tolciclate ou tolnaftate sont tous plus efficaces qu'un traitement

placebo. Il n'y a pas de différence significative entre les différentes classes d'antifongiques locaux. Aucune différence n'a été constatée en matière de tolérance et de sécurité lors d'un traitement antifongique local comparé avec un traitement placebo.

Une revue systématique de la littérature a été effectuée sur le pied d'athlète en 2008, cette revue conclut que les traitements topiques avec naftifine, terbinafine, clotrimazole, miconazole nitrate, tioconazole, sulconazole nitrate, bifonazole, éconazole nitrate, ciclopirox olamine semblent plus efficaces qu'un traitement placebo. Il n'y a pas de différence d'efficacité prouvée entre les différentes molécules (69).

Les mesures d'hygiène visant à bien sécher particulièrement entre les orteils après la toilette et l'utilisation de matériaux perspirants pour les chaussures et les chaussettes peuvent permettre de prévenir l'apparition de l'intertrigo (248).

Le traitement systémique antifongique est prescrit uniquement par le médecin.

#### 4.5.2 Infection fongique de l'ongle

Préalables au traitement des onychomycoses : découpe de toutes les tablettes décollées avec surveillance de la repousse pour éviter ongles incarnés, meulage/curetage répétés des hyperkératoses, curetage des hématomes sous-unguéaux, onycholyse chimique.

- Onyxis avec atteinte distale, sans atteinte de la zone matricielle : traitement local possible.
- Onyxis avec atteinte de la zone matricielle ou avec des atteintes unguéales distales multiples : traitement systémique et traitement local.

**L'association des dermatologistes britanniques** en 2014 (71) a publié une recommandation sur l'usage des traitements des onychomycoses.

Avant tout traitement, il est recommandé de faire un prélèvement proximal de l'ongle à l'interface ongle sain-malade pour une analyse mycologique afin de connaître l'organisme responsable. Ce prélèvement est réalisé après arrêt des éventuels antifongiques utilisés (3 mois pour les vernis, 1 mois pour les crèmes, 2 à 3 mois pour les traitements *per os*).

Il en ressort que les études comparant l'efficacité des topiques pour les onychomycoses sont rares. Il semblerait que le traitement par amorolfine est efficace à environ 50 % de cas des onychomycoses distales. L'amorolfine est également efficace comme traitement prophylactique pour la récurrence des onychomycoses. Il y a très peu d'effets secondaires. Ils se limitent à une brûlure locale, érythème ou prurit.

**Selon la Société française de dermatologie** en 2007 (74) : un prélèvement mycologique est obligatoire avant tout traitement local.

L'onychomycose à dermatophytes peut aboutir à une transmission et dissémination locales de la maladie. Néanmoins, si le patient n'est pas demandeur, le traitement local n'est pas nécessaire. En revanche, chez les patients artéritiques, diabétiques, transplantés, greffés de moelle osseuse, en aplasie, l'onychomycose doit être traitée du fait d'un risque d'infection systémique.

L'amorolfine a une efficacité clinique et mycologique de 38 % après 6 mois de traitement. Le ciclopirox a une efficacité clinique et mycologique de 10 à 39 %.

Il est recommandé de revoir le patient après 3 mois de traitement. L'évaluation de la disparition de la présence de l'onychomycose est clinique. Si un doute est présent, il est recommandé d'attendre 3 à 6 mois avant de demander un nouvel examen mycologique et d'informer le (la) patient(e) du risque de récurrence.

Il est recommandé en présence d'onychomycose :

- un lavage machine à 60° C des vêtements ;
- d'utiliser une serviette individuelle à la place d'un tapis de douche ;

- pour la prévention individuelle, il est conseillé pendant le traitement et après guérison de l'onychomycose :
- de bien sécher les pieds et les espaces interdigitaux ;
- d'avoir un chaussage dans les lieux à fort passage pied nus (ex. : piscine, douches communes) ;
- de traiter les différents chaussants ;
- de conseiller l'achat de chaussures neuves après guérison ;
- de couper les ongles régulièrement et d'avoir une hygiène correcte ;
- d'utiliser régulièrement une application d'antifongique sur la peau des pieds si le patient a une conduite à risque : hebdomadaire pour l'éconazole, le miconazole ou le bifonazole ou mensuelle pour la terbinafine topique.

**Une table ronde composée de podiatres et de dermatologues** en 2016 (*diagnosis and management of onychomycosis perspectives from a joint podiatric medicine–dermatology roundtable* (360) nous informe que la présence de signes cliniques est très prédictive de l'onychomycose et que le prélèvement doit être effectué pour avoir confirmation. Cela permettra d'exclure d'autres causes potentielles de dystrophie de l'ongle.

L'échec thérapeutique a peu été étudié. Cependant on retrouve les facteurs suivants : l'âge avancé, la croissance lente des ongles, le sexe masculin, la matrice atteinte, plus de 50 % de l'ongle atteint, les stries longitudinales, l'onycholyse et l'infection causée par des moisissures ou des levures non dermatophytes ou une infection mixte.

Lorsque l'atteinte de l'ongle est comprise entre 50 % et 60 %, le traitement topique pour l'onychomycose devrait permettre une guérison clinique.

Pour les patients présentant une atteinte des ongles supérieure à 60 %, de mauvais facteurs de pronostic ou des pathologies vasculaires périphériques, la guérison peut être plus probable avec un traitement par voie orale.

Le débridement peut être particulièrement bénéfique chez les personnes âgées, particulièrement chez celles qui ont les ongles épais et qui n'ont pas la capacité d'effectuer des soins d'hygiène au niveau des pieds, en raison d'une faible flexibilité ou d'une mauvaise vue.

Lors d'antécédent de rechute fréquente, l'utilisation d'un antifongique topique peut réduire le risque de récurrence.

Particulièrement, comme le traitement est de longue durée, les résultats, ainsi que la durée du traitement, les avantages et les risques de rechutes doivent être clairement discutés avec le patient. La récurrence se produit dans environ un cinquième des patients (22 %) dans les 3 ans, 34 % à 5 ans et 43 % à 7 ans.

**Selon une revue systématique de la littérature par Gupta** en 2015, qui concernait les traitements pour les onychomycoses par vernis avec amorolfine, ciclopirox, terbinafine, il semblerait qu'ils permettent un taux de guérison plus important de manière significative que le traitement placebo (361).

**Selon Tabara en 2015**, le traitement pour une onychomycose ne devrait être commencé qu'après confirmation de la présence de la mycose par un prélèvement (362).

**Selon Baran en 2007**, le traitement n'est pas systématique, il dépend du terrain (sujet âgé, ATCD d'érysipèle) ; du retentissement (douleurs, gêne à la marche, esthétique) ; des limites (choix du patient, observance, efficacité, effets secondaires potentiels) ; des explications détaillées doivent être apportées aux patients (363).

**Selon Bonnetblanc en 2007**, tout ongle dystrophique (ou pathologique) n'est pas une onychomycose. Un prélèvement mycologique est obligatoire avant traitement et réalisé de manière correcte. Le traitement doit être adapté au type d'atteinte unguéale (74).

**Les recommandations de Vidal L** (66) sur les infections mycosiques indique : le prélèvement mycologique est nécessaire pour affirmer le diagnostic mycologique et entreprendre le



traitement approprié. En cas de résultat négatif, il faut le répéter, voire l'associer à un examen histo-mycologique de l'ongle.

Les résultats de l'examen direct sont obtenus en quelques jours, ceux de la culture en 4 semaines. Le traitement par antifongique local peut être débuté dès le prélèvement effectué, sans attendre le résultat.

- L'amorolfine solution filmogène s'applique comme un vernis, une à deux fois par semaine. Le ciclopirox vernis s'applique une fois par jour. Après une toilette soigneuse de l'ongle, appliquer le vernis à l'aide d'une spatule ou d'un pinceau sur la totalité de l'ongle atteint.
- L'association bifonazole/urée s'applique une fois par jour, sur l'ensemble de l'ongle, avec maintien d'un pansement occlusif pendant 24 heures, et ce, jusqu'à élimination complète de la partie infectée de l'ongle (1 à 3 semaines). Puis poursuite du traitement par application quotidienne de bifonazole crème.

La qualité de l'observance conditionne le résultat (66).

Les crèmes ou pommades ne sont pas indiquées dans le traitement des mycoses unguéales (362).

Le temps de traitement avec l'amorolfine dépend de l'étendue de l'atteinte, mais il est généralement compris entre 6 et 12 mois. L'application du vernis amorolfine 5 % une fois par semaine est aussi efficace que deux fois par semaine. L'évaluation de l'ongle devrait avoir lieu tous les 3 mois. Le temps de traitement est également de 6 à 12 mois avec ciclopirox.

Une analyse de contrôle devrait être faite après 4 semaines d'arrêt de traitement. Il doit être appliqué tous les jours et une fois par semaine et retiré avec du dissolvant (364) (365).

Le traitement par Ciclopirox 8 % appliqué une fois par jour est efficace (364).

Pour les onychomycoses à moisissures, dans la majorité des cas, une avulsion mécanique ou chimique de la zone concernée, associée avec un traitement local par antifongique permet la guérison (72).

Selon l'avis d'un auteur, Padhye, en 2005 (248), l'utilisation de matériaux perspirants pour les chaussures et les chaussettes peut permettre de prévenir l'apparition de l'intertrigo. Bien sécher particulièrement les plis cutanés entre les orteils après la toilette.

Il a cependant été retrouvé que limer l'ongle était essentiel pour obtenir le succès du traitement par un vernis médical. De plus, la réduction de l'épaisseur de l'ongle par un fraisage comme chez le pédicure-podologue augmenterait l'efficacité du traitement (366).

Pour les personnes âgées qui ont une vision déficiente, ainsi qu'une flexibilité et dextérité diminuées, il est préférable de choisir un produit qui ne s'applique pas quotidiennement. De plus, une aide pour l'application peut être nécessaire (366).

Selon Tabara en 2015 (362), l'utilisation d'un vernis, associé à un traitement oral, peut raccourcir la durée de prise de l'antifongique oral et peut augmenter l'efficacité du traitement.

### **4.5.3 Conclusion du chapitre sur les infections fongiques**

Aucune étude n'a étudié le bénéfice ou le risque de traitement pédicural des affections unguéales de la personne âgée.

La question du traitement oral des mycoses est considérée comme hors du champ de la recommandation.

Il s'agit d'infections très peu contagieuses. La contamination est interhumaine, s'effectuant de façon directe ou indirecte. Elles sont favorisées par la macération, l'humidité, une hygiène insuffisante, la prise de certains médicaments (antibiotiques notamment).

Le respect de certaines règles d'hygiène permet de limiter le risque de survenue d'une mycose :

- éviter de porter quotidiennement des chaussures favorisant la macération (chaussures de sport notamment), préférer des modèles aérés (en particulier pour les chaussures de protection, au travail, désinfecter les chaussures) ;
- préférer les douches aux bains ;
- utiliser un savon acide dans les cas de dermatophytie, un savon neutre ou alcalin dans les cas de candidose (66) ;
- bien sécher particulièrement entre les orteils après la toilette (248) ;
- porter des chaussures à type de claquette lors de la fréquentation des lieux chauds et humides tel que les vestiaires, les douches collectives, le hammam/sauna (**remarque du groupe de travail**) ;
- l'utilisation de matériaux perspirants pour les chaussures et les chaussettes peut permettre de prévenir l'apparition de l'intertrigo (248).

### Traitement

Il est recommandé de se référer à des sites de références : RCPs des médicaments, l'ANSM pour les souches concernées par la maladie, la durée de traitement, la fréquence d'application, les contre-indications et les précautions d'emplois des médicaments topiques.

Les traitements systémiques sont prescrits uniquement par le médecin.

### Mycose cutanée

Il n'y a pas de différence d'efficacité prouvée entre les antifongiques locaux à large spectre.

Devant des lésions cutanées sèches et desquamatives, il est recommandé d'utiliser des émulsions ou des crèmes. Avec des lésions suintantes et macérées, il est préférable d'utiliser une lotion ou un gel.

Pour une meilleure observance, les antifongiques ne nécessitant qu'une application quotidienne sont préférables : bifonazole, fenticonazole, kétoconazole, omoconazole, oxiconazole, sertaconazole, terbinafine (66).

Il existe un risque de surdosage des AVK, notamment chez des patients âgés traités même localement par des imidazoles<sup>16</sup>.

### Onychomycose

Le prélèvement mycologique est nécessaire pour affirmer le diagnostic mycologique et entreprendre le traitement approprié. En cas de résultat négatif, il faut le répéter, voire l'associer à un examen histo-mycologique de l'ongle.

Ce prélèvement est réalisé après arrêt des éventuels antifongiques utilisés (se référer au RCP pour les durées d'arrêt du traitement antifongique à respecter).

Préalables au traitement des onychomycoses, il est recommandé de réaliser :

- coupes d'ongles ;
- découpe de toutes les tablettes décollées avec surveillance de la repousse pour éviter les ongles incarnés ;
- meulage/curetage ou débridements répétés des hyperkératoses ;
- curetage/ponction des hématomes sous-unguéaux ;
- onycholyse mécanique complétée par une onycholyse chimique si nécessaire ;
- pour un onyxis avec atteinte distale, sans atteinte de la zone matricielle : le traitement local est possible ;

<sup>16</sup> Se référer au lien [https://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2012-10/11\\_ipc\\_avk\\_contole\\_inr\\_si\\_abq\\_afq\\_octobre\\_2012\\_vf.pdf](https://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2012-10/11_ipc_avk_contole_inr_si_abq_afq_octobre_2012_vf.pdf)

- pour un onyxis avec atteinte de la zone matricielle ou atteintes unguéales distales multiples : le traitement systémique associé au traitement local est recommandé.

Le traitement d'une onychomycose n'est pas systématique, il dépend du terrain (sujet âgé, ATCD d'érysipèle) ; du retentissement (douleurs, gêne à la marche, esthétique) ; des limites, observance, efficacité, effets secondaires potentiels, et du choix du patient.

L'onychomycose à dermatophytes peut aboutir à une transmission et dissémination locales de la maladie. Néanmoins si le patient n'est pas demandeur le traitement n'est pas systématique. En revanche, chez les patients arthritiques, diabétiques, transplantés, greffés de moelle osseuse, en aplasie, l'onychomycose doit être traitée du fait d'un risque d'infection systémique.

Des explications détaillées doivent être apportées aux patients.

Le traitement par antifongique local peut être débuté dès le prélèvement effectué, sans attendre le résultat. La qualité de l'observance conditionne le résultat. Pour les personnes âgées qui ont une vision déficiente, ainsi qu'une flexibilité et une dextérité diminuées, il est préférable de choisir un produit qui ne s'applique pas quotidiennement. De plus une aide pour l'application peut s'avérer nécessaire.

Il est recommandé de revoir le patient après 3 mois de traitement. L'évaluation de la disparition de la présence de l'onychomycose est clinique.

L'échec thérapeutique à peu été étudié. Cependant on retrouve les facteurs suivants :

- l'âge avancé ;
- la croissance lente des ongles ;
- le sexe masculin, la matrice atteinte ;
- plus de 50 % de l'ongle atteint ;
- les stries longitudinales ;
- l'onycholyse ;
- l'infection causée par des moisissures ou des levures non dermatophytes ou une infection mixte.

#### **4.6 Conduite à tenir devant une lésion cutanée suspecte**

Il est recommandé d'adresser le patient pour un avis dermatologique et d'informer le médecin traitant : en présence sur les pieds d'un patient d'un nævus dont les caractéristiques répondent à l'un des critères ci-dessous (75) :

- A comme Asymétrie : grain de beauté de forme ni ronde ni ovale, dont les couleurs et les reliefs ne sont pas régulièrement répartis autour du centre.
- B comme Bords irréguliers : bords dentelés, mal délimités.
- C comme Couleur non homogène : présence de plusieurs couleurs (noir, bleu, marron, rouge ou blanc).
- D comme Diamètre en augmentation : en général supérieur à 6 mm.
- E comme Évolution : Toute tache pigmentée qui change d'aspect rapidement (forme, taille, épaisseur, couleur) est un signe d'alerte.
- Principe du « vilain petit canard » : il s'agit d'un grain de beauté ou d'une tache qui se démarque des autres.

Il est possible de référer à la fiche de l'INCA destinée aux infirmières et aux kinésithérapeutes sur le dépistage des cancers cutanés.<sup>17</sup>

<sup>17</sup> [file:///C:/Detection-precoce-des-cancers-de-la-peau-kines-infirmiers\\_2016.pdf](file:///C:/Detection-precoce-des-cancers-de-la-peau-kines-infirmiers_2016.pdf)

L'ongle peut présenter un carcinome. Il y a un pic d'incidence après 70 ans.

## 4.7 Conduite à tenir devant une plaie

L'arrêté du 30 juillet 2008, version consolidée au 02 juillet 2019, fixant la liste des topiques à usage externe pouvant être prescrits et appliqués par les pédicures-podologues et la liste des pansements pouvant être prescrits et posés par les pédicures-podologues (354 2008 #706 2008 #706) est présenté dans le chapitre 4.2.1 « Le syndrome main-pied ».

Les « pansements et articles pour pansements » comprennent, d'une part les pansements primaires, placés au contact direct de la plaie, d'autre part les pansements secondaires, incluant les compresses et les matériels de fixation et de maintien (242).

Une plaie chronique est une plaie dont le délai de cicatrisation est allongé. Une plaie est considérée comme chronique après 4 à 6 semaines d'évolution, selon son étiologie. Les causes de plaie chronique incluent notamment les ulcères de jambe, les escarres, les plaies du diabétique et les moignons d'amputation.

En l'absence de facteur local ou général pouvant retarder la cicatrisation, on parle de plaie aiguë. Les causes de plaie aiguë incluent notamment les brûlures, les gelures, les morsures, les greffes et les prises de greffe, les dermabrasions profondes, les plaies à cicatrisation dirigée postchirurgicale et les sinus pilonidaux opérés.

### 4.7.1 Plaies et principes d'utilisation des pansements

Selon la HAS en 2011<sup>18</sup> (367), quelle que soit la plaie, son traitement est d'abord celui de son étiologie. Ainsi, le traitement des ulcères veineux est en premier lieu fondé sur la compression, celui du pied diabétique sur la mise en décharge.

- La prescription sur ordonnance (s'il y a lieu) d'un type donné de pansement doit être la plus précise possible.
- L'utilisation d'un pansement impose le respect des règles d'hygiène – lavage des mains, nettoyage de la plaie, etc. – qui jouent un rôle fondamental dans la prévention des infections.
- Les différents pansements primaires (en dehors des pansements au charbon actif) ne sont pas destinés à être associés entre eux sur une même plaie.

Certaines plaies, chroniques ou aiguës, ouvrent droit au remboursement des pansements inscrits sur la liste des produits et prestations remboursables (LPPR). Ceux-ci ont été évalués par la Commission nationale d'évaluation des dispositifs médicaux et technologies de santé (CNEDiMTS) de la Haute Autorité de santé. À la suite de ce rapport, la nomenclature des pansements remboursables a été modifiée (arrêté du 16 juillet 2010, paru au J.O. du 7 août 2010).

L'utilisation des différents pansements, telle qu'elle découle de la prise en compte par cette nomenclature des recommandations de la HAS, est résumée ici afin d'aider les professionnels de santé à prescrire les pansements les mieux adaptés.

La plupart des pansements sont destinés à favoriser la cicatrisation en milieu humide. Les hydrocolloïdes, apparus au début des années 1980, peuvent être considérés comme le modèle de ces pansements, généralement dénommés pansements « modernes ». Cependant, l'évaluation a aussi concerné les pansements vaselinés, qui font partie des pansements « conventionnels » (avec les pansements en coton, les compresses humides, etc.).

<sup>18</sup> [https://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2009-01/pansements\\_synthese\\_rapport.pdf](https://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2009-01/pansements_synthese_rapport.pdf)

L'intérêt clinique des types de pansements non cités dans ces recommandations n'a pu être établi. Toute allégation complémentaire d'activité nécessite la démonstration d'un supplément d'efficacité clinique.

### **Pansements primaires évalués**

**Alginates** : ces pansements sont composés majoritairement (> 50 %) d'alginate, avec ou sans carboxyméthylcellulose (CMC). Les alginates sont des polymères d'acides alginiques obtenus à partir d'algues, caractérisés par leurs capacités d'absorption et leurs propriétés hémostatiques. Ils existent sous forme de compresses ou de mèches.

**Fibres de carboxyméthylcellulose (CMC, dites aussi hydrofibres)** : ces pansements sont composés majoritairement (> 50 %) de fibres non tissées de carboxyméthylcellulose (CMC) pure. Ces fibres se transforment au contact des exsudats en gel cohésif, caractérisé par sa capacité d'absorption. Les CMC existent sous forme de compresses ou de mèches.

**Hydrocellulaires** : ce sont des pansements constitués de polymères absorbants (généralement de la mousse de polyuréthane). Ils existent sous forme de plaques adhésives ou non, de formes anatomiques et de formes adaptées au remplissage des plaies cavitaires.

**Hydrocolloïdes** : ce sont des pansements constitués de polymères absorbants, dont les propriétés sont liées à la présence de carboxyméthylcellulose. Ils existent sous forme de plaques adhésives, de poudres ou de pâtes.

**Hydrogels** : les hydrogels sont des gels contenant plus de 50 % d'eau. Ils sont principalement destinés à assurer l'humidification des plaies. Ils existent sous forme de plaques, de compresses imprégnées et de gels.

**Pansements vaselinés** : ce sont des pansements constitués d'une trame, imprégnée ou enduite de vaseline. Leur retrait est parfois douloureux, car ils adhèrent peu à peu à la plaie.

**Interfaces** : les pansements interfaces sont constitués d'une trame enduite de polymères de différents types, tels que du gel de silicone. Ils se distinguent des simples pansements gras par une adhérence faible, qui ne s'accroît pas tout au long de l'utilisation au contact direct de la plaie (absence de migration de la substance imprégnée ou enduite), afin de limiter le traumatisme et la douleur induits par le retrait du pansement.

**Pansements au charbon actif** : ils sont constitués de différents supports auxquels a été ajouté du charbon actif, à visée d'absorption des molécules responsables des mauvaises odeurs des plaies. Ils existent sous forme de plaques et compresses.

**Pansements à l'argent** : ils sont constitués de différents supports (crèmes, compresses, plaques, etc.) auxquels a été ajouté de l'argent sous des formes physico-chimiques variées, théoriquement à visée antibactérienne.

**Pansements à base d'acide hyaluronique** : ils contiennent de l'acide hyaluronique (constituant naturel du derme) à des concentrations variables. Ils existent sous diverses formes (crèmes, compresses, sprays, etc.).

L'évaluation effectuée par la HAS (242) (rapport publié en 2007) devait déterminer l'effet thérapeutique et les effets indésirables des différents pansements primaires :

- en se limitant aux plaies chroniques ou aiguës ayant un caractère de gravité suffisant, eu égard aux indications actuellement prises en charge (qui excluent notamment les plaies communes de la vie courante) ;
- en écartant certains protocoles de soins spécialisés, par exemple ceux des centres de grands brûlés.

Sont restés hors du champ d'étude : les matrices cellulaires, les facteurs de croissance, les systèmes de traitement des plaies par pression négative (qui ont fait l'objet d'une évaluation

et d'une fiche de bon usage spécifiques), les topiques autres que les formes de crème ou gel des pansements étudiés et les médicaments présentés sous forme de pansements.

La classification des indications des pansements, ainsi que les définitions et types de pansements recommandés dans chaque indication, constituent des outils pour orienter les choix des professionnels de santé.

Cependant, les données qui permettent de préférer certains types de pansements à d'autres demeurent d'un faible niveau de preuve. Dans certaines indications, aucune catégorie de pansements ne peut être recommandée.

L'utilisation des différents pansements est proposée en annexe 8 de l'argumentaire.

## 4.8 Affections rhumatismales

**Selon les recommandations de la Société française de rhumatologie** en 2014 (230), une prise en charge globale est nécessaire pour ces patients : prises en charge médicamenteuse, physique, psychologique et, si besoin, chirurgicale sont complémentaires et sont indissociables des mesures sociales et professionnelles.

Selon le guide des maladies chroniques et affection de longue durée (n° 22) de la Haute Autorité de santé (368), les interventions thérapeutiques non médicamenteuses doivent être envisagées et incluent :

- traitements physiques (kinésithérapie, ergothérapie, pédicurie-podologie) ;
- réadaptation et notamment aménagement de l'environnement ;
- éducation thérapeutique du patient ;
- prise en charge psychologique ;
- prise en charge diététique.

Le pédicure-podologue va intervenir dans le cadre de l'approche d'une prise en charge spécialisée, précoce et individualisée.

Prise en charge par des soins de pédicurie en prévention ou en curatif :

- entretien cutané et des phanères ;
- orthonyxie ;
- par des soins podologiques ;
- par une prise en charge de l'équilibre orthostatique ;
- réalisation d'orthèses plantaires, d'orthoplastie, de contention ;
- par une éducation thérapeutique inhérente à ses champs de compétence ;
- et enfin par une orientation médicale.

### 4.8.1 Arthrose

**Selon les recommandations du National Institute for Health and Care (Nice) en 2015** (369), les personnes présentant de l'arthrose au niveau du membre inférieur avec douleur articulaire ou instabilité devraient consulter un pédicure-podologue pour un examen clinique, afin d'évaluer la nécessité de semelles orthopédiques et donner des conseils sur le chaussant.

Le traitement de l'arthrose secondaire du pied est essentiellement préventif : traitement correct des entorses graves, réparation immédiate et anatomique des fractures du tibia, du talus ou du calcéus et correction des troubles statiques du pied.

Selon l'alliance nationale contre l'arthrose de 2013 (370), l'utilisation de cannes (bien adaptées et bien utilisées), les orthèses (pour les arthroses du pouce), les semelles orthopédiques (pour des arthroses de la cheville, du pied mais aussi du genou) peuvent également être utiles pour le patient. Ces aides permettent de limiter la sollicitation des articulations endommagées et



donc de ralentir la progression de la maladie. Elles agissent naturellement sur la douleur mécanique qui apparaît avec l'effort.

### **Dans le cas d'arthrose (genou, hanche)**

La Commission nationale d'évaluation des dispositifs médicaux et des technologies de santé (CNEDiMTS) (301) confirme l'intérêt des orthèses plantaires sur-mesure, ainsi que celui des coques talonnières.

Trois recommandations ont été identifiées :

- une recommandation française de 2008, validée par un comité scientifique constitué de membres de la Société française de médecine physique et de réadaptation (SOFMER) (302) ;
- une recommandation de la Société française de rhumatologie (SFR) (230) (score 22/30) ;
- et une recommandation australienne de 2009, du Royal Australian College of General Practitioners (303) (score 28/30).

D'après les recommandations françaises et australiennes, les OP peuvent toutefois être proposées pour leur impact sur la diminution de la consommation d'anti-inflammatoires non stéroïdiens (AINS) par rapport à une orthèse neutre.

Selon les recommandations françaises, les orthèses plantaires de pronation (*foot pronation orthosis*) peuvent être proposées dans l'arthrose du genou (*medial knee osteoarthritis*) lorsqu'il n'y a pas de contre-indication, pour leur effet symptomatique, notamment sur la diminution de la consommation d'AINS (grade B). Les recommandations françaises considèrent qu'en dehors de ce cadre clinique spécifique, il n'y a pas d'autre indication validée pour la prescription d'orthèses plantaires dans le traitement de la gonarthrose ou de la coxarthrose (grade C).

Le traitement l'arthrose secondaire du pied est essentiellement préventif : traitement correct des entorses graves, réparation immédiate et anatomique des fractures du tibia, du talus ou du calcaneus et correction des troubles statiques du pied.

## **4.8.2 Polyarthrite rhumatoïde**

### **Les recommandations**

La Commission nationale d'évaluation des dispositifs médicaux et des technologies de santé (CNEDiMTS) (301) confirme l'intérêt des orthèses plantaires sur-mesure, et indique :

Les recommandations françaises de la Haute Autorité de santé de 2007 (305) (score 23/30) sur la polyarthrite rhumatoïde ont été retenues. Elles concernent les aspects thérapeutiques hors médicaments et chirurgie, ainsi que les aspects médico-sociaux et organisationnels.

Ces recommandations sont non spécifiques des orthèses plantaires, mais y consacrent un paragraphe.

Elles recommandent l'utilisation des orthèses plantaires dans un but antalgique, fonctionnel ou correctif, après évaluation clinique dans les indications suivantes : immobilisation temporaire des articulations très inflammatoires (port de l'orthèse lors des périodes de repos), stabilisation des articulations détruites (port de l'orthèse lors des activités), correction de certaines déformations réductibles. Les orthèses sur-mesure sont généralement mieux adaptées que les orthèses de série (accord professionnel).

L'orthèse doit être ajustée et ajustable (selon l'état inflammatoire local), facile à utiliser et à entretenir. L'utilisation des matériaux thermoformables répond généralement à ces exigences. Les orthèses sur-mesure sont confectionnées par des professionnels qualifiés.

Les orthèses plantaires sur-mesure sont recommandées en cas de douleurs du pied en charge ou de troubles statiques du pied (accord professionnel).

Une surveillance adaptée du pied et des orthèses est recommandée du fait de la grande fragilité du pied rhumatoïde, en particulier lors d'orthèses correctrices (accord professionnel).

Les orthèses plantaires sont indiquées :

- à visée antalgique (niveau de preuve 4) ;
- à visée correctrice quand les déformations installées sont réductibles en charge (accord professionnel) ;
- à visée palliative pour décharger les zones d'appui pathologiques ou douloureuses (accord professionnel).

Les orthèses doivent être réalisées sur-mesure, éventuellement thermoformées ou thermomoulées, en matériau non agressif (accord professionnel).

**Selon le guide des maladies chroniques et affection de longue durée (n° 22)** de la Haute Autorité de santé (368) les interventions non médicamenteuses sont multiples. Elles comprennent les traitements physiques, les interventions éducatives et psychologiques.

Traitements physiques : kinésithérapie, ergothérapie, appareillage et pédicure-podologie.

Les principaux objectifs sont :

- la diminution de l'état douloureux ;
- la prévention ou le traitement des déformations ;
- l'entretien ou la récupération de la mobilité et de la stabilité articulaire.

Les soins de pédicurie-podologie sont indiqués pour traiter les anomalies unguéales et les hyperkératoses des pieds.

Selon la Société française de rhumatologie en 2014, les douleurs de mise en charge doivent être allégées par le port d'orthèses plantaires (230). Ce sont des douleurs de mise en charge et mécaniques, rarement nocturnes.

**Selon la Podiatry Rheumatic Care Association en 2014** (226), « les pédicures-podologues sont des spécialistes des troubles du pied. Les patients et les rhumatologues peuvent bénéficier de l'intervention d'un pédicure-podologue ».

La prise en charge par le pédicure-podologue des personnes atteintes de polyarthrite rhumatoïde est de soulager la douleur, maintenir la fonction et la mobilité, prévenir ou minimiser les déformations et réduire les risques d'ulcération, préservant ainsi ou améliorant l'autonomie et la qualité de vie. Les services de podologie doivent fournir un service spécifique et dédié au diagnostic, à l'évaluation et à la prise en charge des problèmes de pieds associés à la PR.

Il est recommandé que tous les patients atteints de maladies rhumatismales, qui se manifestent au niveau du pied et du membre inférieur, aient accès à un podologue, le document « *The Standards of Care for people with Musculoskeletal Foot Health Problem (Normes de soins pour les personnes ayant des problèmes de santé musculosquelettique des pieds)* » stipule que tous les patients référés dans les 3 mois du diagnostic doivent consulter un podologue et non seulement ceux qui ont un problème de pied et ou de chevilles ».

En fonction des problèmes, le pédicure-podologue peut intervenir pour :

- l'éducation du patient concernant toutes les questions entourant la santé du pied ;
- des orthèses plantaires fonctionnelles pour les articulations affectées du tarse ;
- des orthèses de confort/amortissantes pour les patients présentant :
  - une déformation structurelle du pied, des membres inférieurs,
  - des symptômes douloureux,
  - et une restriction d'activité.

Conseils en chaussures et chaussures spécialisées.

Soins pédicurs : les hyperkératoses doivent être évaluées par rapport aux symptômes et aux facteurs étiologiques avant que le débridement soit réalisé.

**Selon les recommandations du Scottish Intercollegiate Guidelines (SIGN) en 2011 (326)**, les patients atteints de la polyarthrite rhumatoïde qui sont suivis par l'équipe multidisciplinaire ont une prise en charge optimisée. Le pédicure-podologue y est un des acteurs essentiels.

L'importance d'une chaussure adaptée pour la mobilité, le confort, et la stabilité est bien reconnue dans la pratique clinique, mais il existe peu d'évidences scientifiques pour confirmer ces observations chez les patients atteints de la polyarthrite rhumatoïde précoce. Cependant, il existe des preuves concernant l'efficacité des orthèses du pied en termes de niveau de confort, de vitesse et de longueur de foulée. C'est pourquoi une prescription pour consulter le pédicure-podologue devrait être proposée à tous les patients atteints de la polyarthrite rhumatoïde dès le début de la maladie.

**D'après les recommandations du NICE de 2015 (369)**, lors de problème aux niveaux des pieds, il devrait y avoir une évaluation périodique par le pédicure-podologue.

Selon un avis d'auteur, Bouysset en 2015, la présence d'un trouble statique du pied est plutôt une indication d'un traitement orthétique préventif. À l'arrière-pied, les orthèses correctrices doivent être prescrites à la moindre atteinte inflammatoire, articulaire et du tendon du muscle tibial postérieur. Des orthèses sont utiles en cas de contre-indication chirurgicale, enfin des conseils de chaussages doivent être prodigués au patient (231).

#### 4.8.3 Spondyloarthrite

Selon le guide ALD n° 27 « Spondylarthrite grave » de la HAS / service des bonnes pratiques professionnelle / décembre 2008 (233), les soins de pédicurie-podologie sont indiqués pour traiter les anomalies unguéales et les hyperkératoses localisées des pieds. L'utilité des orthèses plantaires pour les atteintes de l'arrière-pied (enthésite calcanéenne) doit être évaluée systématiquement et au cas par cas.

**D'après les recommandations du NICE en 2015 (369)**, une prescription pour voir le pédicure-podologue devrait être envisagée lorsque les patients atteints de spondyloarthrite ont des difficultés lors de leurs activités quotidiennes.

**Selon Damiano en 2017 (234)**, les principes thérapeutiques impliquent les traitements médicamenteux pour les traitements symptomatiques et traitements d'action lente ou traitements de fond ; traitements de fond synthétiques ou biothérapies doivent s'accompagner d'information et éducation du patient, de la rééducation pour lutter contre les douleurs et les enraidissements et les traitements locaux.

Les traitements locaux : orthèses plantaires, orthoplasties et chaussures.

Les caractéristiques des orthèses plantaires sont les mêmes que pour les polyarthrites rhumatoïdes. Selon les troubles statiques préexistants du pied, selon si le pied est resté souple, ou est déjà enraid, les orthèses plantaires peuvent être préventives, cherchant à éviter la déformation de l'avant-pied, correctrices en cas de déformations, mais parfaitement réductibles puis palliatives lorsque les déformations sont acquises.

Les semelles plantaires peuvent décharger une zone, pallier un capiton plantaire atrophié, soutenir une arche longitudinale ou transverse du pied. En cas de talalgies, elles permettent d'amortir cette zone.

Dans les spondyloarthrites, le véritable problème est à l'avant-pied où le risque majeur est la dislocation rapide que les exclusions d'appui ont pour but de prévenir.

Les orthoplasties peuvent éviter les conflits entre deux orteils ou entre un orteil déformé et la chaussure.

Des chaussures adaptées sont particulièrement recommandées, veillant à ce que l'avant-pied ne soit pas trop contraint. La semelle doit être suffisamment rigide pour réduire la mobilité des métatarsophalangiennes afin de les protéger.

Les traitements par voie générale sont maintenant très efficaces avec l'utilisation de traitement de fond et, en particulier, des biothérapies. Cependant, le traitement spécifique podologique garde toute sa place et ne doit pas être négligé.

#### **4.8.4 Rhumatisme psoriasique**

**D'après les recommandations de Scottish Intercollegiate Guidelines** de 2010 (371), les patients atteints d'arthrite psoriasique et de psoriasis devraient avoir accès à une équipe pluridisciplinaire comprenant un pédicure-podologue. Si nécessaire, il faut conseiller les patients de voir un pédicure-podologue.

Selon l'article de Paccou en 2015 (372), réalisé à partir d'une analyse systématique de la littérature pour les recommandations de la Société française de rhumatologie pour la prise en charge des spondyloarthrites, l'approche des rhumatismes psoriasiques est par essence pluridisciplinaire et doit prendre en compte les aspects rhumatologiques, mais également dermatologiques. L'hétérogénéité du rhumatisme psoriasique conditionne les moyens d'évaluation de la réponse aux différents traitements employés.

#### **4.8.1 Rhumatismes métaboliques et endocriniens (goutte et chondrocalcinose)**

Il est recommandé d'adresser le patient à son médecin traitant, voire à un rhumatologue pour une prise en charge précoce.

Lors d'arthropathies microcristallines en dehors des poussées aiguës inflammatoires, la prescription d'orthèses plantaires à une indication antalgique et fonctionnelle soulage la douleur.

Les orthèses facilitent le déroulé du pas afin que la marche se fasse sans douleur, en évitant toute démarche ; antalgique, pouvant entraîner dans un second temps, des douleurs secondaires ou pathologies.

### **4.9 Maladies dégénératives**

#### **4.9.1 Alzheimer**

Selon le guide qui décrit les parcours de soins des patients présentant un trouble neurocognitif de la Haute autorité de santé en 2018 « Patients présentant un trouble neurocognitif associé à la maladie d'Alzheimer ou à une maladie apparentée : 12. Préserver une autonomie fonctionnelle, prise en charge non médicamenteuse », il faut maintenir un certain niveau d'autonomie fonctionnelle et de bien-être<sup>19</sup> (238).

L'objectif principal est de maintenir les fonctions motrices, notamment la marche et l'équilibre pour la prévention des chutes. Une activité physique adaptée doit être promue et encouragée.

À un stade plus évolué des symptômes, il conseille l'usage et l'utilisation des orthèses nécessaires à la marche ou aux postures adaptées.

<sup>19</sup> [https://www.has-sante.fr/portail/jcms/c\\_2851144/](https://www.has-sante.fr/portail/jcms/c_2851144/)

#### 4.9.2 Maladie de Parkinson

**D'après les recommandations du Scottish Intercollegiate Guidelines** en 2010 (373), le pédicure-podologue est l'un des acteurs dans la prise en charge des troubles de la marche dans la maladie de Parkinson.

**Une revue de la littérature de Shen** en 2016 (374) évalue l'effet de l'exercice sur les chutes, l'équilibre et la capacité à marcher dans la maladie de Parkinson à partir de méta-analyse, revues, articles de revue.

Il a retenu 25 essais contrôlés randomisés d'une qualité méthodologique modérée de cette méta-analyse. Les essais ont examiné les effets de l'entraînement physique sur l'équilibre et la capacité de marche et les chutes contre l'absence d'intervention.

Les résultats montrent des effets positifs de l'entraînement physique sur l'équilibre et la capacité de la marche (Hedge'g = 0,303 à court terme dans 24 études et 0,143 sur le long terme dans 12 études,  $p < 0,05$ ) et réduisant le taux de chute (Rate ratio = 0,485 sur le court terme dans quatre études et 0,413 sur le long terme dans cinq études,  $p < 0,05$ ).

Les résultats de cette analyse de méta-régression et de sous-groupe ont montré que l'entraînement en établissement produisait de plus grands effets sur l'amélioration de l'équilibre et de la capacité de démarche des participants à l'entraînement physique ( $p < 0,05$ ).

Selon la conclusion de l'auteur, les résultats de cette revue de la littérature suggèrent que l'entraînement physique améliore l'équilibre et la capacité de marche et prévient les chutes chez les Parkinsoniens (niveau de preuve 4).

**Selon la revue de littérature de Alfuth** en 2017 (375), le pied humain par les mécanorécepteurs cutanés est considéré comme une carte sensible qui fournit une rétroaction somatosensorielle, contribue au contrôle de l'équilibre, à la conscience de la posture et au contrôle de la marche et la mobilité. Les surfaces texturées de l'environnement, ainsi que dans les chaussures, ou la surface des semelles, sont de plus en plus utilisées pour améliorer la rétroaction sensorielle plantaire et améliorer l'équilibre et la marche altérée chez ceux avec les déficits de la posture, de l'équilibre et de la marche.

Lorsque les récepteurs cutanés à bas seuil de la peau glabre de la plante du pied sont stimulés par la pression ou vibration, les impulsions sont transmises *via* des fibres Ab sensorielles au système nerveux central. Le système nerveux central utilise cette information pour contrôler la posture statique et dynamique ainsi que le mouvement conscient et inconsciemment. Quand la posture est perturbée, les afférences cutanées plantaires fournissent cette information et des stratégies de compensation peuvent alors être initiées.

Les stratégies de compensation sont importantes dans les situations où des chutes peuvent se produire. La sensation du pied est associée à l'équilibre debout chez les personnes atteintes de sclérose en plaques. En outre, une diminution de la mobilité, de l'équilibre et de la sensibilité plantaire est liée à un risque accru de chutes chez les personnes atteintes de sclérose en plaques, de maladie de Parkinson et les personnes âgées.

L'objectif de la revue systématique avec méta-analyse de Alfuth, 2017 (375) est de déterminer si l'utilisation de semelles plantaires type texturé, ou des semelles stimulantes, améliorent les caractéristiques de la marche et le contrôle de l'équilibre postural chez les patients atteints de sclérose en plaques ou maladie de Parkinson. Cette revue systématique des études cliniques a été réalisée à la suite de recherches systématiques de MEDLINE (PubMed), base de données de physiothérapie sur les preuves (PEDro) et de la bibliothèque Cochrane [Cochrane central registre des essais contrôlés (CENTRAL)]. Cette revue ne donne pas de détail sur la composition des semelles plantaires texturées ou stimulantes, si ce n'est que les semelles utilisées sont des semelles de série et non des orthèses plantaires conçues après un bilan diagnostique d'un pédicure-podologue.



Les principaux résultats portent sur 206 participants adultes > 18 ans (moyenne d'âge : 56,46 ans) ; utilisant des semelles plantaires entre 2 et 4 semaines selon les études. Deux études n'ont pas inclus de groupes témoins.

Les mesures ont porté sur :

- marche avec la longueur du pas, temps de cycle, cadence, temps de support simple et double, temps de rotation, base de support, forces de réaction au sol, angles des articulations (hanche, genou, cheville) lors de la frappe du talon et de la pointe des pieds, coefficient de variation de la foulée, durée de la posture, coefficient de variation de la posture, durée de l'élan, coefficient de variation de l'élan, durée de double appui, coefficient de variation de double appui ;
- activités musculaires (EMG) lors de la marche des deux jambes : quadriceps, ischio-jambiers latéraux, gastrocnémien latéral, tibial antérieur ;
- équilibre avec les yeux ouverts et fermés : déplacement du centre de pression (antérieur/postérieur ; médial/latéral), vitesse du centre de pression, la surface des oscillations posturales ; équilibre avec les yeux ouverts et fermés sur une surface ferme et en mousse.

Les principaux résultats de la marche étaient la cadence, la vitesse et la longueur du pas. Des différences moyennes standardisées (SMD) ont été utilisées pour vérifier l'efficacité du port des semelles sur les mesures de la marche et des résultats d'équilibre. La qualité de l'étude a été évaluée à l'aide de la liste de contrôle de CONSORT-Déclaration. Six études ont été incluses dans la revue. Cinq études avaient une qualité méthodologique de faible note < 17/37 sur la liste de contrôle, une étude avait une qualité méthodologique moyenne, 27/37 sur la liste de contrôle. En raison de la conception des études incluses, seuls les effets immédiats ont pu être calculés.

Cadence : dans l'ensemble, il n'a pas été mis en évidence d'effet de l'utilisation de semelles texturées/stimulantes par rapport à la condition de contrôle respective (total : SMD : 0,09, IC à 95 % de 0,35 à 0,16).

Vitesse de marche :

- pour l'effet immédiat des semelles stimulantes texturées ou autres sur la vitesse de marche (m/s). Il n'y avait aucune preuve d'hétérogénéité entre les études du sous-groupe sclérose en plaques (I2 = 0 %, p = 0,96) et du sous-groupe maladie de Parkinson (I2 = 0 %, p = 0,46). Cependant, il existait des signes d'hétérogénéité entre toutes les études (I2 = 56 %, p = 0,04) et entre les sous-groupes (I2 = 90,5 %, p = 0,001). Globalement, il n'a pas été mis en évidence d'effet de l'utilisation de semelles texturées/stimulantes par rapport à la condition de contrôle respective (Total : SMD : 0,18, IC à 95% : 0,17 à 0,53).

Longueur de pas en cm :

- aucune hétérogénéité entre les études du sous-groupe sclérose en plaques (I2 = 0 %, p = 0,61) n'a été mise en évidence. En outre, il n'y avait aucune preuve d'hétérogénéité entre toutes les études et entre les sous-groupes (I2 = 0 %, p = 0,71). Globalement, il n'a pas été mis en évidence d'utilisation des semelles texturées/stimulantes par rapport à la condition de contrôle respective (Total : SMD : 0,13, IC à 95 % : 0,31 à 0,05).

Déplacement du centre de pression :

- Il y avait des signes d'hétérogénéité entre les études et leurs conditions du sous-groupe sclérose en plaques (I2 = 58 %, p = 0,008). Il n'y avait aucune preuve d'un effet de porter semelles intérieures texturées/stimulantes comparées aux conditions de contrôle respectives dans le sous-groupe sclérose en plaques (sous-total : SMD : 0,07, IC à 95 % : 0,15 à 0,28).

Vitesse du centre de pression :



- il y avait des signes d'hétérogénéité entre les études et leurs conditions du sous-groupe sclérose en plaques ( $I^2 = 85\%$ ,  $p < 0,001$ ).

Une étude a constaté une amplitude de mouvement considérablement accrue pour la cheville, le genou et la hanche pendant la marche tout en portant des semelles texturées par rapport au port de chaussures plates utilisant l'analyse 3D du mouvement chez les patients atteints de sclérose en plaques. Les semelles intérieures ont accru la force de réaction au sol avec accélération antéro-opposée (sans semelle :  $1,56 \pm 0,37$  N/kg ; avec semelle :  $1,77 \pm 0,43$  N/kg).

L'activité musculaire moyenne (% d'amplitude maximale) du gastrocnémien latéral était accrue avec le port des semelles intérieures ( $27,93 \pm 13,41$ ) par rapport au port de chaussures plates uniquement ( $25,94 \pm 12,95$ ) dans la phase allant de l'impact du talon au premier pic de la force de réaction verticale au sol.

Une étude a rapporté des effets significatifs des semelles améliorant l'équilibre sur les activités musculaires du tibial antérieur, du gastrocnémien latéral, du quadriceps et des ischio-jambiers latéraux.

Seules deux études ont étudié les effets du port de semelles texturées sur les variables de la marche et de l'équilibre en utilisant un modèle de mesures répétées mais sans groupe témoin. Ces études ont rapporté une différence moyenne significative (IC 95%) de la longueur des pas après le port des semelles texturées des deux pieds.

En ce qui concerne les mesures d'équilibre, aucun changement statistiquement significatif n'a été trouvé pour le déplacement de la CdP et sa vitesse ( $p > 0,05$ ).

Conclusion de l'étude de Alfuth, 2017 (375) : parmi les critères principaux de mesure de la cadence, de la vitesse de marche et de la longueur du pas, aucune différence n'était mise en évidence lors de l'utilisation des semelles texturées/stimulantes par rapport à la condition de contrôle respective (totaux : SMD : 0,09, IC 95 % : 0,35 à 0,16 ; SMD : 0,18, IC 95 % : 0,17 à 0,53 ; SMD : 0,13 ; IC 95 % : 0,31 à 0,05).

Parmi les principaux critères de jugement du déplacement du centre de pression et de la vitesse de la CdP, aucun signe d'effet n'a été trouvé non plus (sous-total sclérose en plaques : SMD : 0,07, IC 95 % : 0,15 à 0,28 ; SMD : 0,08, IC 95 % : 0,55 à 0,39).

Il n'est pas possible de conclure d'après cette étude sur l'utilisation de semelles stimulantes texturées ou autres pour le traitement des troubles de l'équilibre et de la marche des patients atteints de sclérose en plaques et de la maladie de Parkinson.

#### **Conclusion sur le chapitre concernant la maladie de Parkinson :**

- le pédicure-podologue est l'un des acteurs dans la prise en charge des troubles de la marche dans la maladie de Parkinson (373).

Une revue de la littérature suggère que l'entraînement physique améliore l'équilibre et la capacité de marche et prévient les chutes chez les Parkinsoniens (niveau de preuve 4) (374).

## **4.10 L'ostéoporose**

Aucune publication n'a pu être retrouvée à ce jour pour répondre à la question spécifique du traitement pédicuro-podologique du pied âgé concernant l'ostéoporose.

Selon le livre blanc (241), le rôle du pédicure-podologue est préventif, puisque par ses traitements sur les douleurs de pieds et de certaines anomalies orthopédiques, il lutte contre l'un des facteurs favorisant la maladie : l'absence d'activité physique. La pratique d'activité physique tout au long de la vie concourt à préserver une masse osseuse. Par l'analyse des troubles statiques et dynamiques, le pédicure-podologue évalue l'équilibre, le risque de chute, diagnostique les anomalies orthopédiques afin de proposer les traitements ou compensations par tous les moyens d'appareillages à sa disposition. Le pédicure-podologue a un rôle éducatif

sur le choix de chaussage. Sa présence au domicile du patient âgé atteint d'ostéoporose permet de compléter les aménagements du lieu de vie. Il oriente également les patients vers d'autres professionnels de santé lorsque cela s'avère nécessaire.

L'essai clinique contrôlé randomisé de De Morais Barbosas en 2013 (309) évalue l'effet des semelles (avec support de l'arche interne et d'un coussinet métatarsien) sur l'équilibre, la douleur et le handicap au pied chez les femmes âgées atteintes d'ostéoporose.

Il s'agit d'un essai clinique conduit sur 6 mois sur 94 femmes âgées (> 60 ans) [âge moyen (déviation standard) : 72,38 (6,83) ans] ayant de l'ostéoporose (diagnostic confirmé selon la définition de l'Organisation mondiale de la santé) et qui sont suivies en consultation clinique de rhumatologie (Rheumatology Division of the State University of Campinas au Brésil).

Les critères d'inclusion pour cette étude étaient des femmes âgées sans neuropathie et pathologie du système nerveux central, sans atteinte cutanée des membres inférieurs, sans chirurgie du pied, absence de maladie rhumatismale auto-immune, sans symptômes vestibulaires et n'ayant pas porté de semelles plantaires au cours du dernier mois,

Les participantes ont été aléatoirement réparties en deux groupes : un groupe (GOP) de 44 femmes avec port d'orthèses plantaires et un groupe de contrôle (GC) sans orthèse plantaire. Les sujets ont été évalués au départ et au bout de 4 semaines par le *Berg balance scale* (BBS), le test *timed up and go* (TUG), le *Manchester foot pain and disability index* (MFPDI) et la douleur par une échelle visuelle numérique (EVN).

La valeur moyenne de l'IMC était de 24,51 et l'âge moyen de la ménopause était de 45,35 ans.

Des fractures de la colonne vertébrale ont été signalées par sept sujets, et d'autres fractures ont été signalées par 49 sujets. Une déficience visuelle et/ou auditive a été signalée par 61 (68,53 %) et 29 (32,58 %) femmes, respectivement. Cinquante-deux patientes (58,43 %) prenaient des médicaments susceptibles d'entraîner un trouble l'équilibre. Des chutes au cours des 12 derniers mois ont été signalées par 59 patientes (66,29 %). Concernant l'utilisation de dispositifs de déambulation, trois patientes utilisaient des cannes régulièrement : deux patientes du groupe avec port d'orthèses plantaires, et une patiente du groupe contrôle.

Les indices de douleur (EVN) et d'invalidité (MFPDI) les plus élevés sont liés à un plus mauvais équilibre (*timed up and go* et *Berg balance scale* ;  $p < 0,05$ ). Au début du protocole, il n'y a pas de différence significative entre les groupes ( $p < 0,05$ ).

À la fin du protocole (t2), des différences significatives sont notées entre les groupes, avec une amélioration significative pour toutes les variables de l'IG. En revanche, dans le groupe contrôle, *Berg balance scale*, le *timed up and go* et le *Manchester foot pain and disability index* sont restés stables alors que la douleur au pied (EVN) augmente de manière significative.

Alors que les groupes étaient similaires au départ, seules les patientes du groupe avec port d'orthèses plantaires ont présenté des améliorations dans l'équilibre (*Berg balance scale* et *timed up and go*), la douleur au pied (EVN) et le handicap (*Manchester foot pain and disability index*) ( $p < 0,001$ ).

L'amélioration constatée dans l'IG était indépendante de variables sociodémographiques de base (âge, race, éducation, état matrimonial) et des données cliniques (IMC, âge de la ménopause, fractures, chutes, drogues, déficiences visuelles ou auditives).

Les patientes mariées ont un meilleur équilibre (TUG,  $p < 0,022$  ; BBS,  $p < 0,049$ ) par rapport aux patientes célibataires. Les patientes ayant un déficit de la vision avait un meilleur TUG (mais pas pour la *Berg balance scale*, l'EVN ou le *Manchester foot pain and disability index*) comparativement aux patientes qui n'avaient pas signalé de déficience visuelle ( $p < 0,038$ ). Les semelles ont été portées plus de 8 h/jour par 16 patientes (36,36 %), de 4 à 8 h/jour chez 15 patientes (34,09 %) et moins 4 h/jour chez 13 patientes (29,55 %).

Les patientes qui ont dit avoir porté les orthèses plantaires pendant plus de 8 h/jour ont montré une amélioration plus importante dans le *Berg balance scale* (mais pas dans le TUG, le EVN ou le *Manchester foot pain and disability index*) que celles qui portaient les orthèses plantaires moins de 4 h/jour ( $p < 0,022$ ).

L'amélioration de l'équilibre (*Berg balance scale* et TUG) était indépendante de la douleur (EVN) et de l'invalidité (*Manchester foot pain and disability index*) au départ, mais les patients ayant de plus grandes valeurs de *Manchester foot pain and disability index* (aggravation du handicap) ont présenté moins d'amélioration que ceux ayant de faibles valeurs pour le *Manchester foot pain and disability index* ( $p < 0,05$ ).

Conclusion de l'auteur, De Morais Barbosas, 2013 (309) : les orthèses plantaires sont efficaces pour améliorer l'équilibre, réduire la douleur et le handicap chez les femmes âgées. Les orthèses plantaires peuvent être utilisées pour améliorer l'équilibre et prévenir les chutes les personnes âgées.

#### 4.11 Le suivi du patient

Le suivi d'un patient va être en fonction de la pathologie.

En pédicurie, chez le diabétique de grade II, la HAS recommande un suivi trimestriel ; pour un patient de grade III, la HAS recommande une évaluation tous les 2 mois.

Dans le cas de mycose de l'ongle, le groupe de travail recommande un soin tous les 3 mois afin de surveiller l'évolution et d'abraser les ongles, et un contrôle à 4 semaines après l'arrêt du traitement.

Pour tout soin avec plaie, un contrôle à distance du soin de pédicurie est recommandé pour évaluer la bonne cicatrisation.

En podologie, un suivi des orthèses plantaires sera à effectuer 6 semaines après une mise en place d'orthèses de posture, un suivi de 2 mois sera à effectuer pour les autres types de semelles.

Chez les enfants, deux contrôles avec bilan podologique peuvent être pratiqués dans l'année après remise des orthèses plantaires.

Les orthèses plantaires sont à renouveler tous les ans pour les adultes et deux fois par an chez les enfants du fait du changement de pointure.

##### **Lors de la remise de l'orthoplastie**

Il est recommandé un essayage dans plusieurs chaussures et de vérifier l'adaptation de l'orthoplastie avec le chaussant. L'objectif est d'arriver à une EVA à zéro et une amélioration de l'évaluation du confort.

Il est possible de pratiquer un test du tonus et parfois une évaluation instrumentale.

Conseils du port de l'appareillage : le premier jour : 1/4 de la journée, 2<sup>e</sup> jour : 1/2 journée, 3<sup>e</sup> jour : 3/4 de la journée puis le 4<sup>e</sup> jour portée toute la journée.

En termes de suivi, lors d'une remise d'orthoplastie pour des patients ne présentant ni diabète ni d'artérite, il est conseillé au patient de revenir en consultation de suivi sous 1 à 2 mois et avant s'ils ressentent un retour de douleur ou gêne.

Si le patient est diabétique, il est recommandé de contrôler le patient à 8 jours et de vérifier tout signe d'irritation deux fois par jour en cas de perte de sensibilité.

##### **Suivi d'orthonyxie**

Selon l'auteur Boissier en 2017 (280), des contrôles réguliers sont à effectuer tout au long du traitement, lors de la consultation des soins ou au bout d'1 mois, puis 2 mois et enfin tous les

4 mois pour vérifier la bonne adhérence de la résine et le maintien de la courbure. Pour tous les appareillages en résines composites seules ou avec un fil titane, il est recommandé au patient de ne pas se couper l'ongle mais de le limer avec lime à ongle.

## **4.12 Communication entre les acteurs**

Coordonner les actions de prises en charge autour de la personne âgée s'avère le plus souvent nécessaire. Un réseau gériatrique de base (familial, sanitaire et social, des différents acteurs de santé, coordonné par le médecin traitant est organisé en fonction de leurs besoins. Il peut également être mis en place grâce au plan personnalisé de santé (PPS). Le plan personnalisé de santé est un plan d'action pour les personnes âgées de plus de 75 ans afin de favoriser la coordination des acteurs de proximité pour les soins, l'éducation thérapeutique et les aides. Le pédicure-podologue pourra y participer si nécessaire (376).

Le décret 2002-1463 du 17 décembre 2002 et le guide d'évaluation des réseaux de santé (377) définissent les critères de qualité et conditions d'organisation, de fonctionnement et d'évaluation des réseaux de santé. Ces réseaux pluridisciplinaires répondent à un besoin de santé de la population, dans une aire géographique définie, prenant en compte l'environnement sanitaire et social. Ils mettent en œuvre des actions de prévention, d'éducation, de soin et de suivi sanitaire et social.

Lors des visites à domicile, le pédicure-podologue doit considérer l'environnement et être un acteur de l'équipe de santé dans la prévention des chutes en identifiant les risques et dangers présent chez eux tel que les tapis, la lumière trop faible et les câbles (378).

Le groupe de travail reconnaît, comme en 2005, l'intérêt d'échanges écrits entre les différents acteurs auprès du patient âgé.

Afin de faciliter la communication entre les différents acteurs, la transmission d'un courrier entre le professionnel qui adresse le patient et celui qui le reçoit permet de faire converger leurs actions auprès du patient et la mise à disposition du patient d'une fiche de liaison facilite le suivi de la prise en charge par tous les acteurs.

### **4.12.1 Orientation vers le médecin traitant**

L'orientation de la personne âgée présentant une affection podologique vers le médecin traitant est recommandée :

- en présence de signes faisant suspecter une pathologie générale (neuropathie, atteinte vasculaire, signes infectieux, etc.) ou une pathologie locale et/ou tumorale (mélanome, carcinome, exostose) ;
- si un traitement médical associé est susceptible d'augmenter les performances des soins podologiques ;
- au constat de l'augmentation significative du risque de chute, après évaluation par différents tests fiables ;
- au constat d'une augmentation significative des chutes dans un temps donné ;
- en cas de non-efficacité des thérapeutiques podologiques mises en œuvre ;
- avant l'orientation vers un professionnel de santé autre que pédicure-podologue.

### **4.12.2 Courrier et carnet de liaison entre les professionnels**

Le courrier est le moyen le plus pertinent pour renseigner en termes simples et pratiques le médecin ou le pédicure-podologue, de façon à dresser et/ou appliquer une stratégie de traitement.

Le pédicure-podologue doit communiquer avec tous les acteurs (médecin prescripteur, médecin référent et l'ensemble des acteurs de santé qui interviennent autour du patient) de la

prise en charge en transmettant un avis podologique spécifique ayant pour but d'aider à la stratégie globale de la prise en charge ; il s'inscrit ainsi dans le parcours de soins.

Les informations suivantes sont utiles au podologue afin de mettre en œuvre son traitement ; Il est recommandé au médecin de les préciser dans son courrier lorsqu'il prescrit des actes de pédicurie-podologie :

- motif de consultation ;
- antécédents de traumatismes et pathologies ayant un retentissement sur l'appareil locomoteur et/ou représentant des risques particuliers pour le port d'orthèses ou pour des soins à pratiquer ;
- prise de certains médicaments (anticoagulants, immunosuppresseurs) ;
- questions que se pose le médecin dans le domaine de compétence du pédicure-podologue ;
- stratégie adoptée par le médecin et objectif que doit atteindre l'appareillage prescrit ;
- prise en charge par d'autres acteurs de santé.

Les informations suivantes sont utiles au médecin afin de suivre l'évolution du traitement prescrit ; le groupe de travail recommande au pédicure-podologue de les préciser dans son courrier lorsqu'il termine sa prise en charge ou adresse le patient vers son médecin traitant :

- diagnostic du pédicure-podologue dans son domaine de compétence, en faisant ressortir les incapacités et déficiences, et notamment avis sur les perspectives d'autonomie de marche du patient ;
- proposition de stratégie de traitement podologique et des objectifs ;
- rythme de soins, consignes de surveillance, conseils de chaussage ;
- tout élément nouveau survenu en cours de traitement ;
- résultats non satisfaisants après une stratégie de traitement appliquée ;
- résultats obtenus si fin de traitement.

Le support peut être soit : un simple courrier sur feuille à en-tête, comportant les éléments cités plus haut ; une fiche informatique formatée comportant les éléments ci-dessus pouvant être transmissible sur papier, fax ou Internet (messagerie cryptée obligatoire/loi modernisation de la santé MST), dans la mesure où le secret professionnel peut être respecté.

La fiche de liaison entre le patient et les différents professionnels autour du pied de la personne âgée afin de favoriser la prise en charge optimale et la communication des différents acteurs entre eux et permet une trace écrite des consignes de suivi transmises par chacun au patient.

### **Spécificités liées à l'éducation thérapeutique**

Lors d'une éducation thérapeutique, l'ensemble des données recueillies par les différents intervenants devront être rassemblées dans un dossier éducatif ordonné et commun.

### **Spécificités liées aux troubles podologiques du patient diabétique**

On trouve des fiches pour le bilan diagnostic podologique initial qui permet d'établir entre autres le diagnostic podologique, les traitements podologiques préconisés et de conclure par la gradation du risque podologique<sup>20</sup> (379).

Une fiche de synthèse du bilan diagnostic podologique reprend les points significatifs du bilan podologique, le diagnostic podologique, les objectifs de la prise en charge curative, préventive et éducative, le projet thérapeutique et le suivi du traitement ou compte rendu de fin de traitement<sup>21</sup> (380).

<sup>20</sup> [http://www.ameli.fr/fileadmin/user\\_upload/documents/pedicure-bilan-diagnostic.pdf](http://www.ameli.fr/fileadmin/user_upload/documents/pedicure-bilan-diagnostic.pdf)

<sup>21</sup> [http://www.ameli.fr/fileadmin/user\\_upload/documents/pedicure-fiche-synthese.pdf](http://www.ameli.fr/fileadmin/user_upload/documents/pedicure-fiche-synthese.pdf)



Un carnet de liaison pour la prise en charge des plaies diabétiques a été proposé pour permettre l'information et la communication entre les acteurs de santé afin de savoir quels étaient les traitements mis en place et les difficultés rencontrées. En effet, après une découverte de plaie, le patient est envoyé à l'hôpital dans un service pied. Au retour au cabinet, le pédicure-podologue a rarement des informations par le corps médical sur les traitements effectués et le plan thérapeutique. De ce fait, le suivi de la plaie est plus difficile et la prise en charge peut perdre en efficacité et rapidité (381).

Enfin, un axe de réflexion devrait être apporté dans la création d'un fichier électronique partagé pour les patients diabétiques afin de faciliter la communication et la prise en charge interdisciplinaire par tous les acteurs de santé à l'hôpital et en ville (382).

### **Spécificités liées aux troubles podologiques de la personne âgée**

Aucune fiche de liaison spécifique aux troubles podologiques de la personne âgée n'ayant été retrouvée, Il est proposé au groupe de travail de suivre l'avis du groupe en 2005 qui a élaboré les réflexions suivantes et propose une maquette de document.

Il paraît intéressant que cet outil de liaison soit aux mains du patient :

- pour mieux acquérir sa participation et son observance et/ou celle de l'entourage socio-familial ;
- pour rendre cet outil accessible en le trouvant soit au domicile, soit en consultation si le patient l'y apporte.

Le support est donc un carnet de suivi sous forme papier, permettant l'adjonction de feuillets additionnels si besoin.

Son utilisation dépend directement de sa simplicité pour une bonne compréhension du malade et de son efficacité de renseignements pour les différents soignants.

Les fiches de liaison de suivi comportent très souvent une liste quasi exhaustive des paramètres de l'examen spécialisé et sont donc souvent plutôt des fiches d'examen que des fiches de liaison. En conséquence, les professionnels se plaignent du peu d'utilisation de ces fiches dites « de liaison » alors que c'est vraisemblablement le contenu qui serait à revoir et non le principe.

La fiche de liaison que nous proposons comporte des paramètres à renseigner sous la forme de conclusions sans noter les détails, de façon à être lisible et exploitable par tous, patients et professionnels.

La prise en charge des affections podologiques de la personne âgée implique fréquemment de nombreux acteurs : pédicures-podologues, médecins, infirmières, aidants. Il est proposé au groupe de travail de recommander, comme en 2005, de développer la communication entre tous ces acteurs, à l'aide de courriers professionnels et d'un carnet de suivi.

## **4.13 Hygiène des locaux et du praticien**

D'après les recommandations des pratiques professionnelles en pédicurie podologie, « Le plateau technique d'un cabinet de pédicurie-podologie » – du Conseil national de l'Ordre des pédicures-podologues – novembre 2010 - MAJ mars 2018 (383).

### **4.13.1 Agencement et hygiène du local professionnel**

#### **► Agencement**

Le local comprend (Art. R. 4322-77 du Code de déontologie des pédicures-podologues) :

- une salle ou espace d'attente ;



- un espace de consultation, équipé du matériel technique approprié et en conformité, avec un point d'eau ;
- une pièce distincte pour le laboratoire/atelier pour la confection des orthèses, équipée du matériel approprié.

Les sols, les murs, les plans de travail et le mobilier doivent être en matériaux lisses et non poreux, résistants aux produits d'entretien et de désinfection.

#### ► Hygiène

**Les sols** : entretien par bio-nettoyage quotidien des zones les moins contaminées vers celles les plus contaminées,

Les surfaces de la zone de soins sont à nettoyer entre chaque patient avec un produit détergent-désinfectant (textile propre ou lingette jetable).

Le balayage à sec et l'aspirateur sont à proscrire dans les zones de soins, les particules étant dispersées dans l'air ; seul le nettoyage du laboratoire/atelier nécessite l'utilisation d'un aspirateur avec sac de recueil des poussières.

**Les instruments** : ils sont soit jetables, soit stérilisables.

Les instruments jetables doivent être conditionnés dans des collecteurs rigides pour les objets piquants, coupants et tranchants (OPCT).

Les instruments stérilisables doivent suivre la chaîne de stérilisation :

- pré-désinfection ;
- nettoyage, rinçage et séchage ;
- conditionnement ;
- stérilisation par autoclave type B (conforme norme NF EN 13060), cycle Prion ;
- étiquetage pour traçabilité.

**Les déchets** : les déchets assimilés aux ordures ménagères seront déposés dans un sac d'une poubelle à commande non manuelle, jeté en fin de journée.

Les déchets d'activité de soins à risques infectieux et assimilés seront triés et déposés dans des containers spécifiques (rigides pour les OPCT, sachets jaunes pour les déchets mous) dès la fin du soin ; ils seront récupérés tous les 3 mois (ou plus selon l'activité) par un collecteur/transporteur agréé avec qui le professionnel devra avoir un contrat.

### 4.13.2 Hygiène du praticien

Les recommandations des pratiques professionnelles en pédicurie-podologie du Conseil National de l'Ordre des Pédiçures-Podologues en 2010 (384) précisent :

Tenue de travail :

- pantalon + tunique manche courte + chaussures de soins : ils doivent être changés toutes les semaines ou immédiatement si souillés ; ils seront lavés à 60° C minimum ;
- protections individuelles (précautions standard) ;
- gants : ils sont obligatoires pour tout acte de soin et changés entre chaque patient ou lors d'une interruption de soin ;
- masque à usage médical : il doit être porté s'il y a risque de projection et changé régulièrement ;
- lunettes de sécurité : elles sont conseillées pendant les soins s'il y a risque de projection et dans le laboratoire/atelier pendant les phases de ponçage ;
- protections auditives : elles sont conseillées pendant les phases de fraisage et de ponçage.

**Hygiène des mains (précaution standard)**

C'est la première mesure de prévention de la transmission croisée patient/patient et patient/praticien.

Il ne faut porter ni montre, ni bracelet, ni bague et avoir des ongles courts sans vernis ni faux ongles.

En arrivant au cabinet et avant de quitter le cabinet, et en cas de souillures : lavage des mains à l'eau et au savon doux, séchage avec serviette jetable.

Entre chaque patient (même s'il y a port de gants) : la technique de référence est la friction hydro-alcoolique selon une procédure bien définie. Dans le cas de mains visiblement souillées, faire au préalable un lavage au savon (384).

### **4.13.3 Plateau technique en relation avec les traitements**

L'évolution technique est plus ou moins importante mais la formation continue et les « obligations » apportées par le Conseil de l'Ordre ont très certainement contribué à l'amélioration des plateaux techniques (383).

## **4.14 Études à mettre en œuvre**

Il est proposé au groupe de travail de recommander, comme en 2005, de mener des enquêtes épidémiologiques, en particulier françaises, pour mieux évaluer le retentissement fonctionnel de ces affections du pied chez la personne âgée.

Le recours aux professionnels de santé en cas de troubles podologiques n'est pas systématique. Parallèlement à la diffusion de ces recommandations aux professionnels de santé, le groupe de travail recommande de développer l'information aux personnes âgées concernant la santé de leurs pieds. Le mode de prise en charge financière des actes de pédicurie-podologie peut être un frein au recours aux professionnels.

L'examen clinique et le traitement des affections podologiques de la personne âgée sont plus développés qu'auparavant dans la littérature professionnelle, ils font l'objet d'un consensus professionnel qui a permis d'établir ces recommandations. Il est recommandé de développer les actions de recherche podologique, en particulier concernant la validation des outils de mesure et l'impact thérapeutique des traitements pédicursaux ou orthétiques sur les capacités fonctionnelles de la personne âgée.

La prise en charge des affections podologiques de la personne âgée implique fréquemment de nombreux acteurs : pédicures-podologues, médecins, infirmières, aidants. Le groupe de travail recommande de développer la communication entre tous ces acteurs, à l'aide de courriers professionnels et d'un carnet de suivi.

Enfin, le groupe de travail recommande de mettre en adéquation les programmes de formation médicale et paramédicale avec ces recommandations professionnelles, afin d'améliorer l'appropriation de ces recommandations par les professionnels, de favoriser l'éducation professionnelle continue par la formation mais également la mise en place et l'accès de masters et de doctorats pour les pédicures-podologues.

## **5. Validation**

### **5.1 Avis de la commission**

Lors de la délibération du 21 janvier 2020, la commission RPPI a donné un avis favorable à la recommandation de bonne pratique avec demande de modifications mineures qui ont été intégrées.

### **5.2 Adoption par le Collège de la HAS**

Lors de la délibération du 26 novembre 2020, le Collège de la HAS a adopté la recommandation de bonne pratique avec demande de modifications mineures qui ont été intégrées.

## Annexe 1. Méthode de travail

### ► Méthode Recommandations pour la pratique clinique

Les recommandations de bonne pratique (RBP) sont définies dans le champ de la santé comme « des propositions développées méthodiquement pour aider le praticien et le patient à rechercher les soins les plus appropriés dans des circonstances cliniques données ».

La méthode Recommandations pour la pratique clinique (RPC) est la méthode préférentielle à la Haute Autorité de santé (HAS) pour élaborer des recommandations de bonne pratique. Il s'agit d'une méthode rigoureuse qui repose sur :

- la participation des professionnels et représentants des patients et usagers concernés par le thème de la RBP ;
- la transparence vis-à-vis de l'analyse critique de la littérature, de l'essentiel des débats et des décisions prises par les membres du groupe de travail, des avis formalisés des membres du groupe de lecture, de l'ensemble des participants aux différents groupes ;
- l'indépendance d'élaboration des recommandations, de part : le statut de la HAS, autorité publique indépendante à caractère scientifique, l'indépendance des groupes impliqués (groupe de travail, groupe de lecture), et l'indépendance financière ;
- la gestion des intérêts déclarés par les experts du groupe de travail.

#### *Choix du thème de travail*

La HAS prend l'initiative de l'élaboration de la recommandation (autosaisine) ou répond à la demande d'un autre organisme, tel que :

- un conseil national professionnel de spécialité, le Collège de la médecine générale, un collège de bonne pratique, une société savante ou toute autre organisation de professionnels de santé ;
- une institution, une agence sanitaire ou un organisme de santé publique ;
- un organisme d'assurance maladie ;
- une association représentant des usagers du système de santé.

Après inscription du thème de la recommandation au programme de la HAS, une phase de cadrage préalable à l'élaboration de toutes RBP est mise en œuvre (voir guide note de cadrage). Elle a pour but, en concertation avec le demandeur, les professionnels et les usagers concernés, de choisir la méthode d'élaboration de la RBP et d'en délimiter le thème. Cette phase de cadrage permet en particulier de préciser l'objectif des recommandations et les bénéfices attendus en termes de qualité et de sécurité des soins, les questions à traiter, les professionnels et les usagers concernés par la recommandation.

#### *Coordination du projet*

Le déroulement d'une RBP, du cadrage à la diffusion des recommandations, est sous la responsabilité d'un chef de projet de la HAS chargé :

- de veiller au respect de la méthode et à la qualité de la synthèse des données de la littérature ;
- d'assurer la coordination et d'organiser la logistique du projet.

Le chef de projet veille en particulier à ce que :

- la composition des groupes soit conforme à celle définie dans la note de cadrage ;
- l'ensemble des membres désignés permette d'assurer la diversité et un équilibre entre les principales professions mettant en œuvre les interventions considérées, les différents courants d'opinion, les modes d'exercice, les lieux d'exercice.

Le chef de projet participe à l'ensemble des réunions.

Pour chaque thème retenu, la méthode de travail comprend les étapes suivantes.

### *Groupe de travail*

Un groupe de travail multidisciplinaire et multiprofessionnel est constitué par la HAS. Il comprend de façon optimale 15 à 20 membres :

- des professionnels de santé, ayant un mode d'exercice public ou privé, d'origine géographique ou d'écoles de pensée diverses ;
- des représentants d'associations de patients et d'utilisateurs ;
- et, si besoin, d'autres professionnels concernés et des représentants d'agences publiques.

Un président est désigné par la HAS pour coordonner le travail du groupe en collaboration avec le chef de projet de la HAS. Un chargé de projet est également désigné par la HAS pour identifier, sélectionner, analyser la littérature et en rédiger une synthèse critique sous la forme d'un argumentaire scientifique ; il aide également à la rédaction des recommandations.

### *Rédaction de l'argumentaire scientifique*

La rédaction de l'argumentaire scientifique repose sur l'analyse critique et la synthèse de la littérature et sur les avis complémentaires du groupe de travail.

La recherche documentaire est systématique, hiérarchisée et structurée. Le chef de projet, le président du groupe de travail et le ou les chargé(s) de projet participent à l'élaboration de la stratégie de recherche documentaire, réalisée par un documentaliste. Elle est effectuée sur une période adaptée au thème et mise à jour jusqu'à la publication des RBP.

Une sélection bibliographique des références selon les critères de sélection définis est effectuée par le chargé de projet, le chef de projet et le président du groupe de travail en amont de la première réunion du groupe de pilotage.

Chaque article retenu est analysé selon les principes de la lecture critique de la littérature, en s'attachant d'abord à évaluer la méthode d'étude employée, puis les résultats.

L'analyse de la littérature précise le niveau de preuve des études.

### *Rédaction de la version initiale des recommandations*

Les membres du groupe de travail se réunissent deux fois, voire plus si nécessaire, pour élaborer, à partir de l'argumentaire scientifique et des propositions de recommandations rédigés par le ou les chargés de projet, la version initiale des recommandations qui sera soumise au groupe de lecture.

### *Groupe de lecture*

De même composition qualitative que le groupe de travail, il comprend 30 à 50 professionnels et représentants de patients et d'utilisateurs du système de santé élargis aux représentants des spécialités médicales, professions ou de la société civile non présents dans le groupe de travail.

Il est consulté par voie électronique (utilisation de l'outil informatique GRaAL disponible sur le site de la HAS) et donne un avis formalisé (cotations et commentaires) sur le fond et la forme de la version initiale des recommandations, en particulier sur son applicabilité et sa lisibilité. Les membres du groupe de lecture peuvent donner aussi leur avis sur tout ou partie de l'argumentaire scientifique.

### *Version finale des recommandations*

Les cotations et commentaires du groupe de lecture sont ensuite analysés et discutés par le groupe de travail, qui modifie si besoin l'argumentaire et rédige la version finale des recommandations et leur(s) fiche(s) de synthèse, au cours d'une réunion de travail.

Selon le niveau de preuve des études sur lesquelles elles sont fondées, les recommandations ont un grade variable, coté de A à C selon l'échelle proposée par la HAS (cf. tableau 1)

#### *Validation par le Collège de la HAS*

La RBP est soumise au Collège de la HAS pour adoption. À la demande du Collège de la HAS, les documents peuvent être amendés. Les participants en sont alors informés.

#### *Diffusion*

Au terme du processus, la HAS met en ligne sur son site ([www.has-sante.fr](http://www.has-sante.fr)) la ou les fiches de synthèse, les recommandations et l'argumentaire scientifique.

Pour en savoir plus sur la méthode d'élaboration des recommandations pour la pratique, se référer au guide : « Élaboration de recommandations de bonne pratique : Méthode Recommandations pour la pratique clinique ». Ce guide est téléchargeable sur le site Internet de la HAS : [www.has-sante.fr](http://www.has-sante.fr).

#### ► **Gestion des conflits d'intérêts**

Les participants aux différentes réunions ont communiqué leurs déclarations d'intérêts à la HAS.

Elles ont été analysées selon la grille d'analyse du guide des déclarations d'intérêts et de gestion des conflits d'intérêts de la HAS et prises en compte en vue d'éviter les conflits d'intérêts. Les déclarations des membres du groupe de travail ont été jugées compatibles avec leur participation à ce groupe par le comité de gestion des conflits d'intérêts.

Le guide et les déclarations d'intérêts des participants au projet sont consultables sur le site de la HAS : [www.has-sante.fr](http://www.has-sante.fr).

#### ► **Actualisation**

L'actualisation de cette recommandation de bonne pratique sera envisagée en fonction des données publiées dans la littérature scientifique ou des modifications de pratique significatives survenues depuis sa publication.



## Annexe 2. Recherche documentaire

### 1 - Bases de données bibliographiques

La stratégie de recherche dans les bases de données bibliographiques est construite en utilisant, pour chaque sujet, soit des termes issus de thésaurus (descripteurs), soit des termes libres (du titre ou du résumé). Ils sont combinés avec les termes décrivant les types d'études.

Le tableau 133 présente la stratégie de recherche dans la base de données Medline. Dans ce tableau, des références doublons peuvent être présentes entre les différents thèmes et/ou types de d'études.

Tableau 133. Stratégie de recherche initiale dans la base de données Medline :

Type d'étude/sujet	Termes utilisés	Période	Nombre références
<b>Orthèses/Chaussage</b>			
<b>- Recommandations</b>		01/2005 - 01/2017	<b>2</b>
ÉTAPE 1	("Foot Orthoses" OR "Shoes")/de OR (shoes OR footwear OR foot orthos* OR feet orthos* OR foot orthotic device* OR foot arch support* OR orthotic shoe insert* OR orthotic insole* OR orthotic heel lift* OR orthotic heel wedge* OR heel cup OR heel cups OR shoe lift* OR shoe insole* OR insole*)/ti OR (((("Foot" OR "Podiatry" OR "Foot Diseases" OR "Foot Deformities" OR "Heel" OR "Ankle")/de OR (podiatr* OR heel OR ankle OR calcaneus OR foot* OR feet* OR metatarsal deformat* OR pes cavus OR talipes cavus OR cavus deformat*)/ti) AND ("Orthotic Devices"/de OR orthotic*/ti))		
ET			
ÉTAPE 2	("Aged" OR "Geriatrics" OR "Aging" OR "Age Factors")/de OR (aging OR elder* OR geronto* OR geriatr*)/ti,ab,mc		
ET			
ÉTAPE 3	(recommendation* OR guideline* OR statement* OR consensus OR position paper)/ti OR (Health Planning Guidelines)/de OR (Practice Guideline OR Guideline OR Consensus Development Conference OR Consensus Development Conference, NIH)/pt		
<b>- Méta-analyses et revues systématiques</b>		01/2005 - 01/2017	<b>10</b>
ÉTAPE 1 ET ÉTAPE 2			
ET			
ÉTAPE 4	(metaanalys* OR meta-analys* OR meta analysis OR systematic review* OR systematic overview* OR systematic literature review* OR systematical review* OR systematical overview* OR systematical literature review* OR systematic literature search)/ti OR Meta-Analysis/pt OR Cochrane Database Syst Rev/so		
<b>- Essais contrôlés randomisés</b>		01/2005 - 01/2017	<b>112</b>
ÉTAPE 1 ET ÉTAPE 2			
ET			
ÉTAPE 5	random*/ti OR (Random Allocation OR Double-Blind Method OR Single-Blind Method OR Cross-Over Studies)/de OR Randomized Controlled Trial/pt		
<b>- Études observationnelles - Études de cohortes</b>		01/2005 - 01/2017	<b>126</b>
ÉTAPE 1 ET ÉTAPE 2			
ET			
ÉTAPE 6	(cohort* OR longitudinal stud* OR follow-up stud* OR prospective stud* OR retrospective stud*)/ti OR (Cohort Studies OR Longitudinal Studies OR Follow-Up Studies OR Prospective Studies OR Retrospective Studies)/de		
<b>- Études comparatives, essais cliniques non contrôlés</b>		01/2005 - 01/2017	<b>71</b>
ÉTAPE 1 ET ÉTAPE 2			
ET			

ÉTAP E 7	(clinical trial* OR clinical stud* OR comparative stud* OR versus)/ti OR Clinical Trial/pt OR Comparative Study/pt		
<b>- Revues de la littérature</b>		01/2005 – 01/2017	<b>16</b>
ÉTAPE 1 ET ÉTAPE 2 ET ÉTAP E 8			
	review/ti OR Review/pt		
<b>- Études de cas</b>		01/2005 – 01/2017	<b>41</b>
ÉTAPE 1 ET ÉTAPE 2 ET ÉTAP E 9			
	(case stud* OR case report*)/ti OR Case Reports/pt		
<b>Pédicurie</b>			
<b>- Recommandations</b>		01/2005 – 01/2017	<b>1</b>
ÉTAPE 2 ET ÉTAPE 3 ET ÉTAP E 10			
	"Nail Diseases/therapy"/de OR (toenail* OR forefoot OR toes)/ti,ab		
<b>- Méta-analyses et revues systématiques</b>		01/2005 – 01/2017	<b>3</b>
ÉTAPE 2 ET ÉTAPE 4 ET ÉTAPE 10			
<b>- Essais contrôlés randomisés</b>		01/2005 – 01/2017	<b>60</b>
ÉTAPE 2 ET ÉTAPE 5 ET ÉTAPE 10			
<b>- Études observationnelles - Études de cohortes</b>		01/2005 – 01/2017	<b>131</b>
ÉTAPE 2 ET ÉTAPE 6 ET ÉTAPE 10			
<b>- Études comparatives, essais cliniques non contrôlés</b>		01/2005 – 01/2017	<b>43</b>
ÉTAPE 2 ET ÉTAPE 7 ET ÉTAPE 10			
<b>- Revues de la littérature</b>		01/2005 – 01/2017	<b>18</b>
ÉTAPE 2 ET ÉTAPE 8 ET ÉTAPE 10			
<b>- Études de cas</b>		01/2005 – 01/2017	<b>68</b>
ÉTAPE 2 ET ÉTAPE 9 ET ÉTAPE 10			
<b>Pied</b>			
<b>- Recommandations</b>		01/2005 – 01/2017	<b>9</b>
ÉTAPE 2 ET ÉTAPE 3 ET ÉTAP E 11			
	("Foot" OR "Podiatry" OR "Foot Diseases" OR "Foot Deformities" OR "Heel" OR "Ankle")/de OR (foot care OR podiatr* OR heel OR ankle OR calcaneus OR foot* OR feet* OR metatarsal deformat* OR pes cavus OR talipes cavus OR cavus deformat*)/ti		
<b>- Méta-analyses et revues systématiques</b>		01/2005 – 01/2017	<b>41</b>
ÉTAPE 2 ET ÉTAPE 4 ET ÉTAPE 11			
<b>- Essais contrôlés randomisés</b>		01/2005 – 01/2017	<b>54</b>
ÉTAPE 2 ET ÉTAPE 5 ET ÉTAPE 11			
<b>- Études observationnelles - Études de cohortes</b>		01/2005 – 01/2017	<b>155</b>
ÉTAPE 2 ET ÉTAPE 6 ET ÉTAPE 11			
<b>- Études comparatives, essais cliniques non contrôlés</b>		01/2005 – 01/2017	<b>121</b>
ÉTAPE 2 ET ÉTAPE 7 ET ÉTAPE 11			
<b>- Revues de la littérature</b>		01/2005 – 01/2017	<b>50</b>
ÉTAPE 2 ET ÉTAPE 8 ET ÉTAPE 11			
<b>- Études de cas</b>		01/2005 – 01/2017	<b>463</b>
ÉTAPE 2 ET ÉTAPE 9 ET ÉTAPE 11			
<b>Examen clinique</b>			

ÉTAPE 12	("Foot/diagnosis" OR "Foot Diseases/diagnosis" OR "Foot Deformities/diagnosis" OR "Heel/diagnosis" OR "Ankle/diagnosis")/de	01/2005 – 01/2017	27
ÉTAPE 13	("Podiatry" OR "Physical Examination" OR "Palpation" OR "Percussion" OR "Auscultation")/de OR (physical examination* OR clinical examination* OR palpation OR biomechanical assessment*)/ti,kw		
ÉTAPE 14	("Physical Examination" OR "Palpation" OR "Percussion" OR "Auscultation")/de OR (physical examination* OR clinical examination* OR palpation OR biomechanical assessment*)/ti,kw		
ÉTAPE 15	((("Foot" OR "Podiatry" OR "Foot Diseases" OR "Foot Deformities" OR "Heel" OR "Ankle" OR "Nail Diseases/therapy")/de OR (foot care OR podiatr* OR heel OR ankle OR calcaneus OR foot* OR feet* OR metatarsal deformit* OR pes cavus OR talipes cavus OR cavus deformit*)/ti OR toenail*/ti,ab) OR ("Foot Orthoses" OR "Shoes")/de OR (shoes OR footwear OR foot orthos* OR feet orthos* OR foot orthotic device* OR foot arch support* OR orthotic shoe insert* OR orthotic insole* OR orthotic heel lift* OR orthotic heel wedge* OR heel cup OR heel cups OR shoe lift* OR shoe insole* OR insole*)/ti OR (((("Foot" OR "Podiatry" OR "Foot Diseases" OR "Foot Deformities" OR "Heel" OR "Ankle")/de OR (podiatr* OR heel OR ankle OR calcaneus OR foot* OR feet* OR metatarsal deformit* OR pes cavus OR talipes cavus OR cavus deformit*)/ti) AND ("Orthotic Devices"/de OR orthotic*/ti))		
<b>ÉTAPE 2 ET ((ÉTAPE 12 ET ÉTAPE 13) OU (ÉTAPE 14 ET ÉTAPE 15))</b>			
<b>Viellissement de la peau et des phanères</b>			
ÉTAPE 1 OU ÉTAPE 10 OU ÉTAPE 11		01/2005 – 01/2017	9
ET			
ÉTAPE 16	"Skin Aging"/de OR (aging skin OR skin aging)/ti,ab OR (((("Integumentary System" OR "Keratinocytes")/de OR (skin OR dermatolog* OR cutaneous)/ti) AND "Age Factors"/de)		
<b>Diabète</b>			
<b>– Recommandations</b>		01/2005 – 04/2017	0
ÉTAPE 3			
ET			
ÉTAPE 17	("Diabetes Mellitus, Type 2"/de OR diabet*/ti,mc) ET (ÉTAPE 10 OU ÉTAPE 11) ET ÉTAPE 2		
<b>– Méta-analyses et revues systématiques</b>		01/2005 – 04/2017	1
ÉTAPE 4 ET ÉTAPE 17			
<b>– Essais contrôlés randomisés</b>		01/2005 – 04/2017	0
ÉTAPE 5 ET ÉTAPE 17			
<b>– Études observationnelles - Études de cohortes</b>		01/2005 – 04/2017	13
ÉTAPE 6 ET ÉTAPE 17			
<b>– Études comparatives, essais cliniques non contrôlés</b>		01/2005 – 04/2017	25
ÉTAPE 7 ET ÉTAPE 17			
<b>– Revues de la littérature</b>		01/2005 – 04/2017	7
ÉTAPE 8 ET ÉTAPE 17			
<b>– Études de cas</b>		01/2005 – 04/2017	10
ÉTAPE 9 ET ÉTAPE 17			
<b>Insuffisance veineuse</b>			
(ÉTAPE 10 OU ÉTAPE 11) ET ÉTAPE 2		01/2005 – 04/2017	20
ET			
ÉTAPE 18	"Venous Insufficiency"/de OR venous insufficienc*/ti,ab,mc		
<b>Cannes/Déambulateurs</b>			
ÉTAPE 10 OU ÉTAPE 11		01/2005 – 05/2017	77
ET			
ÉTAPE 19	("Walkers" OR "Canes" OR "Crutches")/de OR (cane* OR crutche* OR walking frame* OR walking stick* OR walking aid*)/ti OR (device*] AND gait)/ti		
<b>Visual Analogue Scale</b>			

ÉTAPE 20	Visual Analog Scale/de OR (visual analogue scale* OR analogue visual scale* OR visual analog scale* OR analog visual scale*)/ti,mc OR (Validation Studies/pt AND Visual Analog Scale/de)	01/2005 – 05/2017	108
<b>Syndrome main-pied/Recommandations</b>			
ÉTAPE 3		01/2005 – 07/2017	11
ET			
ÉTAPE 21	"hand foot syndrome"/de OR ((hand foot skin reaction) OR (hand foot syndrome*)) OR (Chemotherapy AND (Palmoplantar OR Acral) AND Erythrodysesthesia*)/ti,ab		
<b>Taping</b>			
ÉTAPE 10 OU ÉTAPE 11		01/2005 – 07/2017	21
ET			
ÉTAPE 22	"Athletic Tape"/de OR (taping OR tape OR tapes)/ti,ab,mc		
<b>Splint et Hallux valgus</b>			
ÉTAPE 10 OU ÉTAPE 11		01/2005 – 09/2017	8
ET			
ÉTAPE 23	("Splints" OR "Braces")/de OR Static Orthose*/ti,ab] OR splint*/ti,ab,mc		
ET			
ÉTAPE 24	"Hallux valgus"/de OR ("Hallux valgus" OR bunion*)/ti,ab,mc		
<b>Hallux valgus</b>			
ÉTAPE 10 OU ÉTAPE 11		01/2005 – 09/2017	59
ET			
ÉTAPE 2			
ET			
ÉTAPE 24			
<b>Parkinson</b>			
<b>– Recommandations, méta-analyses, revues systématiques</b>		01/2005 – 11/2017	18
ÉTAPE 25	("Gait" OR "Foot" OR "Podiatry" OR "Foot Diseases" OR "Foot Deformities" OR "Heel" OR "Ankle")/de OR ("Gait" OR "Gaits")/ti,mc OR (foot care OR podiatr* OR heel OR ankle OR calcaneus OR foot* OR feet* OR metatarsal deformit* OR pes cavus OR talipes cavus OR cavus deformit*)/ti		
ÉTAPE 26	"Parkinson Disease"/de OR Parkinson/ti,mc		
(ÉTAPE 1 OU ÉTAPE 25) ET ÉTAPE 26 ET (ÉTAPE 3 OU ÉTAPE 4)			
<b>– Revues de la littérature</b>		01/2005 – 11/2017	72
(ÉTAPE 1 OU ÉTAPE 25) ET ÉTAPE 26 ET ÉTAPE 8			
<b>Test de Babinski</b>			
ÉTAPE 27	("Reflex, Babinski"/de OR (Babinski Sign OR Babinski Reflex)/ti,ab,mc) ET (ÉTAPE 3 OU ÉTAPE 4 OU ÉTAPE 8 OU ("Sensitivity and Specificity" OR "Diagnostic Errors" AND "Reference Standards" OR "Quality Control" OR "Reproducibility of Results")/de OR "Validation Studies"/pt)	01/2005 – 11/2017	22
<b>Test de walking and talking</b>			
ÉTAPE 28	((walking* N/4 talking* N/6 test*) OR (walking-while talking test))/ti,ab OR ("stop walking while talking test +")/de OR (((walking N/3 talking) AND test)/ti,ab ET ÉTAPE 3)	01/2005 – 01/2019	23
<b>Test de force du triceps sural et des releveurs des orteils</b>			
<b>– Recommandations</b>		01/2005 – 11/2017	4
ÉTAPE 3			
ET			
ÉTAPE 29	(("Triceps surae" OR "Toes")/ti,mc OR ("Toe Joint" OR "Toes")/de) AND (test/ti,mc OR ("Diagnostic Techniques and Procedures" OR "Reflex" OR "Reflex, Stretch")/de)		
<b>– Méta-analyses et revues systématiques</b>		01/2005 – 11/2017	3
ÉTAPE 4 ET ÉTAPE 29			
<b>– Essais contrôlés randomisés</b>		01/2005 – 11/2017	23
ÉTAPE 5 ET ÉTAPE 29			

<b>- Essais contrôlés (randomisés et non randomisés)</b>	01/2005 – 11/2017	<b>7</b>
ÉTAPE 29 ET ÉTAPE 30 (random* OR randomly OR randomized OR placebo)/ti,ab OR (Random Allocation OR Double-Blind Method OR Single-Blind Method OR Randomized Controlled Trials as Topic OR Cross-Over Studies OR Controlled Clinical Trials as Topic)/de OR (Randomized Controlled Trial OR Multicenter Study OR Controlled Clinical Trial)/pt		
<b>- Études comparatives, essais cliniques non contrôlés</b>	01/2005 – 11/2017	<b>16</b>
ÉTAPE 7 ET ÉTAPE 29		
<b>- Études observationnelles - Études de cohortes</b>	01/2005 – 11/2017	<b>22</b>
ÉTAPE 6 ET ÉTAPE 29		
<b>- Revues de la littérature</b>	01/2005 – 11/2017	<b>11</b>
ÉTAPE 8 ET ÉTAPE 29		
<b>Test rotulien</b>		
<b>- Recommandations</b>	01/2005 – 11/2017	<b>2</b>
ÉTAPE 3 ET ÉTAPE 31 ((( "Patella" OR "Patellar Ligament" )/de OR patella/ti OR patella/mc) AND (test/ti OR test/mc OR ("Diagnostic Techniques and Procedures" OR "Reflex" OR "Reflex, Stretch")/de) ) OR ("Patellar Ligament/diagnosis" OR "Patella/diagnosis")/de		
<b>- Méta-analyses et revues systématiques</b>	01/2005 – 11/2017	<b>9</b>
ÉTAPE 4 ET ÉTAPE 31		
<b>- Essais contrôlés randomisés</b>	01/2005 – 11/2017	<b>14</b>
ÉTAPE 5 ET ÉTAPE 31		
<b>- Essais contrôlés (randomisés et non randomisés)</b>	01/2005 – 11/2017	<b>14</b>
ÉTAPE 30 ET ÉTAPE 31		
<b>- Études comparatives, essais cliniques non contrôlés</b>	01/2005 – 11/2017	<b>48</b>
ÉTAPE 7 ET ÉTAPE 31		
<b>- Études observationnelles - Études de cohortes</b>	01/2005 – 11/2017	<b>60</b>
ÉTAPE 6 ET ÉTAPE 31		
<b>- Revues de la littérature</b>	01/2005 – 11/2017	<b>27</b>
ÉTAPE 8 ET ÉTAPE 31		
<b>Testing musculaire</b>		
<b>- Recommandations</b>	01/2005 – 11/2017	<b>9</b>
ÉTAPE 3 ET ÉTAPE 32 ((( "Muscle Strength" OR "Muscles/pathology" OR "Sarcopenia" OR "Muscle Fatigue" )/de OR ("Muscle mass" OR "Muscle Strength" OR "muscle power" OR "muscle fatigue" OR "Sarcopenia")/mc OR ("Muscle mass" OR "Muscle Strength" OR "muscle power" OR "muscle fatigue" OR "Sarcopenia")/ti) AND ((tests OR test OR testing OR diagnosis OR diagnostic* OR tool* OR assesement)/ti OR (tests OR test OR testing OR diagnosis OR diagnostic*)/mc OR "Reproducibility of Results"/de)) OR "Sarcopenia/diagnosis"/de		
<b>- Méta-analyses et revues systématiques</b>	01/2005 – 11/2017	<b>10</b>
ÉTAPE 4 ET ÉTAPE 32		
<b>- Essais contrôlés randomisés</b>	01/2005 – 11/2017	<b>24</b>
ÉTAPE 5 ET ÉTAPE 32		
<b>- Essais contrôlés (randomisés et non randomisés)</b>	01/2005 – 11/2017	<b>11</b>
ÉTAPE 30 ET ÉTAPE 32		
<b>- Études comparatives, essais cliniques non contrôlés</b>	01/2005 – 11/2017	<b>45</b>
ÉTAPE 7 ET ÉTAPE 32		

<b>-Études observationnelles - Études de cohortes</b>	01/2005 – 11/2017	<b>45</b>
ÉTAPE 6 ET ÉTAPE 32		
<b>- Revues de la littérature</b>	01/2005 – 11/2017	<b>13</b>
ÉTAPE 8 ET ÉTAPE 32		
<b>Test achilléen</b>		
<b>- Recommandations</b>	01/2005 – 11/2017	<b>4</b>
ÉTAPE 3 ET ÉTAPE 33	((("Achilles Tendon"/de OR "Achilles Tendon"/ti OR "Achilles Tendon"/mc OR "Calcaneal Tendon"/ti OR "Calcaneal Tendon"/mc) AND (test/ti OR test/mc OR ("Diagnostic Techniques and Procedures" OR "Reflex" OR "Reflex, Stretch"/de)) OR "Achilles Tendon/diagnosis"/de OR "ankle reflex"/ti OR "ankle reflex"/mc OR "Achilles reflex"/ti OR "Achilles reflex"/mc	
<b>- Méta-analyses et revues systématiques</b>	01/2005 – 11/2017	<b>7</b>
ÉTAPE 4 ET ÉTAPE 33		
<b>- Essais contrôlés randomisés</b>	01/2005 – 11/2017	<b>13</b>
ÉTAPE 5 ET ÉTAPE 33		
<b>- Essais contrôlés (randomisés et non randomisés)</b>	01/2005 – 11/2017	<b>24</b>
ÉTAPE 30 ET ÉTAPE 33		
<b>- Études comparatives, essais cliniques non contrôlés</b>	01/2005 – 11/2017	<b>27</b>
ÉTAPE 7 ET ÉTAPE 33		
<b>-Études observationnelles - Études de cohortes</b>	01/2005 – 11/2017	<b>25</b>
ÉTAPE 6 ET ÉTAPE 33		
<b>- Revues de la littérature</b>	01/2005 – 11/2017	<b>21</b>
ÉTAPE 8 ET ÉTAPE 33		
<b>Traitement topique utilisé dans les infections fongiques</b>		
<b>- Recommandations</b>	01/2005 – 02/2019	<b>4</b>
ÉTAPE 34 ET ÉTAPE 35	"Mycoses"[Mesh] OR "Antifungal Agents"[Mesh] OR "Tinea Pedis"[Mesh] OR "Onychomycosis"[Mesh] OR fungal[TI] OR fungi*[TI] OR fungus[TI] OR mycos*[TI] OR antifungal[TI] OR fungal[OT] OR fungi*[OT] OR fungus[TI] OR mycos*[OT] OR antifungal[OT] OR "Candidiasis, Cutaneous"[Mesh] OR "Foot Dermatoses"[Mesh]	
ET ÉTAPE 36	"Administration, Topical"[Mesh] OR "Ointments"[Mesh] OR "Powders"[Mesh] OR "Skin Cream"[Mesh] OR ointment[TI] OR powder*[TI] OR ointment[OT] OR powder*[OT] OR topical[TI] OR topical[OT]	
ET ÉTAPE 3		
<b>- Méta-analyses et revues systématiques</b>	01/2005 – 02/2019	<b>14</b>
ÉTAPE 4 ET ÉTAPE 34 ET ÉTAPE 35 ET ÉTAPE 36		
<b>- Essais contrôlés randomisés</b>	01/2005 – 02/2019	<b>76</b>
ÉTAPE 5 ET ÉTAPE 34 ET ÉTAPE 35 ET ÉTAPE 36		
<b>Sarcopénie</b>		



<b>- Recommandations</b>	01/2005 – 02/2019	<b>1</b>
ÉTAPE 34 ET ÉTAPE 37	(walking OR gait disorder OR body equilibrium OR foot pain OR Gait OR Gait Disorders, Neurologic OR Postural Balance)/de OR (((locomotion OR ambulation OR walk*) N/2 disorder*) OR gait* OR (pain* N/2 (foot OR feet OR heel OR ankle)))/ti,mc	
ET ÉTAPE 38 ET ÉTAPE 3	(sarcopenia OR Sarcopenia)/de OR (sarcopenia*)/ti,ab,mc	
<b>- Méta-analyses et revues systématiques</b>	01/2005 – 02/2019	<b>0</b>
ÉTAPE 4 ET ÉTAPE 34 ET ÉTAPE 37 ET ÉTAPE 38		
<b>- Essais contrôlés (randomisés et non randomisés)</b>	01/2005 – 02/2019	<b>1</b>
ÉTAPE 30 ET ÉTAPE 34 ET ÉTAPE 37 ET ÉTAPE 38		
<b>- Études comparatives, essais cliniques non contrôlés</b>	01/2005 – 02/2019	<b>0</b>
ÉTAPE 7 ET ÉTAPE 34 ET ÉTAPE 37 ET ÉTAPE 38		
<b>- Études observationnelles - ÉTUDES de cohortes</b>	01/2005 – 02/2019	<b>2</b>
ÉTAPE 6 ET ÉTAPE 34 ET ÉTAPE 37 ET ÉTAPE 38		
<b>Spondylarthrite</b>		
<b>- Recommandations</b>	01/2005 – 02/2019	<b>0</b>
ÉTAPE 39 ET ÉTAPE 3 ET ÉTAPE 34 ET ÉTAPE 37	(spondylarthritis OR Spondylarthritis)/de OR (spondylarthrit* OR spondylarthropath* OR (spinal N/2 arthrit*))/ti,ab,mc	
<b>- Méta-analyses et revues systématiques</b>	01/2005 – 02/2019	<b>1</b>
ÉTAPE 4 ET ÉTAPE 34 ET ÉTAPE 37 ET ÉTAPE 39		
<b>- Essais contrôlés (randomisés et non randomisés)</b>	01/2005 – 02/2019	<b>4</b>
ÉTAPE 30 ET ÉTAPE 34 ET ÉTAPE 37 ET ÉTAPE 39		
<b>- Études comparatives, essais cliniques non contrôlés</b>	01/2005 – 02/2019	<b>6</b>
ÉTAPE 7 ET ÉTAPE 34 ET ÉTAPE 37 ET ÉTAPE 39		
<b>- Études observationnelles - Études de cohortes</b>	01/2005 – 02/2019	<b>14</b>
ÉTAPE 6 ET ÉTAPE 34 ET ÉTAPE 37 ET ÉTAPE 39		
<b>Sujet fragile</b>		
<b>- Recommandations</b>	01/2005 – 02/2019	<b>1</b>
ÉTAPE 40 ET ÉTAPE 3 ET ÉTAPE 34 ET ÉTAPE 37	(spondylarthritis OR Spondylarthritis)/de OR (spondylarthrit* OR spondylarthropath* OR (spinal N/2 arthrit*))/ti,ab,mc	
<b>- Méta-analyses et revues systématiques</b>	01/2005 – 02/2019	<b>0</b>
ÉTAPE 4 ET ÉTAPE 34 ET ÉTAPE 37 ET ÉTAPE 40		
<b>- Essais contrôlés (randomisés et non randomisés)</b>	01/2005 – 02/2019	<b>14</b>
ÉTAPE 30 ET ÉTAPE 34 ET ÉTAPE 37 ET ÉTAPE 40		
<b>- Études comparatives, essais cliniques non contrôlés</b>	01/2005 – 02/2019	<b>3</b>
ÉTAPE 7 ET ÉTAPE 34 ET ÉTAPE 37 ET ÉTAPE 40		
<b>- Études observationnelles - Études de cohortes</b>	01/2005 – 02/2019	<b>6</b>
ÉTAPE 6 ET ÉTAPE 34 ET ÉTAPE 37 ET ÉTAPE 40		
<b>Ostéoporose</b>		

<b>- Recommandations</b>		01/2005 – 02/2019	<b>1</b>
ÉTAPE 41 ET ÉTAPE 3 ET ÉTAPE 34 ET ÉTAPE 37	(spondylarthritis OR Spondylarthritis)/de OR (spondylarthrit* OR spondylarthropath* OR (spinal N/2 arthrit*))/ti,ab,mc		
<b>- Méta-analyses et revues systématiques</b>		01/2005 – 02/2019	<b>5</b>
ÉTAPE 4 ET ÉTAPE 34 ET ÉTAPE 37 ET ÉTAPE 41			
<b>- Essais contrôlés (randomisés et non randomisés)</b>		01/2005 – 02/2019	<b>11</b>
ÉTAPE 30 ET ÉTAPE 34 ET ÉTAPE 37 ET ÉTAPE 41			
<b>- Études comparatives, essais cliniques non contrôlés</b>		01/2005 – 02/2019	<b>6</b>
ÉTAPE 7 ET ÉTAPE 34 ET ÉTAPE 37 ET ÉTAPE 41			
<b>- Études observationnelles - Études de cohortes</b>		01/2005 – 02/2019	<b>50</b>
ÉTAPE 6 ET ÉTAPE 34 ET ÉTAPE 37 ET ÉTAPE 41			
<b>Alzheimer</b>			
<b>- Recommandations</b>		01/2005 – 02/2019	<b>3</b>
ÉTAPE 42 ET ÉTAPE 3 ET ÉTAPE 34 ET ÉTAPE 37	(Alzheimer disease OR dementia OR senile dementia OR Alzheimer Disease OR Dementia OR Neurodegenerative Diseases)/de OR (alzheimer OR dementia* OR dement OR (neurodegenerative N/2 disease*) OR (neurodegenerative N/2 disorder*))/ti,mc		
<b>- Méta-analyses et revues systématiques</b>		01/2005 – 02/2019	<b>9</b>
ÉTAPE 4 ET ÉTAPE 34 ET ÉTAPE 37 ET ÉTAPE 42			
<b>- Essais contrôlés (randomisés et non randomisés)</b>		01/2005 – 02/2019	<b>53</b>
ÉTAPE 30 ET ÉTAPE 34 ET ÉTAPE 37 ET ÉTAPE 42			
<b>- Études comparatives, essais cliniques non contrôlés</b>		01/2005 – 02/2019	<b>0</b>
ÉTAPE 7 ET ÉTAPE 34 ET ÉTAPE 37 ET ÉTAPE 42			
<b>- Études observationnelles - Études de cohortes</b>		01/2005 – 02/2019	<b>78</b>
ÉTAPE 6 ET ÉTAPE 34 ET ÉTAPE 37 ET ÉTAPE 42			
<b>Évaluation qualité de vie/psoriasis unguéal</b>			
ÉTAPE 43 ET ÉTAPE 44	nail psoriasis/de OR ((Psoriasis/de OR psoriasis/ti,mc) AND ((Nail Diseases OR Nails)/de OR (toenail* OR nail*))/ti,mc) (quality of life index OR Quality of Life)/de OR ((quality N/2 Life*) N/4 (index OR survey* OR question* OR scor*))/ti,mc	01/2005 – 02/2019	<b>25</b>

de : descripteur      ti : titre      ab : résumé      mc : mot-clé auteur      pt : type de document

## 2 – Sites consultés

Bibliothèque médicale Lemanissier

Bibliothèque Interuniversitaire de Médecine - BIUM

Catalogue et index des sites médicaux francophones - CISMef

Expertise collective INSERM

Société française de médecine générale - SFMG

Adelaide Health Technology Assessment - AHTA

Agence nationale d'appui à la performance des établissements de santé et médico-sociaux-ANAP

Agency for Healthcare Research and Quality - AHRQ

Alberta Innovates - Health Solutions - AIHS

Alberta Medical Association

Allied Health Evidence

American College of Physicians - ACP

American College of Rheumatology - ACR

American Heart Association - AHA

American Podiatric Medical Association - APMA  
Arthritis Foundation  
Association française de chirurgie du pied - AFCP  
Association médicale podiatrice canadienne - CPMA  
Association pour le développement de la podologie - ADP  
Australian Clinical Practice Guidelines  
Bibliothèque médicale Lemanissier  
BMJ Clinical Evidence - BMJ CE  
British society of Rheumatology  
California Technology Assessment Forum - CTAF  
Canadian Agency for Drugs and Technologies in Health - CADTH  
Canadian Task Force on Preventive Health Care - CTFPHC  
Centers for Disease Control and Prevention - CDC  
Centre fédéral d'expertise des soins de santé - KCE  
Centre for Clinical Effectiveness - CCE  
Centre for Effective Practice - GAC  
CISMeF  
CMA Infobase  
Cochrane Library  
Collège français d'études en podologie - CoFEP  
Collège français des enseignants universitaires de médecine physique et de réadaptation - COFEMER  
Collège français des médecins rhumatologues - CFMR  
College of Physicians and Surgeons of Alberta - CPSA  
Conseil supérieur de la santé (Belgique) - CSS  
CRD databases  
Department of Health - DH  
European League Against Rheumatism - EULAR  
Expertise collective de l'INSERM - INSERM  
Fédération internationale des podologues - FIP  
Fédération nationale des podologues - FNP  
Guidelines and Protocols Advisory Committee - GPAC  
Guidelines International Network - GIN  
Haut conseil de la santé publique - HCSP-i  
Haute Autorité de santé - HAS  
Health Services Technology Assessment Text - HSTAT  
INAHTA  
Institut de recherche en santé publique de l'université de Montréal - IRSPUM  
Santé publique France - INVS  
Institut national d'excellence en santé et en services sociaux - INESS  
Institute for Clinical Evaluative Sciences - ICES  
Institute for Clinical Systems Improvement - ICSI  
Institute for Health Economics Alberta - IHE  
Malaysian Health Technology Assessment Section - MaHTAS  
Medical Services Advisory Committee - MSAC  
Ministère des Affaires sociales et de la Santé  
National Coordinating Centre for Health Technology Assessment - NCCHTA  
National Guideline Clearinghouse - NGC  
National Health and Medical Research Council - NHMRC  
National Health Services - NHS  
National Health Services Scotland - NHS Scotland  
National Institute for Health and Clinical Excellence - NICE  
National Institute on Aging - NIA  
National Institutes of Health - NIH  
New Zealand Guidelines Group - NZGG  
New Zealand Health Technology Assessment - NZHTA  
NHS Evidence  
Ontario Health Technology Advisory Committee - OHTAC  
Ordre des podiatres du Québec -  
Ordre national des pédicures podologues - ONPP

Osteoarthritis Research Society International - OARSI  
Podiatry Rheumatic Care Association - PRCA  
PROSPERO -  
Public Health Agency of Canada - Diseases Prevention and Control Guidelines - PHAC  
Registered Nurses' Association of Ontario - RNAO  
Santé Canada  
Scottish Intercollegiate Guidelines Network - SIGN  
Singapore Ministry of Health  
Social Care Institute  
Société française de médecine et chirurgie du pied - SFMCP  
Société française de médecine générale - SFMG  
Société française de podologie - SOFPOD  
Société française de rhumatologie - SFR  
Société française et francophone des plaies et cicatrisations - SFFPC  
Société suisse des podologues - SSP  
Society of Chiropodists & Podiatrists  
Society of Chiropodists and Podiatrists of Ireland  
Tripdatabase -  
U.S. Preventive Services Task Force - USPSTF  
Union française pour la santé du pied - UFSP  
Veterans Affairs Technology Assessment Program  
Veterans affairs, Dep. Of Defense Clinical practice guidelines  
West Midlands Health Technology Assessment Collaboration - WMHTA

**Nombre de références identifiées : 4 552**

**Nombres de références analysées : 967**

**Nombre de références retenues : 402**

### **3 - Veille**

En complément, une veille a été réalisée jusqu'en octobre 2020.

**Annexe 3. Évaluation des recommandations de bonne pratique**

Auteur, année, référence, pays	Titre - Méthode	Recherche systématique de la littérature	Thème principal	Gradation	Groupe d'experts pluridisciplinaire	Relecture (R) – Validation externe (V)
Haute Autorité de santé France (25)	Le pied de la personne âgée : approche médicale et prise en charge de pédicurie-podologie	oui	Les différentes pathologies du pied de la personne âgée et leurs prises en charge	B	oui	oui
Recommandations HAS (Agence nationale d'accréditation et d'évaluation en santé) (ANAES) (59), France	Évaluation et suivi de la douleur chronique chez l'adulte en médecine ambulatoire	oui	Généralités sur la douleur Échelles de mesure d'intensité douloureuse et de soulagement Instruments à visée topographique Description verbale de la douleur Questionnaires explorant la dimension psychologique	B	oui	oui
Recommandations du National Institute for Health and Care Excellence (NICE) de 2012 (112), United Kingdom	<i>Peripheral arterial disease : diagnosis and management</i>	oui	Diagnostic de l'artériopathie oblitérante des membres inférieurs (AOMI) Prévention secondaire des maladies cardiovasculaires chez les personnes atteintes de maladie artérielle périphérique Imagerie pour la revascularisation Gestion de la claudication intermittente et de l'ischémie aigüe des membres inférieurs	B	oui	oui
Recommandations du Scottish Intercollegiate Guidelines Network	<i>Diagnosis and management of peripheral arterial disease</i>	oui	Réduction du risque cardiovasculaire Référence, diagnostic et investigation Traitement des symptômes Suivi	B	oui	oui

(SIGN) de 2006 (115), Écosse			Informations pour discussion avec les patients et les soignants			
Recommandations du Scottish Intercollegiate Guidelines Network (SIGN) de 2010 (116), Écosse	<i>Management of diabetes</i>	oui	Principales recommandations Gestion du mode de vie Prise en charge du diabète de type 1 Prise en charge du diabète gestationnelle Prise en charge des maladies cardiovasculaires liées au diabète Prise en charge des néphropathies diabétiques Prévention de la déficience visuelle Prise en charge du pied diabétique	B	oui	oui
Recommandations internationales concernant la prévention du pied diabétique (105), Hollande	<i>International consensus and practical guidelines on the management and the prevention of the diabetic foot. International working group on the diabetic foot</i>	non	Approche multifactorielle et disciplinaire pour le diagnostic et le traitement du pied diabétique	Accord d'experts	oui	non
Recommandations de la HAS intitulées « Masso-kinésithérapie dans la conservation des capacités motrices de la personne âgée fragile à domicile » (25). France	Masso-kinésithérapie dans la conservation des capacités motrices de la personne âgée fragile à domicile	oui	« La masso-kinésithérapie des personnes âgées fragiles à domicile, sans considération d'âge civil et indépendamment d'une pathologie spécifique À l'exclusion des programmes de prévention pour les personnes indépendantes et de la rééducation des grands vieillards en milieu institutionnel	Accord d'expert	oui	oui



2009 la HAS (137) en partenariat avec la Société française de gériatrie et de gérontologie Recommandations Évaluation et prise en charge des personnes âgées faisant des chutes répétées. France	Évaluation et prise en charge des personnes âgées faisant des chutes répétées	oui	Quelle est la définition des chutes répétées ? Quels sont les signes de gravité des chutes répétées ? Quel est le bilan à réaliser en cas de chutes répétées ? Que faut-il rechercher et comment ? Quelles sont les interventions permettant de prévenir les récurrences de chutes et leurs complications ?	Accord d'experts	oui	oui
Société francophone du diabète, (SFD) en 2015 (14) France	Pour la prévention et le traitement local des troubles trophiques podologiques chez les patients diabétiques à haut risque podologique. Référentiel de bonnes pratiques	non disponible	« Pour la prévention et le traitement local des troubles trophiques podologiques chez les patients diabétiques à haut risque podologique »	B	oui	oui
International Diabetes Federation 2013 (385), Hollande	<i>IDF Clinical practice recommendations on the diabetic foot 2013 A guide for healthcare professionals</i>	non disponible	« Ces recommandations de pratique clinique de la FID sur pied diabétique : lignes directrices simplifiées et faciles à digérer donner la priorité à l'intervention précoce des praticiens de la santé du pied diabétique avec un sentiment d'urgence à travers éducation »	non disponible	non disponible	non disponible
Les recommandations de The International Working Group on the Diabetic Foot (215). Hollande	<i>IWGDF guidance on footwear and offloading interventions to prevent and heal foot ulcers in</i>	non disponible	Les différents appareillages de décharge des maux perforants plantaires ainsi que ceux pour leurs préventions	B	oui	non disponible

	<i>patients with diabetes</i>					
Les recommandations nationales britanniques âgées dans la prévention des chutes (318) qui, United Kingdom	<i>Staying steady. Keep active and reduce your risk of falling</i>	non disponible	Informations et conseils, ce ne sont pas des recommandations à proprement parlé	?	non disponible	non disponible
Les recommandations écossaises du Scottish Intercollegiate Guidelines Network de 2011(326) Écosse	Management of early rheumatoid arthritis	oui	Diagnostic précoce de la polyarthrite rhumatoïde Médicaments Le rôle de l'équipe multidisciplinaire	B	oui	oui
Les recommandations du Royal Australian College of General Practitioners en 2012 (339), Australie	<i>Preventive activities in older age. In: Guidelines for preventive activities in general practice, 8th edition.</i>	non disponible	Aider les professionnels de santé des soins primaires à mettre en place des actions préventives chez les personnes âgées	B	oui	oui
Des recommandations selon les grades d'évolution ont été proposées par Lacouture en 2008 (355), États-Unis	<i>Evolving strategies for the management of hand-foot skin reaction associated with the multitargeted kinase inhibitors sorafenib and sunitinib</i>	Non disponible	Traitements préventifs et curatifs du syndrome mains pieds	Accord d'experts	non	non
Les recommandations internationales de Baker en 2012, (349)	<i>Practical guidelines on the management and prevention of the diabetic foot</i>	Non disponible	Recommandations pour les professionnels de santé sur la prise en charge du pied diabétique	B	Non disponible	Non disponible

National Institute for Health and Care en 2015 (348), United kingdom	<i>Diabetic foot problems : prevention and management</i>	oui	Recommandations pour les professionnels de santé sur la prise en charge du pied diabétique	B	oui	oui
Gradation du risque d'ulcération et recommandations du guide ALD8 de la HAS (2007) (242 91 91), France	Séances de prévention des lésions des pieds chez le patient diabétique, par le pédicure-podologue	oui	Contenu des séances par le pédicure-podologue pour la prévention des lésions des pieds diabétiques	B	oui	oui
Recommandations de Vidal (66) France	Mycoses cutanéomuqueuses	non	La maladie, le diagnostic, la prise en charge	B	oui	oui
Recommandations de la Société française de rhumatologie en 2014 (230), France	Recommandations de la Société française de rhumatologie pour la prise en charge de la polyarthrite rhumatoïde	oui	« Ces recommandations mettent en avant l'importance d'une prise de décision partagée entre le rhumatologue et le patient ayant acquis des compétences sur sa maladie »	B	non	Non disponible
Guide des maladies chroniques et affection de longue durée (n °22) de la Haute Autorité de santé (368), France	Polyarthrite rhumatoïde évolutive grave. ALD n° 22	Non disponible	« L'objectif de ce guide médecin est d'expliquer, pour les professionnels de la santé, la prise en charge optimale et le parcours de soins pour la polyarthrite rhumatoïde évolutive grave »	B	oui	oui
D'après les recommandations du NICE de 2015 (369), United Kingdom	<i>Joint distraction for ankle osteoarthritis</i>	Non indiqué	Point de vue émis par NICE	C	oui	oui
Recommandations de Scottish Intercollegiate Guidelines de 2010 (371), Ecosse	<i>Diagnosis and management of psoriasis and psoriatic arthritis in adults</i>	oui	Diagnostic, évaluation et suivi Traitement à la ville Traitement de l'arthrite psoriasique à l'hôpital	B	oui	oui

			Traitement du psoriasis à l'hôpital			
Conseil National de l'Ordre des pédicures-podologues –2010 - MAJ mars 2018 (383) France	Le plateau technique d'un cabinet de pédicurie-podologie	non	Quel est l'agencement type d'un cabinet de pédicurie-podologie ? Quel est le matériel technique pour la prise en charge globale des patients par le pédicure-podologue ? > Quelle est l'hygiène à respecter pour la tenue du cabinet ? > Quelles sont les règles d'hygiène et d'asepsie à respecter pour la réalisation des actes techniques ?	accord d'experts	oui	non

## Annexe 4. Glossaire

Tableau 134. Glossaires des termes en pédicuro-podologie

Termes	Définitions
Anonychie	Absence d'ongle.
Articulation subtalaire (sous astragaliennne)	Articulation entre le calcaneus (calcaneum) et le talus (astragale), permettant l'adaptation du pied au sol ainsi que les mouvements d'inversion et d'éversion.
Botriomycome ou botryomycome	Petite tumeur vasculaire inflammatoire bourgeonnante, saignant facilement, de couleur rouge vif, survenant après une plaie (aussi appelé granulome pyogénique).
Cambrion	Pièce en matière plastique, cuir ou métallique, placée entre la première de montage et la semelle d'usure d'une chaussure, indispensable au niveau du vide de la cambrure.
Capiton plantaire	Hypoderme de la plante du pied qui joue un rôle d'amortisseur. Tissu graisseux réparti dans des logettes de tissu conjonctif entre la sole plantaire et l'aponévrose jouant un rôle important d'amortisseur.
Contrefort	Pièce de soutien pour éviter l'affaissement de la tige au niveau du talon afin de le maintenir en place.
Cors <i>cf.</i> : hyperkératose	Épaississement très localisé de la couche cornée de l'épiderme (kératome mécanique), pouvant s'aggraver d'un tassement kératinocytaire (nucléus) à la suite d'une friction ou une pression excessive.
Dactylite	Inflammation d'un un plusieurs doigts ou orteils.
Durillons <i>cf.</i> : hyperkératose	Épaississement cutané plus ou moins étendu situé au niveau des points de pression sous le pied, les têtes métatarsiennes (kératome dynamique).
Duromètre <i>shore</i>	Instrument qui mesure la dureté des élastomères et de certains polymères thermoplastiques ; il détermine la profondeur d'enfoncement d'un pénétrateur normalisé par simple application sur l'échantillon ; la mesure est basée sur la déformation d'un ressort en fonction d'un déplacement connu ; la qualité du ressort détermine donc la qualité de l'appareil.
Exostose	Excroissance ou tumeur bénigne du tissu osseux d'origine traumatique, inflammatoire ou congénitale.
Griffe des orteils	Nom générique des déformations des orteils dans le plan sagittal ; entraînant une perte d'alignement des phalanges des orteils (qui peut être de plusieurs sortes, proximale, distale en marteau ou inversée).
<i>Hallux rigidus</i>	Arthrose de l'articulation métatarso-phalangienne du gros orteil, entraînant une perte de mobilité de la première métatarso-phalangienne.
<i>Hallux valgus</i>	Angulation du premier rayon correspondant à une clinodactylie du gros orteil à laquelle

	s'associent un <i>métatarsus varus</i> et une saillie de la première tête métatarsienne.
Hypercourbure unguéale	Exagération de la courbure transversale de l'ongle.
Hyperhidrose	Sudation excessive.
Hyperkératose	Terme général qui désigne un groupe d'affection de la peau caractérisé par une augmentation significative de la kératinisation et un épaissement de la couche cornée de l'épiderme.
Koïlonychies ou Coelonychie	Malformation des ongles, qui sont plats avec les bords relevés (aspect de cuillère), d'une grande fragilité, souvent fissurés et friables ; fréquente chez les sujets atteints de carence en fer ou d'hémochromatose.
Lit de l'ongle	Structure épidermique sur laquelle repose la tablette unguéale.
Mélanonychie longitudinale	Bande pigmentée qui s'étend de la région matricielle à la région distale de l'ongle, due à la production de pigment mélanique par les mélanocytes matriciels.
Onychauxis ou Pachyonychie	Épaississement de la lame unguéale.
Onychocryptose	Ongle incarné.
Onychodystrophie	Trouble du développement de la croissance de l'ongle.
Onychogryphose	Hypertrophie de la lame unguéale qui devient brunâtre, pachyonychique, barrée de multiples lignes transversales, déviée en dehors, donnant l'aspect d'une griffe. (Plusieurs facteurs étiologiques peuvent s'associer : traumatismes antérieurs, microtraumatismes répétés, troubles de la statique plantaire, troubles circulatoires, neuropathie périphérique, absence de soin et de coupe d'ongle, onychomycose surajoutée.)
Onycholyse	Affection de l'ongle qui provoque un décollement progressif de sa partie distale.
Onychomycose	Atteinte de l'appareil unguéal par des champignons pathogènes.
Onychopathie	Pathologie unguéale.
Onychoplasties	Orthèse d'ongle afin de remplacer la tablette unguéale, voire une partie de cette dernière, afin d'éviter au bourrelet de prendre la place de la tablette unguéale, pouvant entraîner alors par la suite, un ongle incarné.
Onychoptose	Chute de l'ongle post-traumatique, secondaire à une onychomadèse (fracture transversale avec décollement) ou onycholyse totale.
Onychorrhexis	Fissuration longitudinale de l'ongle.
Orthèses plantaires (anciennement appelées "semelles orthopédiques".)	Dispositif médical amovible destiné à être placé dans une chaussure de série et dont l'indication et la conception dépendront des données recueillies au cours de l'examen clinique statique et dynamique.
Orthonyxie	Orthèses d'ongles dont le but est de modifier la courbure de l'ongle afin de soulager et d'éviter la récurrence de cors sous unguéaux ou des ongles incarnés.



Orthoplasties	Orthèses d'orteils qui peuvent être correcteurs de déformations (griffes d'orteils, syndactylies...), et/ou protecteurs afin d'éviter des cors dorsaux et/ou séparateurs d'orteils (pour éviter les cors inter digitaux).
Ostéophyte	Excroissance osseuse entourant une articulation.
Paronychie ou Périonyxis	Inflammation aiguë ou chronique des tissus périunguéraux, replis sus et latéraux unguéraux.
Phlyctène (ampoule)	Décollement de l'épiderme (ampoule) constitué par une accumulation de liquide séreux.
Pied équin	Enraidissement du pied en flexion plantaire.
Plaque unguéale	Ongle.
<i>Quintus varus</i>	Déformation en <i>varus</i> du cinquième orteil.
Sillon périunguéal	Sillon dans lequel est enchâssé l'ongle.
Système otolithique 22	Organe sensoriel barosensible situé dans l'oreille interne et qui est une des trois entrées du système posturale avec l'entrée proprioceptive et l'entrée visuelle.
Système vestibulaire	Système sensoriel principal de la perception du mouvement et de l'orientation par rapport à la verticale ; c'est la base du sens de l'équilibre.
Tige de la chaussure	Partie de la chaussure située au-dessus de la semelle.
<i>Tinea pedis</i>	Infection à dermatophytes ou « pied d'athlète ».

## Annexe 5. Rappel de définitions statistiques

### Définition de l'Odds ratio

L'Odds ratio, également appelé rapport des chances, rapport des cotes ou risque relatif rapproché, est une mesure statistique, souvent utilisée en épidémiologie, exprimant le degré de dépendance entre des variables aléatoires qualitatives. Il est utilisé en inférence bayésienne et en régression logistique, et permet de mesurer l'effet d'un facteur.

$$\text{Odds} = (\text{PTDP}/(1 - \text{PTDP})) \times \text{RV}.$$

PTDP (*Pre-Test probability of disease*) : probabilité de maladie avant le test.

RV : rapport de vraisemblance.

### Si l'Odds ratio est :

- < 1, l'événement est moins fréquent dans le groupe A que dans le groupe B ;
- proche de 1, l'événement est indépendant du groupe ;
- > 1, l'événement est plus fréquent dans le groupe A que dans le groupe B.

### Rapport de vraisemblance

Le rapport de vraisemblance (*likelihood ratio*) positif [RV(+)] est le rapport entre la probabilité de présenter un test positif quand la personne est malade et la probabilité de présenter un test positif quand la personne n'est pas malade.

Le rapport de vraisemblance (*likelihood ratio*) négatif [RV(-)] est le rapport entre la probabilité de présenter un test négatif quand la personne est malade et la probabilité de présenter un test négatif quand la personne n'est pas malade.

Un rapport de vraisemblance positif de 2,1 signifie qu'il y a 2,1 fois plus de chance de présenter un test positif lorsque la personne est malade que lorsque la personne n'est pas malade.

Un rapport de vraisemblance négatif de 0,42 signifie qu'il y a  $1/0,42 = 2,38$  fois plus de chance de présenter un test négatif lorsque la personne n'est pas malade que lorsque la personne est malade.

### Sensibilité et spécificité

Les notions de sensibilité et spécificité décrivent les propriétés intrinsèques d'un test, et les valeurs RV+ et RV- indiquent la probabilité de porter, ou non, la maladie recherchée par le test, en fonction de son résultat positif ou négatif.

On accepte qu'un RV+ de 10 ou plus haut suffise dans la plupart des circonstances pour poser le diagnostic et qu'un RV- de 0,1 ou moins permette de rejeter le diagnostic.

Il faut être très prudent avec cette règle quand le PTDP (*Pre-Test probability of disease* : probabilité de maladie avant le test) diffère fort de la moyenne (50 %).

Tableau 135. Le rapport de vraisemblance positif et négatif selon Jaeschke en 1994 (169).

RV+	RV-	Apport diagnostique
> 10	< 0,1	Très fort
5-10	0,1-0,2	Fort
2-5	0,2-0,5	Modéré
1-2	0,5-1	Faible
1	1	Nul

### Définition du coefficient de corrélation intra-classe

Le coefficient de corrélation intra-classe ( $r$  ou coefficient kappa) permet d'étudier la « corrélation » (le degré d'association) entre une variable nominale (ou catégorielle) et une variable quantitative. Variant entre 0 et 1, le CCI est notamment utilisé pour évaluer la concordance (ou fidélité) entre examinateurs, lorsque la mesure est exprimée sur une variable quantitative.

Landis et Koch (1977) (386) ont donné les valeurs suivantes pour l'interprétation du coefficient de corrélation intra-classe

- $0,00 < r < 0,10$  : fiabilité nulle,
- $0,11 < r < 0,40$  : fiabilité faible,
- $0,41 < r < 0,60$  : fiabilité passable,
- $0,61 < r < 0,80$  : fiabilité modérée,
- $0,81 < r < 1,00$  : fiabilité forte.

Cicchetti et Domenic (1994) (387) ont donné les valeurs suivantes pour l'interprétation du coefficient de corrélation intra-classe :

- $r < 0,40$  : fiabilité pauvre.
- $0,40 < r < 0,59$  : fiabilité faible,
- $0,60 < r < 0,74$  : fiabilité bonne,
- $0,75 < r < 1,00$  : fiabilité excellente.

### **Utilité de la randomisation**

L'étude randomisée (avec répartition aléatoire) en double aveugle est une démarche expérimentale utilisée dans de nombreuses disciplines de recherches (physique, biologique, sociales, médicales...). Le rôle d'un tel protocole est de réduire au mieux l'influence sur la ou les variables mesurées que pourrait avoir la connaissance d'une information à la fois sur le sujet (premier « aveugle ») et sur l'examineur (deuxième « aveugle »).

## Annexe 6. Etudes expérimentales

### Sur les propriétés biomécaniques de la plante du pied en termes de dureté

L'étude expérimentale de Periyasamy *et al.* (2012) (62) est réalisée sur 26 volontaires sains et évalue si les propriétés biomécaniques de la plante du pied en termes de dureté peuvent changer avec l'âge chez les personnes en bonne santé. Selon les auteurs de cette étude, les propriétés biomécaniques sont très importantes dans la durée de vie des individus des sociétés modernes. Dans cette étude, 26 volontaires sains (dix femmes et 16 hommes) âgés de 26 à 65 ans ont été recrutés chez des étudiants et des membres du personnel du laboratoire biomédical et endocrinien de New Delhi. Les sujets ont été divisés en deux groupes d'âge :

- 13 personnes du groupe 1 âgées entre 26 et 45 ans ;
- 13 personnes du groupe 2 âgées de 46 à 65 ans.

Les sujets ayant des douleurs et des déformations du pied, un traumatisme aigu des membres inférieurs, subi une chirurgie des membres inférieurs, une prothèse de hanche, de genou ou de cheville, des anomalies de longueur de jambe, un diabète, une neuropathie, une insuffisance vasculaire, une aide à la marche et un IMC > 35 ont été exclus de l'étude.

Tous les sujets ont été pesés et mesurés pour permettre le calcul de leur IMC. L'évaluation de la dureté de la peau de la plante du pied a été effectuée en utilisant un duromètre *shore* (qui mesure la dureté d'une surface en déterminant la profondeur d'enfoncement d'un pénétrateur normalisé par simple application sur l'échantillon). Les caractéristiques des sujets sont présentées dans le tableau ci-dessous. Tous les sujets ont participé volontairement à cette étude.

**Tableau 136. Caractéristiques des participants d'après Périyasamy, 2012 (62).**

	Group I Sujets âgés de 26 à 45 ans n = 13	Group II Sujets âgés de 46 à 65 ans n = 13	Valeur de p
Âge (années)	33 (± 6,08)	53 (± 4,6)	0,0000002
Sexe (ratio M:F)	8:5	8:5	N/A
Taille (m)	66 (± 0,07)	62 (± 0,07)	0,43
Masse (kg)	67,2 (± 11,2)	69,2 (± 10,2)	0,27
Indice de masse corporelle (IMC) kg/m <sup>2</sup>	24,5 (± 3,02)	26,4 (± 3,9)	0,18

La différence entre les deux groupes est significative si  $p < 0,05$ .

N/A : non applicable.

Pour simplifier l'analyse, le pied a été divisé en huit zones :

- zone 1 : arrière-pied médian ;
- zone 2 : arrière-pied latéral ;
- zone 3 : milieu du pied médian ;
- zone 4 : milieu du pied latéral ;
- zone 5 : 1<sup>re</sup> tête métatarsienne ;
- zone 6 : 3<sup>e</sup> tête métatarsienne ;
- zone 7 : 5<sup>e</sup> tête métatarsienne ;
- zone 8 : gros orteil.

Pour mesurer la dureté de la peau du pied, la mesure s'est faite, le patient couché avec le pied en position verticale et les orteils vers le haut.

Le duromètre *shore* est pressé perpendiculairement à la surface de la plante du pied. La lecture du cadran fournit une mesure de dureté qui correspond à la profondeur de la marque laissée sous le pied. Deux à trois essais sont effectués sur chaque zone et une valeur moyenne est faite. Les résultats montrent que le groupe 1 présente une dureté moyenne plus importante que le groupe 2. La dureté moyenne est supérieure chez les femmes que chez les hommes. Cette étude montre aussi une augmentation constante de la dureté de l'arrière-pied jusqu'aux zones distales (gros orteil).

**Tableau 137. Comparaison de la dureté<sup>23</sup> de la plante du pied entre les deux groupes de sujets d'après Périyasamy, 2012 (62).**

Zone du pied	Valeur de dureté en degré <i>shore</i> Groupe I	Valeur de dureté en degré <i>shore</i> Groupe II	Valeur de p
Zone 1	28,0 (± 3,5)	33,4 (± 3,7)	0,003
Zone 2	28,7 (± 4,0)	34,1 (± 4,9)	0,01
Zone 3	20,5 (± 3,7)	23,1 (± 4,8)	0,2
Zone 4	23,7 (± 3,2)	26,5 (± 3,9)	0,1
Zone 5	26,9 (± 5,2)	30,3 (± 2,8)	0,054
Zone 6	20,5 (± 4,5)	26,0 (± 3,9)	0,01
Zone 7	24,4 (± 4,0)	28,1 (± 2,7)	0,027
Zone 8	29,6 (± 3,9)	37,1 (± 6,5)	0,005

La différence entre les deux groupes est significative si  $p < 0,05$ . En général, la plante du pied d'un sujet sain au niveau du talon est plus dure qu'au niveau des têtes métatarsiennes.

**Tableau 138. Effet du vieillissement sur la dureté de la peau au niveau plantaire étude préliminaire d'après Périyasamy, 2012 (62).**

Auteur	Population, Méthode	Résultats
Periyasamy <i>et al.</i> (2012) Étude de niveau de preuve 4	26 personnes (10 femmes et 16 hommes).  Répartition en 2 groupes :  groupe 1 : 13 personnes, âge (26-45 ans) ;  groupe 2 13 personnes, âge (46-65 ans).  Utilisation du duromètre sur 8 zones du pied. Étude non randomisée en réalisée ouvert, sur un très faible nombre de patients, dont 13 personnes avaient moins de 45 ans.	Le groupe 2 présente une dureté moyenne plus importante que le groupe 1.  La dureté moyenne est supérieure chez les femmes que chez les hommes.  Il y a une augmentation de la dureté de l'arrière-pied jusqu'aux zones distales (gros orteil) La plante du pied d'un sujet sain au niveau du talon est plus dure qu'au niveau des têtes métatarsiennes.

**Conclusions de l'étude expérimentale selon l'auteur :** ces résultats obtenus sur 26 sujets sains montrent que les propriétés biomécaniques de la plante du pied en termes de dureté

<sup>23</sup> La dureté d'un matériau définit la résistance qu'oppose une surface de l'échantillon à la pénétration d'un poinçon. L'échelle de dureté *shore* a été développée dans un but de réaliser des mesures hors laboratoire avec un duromètre *shore* portable. La mesure est basée sur la déformation d'un ressort en fonction d'un déplacement connu. La qualité du ressort détermine donc la qualité de l'appareil.

semblent changer avec l'âge chez les personnes en bonne santé. Quand ces propriétés sont altérées, il peut y avoir des problèmes importants au niveau des pieds des personnes âgées. Les cliniciens peuvent donc envisager d'utiliser le duromètre dureté *shore* pour examiner les propriétés biomécaniques de la plante du pied, améliorer leur pronostic clinique et prescrire des orthèses afin de soulager les pressions et réduire les contraintes sous les têtes métatarsiennes. Cette prescription s'adresse, non seulement aux personnes vieillissantes, mais également aux patients ayant un diabète.

Remarque : les conclusions de l'auteur sont à moduler en raison du niveau de preuve faible de cette étude (niveau de preuve 4).

### Études expérimentales sur la stabilité posturale

**D'après une étude expérimentale de Qu en 2015 (388)** sur 13 patients, le maintien de la stabilité posturale est une capacité fonctionnelle fondamentale des humains à gérer les activités de la vie quotidienne. Le vieillissement est souvent associé à une diminution de cette stabilité qui a des effets néfastes sur la fonction et la qualité de vie des personnes âgées.

Cette instabilité posturale a été reconnue comme un facteur de risque majeur de chutes fréquentes chez les personnes âgées. Le maintien de la stabilité posturale dépend de l'intégration des fonctions musculosquelettiques, neurologiques, kinesthésiques, cognitives, motrices et de nerfs sensitifs afférents.

L'information somatosensorielle provenant des récepteurs afférents de la peau, des articulations, des muscles et des tendons est essentielle au maintien de la stabilité posturale. L'objectif de cette étude réalisée en ouvert sur 13 patients était d'examiner les effets de différents types de semelles disponibles dans le commerce sur la stabilité posturale :

- semelles concaves (creuses) (a) ;
- semelles texturées (b) ;
- semelles rigides (c) ;
- semelles souples (d).

Il a été supposé que les semelles creuses, texturées et rigides seraient associées à une plus grande stabilité posturale par rapport aux semelles souples, en raison du fait que la surface d'appui plus mou diminue la rétroaction somatosensorielle. Les participants étaient au nombre de 13 en bonne santé (cinq hommes et huit femmes) âgés de 69,2 ans + ou - 7,2 ans, taille : 160,5 cm + ou - 6,8 cm, poids : 60 kg + ou - 6,9 kg, vivant de façon autonome dans leur maison, capables de marcher sans d'aide extérieure.

Quatre types de semelles ont été examinés : concave (faite d'éponge en polyester avec le bord du talon relevé d'environ 15 mm), texturé (EVA et polyester), semelles rigide et souple (surface plane). Au début de l'expérience, les participants portaient des chaussures de marche standard. Toute l'expérience a été divisée en deux sessions : statique et dynamique. Pour chaque session, les participants ont testé chaque type de semelles pendant au moins 10 min pour la phase dynamique. La session statique a duré 80 s pour chaque type de semelles. Les participants étaient sur une plateforme de force.

**Tableau 139. Étude de Qu en 2015 (388) : impacts des différents types de semelles sur la stabilité posturale chez les personnes âgées.**

Auteur	Population	Méthode	Résultats
Qu, 2015 (388) niveau de preuve 4	13 participants : 5 hommes 8 femmes en bonne santé âgés de 69,2 ans + ou - 7,2 ans,	4 types de semelles ont été utilisés : concave texturé rigide souple	Les semelles concaves ont influencé la stabilité posturale pendant la marche en augmentant la marge de stabilité dans le sens antéro-



	<p>taille : 160,5 cm + ou - 6,8 cm, poids : 60 kg + ou - 6,9 kg, vivant de façon autonome dans leur maison, capables de marcher sans d'aide extérieure.</p>	<p>1 session : statique sur plateforme de force dynamique : marche pendant 10 min.</p>	<p>postérieur (amélioration de la stabilité posturale dans le sens antéro-postérieur), mais en statique il n'y a pas eu d'amélioration. Les semelles texturées n'ont montré aucune différence. Les semelles rigides étaient associées à une plus grande stabilité posturale dans le sens antéro-postérieur par rapport aux semelles souples. <i>Valeurs chiffrées à ajouter et p pour les différences significatives.</i></p>
--	---	--	---

Les résultats observés sur cette étude expérimentale suggèrent d'après l'auteur que les semelles concaves ont influencé la stabilité posturale pendant la marche en augmentant la marge de stabilité dans le sens antéro-postérieur (amélioration de la stabilité posturale dans le sens antéro-postérieur), mais qu'en statique il n'y a pas eu d'amélioration. Les semelles texturées n'ont montré aucune différence. Les semelles rigides étaient associées à une plus grande stabilité posturale dans le sens antéro-postérieur par rapport aux semelles souples. Cette constatation selon l'auteur s'explique de trois manières :

- les semelles plus souples pourraient réduire la fiabilité des sensations cutanées reçues par la plante du pied et par rapport aux semelles rigides, les semelles souples fournissent moins de soutien mécanique pour générer des forces réactives et nécessitent plus d'activité musculaire pour contrer les perturbations posturales pendant la marche ;
- les semelles rigides sont plus susceptibles de placer le pied dans une position plus neutre et les semelles plus souples ont tendance à mieux accommoder la posture du pied. Mais il a été signalé qu'une position plus neutre était associée à une plus grande stabilité posturale en améliorant la participation musculaire au niveau de la stabilité de l'articulation de la cheville.

Bien que la stabilité posturale statique n'ait pas été améliorée par les différents types de semelles, les semelles concaves et rigides ont amélioré la stabilité posturale dynamique. Les caractéristiques du talon relevé et des matériaux rigides peuvent contribuer à améliorer la stabilité posturale chez les personnes âgées. Étant donné que cette instabilité posturale est un facteur de risque majeur de chute chez les personnes âgées, ces résultats peuvent suggérer que les semelles peuvent servir de solution pour réduire les risques de chute.

**La conclusion de l'auteur Qu en 2015** (388) sur cette étude expérimentale, réalisée sur 13 patients, constate que la stabilité posturale statique n'était pas affectée par les semelles, mais les semelles en forme de culot améliorent la stabilité posturale dynamique, et la semelle rigide était associée à une meilleure stabilité posturale dynamique par rapport aux semelles douces. Selon l'auteur, ces résultats peuvent aider à mieux comprendre les caractéristiques de conception de la semelle associées à une amélioration de la stabilité posturale chez les personnes âgées. La semelle rigide était associée à une meilleure stabilité posturale dynamique par rapport aux semelles douces.

### Sur la gonalgie

**Selon une étude expérimentale publiée en 2017 de Moyne-Bressand (389)**, la gonalgie est un motif de consultation courant en consultation de podologie et fréquemment traitée par orthèses plantaires pour fournir un amorti, une locomotion correcte, améliorer les déséquilibres du pied et les déficits posturaux. Cette étude a été réalisée en ouvert sur dix patients (sept femmes et trois hommes), âgés de 24 à 43 ans (moy :  $30 \pm 3$ ) traités par des orthèses plantaires selon les principes solides biomécaniques dans le traitement de la gonalgie. L'attention était principalement portée sur les changements dans les stratégies neurales.

Quinze sujets ont été inclus dans le protocole, les sujets souffrant de gonalgie ont été comparés à cinq sujets asymptomatiques sains (groupe témoin), trois femmes et deux hommes sains, âgés de 28 à 36 ans (moy :  $30 \pm 6$ ) sur une durée de 9 semaines (S), contrôlés toutes les 3 semaines (S0, S3, S9) après le port d'orthèses plantaires.

Ont été évalués :

- la perception de la douleur par l'EVA ;
- l'analyse dynamique de la démarche sur une plateforme dynamique d'1 mètre de long ;
- les oscillations posturales par plateforme stabilométrique en condition yeux ouverts et yeux fermés ;
- le réflexe d'Hoffmann sur le soléus au repos et pendant une contraction volontaire et l'onde V par enregistrement électrophysiologique, tous ces tests neuromusculaires ont été effectués dans des conditions isométriques selon les recommandations internationales de SENIAM (390). Ce sont des réflexes électriquement évoqués permettant de mesurer l'excitabilité motoneuronale (391 927 927) (392) (393).

Les mesures ont été randomisées. Toutes les amplitudes d'onde ou de force ont été mesurées pic à pic.

Résultats de l'étude : dans le groupe des patients gonalgiques, la douleur a significativement diminué à partir de S3 bien que les paramètres spatio-temporels et la stabilométrie soient restés inchangés. La douleur a diminué de 35 % ( $p < 0,05$ ) au repos après 9 semaines de traitement (S0  $45,0 \pm 6,1$  ; S9  $10,0 \pm 5,3$ ). Pendant l'activité récréation ou sportive, la diminution de la douleur a significativement diminué à S6 (-43,7 %,  $p < 0,05$ ) et S9 (45,7 %,  $p < 0,01$ ) par rapport à S0.

Le réflexe de Hoffmann au cours de la contraction volontaire était significativement réduit, (-21,4 %,  $p < 0,05$  pour S6 et -19 %,  $p < 0,05$  pour S9), suggérant une augmentation de l'inhibition présynaptique motoneuronale par des afférences non proprioceptives. Après S6, l'amplitude du réflexe sup-imposé (Hsup) diminue parallèlement à une augmentation de l'amplitude de l'onde V. Cependant, la réflexivité spinale au repos (Hmax) est restée inchangée tout au long du protocole.

L'amplitude de l'onde V a augmenté de manière significative tout au long des 9 semaines (+170 % ;  $p < 0,05$ ) de l'expérience, suggérant une levée d'inhibition des informations supraspinales (augmentation progressive des entrées corticospinales et/ou extrapyramidales descendantes).

Conclusion de l'étude de Moyne-Bressand (389) (étude expérimentale de niveau de preuve 4) : selon l'auteur, le port d'orthèses plantaires n'a pas modifié les conséquences fonctionnelles (cinématique de la marche et stabilométrie statique), en revanche, le niveau de douleur, pendant le protocole de 9 semaines a diminué au repos comme en activité chez les dix sujets traités. Cette réduction de la douleur de 35 % ( $p < 0,05$ ) s'est accompagnée d'un changement de la stratégie neurale.

**Janin en 2004 (394)** a réalisé une étude expérimentale posturographique statique sur 15 sujets sains. Cette étude a été conduite sur un échantillon de 15 sujets volontaires : sept femmes (âge moyen de 33,50 ans + 4,50 ans, poids moyen de 57,33 kg + 9,70 kg, taille moyenne de 163,80 cm + 5,20 cm, I.B.M moyen de 21,57 + 0,35) et huit hommes (âge moyen

de 35 ans + 1,00 an, poids moyen de 71,37 kg + 6,70 kg, taille moyenne de 175,80 cm + 2,50 cm, I.B.M moyen de 23,30 + 1,07) sans épine irritative d'appui plantaire.

Ils ont été classés en deux groupes selon leur dépendance/indépendance visuelle. Les déviations en  $x$  et  $y$ , la surface et la longueur ont été enregistrées par la plateforme de posturographie aux normes de l'Association posture et équilibre. Les stimulations sélectionnées correspondent aux trois éléments d'orthèses plantaires : l'antéro interne (AI) ; l'antéro externe (AE) et la barre antérieure (BRC). L'épaisseur de ces éléments est de 3 millimètres.

Les enregistrements ont été réalisés dans une cabine d'analyse pour supprimer tous les repères visuels. Le passage des éléments a été déterminé par une séquence aléatoire. Le sujet était positionné dans un référentiel pied à 30°, comportant des encoches latérales pour le repérage anatomique et positionnement des stimulations. Les enregistrements (51,2 s à 40 Hz) se sont déroulés selon la procédure suivante : les yeux fermés puis les yeux ouverts pour classifier notre population selon le rapport des surfaces entre ces conditions et enfin avec les éléments, selon une séquence aléatoire. Une ANOVA et des tests de Newman-Keuls ont été réalisés.

Résultat de l'étude expérimentale (394) : dans le plan latéro-latéral, les éléments n'entraînent pas de déviation. Dans le plan antéro-postérieur, tous les éléments font reculer le CdP. Cette amplitude est variable en fonction de leurs positions. Les éléments AI et BRC reculent plus les CdP que AE. La mise en place des éléments modifie la surface parcourue : AE la diminue par rapport à AI et BRC. La surface et la longueur du statokinésigramme sont plus importantes pour le groupe dépendant de la vision, selon le quotient appliqué.

Cette étude expérimentale réalisée sur 15 volontaires sains âgés en moyenne de moins de 40 ans observe que les réponses des sujets aux stimulations podales au moyen d'orthèses plantaires de type barre rétrocapitale et antéro-interne sont superposables à celles obtenues par vibration de la sole plantaire, c'est-à-dire un recul du centre de pression pour la barre antérieure et un déplacement homolatéral du même côté pour l'antéro-interne.

### **Test proposé pour vérifier la fiabilité et la variation intra-individuelle des ratios de Romberg en position silencieuse posturographie.**

**L'étude de Tjernström, 2014 (395 942 942)** propose un test pour vérifier la fiabilité et la variation intra-individuelle des ratios de Romberg en position silencieuse posturographie. Trente-six jeunes adultes en bonne santé (17 hommes et 19 femmes âgés de 15 à 38 ans) ont été divisés en trois groupes avec des intervalles de temps différents entre les essais consécutifs (20 min, 3 h et 24 h respectivement).

Chaque groupe a réalisé cinq enregistrements posturographiques dans un ordre aléatoire des yeux ouverts (EO) ou fermés (EC) et 3 mois plus tard. Cette étude a mesuré la variance de couple en posturographie et les ratios de Romberg. Le balancement postural total ainsi que le balancement au-dessus et au-dessous de 0,1 Hz ont été analysés.

Résultats : la fiabilité du test de ré-essai a été jugée médiocre pour les ratios de Romberg (corrélation intraclasses) coefficients (ICC) < 0,4) puisque les enregistrements individuels de posturographie de l'OE et d'EC étaient cohérents.

Pour un balancement > 0,1 Hz, les rapports de Romberg se sont avérés plus cohérents (passables à bons, ICC 0.49-0.71). La variation entre deux tests consécutifs (différence absolue (%)) était élevée lorsqu'on utilisait le test traditionnel.

En conclusion, pour l'auteur, le calcul du ratio de Romberg de la posturographie en phase silencieuse a des valeurs incohérentes lors de tests répétés chez des adultes en bonne santé. Le ratio de fiabilité test-retest augmente si une formule alternative est utilisée et seul le balancement postural supérieur à 0,1 Hz est analysé.

Le ratio de Romberg de la position calme ne semble pas fournir d'informations fiables sur la pondération sensorielle, du moins chez les sujets sains.

### **Étude expérimentale sur la maladie de Parkinson**

**Parry**, en 2016 (396) aborde les troubles fréquents de la marche et de l'équilibre au cours de la maladie de Parkinson. Dans une étude expérimentale de 16 patients, il enregistre l'activité des muscles vastes latéraux (VL), biceps fémoris (BF), gastrocnémus, soléaires (Sol) et tibialis antérieur (TA) à l'aide d'un système portable sur huit sujets parkinsoniens et huit sujets sains. La durée et l'activité EMD étaient mesurées pour chaque phase du cycle de la marche : double (poser et phase pré-oscillante) et simple appui, et comparées entre les deux groupes. Les résultats montrent que la durée du cycle de la marche n'était pas différente mais les phases de double appui étaient augmentées chez les sujets parkinsoniens.

Les patrons de l'électromyogramme (EMG) chez les Parkinsoniens étaient modifiés :

- une augmentation de l'amplitude de la co-contraction des muscles de la cheville (soléaires - tibialis antérieur) et du genou (biceps fémoris - muscles vastes latéraux) lors du poser du pied ;
- il y a un allongement de l'activité des muscles soléaires, biceps fémoris, muscles vastes latéraux lors des phases d'appui simple ;
- une augmentation de l'amplitude et de la durée de l'activité des muscles soléaires, G, et muscles vastes latéraux lors des phases pré-oscillante ;
- une diminution de la durée de l'activité des muscles tibialis antérieur et des muscles vastes latéraux, lors des phases oscillantes.

En conclusion, l'auteur, Parry, en 2016 (396) apporte à partir de cette étude expérimentale une information sur les troubles de la marche des Parkinsoniens par une dégradation du patron de l'électromyogramme des membres inférieurs qui existe en dehors des épisodes de *freezing* ou des chutes, avec une augmentation de la durée de la phase de double appui associée à une co-contraction, et une sur-activation des muscles antigravitaires pouvant résulter d'un phénomène adaptatif à l'instabilité posturale.

## Annexe 7. Les tests de l'évaluation de l'équilibre statique et de l'équilibre dynamique

### Le *timed up and go test*

Selon les recommandations de la HAS et du Société française de gériatrie et de gérontologie en 2009 (134, 137), ce test évalue globalement la marche et l'équilibre postural dynamique de la personne âgée.

Il consiste à mesurer le temps (exprimé en secondes) mis pour se lever d'une chaise avec accoudoirs, marcher 3 mètres, faire demi-tour et revenir s'asseoir.

Les conditions de réalisation du test sont les suivantes :

- le sujet doit utiliser ses chaussures habituelles ;
- il peut se lever en s'aidant éventuellement des accoudoirs ;
- il doit exécuter le test à une vitesse de déplacement la plus naturelle possible et avec un outil d'aide à la marche s'il l'utilise habituellement ;
- la pièce où le test est réalisé doit être fermée, l'une de ses dimensions doit être supérieure à 3,50 mètres, elle doit être bien éclairée, sans bruit ni stimulations extérieures (autres personnes que l'examineur, etc.).

La réalisation du test se décompose toujours en deux étapes : explication du test au sujet, puis réalisation du test avec chronométrage.

Remarque du groupe de travail :

- les sujets qui réalisent le test en moins de 20 s sont totalement indépendants (possibilité de sortir dehors avec sécurité) ;
- les sujets qui réalisent le test en plus de 20 s et moins de 30 s ont des aptitudes de mobilité incertaine ;
- les sujets qui réalisent le test en 30 s ou plus sont dépendants physiquement pour l'ensemble des actes de la vie courante.

### Le test d'antéimpulsion passive

**Tableau 140.** Extrait d'après Villeneuve Parpay, 2007 (128).

Le test d'antéimpulsion passive	
Objectif	Créer manuellement un déséquilibre antérieur léger de la masse corporelle du patient afin d'examiner sa réaction d'équilibration : stratégie de cheville ou stratégie de hanche.
Patient	Debout les pieds écartés de la largeur des hanches, les bras croisés sur la poitrine.
Praticien	Placé sur le côté du patient, le praticien applique une main entre le nombril et le pubis du sujet et l'autre main transversalement au niveau de la charnière dorsale lombaire.  Il prévient le patient qu'il va, avec la main posée dans son dos, l'amener doucement vers l'avant et lui demande d'indiquer quand il perçoit une diminution d'appui à la partie toute arrière de ses talons.  Le praticien pratique alors, avec sa main posée dans le dos du sujet, une poussée progressive et légère vers l'avant qu'il

Le test d'antéimpulsion passive	
	arrête quand le patient perçoit et verbalise un début de diminution de contact cutané au niveau de l'arrière de ses talons. À cet instant, le praticien apprécie manuellement avec sa main, entre le nombril et le pubis, si le bassin du patient a avancé ou reculé par rapport à sa position de départ.
Résultats	<p>À la fin de poussée :</p> <p>si le praticien perçoit une avancée du bassin par rapport à la position de départ, ceci correspond à une projection du corps en avant de l'axe des talo-crurales, autour duquel se fait le mouvement, signe d'une réaction d'équilibration en stratégie de cheville.</p> <p>Si le praticien perçoit un recul du bassin par rapport à la position de départ, l'axe du mouvement se trouve alors situé au niveau des coxofémorales, représentatif d'une réaction d'équilibration en stratégie de hanche.</p> <p>Si le praticien perçoit que le bassin avance légèrement puis s'arrête en effectuant un mouvement d'antéversion, on est alors en présence d'une stratégie mixte. C'est-à-dire une stratégie de cheville relayée par une stratégie de hanche.</p>
Remarque	Si le patient a tendance à se raidir lors de la poussée antérieure, commencer l'examen de sa réaction d'équilibration par le test d'antériorisation active.

### Le test d'appui unipodal chronométré

Tableau 141. Extrait d'après Villeneuve Parpay, 2007 (128).

Test d'appui unipodal	
Objectif	Évaluer les capacités d'équilibre statique.
Patient	Debout, pieds nus, les bras croisés sur la poitrine.
Praticien	<p>Demande au patient de lever un pied légèrement au-dessus du sol.</p> <p>Le choix du pied est laissé libre.</p> <p>Déclenche le chronomètre quand le patient soulève le pied.</p> <p>Arrête le chronomètre quand le patient pour s'équilibrer utilise les bras, la jambe surélevée, déplace son pied porteur, incline le tronc exagérément ou repose son pied levé au sol.</p>
Résultats	<p>Le seuil de normalité du temps d'appui est de 5 secondes.</p> <p>Un temps inférieur à 5 secondes signe un risque de chute multiplié par deux.</p>



## Le test d'antériorisation active

Tableau 142.. Extrait de Villeneuve Parpay, 2007 (128).

Le test d'antériorisation active	
Objectif	Observer la réaction d'équilibration du patient, à la suite d'un mouvement volontaire du patient d'antériorisation de son corps sans que le praticien n'effectue de poussée.
Patient	Debout, les pieds écartés de la largeur des hanches, les bras croisés sur la poitrine.
Praticien	<p>Demande au patient de laisser partir volontairement et progressivement son corps vers l'avant jusqu'à ce qu'il perçoive une diminution d'appui cutané de l'arrière de ses talons avec le sol, en ayant pour consigne de ne pas se laisser emporter par ce mouvement antérieur, ne pas avoir à bouger les pieds, ne pas faire un pas vers l'avant.</p> <p>Le patient conserve cette position antérieure afin de permettre au praticien, placé sur le côté du patient, d'observer, le mouvement du bassin par rapport à sa position de départ.</p>
Résultats	<p>Si le praticien observe en fin d'antériorisation active :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- une avancée des épaules et du bassin par rapport à leur position initiale, cela signe une équilibration en stratégie de cheville.</li> <li>- une avancée des épaules associée à un recul du bassin par rapport à sa position initiale, cela signe une équilibration en stratégie de hanche.</li> </ul>

## Le score de risque de chute des centres d'examens de santé

L'objectif du score de chute élaboré par le Cetaf est de proposer, dans le cadre des examens périodiques de santé, une méthode d'évaluation du risque de chute. Cette évaluation du risque de chute dans les centres d'examens de santé concerne les personnes âgées de plus de 65 ans ayant un risque faible ou modéré de chute (338).

La HAS (338) considère que si l'objectif est le repérage des personnes à risque de chute, un algorithme rapide et simple d'application avec de bonnes sensibilité et spécificité est le plus pertinent. En cela, le score de risque élaboré par le Cetaf répond à cet objectif de repérage.

Tableau 143. Le score de risque élaboré par le Cetaf. HAS en 2012 (338).

## Score de risque de chute des CES (SRC-CES)<sup>1</sup>

Outil réservé aux personnes âgées de 65 ans et plus

CARSAT de : \_\_\_\_\_  
 NIR : \_\_\_\_\_  
 Année de naissance :       + 65 ans  
 GIR 5  GIR 6

Refus  Oui  Non

Caractéristiques sociodémographiques			Score
1. Sexe	<input type="checkbox"/> Homme (0) <input type="checkbox"/> Femme (2)		<input type="text"/>
2. Situation familiale	<input type="checkbox"/> En couple (0) <input type="checkbox"/> En famille (0) <input type="checkbox"/> Seul(e) (1)		<input type="text"/>

Examens cliniques			Score
3. Souffrez-vous d'arthrose ?	<input type="checkbox"/> Non (0) <input type="checkbox"/> Oui (1)		<input type="text"/>
4. Nombre de chutes au cours des 12 derniers mois ?	<input type="checkbox"/> 0 (0) <input type="checkbox"/> 1 (2) <input type="checkbox"/> 2 (4) <input type="checkbox"/> 3 et plus (6)		<input type="text"/>
5. Consommation de médicaments psychotropes au cours des 2 derniers jours ?	<input type="checkbox"/> Non (0) <input type="checkbox"/> Oui (1)		<input type="text"/>

Test clinique : appui unipodal

6. Changement de position des bras dans les 5 premières secondes (1 ou 2 bras écarté(s)) ?	<input type="checkbox"/> Non (0) <input type="checkbox"/> Oui (1) <input type="checkbox"/> Non-réalisé		<input type="text"/>
--	--	--	----------------------

Motif d'impossibilité pratique :

Total  / 12

Score	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Catégorie de risque	Risque faible			Risque modéré			Risque élevé						
Action suggérée	Prévention primaire des chutes (éducation en santé)			Intervention multi-factorielle non-personnalisée			Intervention multi-factorielle personnalisée (structure spécialisée)						

1. Cet instrument a été développé à partir d'une étude multicentrique réalisée dans les CES portant sur 1759 personnes âgées de 65 ans et plus, vivant à domicile. Bienvenu Bongue, Caroline Dupré, Olivier Beauchet, Arnaud Rossat, Bruno Fantino, Alain Colvez. A screening tool with five risk factors was developed for fall-risk prediction in community-dwelling elderly. Journal of Clinical Epidemiology (JCE) 2011 (in press)

Score SRC-CES - Cetaf - décembre 2011

Score de risque de chute des Centres d'Examens de Santé (SRC-CES).

D'après le Centre technique d'appui et de formation des centres d'examen de santé (CETAF), 2012  
<http://www.cetaf.fr>

## TEST D'ÉQUILIBRE : ÉCHELLE DE BERG, 1989 (167)

### 1. Passer de la position assise à la position debout

INSTRUCTIONS : veuillez-vous lever en essayant de ne pas vous aider avec les mains.

- ( ) 4 Peut se lever sans l'aide des mains et garder son équilibre.
- ( ) 3 Peut se lever seul avec l'aide de ses mains.
- ( ) 2 Peut se lever en s'aidant de ses mains, après plusieurs essais.
- ( ) 1 Besoin d'un peu d'aide pour se lever ou garder l'équilibre.
- ( ) 0 Besoin d'une aide modérée ou importante pour se lever.

## **2. Se tenir debout sans appui**

INSTRUCTIONS : essayez de rester debout 2 minutes sans appui.

- ( ) 4 Peut rester debout sans danger pendant 2 minutes.
- ( ) 3 Peut tenir debout pendant 2 minutes, sous surveillance.
- ( ) 2 Peut tenir debout 30 secondes sans appui, sous surveillance.
- ( ) 1 Doit faire plusieurs essais pour tenir debout 30 s sans appui.
- ( ) 0 Est incapable de rester debout 30 s sans aide.

Si un sujet est capable de tenir debout 2 minutes sans appui, donnez un pointage de 4 pour se tenir assis sans appui. Continuez à l'item #4.

## **3. Se tenir assis sans appui, pieds au sol ou sur un tabouret**

INSTRUCTIONS : SVP Asseyez-vous avec les bras croisés pour deux minutes.

- ( ) 4 Peut rester assis sans danger pendant 2 minutes.
- ( ) 3 Peut rester assis pendant 2 minutes, sous surveillance.
- ( ) 2 Peut rester assis pendant 30 secondes, sous surveillance.
- ( ) 1 Peut rester assis pendant 10 secondes, sous surveillance.
- ( ) 0 Est incapable de rester assis 10 secondes sans appui.

## **4. Passer de la position debout à la position assise**

INSTRUCTIONS : SVP Asseyez-vous.

- ( ) 4 Peut s'asseoir correctement en s'aidant légèrement des mains.
- ( ) 3 Contrôle la descente avec les mains.
- ( ) 2 Contrôle la descente avec le derrière des jambes sur la chaise.
- ( ) 1 S'asseoir sans aide, sans contrôler la descente.
- ( ) 0 A besoin d'aide pour s'asseoir.

## **5. Transferts**

INSTRUCTIONS : placez la chaise pour un transfert pivot. Allez de la chaise (avec accoudoirs) à la chaise.

(sans accoudoir) et revenez.

- ( ) 4 Exécute sans difficulté, en s'aidant un peu des mains.
- ( ) 3 Exécute sans difficulté, en s'aidant beaucoup des mains.
- ( ) 2 Exécute avec des instructions verbales et/ou surveillance.
- ( ) 1 A besoin d'être aidé par quelqu'un.
- ( ) 0 A besoin de l'aide/surveillance de deux personnes.

### **6. Se tenir debout les yeux fermés**

INSTRUCTIONS : fermez les yeux et restez immobile 10 secondes.

- ( ) 4 Peut se tenir debout sans appui pendant 10 secondes, sans danger.
- ( ) 3 Peut se tenir debout pendant 10 secondes, sous surveillance.
- ( ) 2 Peut se tenir debout pendant 3 secondes.
- ( ) 1 Incapable de fermer les yeux 3 secondes, mais garde l'équilibre.
- ( ) 0 A besoin d'aide pour ne pas tomber.

### **7. Se tenir debout les pieds ensemble**

INSTRUCTIONS : placez vos pieds ensemble.

- ( ) 4 Peut joindre les pieds sans aide et rester debout 1 minute, sans danger.
- ( ) 3 Peut joindre les pieds sans aide et rester debout 1 minute, sous surveillance.
- ( ) 2 Peut joindre les pieds sans aide mais ne peut rester debout plus de 30 secondes.
- ( ) 1 A besoin d'aide pour joindre les pieds mais peut tenir 15 secondes.
- ( ) 0 A besoin d'aide et ne peut tenir 15 secondes.

### **8. Déplacement antérieur bras étendus**

INSTRUCTIONS : levez les bras à 90°. Étendez les doigts et allez le plus loin possible vers l'avant.

- ( ) 4 Peut se pencher sans danger, 25 cm (10 pouces) et plus.
- ( ) 3 Peut se pencher sans danger, entre 12 et 25 cm (5 et 10 pouces).
- ( ) 2 Peut se pencher sans danger, entre 5 et 12 cm (2 et 5 pouces).
- ( ) 1 Peut se pencher, mais sous surveillance.

( ) 0 A besoin d'aide pour ne pas tomber.

### **9. Ramasser un objet par terre**

INSTRUCTIONS : ramassez votre chaussure qui est devant vos pieds.

( ) 4 Peut ramasser sa chaussure facilement et sans danger.

( ) 3 Peut ramasser sa chaussure mais sous surveillance.

( ) 2 Ne peut ramasser sa chaussure mais s'arrête à 2-5 cm (1-2 pouces) de l'objet et garde l'équilibre.

( ) 1 Ne peut ramasser sa chaussure, a besoin de surveillance.

( ) 0 Incapable d'exécuter l'exercice/a besoin d'aide pour ne pas tomber.

### **10. Se retourner pour regarder par-dessus l'épaule gauche et l'épaule droite**

INSTRUCTIONS : retournez-vous et regardez directement derrière vous par-dessus votre épaule gauche.

#### **11. Faites le même mouvement à droite.**

( ) 4 Se retourne des deux côtés; bon déplacement du poids.

( ) 3 Se retourne d'un côté seulement, mauvais déplacement du poids de l'autre côté.

( ) 2 Se retourne de profil seulement en gardant son équilibre.

( ) 1 A besoin de surveillance.

( ) 0 A besoin d'aide pour ne pas tomber.

### **12. Pivoter sur place (360 degrés)**

INSTRUCTIONS : faites un tour complet de 360° et arrêtez. Puis, faites un autre tour complet de l'autre côté.

( ) 4 Peut tourner 360° sans danger de chaque côté en < 4 secondes.

( ) 3 Peut tourner 360° sans danger d'un seul côté en < 4 secondes.

( ) 2 Peut tourner 360° sans danger mais lentement.

( ) 1 A besoin de surveillance ou de directives verbales.

( ) 0 A besoin d'aide pour ne pas tomber.

### **13. Debout et sans support, placement alternatif d'un pied sur une marche ou tabouret**

INSTRUCTIONS : placez en alternance un pied sur un tabouret. Continuez jusqu'à ce que chaque pied ait touché le tabouret au moins quatre fois.

( ) 4 Peut tenir sans appui, sans danger et toucher huit fois en 20 secondes.

- ( ) 3 Peut tenir debout sans appui et toucher huit fois en plus de 20 secondes.
- ( ) 2 Peut toucher quatre fois sans aide et sous surveillance.
- ( ) 1 Ne peut toucher plus de 2 fois, a besoin d'aide.
- ( ) 0 A besoin d'aide pour ne pas tomber/ne peut faire l'exercice.

**14. Se tenir debout sans appui, un pied devant l'autre (noter le pied devant)**

INSTRUCTIONS : placez un pied devant l'autre, le talon en contact avec les orteils de l'autre jambe. Si impossible, faites un grand pas.

- ( ) 4 Peut placer un pied directement devant l'autre sans aide et tenir la position 30 secondes.

(Continuer de chronométrer jusqu'à 60 secondes).

- ( ) 3 Peut faire un grand pas sans aide et tenir la position 30 secondes.
- ( ) 2 Peut faire un petit pas sans aide et tenir la position 30 secondes.
- ( ) 1 A besoin d'aide pour faire un pas mais peut tenir 15 secondes.
- ( ) 0 Perd l'équilibre en faisant un pas ou en essayant de se tenir debout.

**Se tenir debout sur une jambe (noter la jambe utilisée)**

INSTRUCTIONS : tenez-vous sur une jambe le plus longtemps possible, sans prendre appui.

- ( ) 4 Peut lever une jambe sans aide et tenir plus de 10 secondes (continuer de chronométrer jusqu'à 60 secondes).
- ( ) 3 Peut lever une jambe sans aide et tenir de 5 à 10 secondes.
- ( ) 2 Peut lever une jambe sans aide et tenir de 3 à 5 secondes.
- ( ) 1 Essaie de lever une jambe mais ne peut tenir 3 secondes tout en restant debout, sans aide.
- ( ) 0 Ne peut exécuter l'exercice ou a besoin d'aide pour ne pas tomber.



## Annexe 8. Utilisation des différents pansements

**Recommandations de la CNEDiMITS pour des pansements évalués après 2007. Ceux-ci ont été évalués par la Commission nationale d'évaluation des dispositifs médicaux et technologies de santé (CNEDiMITS) de la Haute Autorité de santé. À la suite de ce rapport, la nomenclature des pansements remboursables a été modifiée (arrêté du 16 juillet 2010, paru au J.O. du 7 août 2010).**

Traitement séquentiel de 4 semaines des ulcères de jambe à caractère inflammatoire, ayant au moins trois des cinq signes cliniques suivants : douleur entre deux changements de pansement, érythème péri-lésionnel, œdème, plaie malodorante, exsudat abondant.

Un pansement contenant de l'acide hyaluronique. Usage limité à l'ulcère de jambe.

Trois pansements à l'argent. Usage limité à l'ulcère de jambe\*.

Recommandations de la CNEDiMITS pour des pansements évalués après 2007 :

Escarres chez l'adulte et chez le sujet âgé pour protéger la peau lorsqu'elle est au stade de la rougeur (urines, macération).

Plaques adhésives minces et transparentes (hydrocolloïdes).

Soins des plaies aiguës suturées et des incisions chirurgicales

Pansements adhésifs stériles avec compresse intégrée (support textile).

Protection des plaies aiguës légèrement hémorragiques et/ou exsudatives (sites de cathétérisme intraveineux et incisions chirurgicales).

Pansements adhésifs stériles avec compresse intégrée (support film).

Protection des plaies aiguës peu ou moyennement hémorragiques et/ou exsudatives (sites de cathétérisme intraveineux et incisions chirurgicales).

Compresse stériles de coton hydrophile à bords adhésifs.

Compresse stériles de coton hydrophile non adhésives.

- Plaies aiguës exsudatives (recouvrement de plaie post-opératoire, gynécologie, drainage de plaie, etc.).
- Plaies chroniques exsudatives : recouvrement de pansements pour drainage des exsudats et protection mécanique de la plaie.

Pansements/compresses stériles absorbants non adhésifs pour plaies productives.

- Nettoyage des plaies ou de la peau saine en péri-opératoire (préparation de site opératoire et soins post-opératoires) et pour les plaies aiguës à risque infectieux (notamment brûlures).
- Confection de pansements en post-opératoire et pour les plaies aiguës à risque infectieux (brûlures, etc.).

Compresse stériles.

- Nettoyage des plaies en dehors du péri-opératoire.
- Confection de pansements (plaies chroniques).

Compresse non stériles.

Note – Compresse stériles pour nettoyer certaines plaies surinfectées ou avec exposition de tissu musculaire ou osseux.

Nettoyage local de la peau sans plaie ouverte. Coton hydrophile non stérile.

Recommandations de la CNEDiMITS pour des pansements évalués après 2007.

Un pansement contenant de l'acide hyaluronique. Usage limité à l'ulcère de jambe.

Trois pansements à l'argent. Usage limité à l'ulcère de jambe.

## Annexe 9. L'examen par le pédicure-podologue

Selon la recommandation ANAES, 2000 (54).

### « EXAMEN PAR LE PÉDICURE-PODOLOGUE

Il concerne les actes de soins et d'orthèses. En fonction de la situation, cet examen est plus ou moins détaillé. L'exploration peut aller de l'analyse de l'état trophique de la peau et de l'ongle à l'analyse vidéo en trois dimensions des déplacements du pied. Nous exposerons ci-après les différents examens le plus souvent pratiqués. Parfois, le pédicure-podologue peut être amené à donner un avis podologique afin de compléter un diagnostic ou d'obtenir des informations plus spécifiques. Dans ce cas, le médecin prescripteur attend un rapport de diagnostic présentant en quelques paragraphes l'état du patient.

#### 1. L'examen clinique

Les examens cliniques pratiqués en France sont très variables. Le groupe de travail a proposé de présenter les différents types d'examens selon cinq axes :

- l'examen des troubles trophiques ;
- l'examen des troubles morphostatiques ;
- l'examen podoscopique ;
- l'examen clinique de l'équilibre (statique et dynamique) ;
- un examen clinique général : neurologique, vasculaire, articulaire, etc.

Ces différents examens ne sont pas toujours pratiqués, ils sont fonction des problèmes du patient. Si possible, ces examens sont complétés de photos ou de vidéos qui permettent de stocker les informations cliniques détectées.

#### 1.1. L'examen des troubles trophiques

Il consiste le plus souvent à apprécier l'état des tissus cutanés et l'état unguéal. La localisation des lésions est à noter.

#### 1.2. L'examen des troubles morphostatiques

Cet examen morphostatique général cherche le plus souvent à caractériser l'existence : d'une inégalité ou de déformations frontales du membre inférieur, d'asymétrie des axes des ceintures scapulaire et pelvienne (inclinaisons et girations), d'un déséquilibre frontal ou sagittal du rachis en charge (cyphoscoliose).

Les mesures devront répondre à la nécessité de préciser de façon objective le degré des déviations des articulations. Les professionnels ont à leur disposition :

- un goniomètre pour les mesures des angles (flexum de hanche, rotation fémorale, flexum de genou, *recurvatum*, rotation tibiale, angle fémoro-tibial, angle tibio-calcanéen, pronosupination du pied, etc.) ;
- un hydro-goniomètre pour les mesures directes du *valgus* par rapport à la verticale ;
- un stéréomètre de Bourdiol pour les mesures de rotation des ceintures pelvienne et scapulaire ;
- le fil à plomb et la règle graduée pour les mesures des flèches rachidiennes.

Ce bilan est utile lors de la réalisation d'actes à visée de correction posturale ou lors de la surveillance de l'évolution de la posture d'un patient.

#### 1.3. L'examen podoscopique

Les empreintes podoscopiques révèlent les images d'appui. Différents auteurs ont publié sur le sujet. Nous citons une référence pour obtenir des informations plus détaillées (397).

Habituellement, il est noté une augmentation ou une diminution de la surface d'appui avec une éventuelle asymétrie. On remarque également l'augmentation ou la diminution des pressions plantaires selon l'intensité de blanchiment des tissus. Cet examen est plus spécifiquement pratiqué lors de la réalisation d'orthèses.

#### **1.4. L'examen clinique de l'équilibre (statique et dynamique)**

L'examen de l'équilibre permet de mieux appréhender l'organisation posturale du patient.

Il s'effectue de manière statique et dynamique (398) (399).

##### **Bilan statique**

Il peut être réalisé sur un podoscope :

- en appui bipodal : il permet de rechercher l'existence d'un appui préférentiel sur un pied. Ce contrôle de l'appui bipodal peut être sensibilisé en déstabilisant le patient dans le sens antéro-postérieur ou latéral, en lui demandant de s'incliner volontairement en avant ou en arrière tout en gardant son équilibre ;
- en appui unipodal : ce test permet de contrôler analytiquement la qualité d'équilibration de chacun des membres inférieurs.

##### **Bilan dynamique**

L'examen dynamique permet de se rendre compte de la mobilité globale du corps dans tous les sens de mouvements. L'analyse de la marche s'effectue sur une piste de marche ou sur le sol. Elle peut être analysée à l'œil nu ou à l'aide de moyens plus sophistiqués.

Les éléments complétant l'examen sont conservés.

Ces examens sont plus spécifiquement pratiqués lors de la réalisation d'orthèses. Ils sont souvent pratiqués avant et après correction orthétique.

#### **1.5. Un examen clinique local**

Cet examen comporte en général :

- un examen du pied à la recherche : de troubles statiques dont on précisera la réductibilité ou non, de complications trophiques locales, d'un déficit sensitif ou moteur caractérisé ;
- un examen neurologique et vasculaire ;
- la recherche d'une hyperlaxité articulaire.

## **2. Examens instrumentaux**

Dans certains cas, des examens instrumentaux sont pratiqués. Ils permettent de recueillir d'autres informations et de conserver les données dans le but d'un suivi du patient.

Il s'agit de :

- la podographie ;
- la baropodométrie ;
- la stabilométrie ou posturographie.

Ils sont le plus souvent utilisés dans le cadre de la confection d'orthèses.

### **2.1. La podographie**

Le podographe à feuille de caoutchouc est un appareil qui permet d'obtenir un instantané de l'empreinte plantaire. Il permet de conserver un document dans le dossier du patient, de pratiquer des mesures et de tracer le plan des orthèses plantaires (397). Les techniques utilisées se perfectionnent périodiquement, faisant appel à des procédés tels que photographie, radiographie, informatique (scanner).

### **2.2. La baropodométrie**

La baropodométrie numérique permet de mesurer les pressions locales exercées sur la sole plantaire en statique et en dynamique lors de la marche. Son utilisation vise à l'évaluation et au suivi des troubles fonctionnels dans la pathologie du pied (400)

### **2.3. La stabilométrie ou posturographie**

L'évaluation de l'équilibre s'est développée à partir de la conception des plateformes de forces, d'abord statiques puis dynamiques et enfin couplées aux données électromyographiques et cinématiques. Malgré la complexité croissante des systèmes, cet examen apporte des données quantitatives sur le maintien postural du patient.

Selon la littérature, la différence entre les valeurs normées et les valeurs pathologiques n'est pas claire et sujette à controverse (130 , 401 , 402).

Selon Lacour, 2017 (11), la posturographie statique et dynamique est un outil clinique à très faible valeur diagnostique, mais qui trouve sa place dans le suivi d'une rééducation posturale.

## Annexe 10. La fiche de liaison

Le pied de la personne âgée : approche médicale et prise en charge de pédicurie-podologie

### ANNEXE IV. OUTIL DE LIAISON

Afin d'améliorer la communication entre le patient et les différents intervenants auprès de lui concernant sa pathologie podologique, il est proposé une maquette d'outil de liaison qui sera mis à disposition du patient, sous forme d'un carnet de suivi papier, dans lequel chaque intervenant notera ses observations et conseils.

Dates	Intervenants	Commentaires et conclusions	Date : Nom :                      Prénom :                      Sexe : Date de naissance : Indice de masse corporelle : Poids :                      Taille : Situation familiale et sociale : Médecin généraliste : Infirmière : Pédicure-podologue : Masseur-kinésithérapeute : Aide à domicile : Mobilité en dehors du voisinage (transports en commun, voiture, etc.) :

HAS / Service des recommandations professionnelles / Juillet 2005  
- Page 125 -



Le pied de la personne âgée : approche médicale et prise en charge de pédicurie-podologie

ANTÉCÉDENTS :

- médicaux :
- chutes :
- troubles podologiques :

AUTONOMIE DE MARCHÉ (vie quotidienne à la maison, faire ses courses, loisirs ; autonomie menacée : oui/non) :

- souhaits du patient :
- conseils au patient :
- traitement et/ou évaluation à envisager (soins locaux, orthèses, examen médical, etc.)

SUIVI

Dates	Intervenants	Commentaires et conclusions

## Annexe 11. Législation

*Selon l'article L. 4322-1 du Code de la santé publique modifié par loi n° 2016-41 du 26 janvier 2016 - art. 124 :*

Les pédicures-podologues, à partir d'un diagnostic de pédicurie-podologie qu'ils ont préalablement établi, ont seuls qualité pour traiter directement les affections épidermiques, limitées aux couches cornées et les affections unguéales du pied, à l'exclusion de toute intervention provoquant l'effusion de sang.

Ils ont également seuls qualité pour pratiquer les soins d'hygiène, confectionner et appliquer les semelles destinées à prévenir ou à soulager les affections épidermiques.

Sur ordonnance et sous contrôle médical, les pédicures-podologues peuvent traiter les cas pathologiques de leur domaine de compétence.

*Selon l'article R. 4322-1 modifié par le décret n° 2008-768 du 30 juillet 2008 - art. 1 du Code de la santé publique :*

Les pédicures-podologues accomplissent, sans prescription médicale préalable et dans les conditions fixées par l'article L. 4322-1, les actes professionnels suivants :

1° diagnostic et traitement des :

- a) hyperkératoses mécaniques ou non, d'étiologie ou de localisations diverses,
- b) verrues plantaires,
- c) ongles incarnés, onychopathies mécaniques ou non, et autres affections épidermiques ou unguéales du pied, à l'exclusion des interventions impliquant l'effusion de sang ;

2° exfoliation et abrasion des téguments et phanères par rabotage, fraisage et meulage ;

3° soins des conséquences des troubles sudoraux ;

4° soins d'hygiène du pied permettant d'en maintenir l'intégrité à l'occasion de ces soins, lorsque des signes de perte de sensibilité du pied sont constatés, signalement au médecin traitant ; surveillance et soins des personnes, valides ou non, pouvant présenter des complications spécifiques entrant dans le champ de compétence des pédicures-podologues ;

5° prescription et application des topiques à usage externe figurant sur une liste fixée par un arrêté du ministre chargé de la Santé pris après avis de l'Académie nationale de médecine ;

6° prescription et pose de pansements figurant sur une liste fixée par un arrêté du ministre chargé de la Santé pris après avis de l'Académie nationale de médecine ;

7° prescription, confection et application des prothèses et orthèses, onychoplasties, orthonyxies, orthoplasties externes, chaussures thérapeutiques de série, semelles orthopédiques et autres appareillages podologiques visant à prévenir ou à traiter les affections épidermiques et unguéales du pied.

*Art. R. 4322-44. :* il est interdit au pédicure-podologue de dispenser des actes au sein de locaux à finalité commerciale partagés avec des personnes exerçant une activité commerciale.

*Art. R. 4322-77. :* sous réserve du respect des dispositions des articles R. 4322-39, R. 4322-89 et R. 4322-93 du Code de la santé publique, tout pédicure-podologue doit, pour exercer à titre individuel ou en association, bénéficier directement ou par l'intermédiaire d'une société d'exercice ou de moyens : du droit à la jouissance, en vertu de titres réguliers, d'un local professionnel, d'un mobilier meublant, d'un matériel technique suffisant pour recevoir et soigner les patients et, en cas d'exécution des orthèses et autres appareillages podologiques, d'un local distinct et d'un matériel approprié.

Novembre 2010 : le plateau technique « Recommandations de pratiques professionnelles en pédicurie-podologie ».

### **Précaution sur les déchets**

*Décret n° 97-1048 du 6 novembre 1997 relatif à l'élimination des déchets d'activités de soins à risques infectieux et assimilés et des pièces anatomiques et modifiant le Code de la santé publique (deuxième partie : décrets en Conseil d'État).*

*Arrêté du 7 septembre 1999 relatif au contrôle des filières d'élimination des déchets d'activités de soins à risques infectieux et assimilés et des pièces anatomiques.*

*Décret n° 2005-1608 du 19 décembre 2005 relatif à l'habilitation des établissements et organismes pour les vaccinations et la lutte contre la tuberculose, la lèpre et les infections sexuellement transmissibles*

*Arrêté du 14 octobre 2011 modifiant les arrêtés du 7 septembre 1999 relatifs aux modalités d'entreposage et au contrôle des filières d'élimination des déchets d'activités de soins à risques infectieux et assimilés et des pièces anatomiques.*

NOR : ETSP1125380A, paru au Journal officiel du 27 octobre 2011.

### **Accès handicapés**

*Ordonnance n° 2014-1090 du 26 septembre 2014 relative à la mise en accessibilité des ERP, des transports publics, des bâtiments d'habitation et de la voirie pour les personnes handicapées.*

*Décret 2014-1326 du 5 novembre 2014 modifiant les dispositions du CCH relatives à l'accessibilité aux personnes handicapées des établissements recevant du public et des installations ouvertes au public (J.O., 6 novembre 2014).*

*Décret 2014-1327 du 5 novembre 2014 relatif à l'agenda d'accessibilité programmée pour la mise en accessibilité des établissements recevant du public et des installations ouvertes au public (J.O. du 6 novembre 2014).*

*Arrêté du 8 décembre 2014 fixant les dispositions prises pour l'application des articles R. 111-19-7 à R. 111-19-11 du Code de la construction et de l'habitation et de l'article 14 du décret n° 2006-555 relatives à l'accessibilité aux personnes handicapées des établissements recevant du public, situé dans un cadre bâti existant et des installations existantes ouvertes au public (J.O. du 13 décembre 2014).*

*L'accessibilité des établissements recevant du public et des installations ouvertes au public.*

*Guide technique pour l'application des textes réglementaires.*

*Direction générale de l'urbanisme, de l'habitat et de la Construction, juin 2004.*

*Arrêté du 1<sup>er</sup> août 2006 fixant les dispositions prises pour l'application des articles R. 111-19 à R. 111-19-3 et R. 111-19-6 du Code de la construction et de l'habitation relatives à l'accessibilité aux personnes handicapées des établissements recevant du public et des installations ouvertes au public lors de leur construction ou de leur création.*

*Arrêté du 3 décembre 2007 modifiant l'arrêté du 22 mars fixant les dispositions prises pour l'application des articles R. 111-19-21 et R. 111-19-24 du Code de la construction et de l'habitation, relatives à l'attestation constatant que les travaux sur certains bâtiments respectent les règles d'accessibilité aux personnes handicapées.*

*Loi n° 2005-102 du 11 février 2005 pour l'égalité des droits et des chances, la participation et la citoyenneté des personnes handicapées.*

## Références

1. Organisation mondiale de la santé. Vieillesse et santé. Aide-mémoire n°404. Genève: OMS; 2015. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs404/fr/>
2. Menz HB. Biomechanics of the ageing foot and ankle: a mini-review. *Gerontology* 2015;61(4):381-8. <http://dx.doi.org/10.1159/000368357>
3. Mourey F. Pied et vieillissement : effets sur l'équilibre et la déambulation [27-125-A-10]. *Encycl Med Chir Podologie* 2011.
4. Machado AS, Bombach GD, Duysens J, Carpes FP. Differences in foot sensitivity and plantar pressure between young adults and elderly. *Arch Gerontol Geriatr* 2016;63:67-71. <http://dx.doi.org/10.1016/j.archger.2015.11.005>
5. Fautrel B. Complications musculosquelettiques du diabète. *Revue du rhumatisme monographies* 2011;78:239-45.
6. Menz HB, Fotoohabadi MR, Munteanu SE, Zammit GV, Gilheany MF. Plantar pressures and relative lesser metatarsal lengths in older people with and without forefoot pain. *J Orthop Res* 2013;31(3):427-33. <http://dx.doi.org/10.1002/jor.22229>
7. Spink MJ, Fotoohabadi MR, Wee E, Hill KD, Lord SR, Menz HB. Foot and ankle strength, range of motion, posture, and deformity are associated with balance and functional ability in older adults. *Arch Phys Med Rehabil* 2011;92(1):68-75. <http://dx.doi.org/10.1016/j.apmr.2010.09.024>
8. Menz HB, Morris ME, Lord SR. Foot and ankle risk factors for falls in older people: a prospective study. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2006;61(8):866-70.
9. Ansuategui Echeita J, Hijmans JM, Smits S, Van der Woude LH, Postema K. Age-related differences in women's foot shape. *Maturitas* 2016;94:64-9. <http://dx.doi.org/10.1016/j.maturitas.2016.09.001>
10. Lacour M. Vieillesse et du contrôle postural et de l'équilibre [27-128-A-10]. *Encycl Med Chir Podologie* 2015;11(4):1-8.
11. Lacour M. Rééducation de la fonction d'équilibration : principes fondamentaux et orientations pratiques [27-128-A-20]. *Encycl Med Chir Podologie* 2017;13(3):1-8.
12. Stolt M, Suhonen R, Voutilainen P, Leino-Kilpi H. Foot health in older people and the nurses' role in foot health care--a review of literature. *Scand J Caring Sci* 2010;24(1):194-201. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1471-6712.2009.00700.x>
13. Nguyen US, Hillstrom HJ, Li W, Dufour AB, Kiel DP, Procter-Gray E, *et al.* Factors associated with hallux valgus in a population-based study of older women and men: the MOBILIZE Boston Study. *Osteoarthritis Cartilage* 2010;18(1):41-6. <http://dx.doi.org/10.1016/j.joca.2009.07.008>
14. Société francophone du diabète. Référentiel de bonnes pratiques pour la prévention et le traitement local des troubles trophiques podologiques chez les patients diabétiques à haut risque podologique. *Médecine des maladies métaboliques* 2015;9.
15. Valk GD, Kriegsman DM, Assendelft WJ. Patient education for preventing diabetic foot ulceration. A systematic review. *Endocrinol Metab Clin North Am* 2002;31(3):633-58.
16. Young MJ, Cavanagh PR, Thomas G, Johnson MM, Murray H, Boulton AJ. The effect of callus removal on dynamic plantar foot pressures in diabetic patients. *Diabet Med* 1992;9(1):55-7.
17. Brunon A, Vannereau D, Romain M. Les orthèses plantaires. *J Plaies Cicatrisations* 2002;25-8.
18. Murray HJ, Young MJ, Hollis S, Boulton AJ. The association between callus formation, high pressures and neuropathy in diabetic foot ulceration. *Diabet Med* 1996;13(11):979-82. [http://dx.doi.org/10.1002/\(sici\)1096-9136\(199611\)13:11<979::aid-dia267>3.0.co;2-a](http://dx.doi.org/10.1002/(sici)1096-9136(199611)13:11<979::aid-dia267>3.0.co;2-a)
19. Bignotti B, Signori A, Sormani MP, Molfetta L, Martinoli C, Tagliafico A. Ultrasound versus magnetic resonance imaging for Morton neuroma: systematic review and meta-analysis. *Eur Radiol* 2015;25(8):2254-62. <http://dx.doi.org/10.1007/s00330-015-3633-3>
20. Decherchi P. Métatarsalgie de Thomas George Morton. *Presse Med* 2007;36(7-8):1098-103. <http://dx.doi.org/10.1016/j.lpm.2007.01.009>
21. Menz HB. Chronic foot pain in older people. *Maturitas* 2016;91:110-4. <http://dx.doi.org/10.1016/j.maturitas.2016.06.011>
22. Thomas MJ, Roddy E, Zhang W, Menz HB, Hannan MT, Peat GM. The population prevalence of foot and ankle pain in middle and old age: a systematic review. *Pain* 2011;152(12):2870-80. <http://dx.doi.org/10.1016/j.pain.2011.09.019>
23. Roddy E, Muller S, Thomas E. Onset and persistence of disabling foot pain in community-dwelling older adults over a 3-year period: a prospective cohort study. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2011;66(4):474-80. <http://dx.doi.org/10.1093/gerona/gdq203>
24. Menz HB, Barr EL, Brown WJ. Predictors and persistence of foot problems in women aged 70 years and over: a prospective study. *Maturitas* 2011;68(1):83-7. <http://dx.doi.org/10.1016/j.maturitas.2010.08.010>

25. Haute Autorité de Santé. Le pied de la personne âgée : approche médicale et prise en charge de pédicurie-podologie. Saint-Denis La Plaine: HAS; 2005.  
[https://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/pedicurie\\_podologie\\_reco.pdf](https://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/pedicurie_podologie_reco.pdf)
26. Munro BJ, Steele JR. Foot-care awareness. A survey of persons aged 65 years and older. *J Am Podiatr Med Assoc* 1998;88(5):242-8.  
<http://dx.doi.org/10.7547/87507315-88-5-242>
27. Dunn JE, Link CL, Felson DT, Crincoli MG, Keysor JJ, McKinlay JB. Prevalence of foot and ankle conditions in a multiethnic community sample of older adults. *Am J Epidemiol* 2004;159(5):491-8.
28. Benvenuti F, Ferrucci L, Guralnik JM, Gangemi S, Baroni A. Foot pain and disability in older persons: an epidemiologic survey. *J Am Geriatr Soc* 1995;43(5):479-84.
29. Helfand AE. Foot problems in older patients: a focused podogeriatric assessment study in ambulatory care. *J Am Podiatr Med Assoc* 2004;94(3):293-304.
30. Ebrahim SB, Sainsbury R, Watson S. Foot problems of the elderly: a hospital survey. *Br Med J* 1981;283(6297):949-50.
31. Masri B, Bodiou Y, Pommier M. Étude de l'avant-pied dans une population gérontologique. Dans: Le pied du sujet âgé. Paris: Masson; 1992. p. 36-9.
32. Finlay O. Footwear management in the elderly care programme. *Physiotherapy* 1986;72(4):172-78.
33. Plummer ES, Albert SG. Focused assessment of foot care in older adults. *J Am Geriatr Soc* 1996;44(3):310-3.
34. Droulers A, Goldcher A. Prise en charge des pathologies du pied d'une personne âgée. *NPG Neurologie - Psychiatrie - Gériatrie* 2009;9(51):139-44.  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.npg.2008.12.004>
35. Calvino B. Les kératinocytes : des cellules non neuronales impliquées dans la douleur. *Douleurs* 2010;11(3):120-30.
36. Scott G, Menz HB, Newcombe L. Age-related differences in foot structure and function. *Gait Posture* 2007;26(1):68-75.  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.gaitpost.2006.07.009>
37. Menz HB, Dufour AB, Katz P, Hannan MT. Foot pain and pronated foot type are associated with self-reported mobility limitations in older adults: the Framingham Foot Study. *Gerontology* 2016;62(3):289-95.  
<http://dx.doi.org/10.1159/000442089>
38. Menz HB, Spink MJ, Landorf KB, Hill KD, Lord SR. Older people's perceptions of a multifaceted podiatric medical intervention to prevent falls. *J Am Podiatr Med Assoc* 2013;103(6):457-64.
39. Qiu F, Cole MH, Davids KW, Hennig EM, Silburn PA, Netscher H, *et al.* Enhanced somatosensory information decreases postural sway in older people. *Gait Posture* 2012;35(4):630-5.  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.gaitpost.2011.12.013>
40. Zing E, Goldcher A. Examen clinique du pied et de la cheville chez l'adulte. *Revue du rhumatisme monographies* 2014;81(2014):71-5.
41. Union française pour la santé du pied. Enquête nationale 2016 sur la santé des pieds en France : 61 % ont "mal aux pieds" ! Paris: UFSP; 2016.  
<http://www.sante-du-pied.org/35--observatoire-national-de-la-sante.html#>
42. Karpman RR. Foot problems in the geriatric patient. *Clin Orthop Relat Res* 1995;(316):59-62.
43. Herbaux I. Examen podologique du sujet âgé réalisé par le podologue. Dans: Herbaux I, Blain H, Jeandel C, ed. *Podologie du sujet âgé*. Paris: Edition Frison Roche; 2004. p. 73-84.
44. Bordière P, Cros P, Schiano J, Hérisson C, Simon L. Orthèses plantaires et pied du sujet âgé. Dans: Le pied du sujet âgé. Paris: Masson; 1992. p. 183-8.
45. Acker D, Bouysset M, Guaydier-Souquières G, Vial D, Lapeyre-Gros F. Les orthèses plantaires. Dans: Bouysset M, ed. *Le pied en rhumatologie*. Paris: Springer-Verlag; 1998. p. 439-52.
46. Helfand AE. Podiatric assessment of the geriatric patient. *Clin Podiatr Med Surg* 2003;20(3):407-29.  
[http://dx.doi.org/10.1016/s0891-8422\(03\)00033-8](http://dx.doi.org/10.1016/s0891-8422(03)00033-8)
47. Pradines B. Expérience personnelle et recherches bibliographiques sur les douleurs chez la personne âgée en pratique gériatrique institutionnelle [En ligne] 2017.  
<http://geriatrie-albi.com/Douleurevaluation.htm>
48. Rat P, Bonin-Guillaume S. Douleur du sujet âgé et difficulté d'évaluation. *Douleurs* 2008;9(hors série 1):2-8.
49. Haute Autorité de Santé. Audit Clinique ciblé appliqué à la prise en charge de la douleur chez la personne âgée. Saint-Denis La Plaine: HAS; 2006.  
[https://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/dpa\\_-\\_rapport\\_final.pdf](https://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/dpa_-_rapport_final.pdf)
50. Herr K, Bjoro K, Decker S. Tools for assessment of pain in nonverbal older adults with dementia: a state-of-the-science review. *J Pain Symptom Manage* 2006;31(2):170-92.  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.jpainsymman.2005.07.001>
51. Zwakhalen SM, Hamers JP, Abu-Saad HH, Berger MP. Pain in elderly people with severe



- dementia: a systematic review of behavioural pain assessment tools. *BMC Geriatr* 2006;6:3.  
<http://dx.doi.org/10.1186/1471-2318-6-3>
52. Rat P, Jouve E, Pickering G, Donnarel L, Nguyen L, Michel M, *et al.* Validation of an acute pain-behavior scale for older persons with inability to communicate verbally: Algoplus. *Eur J Pain* 2011;15(2):198 e1- e10.  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.ejpain.2010.06.012>
53. Société française de rhumatologie. Indices algofonctionnels de Lequesne. Paris: SFR; 2012.  
<http://www.rhumatologie.asso.fr/03-Services/Instruments-pratiques/lequesne.html>
54. Agence nationale d'accréditation et d'évaluation en santé. Évaluation et prise en charge thérapeutique de la douleur chez les personnes âgées ayant des troubles de la communication verbale. Paris: ANAES; 2000.  
<https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/doulpersag.pdf>
55. Ismail AK, Abdul Ghafar MA, Shamsuddin NS, Roslan NA, Kaharuddin H, Nik Muhamad NA. The assessment of acute pain in pre-hospital care using verbal numerical rating and visual analogue scales. *J Emerg Med* 2015;49(3):287-93.  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.jemermed.2015.02.043>
56. Rowan K. The development and validation of a multi-dimensional measure of chronic foot pain: the ROwan Foot Pain Assessment Questionnaire (ROFPAQ). *Foot Ankle Int* 2001;22(10):795-809.  
<http://dx.doi.org/10.1177/107110070102201005>
57. Garrow AP, Papageorgiou AC, Silman AJ, Thomas E, Jayson MI, Macfarlane GJ. Development and validation of a questionnaire to assess disabling foot pain. *Pain* 2000;85(1-2):107-13.
58. Menz HB, Lord SR. Foot pain impairs balance and functional ability in community-dwelling older people. *J Am Podiatr Med Assoc* 2001;91(5):222-9.
59. Agence nationale d'accréditation et d'évaluation en santé. Évaluation et suivi de la douleur chronique chez l'adulte en médecine ambulatoire. Paris: ANAES; 1999.  
<https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/douleur1.pdf>
60. Herr KA, Mobily PR. Comparison of selected pain assessment tools for use with the elderly. *Appl Nurs Res* 1993;6(1):39-46.
61. Barré T, Destas M, Duploux M, Gaillet J-C. Examen clinique du pied et du membre inférieur par le pédicure-podologue [27-030-A-10]. *Encycl Med Chir Podologie* 2013;9(1):1-11.
62. Periyasamy R, Anand S, Ammini AC. The effect of aging on the hardness of foot sole skin: a preliminary study. *Foot* 2012;22(2):95-9.  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.foot.2012.01.003>
63. Booth J, McLnnes A. The aetiology and management of plantar callus formation. *J Wound Care* 1997;6(9):427-30.  
<http://dx.doi.org/10.12968/jowc.1997.6.9.427>
64. Brown MM, Boosinger J, Black J, Gaspar T, Sather L. Nursing innovation for dry skin care of the feet in the elderly: a demonstration project. *J Gerontol Nurs* 1982;8(7):393-5.
65. Kelechi T, Lukacs K. Nursing foot care for the aged. *J Gerontol Nurs* 1991;17(9):40-3.
66. eVidal. Mycoses cutanéomuqueuses. Issy-les-Moulineaux: VIDAL; 2018.
67. Souissi A, Zeglaoui F, El Fekih N, Fazaa B, Zouari B, Kamoun MR. Pathologie cutanée chez le sujet âgé. Etude multicentrique tunisienne. *Annales de dermatologie et de vénéréologie* 2006;133(3):231-4.
68. Ilkit M, Durdu M. Tinea pedis: the etiology and global epidemiology of a common fungal infection. *Crit Rev Microbiol* 2015;41(3):374-88.  
<http://dx.doi.org/10.3109/1040841x.2013.856853>
69. Crawford F. Athlete's foot. *BMJ Clin Evid* 2009;2009.
70. Mokni M, Dupuy A, Denguezli M, Dhaoui R, Bouassida S, Amri M, *et al.* Risk factors for erysipelas of the leg in Tunisia: a multicenter case-control study. *Dermatology* 2006;212(2):108-12.  
<http://dx.doi.org/10.1159/000090649>
71. British Association of Dermatologists, Ameen M, Lear JT, Madan V, Mohd Mustapa MF, Richardson M. British Association of Dermatologists' guidelines for the management of onychomycosis 2014. *Br J Dermatol* 2014;171(5):937-58.  
<http://dx.doi.org/10.1111/bjd.13358>
72. Chabasse D, Pihet M. Les onychomycoses à moisissures. *J Mycol Med* 2014;24(4):261-8.  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.mycmed.2014.10.005>
73. Scrivener J-N. Onychomycoses : épidémiologie et clinique. *Revue francophone des laboratoires* 2011;41(432):35-41.
74. Société française de dermatologie. Onychomycoses. Modalités de diagnostic et prise en charge. *Ann Dermatol Venereol* 2007;134:5S7-16.
75. Institut national du cancer. Détection précoce des cancers de la peau. Document à l'usage des médecins généralistes. Boulogne Billancourt: INCA; 2016.  
<http://www.e-cancer.fr/Expertises-et-publications/Catalogue-des-publications/Detection-precoce-des-cancers-de-la-peau-Medecins-generalistes>
76. Baran R. The nail in the elderly. *Clin Dermatol* 2011;29(1):54-60.  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.clindermatol.2010.07.008>



77. Duarte AF, Correia O, Barros AM, Ventura F, Haneke E. Nail melanoma in situ: clinical, dermoscopic, pathologic clues, and steps for minimally invasive treatment. *Dermatol Surg* 2015;41(1):59-68.  
<http://dx.doi.org/10.1097/dss.0000000000000243>
78. Fosse-Edorh S, Fagot-Campagna A, Detournay B, Bihan H, Eschwege E, Gautier A, *et al.* Impact of socio-economic position on health and quality of care in adults with Type 2 diabetes in France: the Entred 2007 study. *Diabet Med* 2015;32(11):1438-44.  
<http://dx.doi.org/10.1111/dme.12783>
79. Institut de veille sanitaire, Fosse-Edorh S, Mandereau-Bruno L, Hartemann-Heurtier A. Les hospitalisations pour complications podologiques chez les personnes diabétiques traitées pharmacologiquement en France en 2013. *Bull Epidemiol Hebdo* 2015;(34-35):638-44.
80. Perrier A, Vuillerme N, Payan Y, Ha Van G. Le risque d'ulcération du pied diabétique, de la physiopathologie à la prédiction du risque. *Médecine des maladies Métaboliques* 2016;10(6):519-25.
81. Matsumoto K, Hashimoto I, Nakanishi H, Kubo Y, Murao K, Arase S. Resin splint as a new conservative treatment for ingrown toenails. *J Med Invest* 2010;57(3-4):321-5.
82. Dermiseren D, Killingç F, Emre E, Metin A. Nail changes and diseases in geriatric age group: assessment of 249 patients admitted to dermatology outpatient clinic. *Turkish Journal of Geriatrics* 2014;17(2):119-24.
83. Soliman A, Brogan M. Foot assessment and care for older people. *Nurs Times* 2014;110(50):12-5.
84. Moreno-Coutino G, Fernandez-Martinez R, Sanchez-Moreno EC, Lozano-Platonoff A, Rodriguez-Salinas CI, Rosas-Gonzalez A, *et al.* Onychodystrophy: A possible marker for peripheral artery disease. *J Vasc Nurs* 2016;34(1):24-6.  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.jvn.2015.10.002>
85. Orphanet. Syndrome des ongles jaunes. *Orpha* 662 [En ligne] 2007.  
[http://www.orpha.net/consor/cgi-bin/OC\\_Exp.php?Lng=FR&Expert=662](http://www.orpha.net/consor/cgi-bin/OC_Exp.php?Lng=FR&Expert=662)
86. Piraccini BM, Urciuoli B, Starace M, Tosti A, Balestri R. Yellow nail syndrome: clinical experience in a series of 21 patients. *J Dtsch Dermatol Ges* 2014;12(2):131-7.  
<http://dx.doi.org/10.1111/ddg.12216>
87. Altun S, Gurger M, Arpacı E, Inozu E. Correction of pincer nail deformity with dermal flap: a new technique in pincer nail deformity surgery. *Acta Orthop Traumatol Turc* 2016;50(3):362-5.  
<http://dx.doi.org/10.3944/aott.2015.14.0168>
88. Coughlin MJ, Jones CP. Hallux valgus: demographics, etiology, and radiographic assessment. *Foot & Ankle International* 2007;28:759-77.
89. Dufour AB, Casey VA, Golightly YM, Hannan MT. Characteristics associated with hallux valgus in a population-based foot study of older adults. *Arthritis Care Res* 2014;66(12):1880-6.  
<http://dx.doi.org/10.1002/acr.22391>
90. Mickle KJ, Munro BJ, Lord SR, Menz HB, Steele JR. ISB Clinical Biomechanics Award 2009: toe weakness and deformity increase the risk of falls in older people. *Clin Biomech* 2009;24(10):787-91.  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2009.08.011>
91. Mickle KJ, Munro BJ, Lord SR, Menz HB, Steele JR. Foot pain, plantar pressures, and falls in older people: a prospective study. *J Am Geriatr Soc* 2010;58(10):1936-40.  
<http://dx.doi.org/10.1111/j.1532-5415.2010.03061.x>
92. Menz HB, Fotoohabadi MR, Wee E, Spink MJ. Validity of self-assessment of hallux valgus using the Manchester scale. *BMC Musculoskelet Disord* 2010;11:215.  
<http://dx.doi.org/10.1186/1471-2474-11-215>
93. Mickle KJ, Munro BJ, Lord SR, Menz HB, Steele JR. Gait, balance and plantar pressures in older people with toe deformities. *Gait Posture* 2011;34(3):347-51.  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.gaitpost.2011.05.023>
94. Delarque A, Demortière E, Collado H, Mesure S, Rubino T, Gonzalez J-F, *et al.* Bilan articulaire de la cheville et du pied chez l'adulte [27-010-A-25]. *Encycl Med Chir Podologie* 2006:1-6.
95. Cleland J, Koppenhaver S, Pillu M. Examen clinique de l'appareil locomoteur: Tests, évaluations et niveaux de preuve. *Issy-les-Moulineaux: Elsevier Masson*; 2012.
96. Payne C, Chuter V, Miller K. Sensitivity and specificity of the functional hallux limitus test to predict foot function. *J Am Podiatr Med Assoc* 2002;92(5):269-71.  
<http://dx.doi.org/10.7547/87507315-92-5-269>
97. Menz HB, Zammit GV, Munteanu SE, Scott G. Plantarflexion strength of the toes: age and gender differences and evaluation of a clinical screening test. *Foot Ankle Int* 2006;27(12):1103-8.  
<http://dx.doi.org/10.1177/107110070602701217>
98. Menz HB, Munteanu SE. Validity of 3 clinical techniques for the measurement of static foot posture in older people. *J Orthop Sports Phys Ther* 2005;35(8):479-86.  
<http://dx.doi.org/10.2519/jospt.2005.35.8.479>
99. Pourtier-Piotte C, Pereira B, Soubrier M, Thomas E, Gerbaud L, Coudeyre E. French validation of the Foot Function Index (FFI). *Ann Phys Rehabil Med* 2015;58(5):276-82.  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.rehab.2015.07.003>

100. McLaughlin P, Vaughan B, Shanahan J, Martin J, Linger G. Inexperienced examiners and the Foot Posture Index: A reliability study. *Man Ther* 2016;26:238-40.  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.math.2016.06.009>
101. International Diabetes Federation. IDF clinical practice recommendations on the diabetic foot 2017. A guide for healthcare professionals. Brussels: IDF; 2017.  
<https://www.idf.org/e-library/guidelines/119-idf-clinical-practice-recommendations-on-diabetic-foot-2017.html>
102. International Diabetes Federation. Diabetic foot screening pocket chart. Brussels: IDF; 2017.  
<https://www.idf.org/e-library/guidelines/124-diabetic-foot-screening-pocket-chart.html>
103. Société francophone du diabète, Hartemann A, Attal N, Bouhassira D, Dumont I, Gin H, *et al.* Painful diabetic neuropathy: diagnosis and management. *Diabetes Metab* 2011;37(5):377-88.  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.diabet.2011.06.003>
104. Perry SD, Radtke A, McIlroy WE, Fernie GR, Maki BE. Efficacy and effectiveness of a balance-enhancing insole. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2008;63(6):595-602.
105. Apelqvist J, Bakker K, van Houtum WH, Nabuurs-Franssen MH, Schaper NC. International consensus and practical guidelines on the management and the prevention of the diabetic foot. International Working Group on the Diabetic Foot. *Diabetes Metab Res Rev* 2000;16 Suppl 1:S84-92.
106. Varnado M. Lower extremity neuropathic disease. Dans: *Ostomy and Continence Nurses Society® Wound D*, D.B. McNichol, L.L., ed. *Wound, Ostomy and Continence Nurses Society® Core Curriculum Wound Management*. Riverwoods: Wolters Kluwer; 2015. p. 466-507.
107. St-Cyr D, Martineau L. L'ulcère du pied diabétique Partie 1. Épidémiologie et évaluation. *Perspective infirmière* 2017;14(1):35-42.
108. Denormandie P, Lonjon G, Seringe R. Testing musculaire du pied. Dans: Seringe R, Besse J-L, Wicart P, ed. *Les grandes déformations du pied de l'enfant et de l'adulte*. Paris: Elsevier Masson; 2010. p. 41-5.
109. Collège national des enseignants de médecine interne. *Neurologie* [En ligne]: UMFV; 2013.  
<http://campus.cerimes.fr/semiologie/poly-semiologie.pdf>
110. Haute Autorité de Santé. Prise en charge de l'artériopathie chronique oblitérante athéroscléreuse des membres inférieurs (indications médicamenteuses, de revascularisation et de rééducation). Saint-Denis La Plaine: HAS; 2006.  
[https://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/AOMI\\_recos.pdf](https://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/AOMI_recos.pdf)
111. Xu D, Li J, Zou L, Xu Y, Hu D, Pagoto SL, *et al.* Sensitivity and specificity of the ankle-brachial index to diagnose peripheral artery disease: a structured review. *Vasc Med* 2010;15(5):361-9.  
<http://dx.doi.org/10.1177/1358863x10378376>
112. National Institute for Health and Care Excellence. *Peripheral arterial disease: diagnosis and management*. Clinical guideline [CG147]. London: NICE; 2012.
113. Norgren L, Hiatt WR, Dormandy JA, Nehler MR, Harris KA, Fowkes FG. Inter-Society consensus for the management of peripheral arterial disease (TASC II). *J Vasc Surg* 2007;45 Suppl S:S5-67.  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.jvs.2006.12.037>
114. Société française de documentation et de recherche en médecine générale, Gallois P, Vallée J-P, Le Noc Y. Artériopathie des membres inférieurs : fréquente mais méconnue. *Médecine* 2006;2(6):267-72.
115. Scottish Intercollegiate Guidelines Network. *Diagnosis and management of peripheral arterial disease*. Edinburgh: SIGN; 2006.
116. Scottish Intercollegiate Guidelines Network. *Management of diabetes* [Updated September 2013]. Edinburgh: SIGN; 2010.
117. Aboyans V, Lacroix P, Waruingi W, Bertin F, Pesteil F, Vergnégre A, *et al.* Traduction française et validation du questionnaire d'Edimbourg pour le dépistage de la claudication intermittente. *Arch Mal Coeur Vaiss* 2000;93(10):1173-7.
118. Royal College of Physicians. *Venous thromboembolic diseases: the management of venous thromboembolic diseases and the role of thrombophilia testing*. London: RCP; 2012.
119. Ambid-Lacombe C, Cambou J-P, Bataille V, Baudoin D, Vassal-Hebrard B, Boccalon H, *et al.* Excellentes performances du score de Wells et du score de Wells modifié dans le diagnostic de thrombose veineuse profonde proximale ou distale chez des patients hospitalisés ou ambulatoires au CHU de Toulouse : étude TVP-PREDICT. *J Mal Vasc* 2009;34(3):211-7.
120. Wells PS, Anderson DR, Rodger M, Forgie M, Kearon C, Dreyer J, *et al.* Evaluation of D-dimer in the diagnosis of suspected deep-vein thrombosis. *N Engl J Med* 2003;349(13):1227-35.  
<http://dx.doi.org/10.1056/NEJMoa023153>
121. Rockson SG, Rivera KK. Estimating the population burden of lymphedema. *Ann N Y Acad Sci* 2008;1131:147-54.  
<http://dx.doi.org/10.1196/annals.1413.014>
122. Lee BB, Bergan J, Rockson SG. *Lymphedema. A concise compendium of theory and practice*. : Springer; 2018.

123. Lymphoedema Framework. Best practice for the management of lymphoedema. London: MEP; 2006.
124. Lacour M. Physiologie de l'équilibre : des modèles génétiques aux conceptions cognitivistes [27-025-A-30]. *Encycl Med Chir Podologie* 2012.
125. Nourhashémi F KV, Ousset PJ, Faisant C, Sedeuilh M, Allard M, et al. . La station unipodale : un marqueur du vieillissement. (A propos de l'étude de 512 sujets participant à l'étude longitudinale Icare). Dans: Campbell A, Albarède J, Evans J, Garry P, Hebert R, Jimenez Herrero F, ed. Vieillir avec succès. Facteurs prédictifs, compensation et optimisation. Paris: Serdi; 1997. p. 53-62.
126. Cleland J, Koppenhaver S, Pillu M. Pied et cheville. Dans: Cleland J, Koppenhaver S, Pillu M, ed. Examen clinique de l'appareil locomoteur: tests, évaluations et niveaux de preuve. Issy-les-Moulineaux: Elsevier Masson; 2012. p. 356-73.
127. Emsallem J. Enquête épidémiologique transversale sur les troubles podologiques d'une population âgée et valide, vue en cabinet de médecine générale, en Ile de France Paris: Université Pierre et Marie Curie; 2011.
128. Villeneuve Parpay S, Villeneuve P, Weber B, Arrault-Meunier L, Bauduin-Greitzer M, Damo R, et al. Temps d'appui unipodal et test d'antépulsion passive. Recherche multicentrique d'une relation possible. Dans: Association posturologie internationale, Weber B, Villeneuve P, ed. Posturologie clinique. Paris: Elsevier Masson; 2007. p. 113-20.
129. Jeandel C, Blain H. Les chutes chez le sujet âgé : épidémiologie, déterminants, stratégies de prévention. *Ann Méd Nancy Lorraine* 1999;38(2):7-31.
130. Gagey P-M. Postural disorders among workers on building sites, In (Eds). ed, Disorders of posture and gait. Dans: Bles W, Brandt T, ed. Amsterdam: Elsevier; 1986.
131. Gagey P-M, Weber B. Posturologie, régulation et dérèglements de la posture debout. Paris: Masson; 2009.
132. Saghazadeh M, Tsunoda K, Soma Y, Okura T. Static foot posture and mobility associated with postural sway in elderly women using a three-dimensional foot scanner. *J Am Podiatr Med Assoc* 2015;105(5):412-7.  
<http://dx.doi.org/10.7547/14-021>
133. Mathias S, Nayak US, Isaacs B. Balance in elderly patients: the "get-up and go" test. *Arch Phys Med Rehabil* 1986;67(6):387-9.
134. Podsiadlo D, Richardson S. The timed "Up & Go": a test of basic functional mobility for frail elderly persons. *J Am Geriatr Soc* 1991;39(2):142-8.
135. Bischoff HA, Stahelin HB, Monsch AU, Iversen MD, Weyh A, von Dechend M, et al. Identifying a cut-off point for normal mobility: a comparison of the timed 'up and go' test in community-dwelling and institutionalised elderly women. *Age Ageing* 2003;32(3):315-20.
136. Haute Autorité de Santé. Analyse baropodométrique de la marche. Saint-Denis La Plaine: HAS; 2007.
137. Haute Autorité de Santé, Société française de gériatrie et gérontologie. Évaluation et prise en charge des personnes âgées faisant des chutes répétées. Saint-Denis La Plaine: HAS; 2009.  
[https://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2009-06/chutes\\_repetees\\_personnes\\_agees\\_-\\_argumentaire.pdf](https://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2009-06/chutes_repetees_personnes_agees_-_argumentaire.pdf)
138. Mancilla SE, Valenzuela HJ, Escobar CM. Rendimiento en las pruebas "Timed Up and Go" y "Estacion Unipodal" en adultos mayores chilenos entre 60 y 89 años. *Rev Med Chil* 2015;143(1):39-46.  
<http://dx.doi.org/10.4067/s0034-98872015000100005>
139. Chastan N, Welter M-L. Comment j'examine un trouble de la marche ? *Pratique neurologique* 2016;7(4):266-72.
140. Bohannon RW. Comfortable and maximum walking speed of adults aged 20-79 years: reference values and determinants. *Age Ageing* 1997;26(1):15-9.
141. Nigg BM, Skleryk BN. Gait characteristics of the elderly. *Clin Biomech (Bristol, Avon)* 1988;3(2):79-87.  
[http://dx.doi.org/10.1016/0268-0033\(88\)90049-6](http://dx.doi.org/10.1016/0268-0033(88)90049-6)
142. Dobbs RJ, Charlett A, Bowes SG, O'Neill CJ, Weller C, Hughes J, et al. Is this walk normal? *Age Ageing* 1993;22(1):27-30.
143. Potter JM, Evans AL, Duncan G. Gait speed and activities of daily living function in geriatric patients. *Arch Phys Med Rehabil* 1995;76(11):997-9.
144. Whitney KA. Foot deformities, biomechanical and pathomechanical changes associated with aging including orthotic considerations, Part II. *Clin Podiatr Med Surg* 2003;20(3):511-26.  
[http://dx.doi.org/10.1016/s0891-8422\(03\)00046-6](http://dx.doi.org/10.1016/s0891-8422(03)00046-6)
145. Frey C. Examen clinique du pied et de la cheville. Dans: Bouysset M, ed. Le pied en rhumatologie. Paris: Springer-Verlag; 1998. p. 25-30.
146. International Academy on Nutrition and Aging. La vitesse de marche comme critère de fragilité chez la personne âgée vivant au domicile. *Cah Année Gérontol* 2010;(2010):13-23.
147. Arnold JB, Mackintosh S, Jones S, Thewlis D. Differences in foot kinematics between young and

- older adults during walking. *Gait & Posture* 2014;39(2):689-94.  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.gaitpost.2013.09.021>
148. Budiman-Mak E, Conrad KJ, Mazza J, Stuck RM. A review of the foot function index and the foot function index - revised. *J Foot Ankle Res* 2013;6(1):5.  
<http://dx.doi.org/10.1186/1757-1146-6-5>
149. Saag KG, Saltzman CL, Brown CK, Budiman-Mak E. The Foot Function Index for measuring rheumatoid arthritis pain: evaluating side-to-side reliability. *Foot Ankle Int* 1996;17(8):506-10.  
<http://dx.doi.org/10.1177/107110079601700814>
150. Kuyvenhoven MM, Gorter KJ, Zuithoff P, Budiman-Mak E, Conrad KJ, Post MW. The foot function index with verbal rating scales (FFI-5pt): A clinimetric evaluation and comparison with the original FFI. *J Rheumatol* 2002;29(5):1023-8.
151. Mickle KJ, Munro BJ, Lord SR, Menz HB, Steele JR. Cross-sectional analysis of foot function, functional ability, and health-related quality of life in older people with disabling foot pain. *Arthritis Care Res* 2011;63(11):1592-8.  
<http://dx.doi.org/10.1002/acr.20578>
152. Bennett PJ, Patterson C, Wearing S, Baglioni T. Development and validation of a questionnaire designed to measure foot-health status. *J Am Podiatr Med Assoc* 1998;88(9):419-28.  
<http://dx.doi.org/10.7547/87507315-88-9-419>
153. Kitaoka HB, Alexander IJ, Adelaar RS, Nunley JA, Myerson MS, Sanders M. Clinical rating systems for the ankle-hindfoot, midfoot, hallux, and lesser toes. *Foot Ankle Int* 1994;15(7):349-53.  
<http://dx.doi.org/10.1177/107110079401500701>
154. Samuel J. Examen clinique du pied. *Encycl Méd Chir Podologie* 1999;27-030-A-05.
155. Aboukrat P, Hérisson C. Évaluation fonctionnelle du pied et suivi postopératoire. Proposition d'un indice fonctionnel. Dans: *Les lendemains du pied opéré*. Paris: Sauramps Médical; 2000. p. 69-72.
156. Aboukrat P, Hérisson C. Indices d'évaluation fonctionnelle du pied. Dans: Hérisson C, Aboukrat P, Claustre J, ed. *Progrès en médecine et chirurgie du pied*. Montpellier: Sauramps Médical; 2004. p. 60-4.
157. Kingston A, Collerton J, Davies K, Bond J, Robinson L, Jagger C. Losing the ability in activities of daily living in the oldest old: a hierarchic disability scale from the Newcastle 85+ study. *PLoS One* 2012;7(2):e31665.  
<http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0031665>
158. Tavernier-Vidal B, Camus A, Kagan Y, Mourey F. Chutes et troubles de la fonction d'équilibration [3-1135]. *Encycl méd chir* 1998;3.
159. Belmin J, Lazimi N. Prévention des chutes chez la personne âgée [En ligne] 2011.  
[http://www.bichat-larib.com/documents/img/94\\_EVAL-PA.pdf](http://www.bichat-larib.com/documents/img/94_EVAL-PA.pdf)
160. Yelnik A, Bonan I. Clinical tools for assessing balance disorders. *Neurophysiol Clin* 2008;38(6):439-45.  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.neucli.2008.09.008>
161. Ha Van G, Amouyal C, Perrier A, Haddad J, Bensimon Y, Bourron O, *et al*. Pied diabétique [10-366-L-20]. *Encycl Med Chir Endocrinologie-Nutrition* 2018;15(4):1-21.
162. Campos GC, Rezende MU, Pasqualin T, Frucchi R, Bolliger Neto R. Lateral wedge insole for knee osteoarthritis: randomized clinical trial. *Sao Paulo Med J* 2015;133(1):13-9.  
<http://dx.doi.org/10.1590/1516-3180.2013.6750002>
163. Libotte M. Analyse dynamique des pressions plantaires [27-030-A-15]. *Encycl Med Chir Podologie* 2007.
164. Orlin MN, McPoil TG. Plantar pressure assessment. *Phys Ther* 2000;80(4):399-409.
165. Brika M, Mourey F, Kubicki A. L'évaluation systémique au service du diagnostic physiothérapeutique en gériatrie. *Kinésithérapie* 2018;18(194):23.
166. Kubicki A, Mourey F. EquiMoG : proposition d'un outil pour l'évaluation de la fonction d'équilibration en rééducation gériatrique. *Kinésithérapie* 2012;12(122):40-8.
167. Berg K, Wood-Dauphinee S, Williams JI, Gayton D. Measuring balance in the elderly: preliminary development of an instrument. *Physiotherapy Canada* 1989;41:304-11.
168. Raad J, Moore J, Rehabilitation Measure Team. Berg balance scale [En ligne] 2013.  
<https://www.sralab.org/rehabilitation-measures/berg-balance-scale>
169. Jaeschke R, Guyatt GH, Sackett DL. Users' guides to the medical literature. III. How to use an article about a diagnostic test. B. What are the results and will they help me in caring for my patients? The Evidence-Based Medicine Working Group. *JAMA* 1994;271(9):703-7.
170. Whitney SL, Hudak MT, Marchetti GF. The dynamic gait index relates to self-reported fall history in individuals with vestibular dysfunction. *J Vestib Res* 2000;10(2):99-105.
171. Duncan PW, Propst M, Nelson SG. Reliability of the Fugl-Meyer assessment of sensorimotor recovery following cerebrovascular accident. *Physical therapy* 1983;63(10):1606-10.
172. American Academy of Health and Fitness. Berg balance scale : AAHF; 2011.



173. Berg KO, Wood-Dauphinee SL, Williams JI, Maki B. Measuring balance in the elderly: validation of an instrument. *Can J Public Health* 1992;83 Suppl 2:S7-11.

174. University of Missouri. Geriatric Examination Tool Kit. Berg Balance Scale [En ligne] 2019. <https://geriatrictoolkit.missouri.edu/>

175. Toebes MJ, Hoozemans MJ, Furrer R, Dekker J, van Dieen JH. Local dynamic stability and variability of gait are associated with fall history in elderly subjects. *Gait & Posture* 2012;36(3):527-31. <http://dx.doi.org/10.1016/j.gaitpost.2012.05.016>

176. Ko SU, Simonsick E, Deshpande N, Ferrucci L. Sex-specific age associations of ankle proprioception test performance in older adults: results from the Baltimore Longitudinal Study of Aging. *Age Ageing* 2015;44(3):485-90. <http://dx.doi.org/10.1093/ageing/afv005>

177. Ko SU, Simonsick EM, Deshpande N, Studenski S, Ferrucci L. Ankle proprioception-associated gait patterns in older adults: results from the Baltimore longitudinal study of aging. *Med Sci Sports Exerc* 2016;48(11):2190-4. <http://dx.doi.org/10.1249/mss.0000000000001017>

178. Maitre J, Jully JL, Gasnier Y, Paillard T. Chronic physical activity preserves efficiency of proprioception in postural control in older women. *J Rehabil Res Dev* 2013;50(6):811-20. <http://dx.doi.org/10.1682/jrrd.2012.08.0141>

179. Park JH, Mancini M, Carlson-Kuhta P, Nutt JG, Horak FB. Quantifying effects of age on balance and gait with inertial sensors in community-dwelling healthy adults. *Exp Gerontol* 2016;85:48-58. <http://dx.doi.org/10.1016/j.exger.2016.09.018>

180. Cattagni T, Scaglioni G, Laroche D, Gremeaux V, Martin A. The involvement of ankle muscles in maintaining balance in the upright posture is higher in elderly fallers. *Exp Gerontol* 2016;77:38-45. <http://dx.doi.org/10.1016/j.exger.2016.02.010>

181. Zammit GV, Menz HB, Munteanu SE, Landorf KB. Plantar pressure distribution in older people with osteoarthritis of the first metatarsophalangeal joint (hallux limitus/rigidus). *J Orthop Res* 2008;26(12):1665-9. <http://dx.doi.org/10.1002/jor.20700>

182. Kilby MC, Slobounov SM, Newell KM. Aging and the recovery of postural stability from taking a step. *Gait Posture* 2014;40(4):701-6. <http://dx.doi.org/10.1016/j.gaitpost.2014.08.002>

183. US Preventive Services Task Force, Grossman DC, Curry SJ, Owens DK, Barry MJ, Caughey AB, et al. Interventions to prevent falls in community-dwelling older adults. Recommendation. *JAMA* 2018;319(16):1696-704. <http://dx.doi.org/10.1001/jama.2018.3097>

184. Spink MJ, Menz HB, Fotoohabadi MR, Wee E, Landorf KB, Hill KD, et al. Effectiveness of a multifaceted podiatry intervention to prevent falls in community dwelling older people with disabling foot pain: randomised controlled trial. *BMJ* 2011;342:d3411. <http://dx.doi.org/10.1136/bmj.d3411>

185. US Preventive Services Task Force, Guirguis-Blake JM, Michael YL, Perdue LA, Coppola EL, Beil TL. Interventions to prevent falls in older adults: updated evidence report and systematic review. *JAMA* 2018;319(16):1705-16. <http://dx.doi.org/10.1001/jama.2017.21962>

186. Haettich B. Prévenir le risque de chutes. Le point de vue du rhumatologue. Paris: AFLAR; 2018.

187. Karlsson MK, Magnusson H, von Schewelow T, Rosengren BE. Prevention of falls in the elderly--a review. *Osteoporos Int* 2013;24(3):747-62. <http://dx.doi.org/10.1007/s00198-012-2256-7>

188. Haute Autorité de Santé. Comment prendre en charge les personnes âgées fragiles en ambulatoire ? Points clés et solutions. Saint-Denis La Plaine: HAS; 2013. [https://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2014-01/fps\\_prise\\_en\\_charge\\_paf\\_ambulatoire.pdf](https://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2014-01/fps_prise_en_charge_paf_ambulatoire.pdf)

189. Société française de gériatrie et gérontologie, International association of gerontology and geriatrics. Repérage et maintien de l'autonomie des personnes âgées fragiles. Livre blanc [En ligne] 2015. <https://fragilite.org/livreblanc/projet/Livre%2Dblanc%2D%282015%29%2Epdf>

190. Bongue B, Colvez A, Dupré C, Sass C, Deville N. Prévalence et facteurs associés à la fragilité chez les personnes âgées autonomes vivant à domicile. *NPG Neurologie - Psychiatrie - Gériatrie* 2017;17(100):279-84.

191. Fried LP, Tangen CM, Walston J, Newman AB, Hirsch C, Gottdiener J, et al. Frailty in older adults: evidence for a phenotype. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2001;56(3):M146-56. <http://dx.doi.org/https://doi.org/10.1093/gerona/56.3.M146>

192. Goldcher A. Échelle de qualité de vie en cas de pathologie du pied. Dans: Podologie. Abrégé. Paris: Masson; 2001. p. 245.

193. Lubeck DP, Gause D, Schein JR, Prebil LE, Potter LP. A health-related quality of life measure for use in patients with onychomycosis: a validation study. *Qual Life Res* 1999;8(1-2):121-9.

194. Haute Autorité de Santé. Qualité de vie et infarctus du myocarde. Programme pilote. Saint-Denis La Plaine: HAS; 2013. [https://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2013-06/qualite\\_de\\_vie\\_idm\\_proms\\_vf.pdf](https://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2013-06/qualite_de_vie_idm_proms_vf.pdf)

195. Bradley SM, Hernandez CR. Geriatric assistive devices. *Am Fam Physician* 2011;84(4):405-11.

196. Menz HB. *Foot Problems in Older People. Assessment and Management*. London: Churchill Livingstone; 2008.

197. Tencer AF, Koepsell TD, Wolf ME, Frankenfeld CL, Buchner DM, Kukull WA, *et al*. Biomechanical properties of shoes and risk of falls in older adults. *Journal of the American Geriatrics Society* 2004;52(11):1840-6.  
<http://dx.doi.org/10.1111/j.1532-5415.2004.52507.x>

198. Menz HB, Morris ME, Lord SR. Footwear characteristics and risk of indoor and outdoor falls in older people. *Gerontology* 2006;52(3):174-80.  
<http://dx.doi.org/10.1159/000091827>

199. Santé publique france. Prévalence et incidence du diabète [En ligne] 2019.  
<https://www.santepubliquefrance.fr/maladies-et-traumatismes/diabete/articles/prevalence-et-incidence-du-diabete>

200. Mandereau-Bruno L, Denis P, Fagot-Campagna A, Fosse-Edorh S. Prévalence du diabète traité pharmacologiquement et disparités territoriales en France en 2012. *Bull Epidemiol Hebdo* 2014;(30-31):493-9.

201. Institut de veille sanitaire. Échantillon national témoin représentatif des personnes diabétiques, Entred 2007-2010. Caractéristiques, état de santé, prise en charge et poids économique des personnes diabétiques. Saint-Maurice: INVS; 2013.

202. Institut de veille sanitaire. Caractéristiques, risque vasculaire et complications des personnes diabétiques. Saint-Maurice: INVS; 2015.

203. Fosse S, Jacqueminet SA, Duplan H, Hartemann A, Ha Van G, Grimaldi A, *et al*. Incidence et caractéristiques des amputations des membres inférieurs chez les personnes diabétiques en France métropolitaine, 2003. *Bull Epidemiol Hebdo* 2006;10:71-3.

204. Singh N, Armstrong DG, Lipsky BA. Preventing foot ulcers in patients with diabetes. *JAMA* 2005;293(2):217-28.  
<http://dx.doi.org/10.1001/jama.293.2.217>

205. Académie de Médecine, Ourabah R. Rôle du médecin généraliste en Île-de-France dans la prévention et le dépistage des lésions podologiques chez le diabétique. *Bull Acad Natle Méd* 2016;200(4-5):907-18.

206. Société suisse d'endocrinologie et de diabétologie, Sommera J, Peter-Riesch B. Le pied diabétique au cabinet du médecin généraliste. *Primary and hospital care* 2017;17(1):14-8.

207. Haute Autorité de Santé. Actualisation du référentiel de pratiques de l'examen périodique de

santé. Prévention et dépistage du diabète de type 2 et des maladies liées au diabète. Saint-Denis La Plaine: HAS; 2014.

[https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2015-02/7v\\_referentiel\\_2clics\\_diabete\\_060215.pdf](https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2015-02/7v_referentiel_2clics_diabete_060215.pdf)

208. American Diabetes Association. 10. Microvascular complications and foot care. *Diabetes Care* 2017;40(Suppl 1):S88-S98.  
<http://dx.doi.org/10.2337/dc17-S013>

209. Modawal A, Fley J, Shukla R, Rudawsky D, Welge J, Yang J. Use of monofilament in the detection of foot lesions in older adults. *J Foot Ankle Surg* 2006;45(2):76-81.  
<http://dx.doi.org/10.1053/j.jfas.2005.12.002>

210. Bouhassira D, Attal N, Fermanian J, Alchaar H, Gautron M, Masquelier E, *et al*. Development and validation of the Neuropathic Pain Symptom Inventory. *Pain* 2004;108(3):248-57.  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.pain.2003.12.024>

211. Ametov AS, Barinov A, Dyck PJ, Hermann R, Kozlova N, Litchy WJ, *et al*. The sensory symptoms of diabetic polyneuropathy are improved with alpha-lipoic acid: the SYDNEY trial. *Diabetes Care* 2003;26(3):770-6.

212. Portenoy R. Development and testing of a neuropathic pain screening questionnaire: ID Pain. *Curr Med Res Opin* 2006;22(8):1555-65.  
<http://dx.doi.org/10.1185/030079906x115702>

213. Zhang P, Lu J, Jing Y, Tang S, Zhu D, Bi Y. Global epidemiology of diabetic foot ulceration: a systematic review and meta-analysis (dagger). *Ann Med* 2017;49(2):106-16.  
<http://dx.doi.org/10.1080/07853890.2016.1231932>

214. Armstrong DG, Boulton AJM, Bus SA. Diabetic foot ulcers and their recurrence. *N Engl J Med* 2017;376(24):2367-75.  
<http://dx.doi.org/10.1056/NEJMra1615439>

215. Bus SA, Armstrong DG, van Deursen RW, Lewis JE, Caravaggi CF, Cavanagh PR, *et al*. IWGDF guidance on footwear and offloading interventions to prevent and heal foot ulcers in patients with diabetes. *Diabetes Metab Res Rev* 2016;32 Suppl 1:25-36.  
<http://dx.doi.org/10.1002/dmrr.2697>

216. Quilliot D, Böhme P, Malgras A, Ziegler O. L'obésité du sujet âgé. *Nutrition clinique et métabolisme* 2013;27(2):95-101.  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.nupar.2013.03.003>

217. Mickle KJ, Steele JR. Obese older adults suffer foot pain and foot-related functional limitation. *Gait Posture* 2015;42(4):442-7.  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.gaitpost.2015.07.013>

218. Haute Autorité de Santé. Surpoids et obésité de l'adulte : prise en charge médicale de premier



recours. Recommandations. Saint-Denis La Plaine: HAS; 2011.

[https://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2011-12/recommandation\\_obesite\\_adulte.pdf](https://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2011-12/recommandation_obesite_adulte.pdf)

219. Haute Autorité de Santé. Stratégie de prise en charge en cas de dénutrition protéino-énergétique chez la personne âgée. Saint-Denis La Plaine: HAS; 2008.

[https://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/denuitrition\\_personnes\\_agees\\_ceapp.pdf](https://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/denuitrition_personnes_agees_ceapp.pdf)

220. Ensrud KE, Cauley J, Lipschutz R, Cummings SR. Weight change and fractures in older women. Study of Osteoporotic Fractures Research Group. Arch Intern Med 1997;157(8):857-63.

221. US Department of Health and Human Services. Classification NCI-CTCAE, version 4.0 [En ligne] 2010.

[https://ctep.cancer.gov/protocolDevelopment/electronic\\_applications/ctc.htm#ctc\\_40](https://ctep.cancer.gov/protocolDevelopment/electronic_applications/ctc.htm#ctc_40)

222. Sibaud V, Dalenc F, Chevreau C, Roche H, Delord JP, Mourey L, *et al.* HFS-14, a specific quality of life scale developed for patients suffering from hand-foot syndrome. Oncologist 2011;16(10):1469-78.

<http://dx.doi.org/10.1634/theoncologist.2011-0033>

223. Yamagiwa K, Shigematsu T, Takeda K, Shirai M, Amemori K, Sunda K, *et al.* [Assessment of hand-foot syndrome in cancer patients treated with capecitabine-containing chemotherapy]. Gan To Kagaku Ryoho 2013;40 Suppl 2:161-3.

224. Oncolik. Palmar-plantar erythrodysesthesia. Philadelphia: OncoLink; 2015.

225. Association francophone des soins oncologiques de support. Prise en charge du syndrome main-pied induit par le sunitinib et le sorafenib. Bègles: AFSOS; 2011.

[http://www.afsos.org/wp-content/uploads/2016/09/Toxicites\\_des\\_therapies\\_cibles.pdf](http://www.afsos.org/wp-content/uploads/2016/09/Toxicites_des_therapies_cibles.pdf)

226. Podiatry Rheumatic Care Association. Guidelines for the management of foot health for people with rheumatoid arthritis : PRCA; 2014.

[http://www.prcassoc.org.uk/files/NWCEG\\_Guidelines\\_FEB\\_2014.PDF](http://www.prcassoc.org.uk/files/NWCEG_Guidelines_FEB_2014.PDF)

227. Société française de rhumatologie, Wendling D, Lukas C, Paccou J, Claudepierre P, Carton L, *et al.* Recommandations de la Société française de rhumatologie (SFR) pour la prise en charge en pratique courante des malades atteints de spondyloarthrite. Revue du Rhumatisme 2014;81(1):6-15.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.rhum.2013.11.007>

228. Podiatry Rheumatic Care Association. Standards of care for people with musculoskeletal foot health problems : PRCA; 2008.

<http://www.prcassoc.org.uk/files/Full%20Colour%20Foot%20Health%20Standards.pdf>

229. Ladeb MF, Chelli Bouaziz M, Meherzi MH. Arthrose du pied [31-313-A-10]. Encycl Med Chir Radiologie et imagerie médicale : Musculosquelettique - Neurologique - Maxillofaciale 2012;7(3):1-11.

230. Société française de rhumatologie, Gaujoux-Viala C, Gossec L, Cantagrel A, Dougados M, Fautrel B, *et al.* Recommandations de la Société française de rhumatologie pour la prise en charge de la polyarthrite rhumatoïde. Revue du Rhumatisme 2014.

231. Bouysset M. Le pied de la polyarthrite rhumatoïde. Revue du Podologue 2016;12(67):7.

232. Toulemonde G. Le pied rhumatoïde : physiopathologie et biomécanique. Revue du Podologue 2016;12(67):8-11.

233. Haute Autorité de Santé. Spondylarthrite grave. ALD n°27. Saint-Denis La Plaine: HAS; 2008.

[https://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2010-01/ald\\_27\\_gm\\_spondylarthrite\\_web.pdf](https://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2010-01/ald_27_gm_spondylarthrite_web.pdf)

234. Damiano J. Pied des spondyloarthrites [27-080-A-15]. Encycl Med Chir Podologie 2017;13(4):1-13.

235. National Institute for Health and Care Excellence. Spondyloarthritis overview. London: NICE; 2017.

236. Ortonne JP, Baran R, Corvest M, Schmitt C, Voisard JJ, Taieb C. Development and validation of nail psoriasis quality of life scale (NPQ10). J Eur Acad Dermatol Venereol 2010;24(1):22-7.

237. Damiano J, Lioté F. Le pied métabolique et endocrinien (hors pied diabétique). Revue du Rhumatisme 2014.

238. Haute Autorité de Santé. Guide parcours de soins des patients présentant un trouble neurocognitif associé à la maladie d'Alzheimer ou à une maladie apparentée. Saint-Denis La Plaine: HAS; 2018.

[https://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2018-05/parcours\\_de\\_soins\\_alzheimer.pdf](https://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2018-05/parcours_de_soins_alzheimer.pdf)

239. Peterson DS, Horak FB. Neural control of walking in people with parkinsonism. Physiology 2016;31(2):95-107.

<http://dx.doi.org/10.1152/physiol.00034.2015>

240. Haute Autorité de Santé. Prévention, diagnostic et traitement de l'ostéoporose. Saint-Denis La Plaine: HAS; 2006.

[https://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/osteoporose\\_synthese.pdf](https://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/osteoporose_synthese.pdf)

241. Association française de lutte antirhumatismale, Alliance nationale contre l'ostéoporose. Livre blanc des états généraux de l'ostéoporose. Présenté au Sénat le 17 octobre 2017. Paris: AFLAR; 2017.
242. Haute Autorité de Santé. Séances de prévention des lésions des pieds chez le patient diabétique, par le pédicure-podologue. Saint-Denis La Plaine: HAS; 2007.  
[http://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/rapport\\_pied\\_diabetique.pdf](http://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/rapport_pied_diabetique.pdf)
243. Agence nationale de l'évaluation et de la qualité des établissements et services sociaux et médico-sociaux. Prise en compte de la souffrance psychique de la personne âgée : prévention, repérage, accompagnement. Saint-Denis: Anesm; 2014.  
[https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2018-03/ane-agees-souffrance\\_psychique\\_bat\\_2018-03-19\\_10-59-4\\_630.pdf](https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2018-03/ane-agees-souffrance_psychique_bat_2018-03-19_10-59-4_630.pdf)
244. Nolan K, Marmur E. Moisturizers: reality and the skin benefits. *Dermatol Ther* 2012;25(3):229-33.  
<http://dx.doi.org/10.1111/j.1529-8019.2012.01504.x>
245. Paz-Pacheco E, Sandoval MA, Ardena GJ, Paterno E, Juban N, Lantion-Ang FL, *et al.* Effectiveness of a community-based diabetes self-management education (DSME) program in a rural agricultural setting. *Prim Health Care Res Dev* 2017;18(1):35-49.  
<http://dx.doi.org/10.1017/s1463423616000335>
246. Ackley B. Evidence-based nursing care guidelines: medical-surgical interventions. Maryland Heights: Mosby; 2008.
247. Stuart B, Yin X, Davidoff A, Simoni-Wastila L, Zuckerman I, Shoemaker JS, *et al.* Impact of Part D low-income subsidies on medication patterns for Medicare beneficiaries with diabetes. *Med Care* 2012;50(11):913-9.  
<http://dx.doi.org/10.1097/MLR.0b013e31826c85f9>
248. Padhye A, Summerbell R. The dermatophytes. Dans: Hay R, Merz W, ed. *Topley and Wilson's microbiology and microbial infections, medical mycology*. 5. London: Arnold Publishers; 2005. p. 220-43.
249. Haut conseil de la santé publique. Avis relatif aux risques sanitaires liés à la pratique de la « Fish therapy ». Paris: HCSP; 2016.  
[http://www.hcsp.fr/Explore.cgi/Telecharger?NomFichier=hcspa20160517\\_risquesanitairesfishtherapy.pdf](http://www.hcsp.fr/Explore.cgi/Telecharger?NomFichier=hcspa20160517_risquesanitairesfishtherapy.pdf)
250. Piera JB, Razanadramasy-Chapelle O. Pied de la personne âgée, vieillissement physiologique et pathologique [27-140-A-35]. *Encycl Méd Chir Podologie* 2000.
251. Lee J, Dedrick DK. Preventing and managing common geriatric foot problems. *J Musculoskelet Med* 1995;12(1):29-40.
252. Société francophone du diabète. Prise en charge de la personne âgée diabétique. Guide paramédical. Médecine des maladies métaboliques 2010;4(Hors-série 1).
253. D'Ivernois J, Gagnayre R. Apprendre à éduquer le patient. Paris: Maloine; 2004.
254. Lacroix A, Assal J. L'éducation thérapeutique des patients. Nouvelles approches de la maladie chronique. Paris: Maloine; 2003.
255. Helfand AE. Clinical Assessment of Podogeriatric Patients. *Podiatric care can improve the quality of life for senior citizens*. *Podiatr Manage* 2004;145-56.
256. Ahmad Sharoni SK, Minhat HS, Mohd Zulkefli NA, Baharom A. Health education programmes to improve foot self-care practices and foot problems among older people with diabetes: a systematic review. *Int J Older People Nurs* 2016;11(3):214-39.  
<http://dx.doi.org/10.1111/opn.12112>
257. Haute Autorité de Santé. « Comment prévenir les réhospitalisations d'un patient diabétique avec plaie du pied ? ». Note méthodologique et de synthèse documentaire. Saint-Denis La Plaine: HAS; 2014.  
[https://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2014-12/methodo\\_sortie\\_rehospit\\_pied\\_diabetique\\_web.pdf](https://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2014-12/methodo_sortie_rehospit_pied_diabetique_web.pdf)
258. Johnson TM, Richards J, Churilla JR. Care utilization patterns and diabetes self-management education duration. *Diabetes Spectr* 2015;28(3):193-200.  
<http://dx.doi.org/10.2337/diaspect.28.3.193>
259. Murugan K, Ostwal V, Carvalho MD, D'Souza A, Achrekar MS, Govindarajan S, *et al.* Self-identification and management of hand-foot syndrome (HFS): effect of a structured teaching program on patients receiving capecitabine-based chemotherapy for colon cancer. *Support Care Cancer* 2016;24(6):2575-81.  
<http://dx.doi.org/10.1007/s00520-015-3061-6>
260. Guyot-Caquelin P, Geoffrois L, Barbaud A, Trechot P, Schmutz JL, Granel-Brocard F. Evaluation d'une information pour prévenir et prendre en charge les réactions mains-pieds secondaires aux traitements anti-angiogéniques. *Ann Dermatol Venerol* 2011;138(8-9):565-71.  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.annder.2011.05.007>
261. Leroux A, Clere N. Prévention et prise en charge des effets indésirables induits par les thérapies ciblées. *Act pharm* 2015;54(551):30-6.
262. Juvin S. Accompagnement dermocosmétique du patient cancéreux. *Actualités pharmaceutiques* 2016;55(561):39-43.

263. Carter SA. Section 7: risk factors for peripheral arterial disease - peripheral arterial disease. Dans: Canadian Cardiovascular Society, ed. Consensus conference on the prevention of cardiovascular disease: the role of the cardiovascular specialist. Ottawa: CCS; 1998.  
[https://ccs.ca/images/Guidelines/Guidelines\\_POS\\_Library/Prev\\_CC\\_1998.pdf](https://ccs.ca/images/Guidelines/Guidelines_POS_Library/Prev_CC_1998.pdf)
264. Slater RA, Hershkowitz I, Ramot Y, Buchs A, Rapoport MJ. Reduction of digital plantar pressure by debridement and silicone orthosis. *Diabetes Res Clin Pract* 2006;74(3):263-6.  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.diabres.2006.04.006>
265. Balanowski KR, Flynn LM. Effect of painful keratoses debridement on foot pain, balance and function in older adults. *Gait Posture* 2005;22(4):302-7.  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.gaitpost.2004.10.006>
266. Brun-Engler P, Villeneuve Parpay S, Weber B, des Cloizeaux L, Villeneuve P. Evaluation clinique de l'effet des soins de pédicurie sur les douleurs podales (Etude multicentrique). *Revue du Podologue* 2011;(38):13-6.
267. Farndon L, Barnes A, Littlewood K, Harle J, Beecroft C, Burnside J, *et al.* Clinical audit of core podiatry treatment in the NHS. *J Foot Ankle Res* 2009;2:7.  
<http://dx.doi.org/10.1186/1757-1146-2-7>
268. Villeneuve Parpay S, Weber B, des Cloizeaux L, Villeneuve P. Retentissement postural des soins de pédicurie : évaluation clinique par l'épreuve posturodynamique (Etude multicentrique). Dans: Pérennou D, Nougier V, Honoré J, Lacour M, ed. *Contrôle postural, espace, locomotion*. Louvain-la-Neuve ; Paris: De Bœck-Solal; 2012. p. 107-16.
269. Farndon L. The function and purpose of core podiatry: An in-depth analysis of practice. Sheffield: Faculty of Health and Wellbeing; 2006.
270. Society of Chiropodists and Podiatrists and Age Concern. Joint guidelines on clinical standards for voluntary nail cutting schemes. *J Br Pod Med* 1995;50:74-7.
271. Ducloux R, Altman JJ. Pied du patient diabétique [19-0550]. *Encycl Med Chir Angéiologie* 2012.
272. Boulton AJ, Cavanagh PR, Rayman G. The foot in diabetes. Hoboken: Wiley-Blackwell; 2006.
273. Edmonds ME, Foster AV. Diabetic foot ulcers. *BMJ* 2006;332(7538):407-10.  
<http://dx.doi.org/10.1136/bmj.332.7538.407>
274. Eekhof JA, Van Wijk B, Knuistingh Neven A, van der Wouden JC. Interventions for ingrowing toenails. *Cochrane Database Syst Rev* 2012;(4):Cd001541.  
<http://dx.doi.org/10.1002/14651858.CD001541.pub3>
275. Baran R, de Berker D, Holzberg M, Thomas L. Baran & Dawber's diseases of the nails and their management. Hoboken: Wiley-Blackwell; 2012.
276. Goettmann-Bonvallet S, Richert B, André J, Duhard E, Baran R. Pathologie unguéale [98-805-A-10]. *Encycl Med Chir Dermatologie* 2017;12(3):1-25.
277. French G, Braid S, Barlow A. The ageing foot. In: , ed. *Neale's common foot disorders*. Dans: Lorimer D, French G, West S, ed. New York: Churchill Livingstone; 1997. p. 183-95.
278. Cros P, Herbaux I. Approches thérapeutiques. Dans: Herbaux I, Blain H, Jeandel C, ed. *Podologie du sujet âgé*. Paris: Édition Frison Roche; 2004. p. 85-94.
279. Autrusson MC, Nabères A. Traitement des hyper-courbures unguéales par lames en "stratifié". *Actual Méd Chir Pied* 1990:99-108.
280. Boissier J-M. Techniques d'orthonyxies [27-130-A-35]. *Encycl Med Chir Podologie* 2017.
281. Kim YJ, Ko JH, Choi KC, Lee CG, Lim KJ. Nail-splinting technique for ingrown nails: the therapeutic effects and the proper removal time of the splint. *Dermatol Surg* 2003;29(7):745-8.
282. Kruijff S, van Det RJ, van der Meer GT, van den Berg IC, van der Palen J, Geelkerken RH. Partial matrix excision or orthonyxia for ingrowing toenails. *J Am Coll Surg* 2008;206(1):148-53.  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.jamcollsurg.2007.06.296>
283. Perry E, O'Malley S, McGowan B, Cullimore G, Watkin D. A comparison of four nail-conserving procedures for ingrowing toenail. *Br J Surg* 1984;71(11):912.
284. Wallace WA, Milne DD, Andrew T. Gutter treatment for ingrowing toenails. *Br Med J* 1979;2(6183):168-71.
285. Harrer J, Schoffl V, Hohenberger W, Schneider I. Treatment of ingrown toenails using a new conservative method: a prospective study comparing brace treatment with Emmert's procedure. *J Am Podiatr Med Assoc* 2005;95(6):542-9.
286. Tseng JT, Ho WT, Hsu CH, Lin MH, Li CN, Lee WR. A simple therapeutic approach to pincer nail deformity using a memory alloy: measurement of response. *Dermatol Surg* 2013;39(3 Pt 1):398-405.  
<http://dx.doi.org/10.1111/dsu.12094>
287. Guler O, Tuna H, Mahirogullari M, Erdil M, Mutlu S, Isyar M. Nail braces as an alternative treatment for ingrown toenails: results from a comparison with the winograd technique. *J Foot Ankle Surg* 2015;54(4):620-4.  
<http://dx.doi.org/10.1053/j.jfas.2015.04.013>
288. Ishibashi M, Tabata N, Suetake T, Omori T, Sutou Y, Kainuma R, *et al.* A simple method to treat

- an ingrowing toenail with a shape-memory alloy device. *J Dermatolog Treat* 2008;19(5):291-2.  
<http://dx.doi.org/10.1080/09546630701759595>
289. Yang BH, Bang CY, Byun JW, Han SH, Song HJ, Shin JH, *et al.* A case of pincer nail treated using a shape-memory alloy. *Dermatol Surg* 2011;37(10):1536-8.  
<http://dx.doi.org/10.1111/j.1524-4725.2011.02056.x>
290. Park SW, Park JH, Lee JH, Lee DY, Lee JH, Yang JM. Treatment of ingrown nail with a special device composed of shape-memory alloy. *J Dermatol* 2014;41(4):292-5.  
<http://dx.doi.org/10.1111/1346-8138.12332>
291. Boissier J-M. Orthoplasties chaussées en dynamique, injectées et tramées [27-130-A-36]. *Encycl Med Chir Podologie* 2017.
292. Grenot N, Boissier J-M. Produits et matériels pour les orthoplasties modernes. *Revue du Podologue* 2010;6(31):22-4.
293. Goldcher A. 19. Pied en fonction de l'âge. Dans: *Podologie* 2012. p. 275-84.
294. Ferrari-Portafaix C, Piclet-Legre B, Helix-Giordanino M. Orteils en griffes d'orteils. Physiopathologie, traitement podologique, traitement chirurgical [27-060-A-30]. *Encycl Med Chir Podologie* 2011.
295. Even N, Picard MH. Prise en charge des plaies par le pédicure-podologue : cas cliniques. *Revue du Podologue* 2016;12(69):19-23.
296. Scire V, Leporati E, Teobaldi I, Nobili LA, Rizzo L, Piaggese A. Effectiveness and safety of using Podikon digital silicone padding in the primary prevention of neuropathic lesions in the forefoot of diabetic patients. *J Am Podiatr Med Assoc* 2009;99(1):28-34.
297. Illgner U, Budny T, Hoyer M, Wetz HH. Clinical acceptance, reasons for rejection, and reduction of in-shoe peak pressure with interdigital silicone orthoses. *J Am Podiatr Med Assoc* 2014;104(1):30-3.
298. Johnson S, Branthwaite H, Naemi R, Chockalingam N. The effect of three different toe props on plantar pressure and patient comfort. *J Foot Ankle Res* 2012;5(1):22.  
<http://dx.doi.org/10.1186/1757-1146-5-22>
299. Rome K. Orthotic materials: a review of the selection process. *The Diabetic Foot* 1998;1(1):14-9.
300. Haute Autorité de Santé. Evaluation des orthèses plantaires et des coques talonnières. Saint-Denis La Plaine: HAS; 2018.  
[https://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2018-06/evaluation\\_des\\_ortheses\\_plantaires\\_et\\_des\\_coques\\_talonnieres\\_rapport\\_devaluation.pdf](https://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2018-06/evaluation_des_ortheses_plantaires_et_des_coques_talonnieres_rapport_devaluation.pdf)
301. Haute Autorité de Santé. Dispositifs médicaux : orthèses plantaires et coques talonnières. Avis de la CNEDiMTS 17 avril 2018. Saint-Denis La Plaine: HAS; 2018.  
[https://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2018-06/ortheses\\_plantaires\\_et\\_coques\\_talonnieres\\_avis\\_2018-06-12\\_12-42-25\\_904.pdf](https://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2018-06/ortheses_plantaires_et_coques_talonnieres_avis_2018-06-12_12-42-25_904.pdf)
302. Société française de médecine physique et de réadaptation, Société française de rhumatologie Sfdcoet, Gélis A, Coudeyre E, Hudry C, Pelissier J, *et al.* Is there an evidence-based efficacy for the use of foot orthotics in knee and hip osteoarthritis? Elaboration of French clinical practice guidelines. *Joint Bone Spine* 2008;75(6):714-20.  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.jbspin.2008.02.013>
303. Royal Australian College of General Practitioners. Guideline for the non-surgical management of hip and knee osteoarthritis. Melbourne: RACGP; 2009.  
[https://www.racgp.org.au/download/documents/Guidelines/Musculoskeletal/racgp\\_oa\\_guideline.pdf](https://www.racgp.org.au/download/documents/Guidelines/Musculoskeletal/racgp_oa_guideline.pdf)
304. Scottish Intercollegiate Guidelines Network. Management of diabetes. A national clinical guideline. Updated november 2017. Edinburgh: SIGN; 2010.  
<https://www.sign.ac.uk/assets/sign116.pdf>
305. Haute Autorité de Santé. Polyarthrite rhumatoïde, aspects thérapeutiques hors médicament et chirurgie: aspects médico-sociaux et organisationnels. Recommandations. Saint-Denis La Plaine: HAS; 2007.  
[http://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/argumentaire\\_pr\\_non\\_med\\_071018.pdf](http://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/argumentaire_pr_non_med_071018.pdf)
306. Li CY, Imaishi K, Shiba N, Tagawa Y, Maeda T, Matsuo S, *et al.* Biomechanical evaluation of foot pressure and loading force during gait in rheumatoid arthritic patients with and without foot orthosis. *Kurume Med J* 2000;47(3):211-7.
307. Hodge MC, Bach TM, Carter GM. novel Award First Prize Paper. Orthotic management of plantar pressure and pain in rheumatoid arthritis. *Clinical biomechanics* 1999;14(8):567-75.
308. Robain G, Valentini F, Renard-Deniel S, Chenneville JM, Piera JB. Un paramètre baropodométrique pour l'analyse de la marche du patient hémiplegique : le trajet du centre de pression. *Ann Readapt Med Phys* 2006;49(8):609-13.  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.annrmp.2006.05.002>
309. de Moraes Barbosa C, Barros Bertolo M, Marques Neto JF, Bellini Coimbra I, Davitt M, de Paiva Magalhaes E. The effect of foot orthoses on balance, foot pain and disability in elderly women with osteoporosis: a randomized clinical trial. *Rheumatology* 2013;52(3):515-22.  
<http://dx.doi.org/10.1093/rheumatology/kes300>



310. Burns J, Landorf KB, Ryan MM, Crosbie J, Ouvrier RA. Interventions for the prevention and treatment of pes cavus. The Cochrane Database of Systematic Reviews 2007;(4):CD006154. <http://dx.doi.org/10.1002/14651858.CD006154.pub2>
311. Viseux F, Lemaire A, Barbier F, Charpentier P, Leteneur S, Villeneuve P. How can the stimulation of plantar cutaneous receptors improve postural control? Review and clinical commentary. *Neurophysiol Clin* 2019. <http://dx.doi.org/10.1016/j.neucli.2018.12.006>
312. Chang BC, Liu DH, Chang JL, Lee SH, Wang JY. Plantar pressure analysis of accommodative insole in older people with metatarsalgia. *Gait Posture* 2014;39(1):449-54. <http://dx.doi.org/10.1016/j.gaitpost.2013.08.027>
313. Verlhac B, Maleplate F, Carrilho M, Tortrat D, Forette B. Prévention de l'intertigo des orteils chez le sujet âgé en institutions. *Méd Chir Pied* 1995;11:247-52.
314. Bonifaz A, Vazquez-Gonzalez D, Hernandez MA, Araiza J, Tirado-Sanchez A, Ponce RM. Dermatophyte isolation in the socks of patients with tinea pedis and onychomycosis. *J Dermatol* 2013;40(6):504-5. <http://dx.doi.org/10.1111/1346-8138.12138>
315. Menant JC, Steele JR, Menz HB, Munro BJ, Lord SR. Optimizing footwear for older people at risk of falls. *J Rehabil Res Dev* 2008;45(8):1167-81.
316. Robbins S, Waked E, Allard P, McClaran J, Krouglicof N. Foot position awareness in younger and older men: the influence of footwear sole properties. *J Am Geriatr Soc* 1997;45(1):61-6.
317. Arnadottir SA, Mercer VS. Effects of footwear on measurements of balance and gait in women between the ages of 65 and 93 years. *Phys Ther* 2000;80(1):17-27.
318. Age UK. Staying steady. Keep active and reduce your risk of falling. London: Age UK; 2016. [http://www.ageuk.org.uk/Documents/EN-GB/Information-guides/AgeUKIG14\\_staying\\_steady\\_inf.pdf?dtrk=true](http://www.ageuk.org.uk/Documents/EN-GB/Information-guides/AgeUKIG14_staying_steady_inf.pdf?dtrk=true)
319. Piera JB. Petit appareillage et aides techniques pour les personnes âgées [3-1050]. *Encycl Med Chir AKOS (Traité de Médecine)* 1998.
320. Braun S. Le chaussage. A. Notions générales sur le chaussage. Dans: Bouysset M, ed. *Le pied en rhumatologie*. Paris: Springer-Verlag; 1998. p. 453-63.
321. Goldcher A, Barouk LS. Calcéologie médicale. *Rev Rhum* 1998;65(6):59.
322. Aboutorabi A, Bahramizadeh M, Arazpour M, Fadayevatan R, Farahmand F, Curran S, et al. A systematic review of the effect of foot orthoses and shoe characteristics on balance in healthy older subjects. *Prosthet Orthot Int* 2016;40(2):170-81. <http://dx.doi.org/10.1177/0309364615588342>
323. van der Zwaard BC, Poppe E, Vanwanseele B, van der Horst HE, Elders PJ. Development and evaluation of a leaflet containing shoe advice: a randomized controlled trial. *Fam Pract* 2014;31(3):267-72. <http://dx.doi.org/10.1093/fampra/cmt084>
324. Assurance Maladie. CHUT/CHUP : les conditions de prise en charge ; 2016.
325. Williams AE, Rome K, Nester CJ. A clinical trial of specialist footwear for patients with rheumatoid arthritis. *Rheumatology* 2007;46(2):302-7. <http://dx.doi.org/10.1093/rheumatology/kel234>
326. Scottish Intercollegiate Guidelines Network. Management of early rheumatoid arthritis. Edinburgh: SIGN; 2011.
327. Menz HB, Auhl M, Ristevski S, Frescos N, Munteanu SE. Effectiveness of off-the-shelf, extra-depth footwear in reducing foot pain in older people: a randomized controlled trial. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2015;70(4):511-7. <http://dx.doi.org/10.1093/gerona/glu169>
328. Williams AE, Nester CJ, Ravey MI, Kottink A, Klapsing MG. Women's experiences of wearing therapeutic footwear in three European countries. *J Foot Ankle Res* 2010;3:23. <http://dx.doi.org/10.1186/1757-1146-3-23>
329. Silvester RN, Williams AE, Dalbeth N, Rome K. 'Choosing shoes': a preliminary study into the challenges facing clinicians in assessing footwear for rheumatoid patients. *J Foot Ankle Res* 2010;3:24. <http://dx.doi.org/10.1186/1757-1146-3-24>
330. Hennessy K, Burns J, Penkala S. Reducing plantar pressure in rheumatoid arthritis: a comparison of running versus off-the-shelf orthopaedic footwear. *Clin Biomech* 2007;22(8):917-23. <http://dx.doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2007.04.011>
331. Jourdain R, Mercier T. Contentions nocturnes en podologie [27-130-A-30]. *Encycl Med Chir Podologie* 2003.
332. Ferrari J. Bunions. *BMJ Clin Evid* 2009;2009.
333. Morichon A, Pallot A. Le Taping : à l'épreuve des faits ? *Revue des revues systématiques. Kinésithérapie, la Revue* 2014;14(147):34-66. <http://dx.doi.org/10.1016/j.kine.2013.12.014>
334. Morris D, Jones D, Ryan H, Ryan CG. The clinical effects of Kinesio(R) Tex taping: A systematic review. *Physiother Theory Pract* 2013;29(4):259-70. <http://dx.doi.org/10.3109/09593985.2012.731675>
335. Bassett KT, Lingman S, Ellis R. The use and treatment efficacy of kinaesthetic taping for

musculoskeletal conditions: a systematic review. *N Z J Physiother* 2010;38(2):56-62.

336. Méndez-Rebolledo G, Gatica-Rojas V, Cuevas-Contreras D, Sánchez- Leyton C. Efectos del kinesio tape en la rehabilitación de pacientes con síndrome de dolor patelofemoral: una revisión sistémica. *Fisioterapia* 2014;36(6):280-7.

337. Aguilar-Ferrandiz ME, Castro-Sanchez AM, Mataran-Penarrocha GA, Garcia-Muro F, Serge T, Moreno-Lorenzo C. Effects of kinesio taping on venous symptoms, bioelectrical activity of the gastrocnemius muscle, range of ankle motion, and quality of life in postmenopausal women with chronic venous insufficiency: a randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil* 2013;94(12):2315-28. <http://dx.doi.org/10.1016/j.apmr.2013.05.016>

338. Haute Autorité de Santé. Référentiel concernant l'évaluation du risque de chutes chez le sujet âgé autonome et sa prévention. Réponse à la saisine du 3 juillet 2012 en application de l'article 53 de la loi du 21 juillet 2009. Saint-Denis La Plaine: HAS; 2012. [https://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2013-04/referentiel\\_concernant\\_levaulation\\_du\\_risque\\_de\\_chutes\\_chez\\_le\\_sujet\\_age\\_autonome\\_et\\_sa\\_prevention.pdf](https://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2013-04/referentiel_concernant_levaulation_du_risque_de_chutes_chez_le_sujet_age_autonome_et_sa_prevention.pdf)

339. Royal Australian College of General Practitioners. 5. Preventive activities in older age. Dans: Guidelines for preventive activities in general practice. East Melbourne: RACGP; 2012. p. 28-33. <http://www.nmml.org.au/content/Document/RACGP%20Red%20Book.pdf>

340. Holtzer R, Wang C, Verghese J. Performance variance on walking while talking tasks: Theory, findings, and clinical implications. *Age* 2014;36(1):373-81. <http://dx.doi.org/10.1007/s11357-013-9570-7>

341. Cockayne S, Adamson J, Clarke A, Corbacho B, Fairhurst C, Green L, *et al.* Cohort randomised controlled trial of a multifaceted podiatry intervention for the prevention of falls in older people (The REFORM Trial). *PLoS One* 2017;12(1):e0168712. <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0168712>

342. Menz HB, Lord SR. Foot problems, functional impairment, and falls in older people. *J Am Podiatr Med Assoc* 1999;89(9):458-67. <http://dx.doi.org/10.7547/87507315-89-9-458>

343. Robbins S, Gouw GJ, McClaran J. Shoe sole thickness and hardness influence balance in older men. *J Am Geriatr Soc* 1992;40(11):1089-94.

344. Lord SR, Bashford GM, Howland A, Munroe BJ. Effects of shoe collar height and sole hardness on balance in older women. *J Am Geriatr Soc* 1999;47(6):681-4.

345. Villemure C, Ceko M, Cotton VA, Bushnell MC. Neuroprotective effects of yoga practice: age-,

experience-, and frequency-dependent plasticity. *Front Hum Neurosci* 2015;9:281.

<http://dx.doi.org/10.3389/fnhum.2015.00281>

346. Wayne PM, Hausdorff JM, Lough M, Gow BJ, Lipsitz L, Novak V, *et al.* Tai Chi training may reduce dual task gait variability, a potential mediator of fall risk, in healthy older adults: cross-sectional and randomized trial studies. *Frontiers in human neuroscience* 2015;9:332.

<http://dx.doi.org/10.3389/fnhum.2015.00332>

347. Menz HB, Lord SR. Footwear and postural stability in older people. *J Am Podiatr Med Assoc* 1999;89(7):346-57.

<http://dx.doi.org/10.7547/87507315-89-7-346>

348. National Institute for Health and Care Excellence. Diabetic foot problems: prevention and management [Last updated: January 2016]. London: NICE; 2015.

<https://www.nice.org.uk/guidance/ng19/resources/diabetic-foot-problems-prevention-and-management-pdf-1837279828933>

349. Bakker K, Apelqvist J, Schaper NC. Practical guidelines on the management and prevention of the diabetic foot 2011. *Diabetes Metab Res Rev* 2012;28 Suppl 1:225-31.

<http://dx.doi.org/10.1002/dmrr.2253>

350. Elewski BE, Aly R, Baldwin SL, Gonzalez Soto RF, Rich P, Weisfeld M, *et al.* Efficacy and safety of tavaborole topical solution, 5%, a novel boron-based antifungal agent, for the treatment of toenail onychomycosis: Results from 2 randomized phase-III studies. *J Am Acad Dermatol* 2015;73(1):62-9.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.jaad.2015.04.010>

351. Institut national de la santé et de la recherche médicale, Roche, TNS Healthcare. Enquête épidémiologique nationale sur le surpoids et l'obésité. Neuilly-sur-Seine: Roche; 2009.

352. Lumbers M, New SA, Gibson S, Murphy MC. Nutritional status in elderly female hip fracture patients: comparison with an age-matched home living group attending day centres. *Br J Nutr* 2001;85(6):733-40.

353. Galanos AN, Pieper CF, Cornoni-Huntley JC, Bales CW, Fillenbaum GG. Nutrition and function: is there a relationship between body mass index and the functional capabilities of community-dwelling elderly? *J Am Geriatr Soc* 1994;42(4):368-73.

354. Ministère de la santé de la jeunesse des sports et de la vie associative. Arrêté du 30 juillet 2008 fixant la liste des topiques à usage externe pouvant être prescrits et appliqués par les pédicures-podologues et la liste des pansements pouvant être prescrits et posés par les pédicures-podologues. *Journal Officiel* 2008;(179):12410.

355. Lacouture ME, Wu S, Robert C, Atkins MB, Kong HH, Guitart J, *et al.* Evolving strategies for the management of hand-foot skin reaction associated



with the multitargeted kinase inhibitors sorafenib and sunitinib. *Oncologist* 2008;13(9):1001-11.

<http://dx.doi.org/10.1634/theoncologist.2008-0131>

356. Mateus C, Di Palma M. Prise en charge dermo-esthétique dans les soins de support en oncologie. *Dermatologie Pratique* 2017;Cahier 2:1-10.

357. Ren Z, Zhu K, Kang H, Lu M, Qu Z, Lu L, *et al.* Randomized controlled trial of the prophylactic effect of urea-based cream on sorafenib-associated hand-foot skin reactions in patients with advanced hepatocellular carcinoma. *J Clin Oncol* 2015;33(8):894-900.

<http://dx.doi.org/10.1200/jco.2013.52.9651>

358. Haute Autorité de Santé, Collège professionnel des géiatres français, Société française de géiatrie et gérontologie, Fédération française des associations de médecins coordonnateurs en EHPAD. Contrôle de l'INR si AVK et introduction d'un antibiotique ou d'un antifongique. Saint-Denis La Plaine: HAS; 2012.

[https://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2012-10/11\\_ipc\\_avk\\_controle\\_inr\\_si\\_abq\\_afq\\_octobre\\_2012\\_vf.pdf](https://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2012-10/11_ipc_avk_controle_inr_si_abq_afq_octobre_2012_vf.pdf)

359. Field LA, Adams BB. Tinea pedis in athletes. *Int J Dermatol* 2008;47(5):485-92.

<http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-4632.2008.03443.x>

360. Vlahovic TC, Joseph WS, Scher RK, Tosti A, Plasencia J, Pariser DM, *et al.* Diagnosis and management of onychomycosis perspectives from a joint podiatric medicine-dermatology roundtable. *J Am Podiatr Med Assoc* 2016;106(2):155-62.

<http://dx.doi.org/10.7547/14-170>

361. Gupta AK, Daigle D, Paquet M. Therapies for onychomycosis a systematic review and network meta-analysis of mycological cure. *J Am Podiatr Med Assoc* 2015;105(4):357-66.

362. Tabara K, Szewczyk AE, Bienias W, Wojciechowska A, Pastuszka M, Oszukowska M, *et al.* Amorolfine vs. ciclopirox - lacquers for the treatment of onychomycosis. *Postepy Dermatol Alergol* 2015;32(1):40-5.

<http://dx.doi.org/10.5114/pdia.2014.40968>

363. Baran R, Hay RJ, Garduno JI. Review of antifungal therapy, part II: treatment rationale, including specific patient populations. *J Dermatolog Treat* 2008;19(3):168-75.

<http://dx.doi.org/10.1080/09546630701657187>

364. Monti D, Herranz U, Dal Bo L, Subissi A. Nail penetration and predicted mycological efficacy of an innovative hydrosoluble ciclopirox nail lacquer vs. a standard amorolfine lacquer in healthy subjects. *J Eur Acad Dermatol Venereol* 2013;27(2):e153-8.

<http://dx.doi.org/10.1111/j.1468-3083.2012.04529.x>

365. Ferrari J. Fungal toenail infections. *BMJ Clin Evid* 2014;2014.

366. Murdan S. Enhancing the nail permeability of topically applied drugs. *Expert Opin Drug Deliv* 2008;5(11):1267-82.

<http://dx.doi.org/10.1517/17425240802497218>

367. Haute Autorité de Santé. Les pansements : Indications et utilisations recommandées. Bon usage des technologies médicales. Saint-Denis La Plaine: HAS; 2011.

[https://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2009-01/pansements\\_synthese\\_rapport.pdf](https://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2009-01/pansements_synthese_rapport.pdf)

368. Haute Autorité de Santé. Polyarthrite rhumatoïde évolutive grave. ALD n°22. Saint-Denis La Plaine: HAS; 2008.

[https://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/gm\\_polyarthrite\\_web.pdf](https://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/gm_polyarthrite_web.pdf)

369. National Institute for Health and Care Excellence. Joint distraction for ankle osteoarthritis. London: NICE; 2015.

[www.nice.org.uk/guidance/ijpg538](http://www.nice.org.uk/guidance/ijpg538)

370. Alliance nationale contre l'arthrose. Les traitements non médicamenteux [En ligne] 2013.

<https://www.stop-arthrose.org/les-traitements-non-medicamenteux>

371. Scottish Intercollegiate Guidelines Network. Diagnosis and management of psoriasis and psoriatic arthritis in adults. Edinburgh: SIGN; 2010.

<http://www.sign.ac.uk/assets/sign121.pdf>

372. Paccou J, Wendling D. Actualités du traitement du rhumatisme psoriasique : résultats d'une analyse systématique de la littérature réalisée pour les recommandations de la Société française de rhumatologie pour la prise en charge des spondyloarthrites. *Revue du Rhumatisme* 2015;82(1):7-13.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.rhum.2014.03.014>

373. Scottish Intercollegiate Guidelines Network. Diagnosis and pharmacological management of Parkinson's disease. Edinburgh: SIGN; 2010.

<http://www.sign.ac.uk/assets/sign113.pdf>

374. Shen X, Wong-Yu IS, Mak MK. Effects of exercise on falls, balance, and gait ability in Parkinson's disease: a meta-analysis. *Neurorehabil Neural Repair* 2016;30(6):512-27.

<http://dx.doi.org/10.1177/1545968315613447>

375. Alfuth M. Textured and stimulating insoles for balance and gait impairments in patients with multiple sclerosis and Parkinson's disease: A systematic review and meta-analysis. *Gait & posture* 2017;51:132-41.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.gaitpost.2016.10.007>

376. Haute Autorité de Santé. Plan personnalisé de santé (PPS) PAERPA. Saint-Denis La Plaine: HAS; 2015.

[https://www.has-sante.fr/jcms/c\\_1638463/fr/plan-personnalise-de-sante-pps-paerpa](https://www.has-sante.fr/jcms/c_1638463/fr/plan-personnalise-de-sante-pps-paerpa)

377. Agence nationale d'accréditation et d'évaluation en santé. Réseaux de santé. Guide d'évaluation. Saint-Denis La Plaine: ANAES; 2004.  
[https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/Reseaux\\_2004.pdf](https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/Reseaux_2004.pdf)
378. Mandy A, Lucas K, McInnes J, Lucas J. Podiatry: A Psychological Approach. : Wiley; 2009.
379. Ministère des solidarités et de la santé, Ministère de l'action et des comptes publics. Arrêté du 24 juillet 2018 portant modification des modalités de prise en charge des chaussures thérapeutiques à usage temporaire et prolongé au chapitre 1er du titre II de la liste prévue à l'article L. 165-1 (LPP) du code de la sécurité sociale. Journal Officiel 2018;(0175).
380. Ministère de la santé de la jeunesse et des sports, Ministère du budget des comptes publics et de la fonction publique, Union nationale des caisses d'assurance maladie, Fédération nationale des podologues. Arrêté du 24 décembre 2007 portant approbation de la convention nationale destinée à organiser les rapports entre les pédicures-podologues libéraux et les caisses d'assurance maladie. Annexe . Fiche de synthèse du bilan-diagnostic podologique. Journal Officiel 2007.
381. Garnier J. Le carnet de santé du pied Revue du Podologue 2016;12(72):26-7.
382. Scottish Care Information – Diabetes Collaboration. Scottish Diabetes statistics [En ligne] 2015.  
<http://www.sci-diabetes.scot.nhs.uk/>
383. Ordre national des pédicures-podologues. Le plateau technique d'un cabinet de Pédicurie-Podologie. Recommandations des pratiques professionnelles en pédicurie podologie. Paris: ONPP; 2010.
384. Ordre national des pédicures-podologues. Le plateau technique d'un cabinet de pédicurie-podologie. Recommandations de pratiques professionnelles en pédicurie-podologie. Paris: ONPP; 2018.  
[https://www.onpp.fr/assets/cnopp/fichiers/publications/ONPP\\_plateau\\_technique\\_2018\\_pp.pdf](https://www.onpp.fr/assets/cnopp/fichiers/publications/ONPP_plateau_technique_2018_pp.pdf)
385. International Diabetes Federation. IDF global guideline for managing older people with type 2 diabetes. Brussels: IDF; 2013.  
<https://www.idf.org/e-library/guidelines/78-global-guideline-for-managing-older-people-with-type-2-diabetes.html>
386. Landis JR, Koch GG. The measurement of observer agreement for categorical data. Biometrics 1977;33(1):159-74.
387. Cicchetti DV. Guidelines, criteria, and rules of thumb for evaluating normed and standardized assessment instruments in psychology. Psychological Assessment 1994;6(4):284-90.
388. Qu X. Impacts of different types of insoles on postural stability in older adults. Appl Ergon 2015;46 Pt A:38-43.  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.apergo.2014.06.005>
389. Moyné-Bressand S, Dhieux C, Decherchi P, Dousset E. Effectiveness of foot biomechanical orthoses to relieve patients' knee pain: changes in neural strategy after 9 weeks of treatment. J Foot Ankle Surg 2017;56(6):1194-204.  
<http://dx.doi.org/10.1053/j.ifas.2017.05.032>
390. Roessingh Research and Development. European recommendations for surface electromyography, results of the SENIAM project ; .  
<http://www.seniam.org/pdf/contents8.PDF>
391. Laurin J, Pertici V, Dousset E, Marqueste T, Decherchi P. Group III and IV muscle afferents: role on central motor drive and clinical implications. Neuroscience 2015;290:543-51.  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.neuroscience.2015.01.065>
392. Decherchi P, Dousset E, Grelot L. Métabosensibilité musculaire et adaptations physiologiques au cours de l'exercice. Rev Neurol 2004;160(3):297-305.
393. Decherchi P, Dousset E. Le rôle joué par les fibres afférentes metabosensibles dans les mécanismes adaptatifs neuromusculaires. Can J Neurol Sci 2003;30(2):91-7.
394. Janin M, Toussaint L. Variation du centre de pression lors de stimulations par éléments antérieur d'orthèses. Dans: Lacour M, Weber B, ed. Nouvelle méthodes de traitement du signal posturographique. Paris: Solal; 2004. p. 153-66.
395. Tjernström F, Björklund M, Malmström EM. Romberg ratio in quiet stance posturography. Test to retest reliability. Gait & posture 2015;42(1):27-31.  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.gaitpost.2014.12.007>
396. Parry R, Sellam N, Lalo E, Welter M-L, Buttelli O. Pattern électromyographique de la marche parkinsonienne en condition de vie réelle. Neurophysiologie Clinique/Clinical Neurophysiology 2016;46(4-5):273-4.  
<http://dx.doi.org/https://doi.org/10.1016/j.neucli.2016.09.091>
397. Harkins SW, Bush FM, Price DD. La douleur chronique et son évaluation chez le sujet âgé. Dans: Brasseur L, Chauvin M, Guilbaud G, ed. Douleurs, bases fondamentales, pharmacologie, douleurs aiguës, douleurs chroniques, thérapeutiques. Paris: Maloine; 1997. p. 547-66.
398. Sebag-Lanoë R, Lefebvre-Chapiro S. La douleur chez les personnes âgées en fin de vie. Rev Prat 1999;13:985-8.
399. Lamberg L. New guidelines on managing chronic pain in older persons. Jama 1998;280:311.

400. Collège des Médecins du Québec. Traitement de la douleur : le point sur l'utilisation des narcotiques. Montréal: CMQ; 1998.

401. Gagey B, Bourdeaux O, Gagey P-M. From the the center of pressure to the center of gravity, a new algorithm for a step forward in stabilometry. Manual

Therapy Posturology & Rehabilitation Journal 2015;13:264.

402. Gagey P-M. Recording conditions - Normes 13. Manual Therapy Posturology & Rehabilitation Journal 2016;14:362.

## Liste des tableaux

Tableau 1. Grade des recommandations .....	2
Tableau 2. Différences liées à l'âge de la forme du pied des femmes d'après Ansuategui Echeita, 2016 .....	12
Tableau 3. D'après l'étude de Machado en 2016 .....	19
Tableau 4. Sensibilité du pied (exprimé à partir du monofilament) mesuré dans les trois régions du pied pour sujets jeunes et âgés.....	20
Tableau 5. Comparer des caractéristiques des pieds et des pressions plantaires entre les jeunes et les personnes âgées d'après Scott, 2007. ....	21
Tableau 6. Échelles d'évaluation de la douleur d'après Pradines en 2017.....	29
Tableau 7. Les différentes échelles d'auto-évaluation utilisables chez le sujet âgés d'après Rat, 2008.....	30
Tableau 8. Les différentes échelles d'hétéro-évaluation relevées par Herr <i>et al.</i> (2006) et Zwakhalen <i>et al.</i> (2006). D'après Rat <i>et al.</i> (2008) .....	33
Tableau 9. Les différentes échelles comportementales validées chez le sujet âgé et leurs caractéristiques d'après Rat, 2011. ....	34
Tableau 10. Comparaison entre l'EVA et l'EN visuelle. ....	36
Tableau 11. Caractéristiques cliniques des patients, d'après Dermiseren, 2014. ....	49
Tableau 12. Répartition des dystrophies par groupe d'âge d'après Dermiseren, 2014 .....	50
Tableau 13. Résumé de l'étude de Moreno-Coutino <i>et al.</i> (2016) . ....	52
Tableau 14. Interprétation de l'indice tibio-brachial d'après Moreno-Coutino (2016). ....	52
Tableau 15. Comparaison par sexe d'après Moreno-Coutino (2016). ....	53
Tableau 16. D'après l'étude de Piraccini <i>et al.</i> (2014).....	54
Tableau 17. Étude de cohorte : caractéristique des participants de la <i>Framingham Foot Study</i> d'après Dufour (2014) .....	55
Tableau 18. Étude de cohorte : <i>Odds ratio</i> et intervalle de confiance à 95 % pour l'association entre les caractéristiques examinées et l' <i>hallux valgus</i> d'après Dufour, 2014. ....	56
Tableau 19. D'après l'étude de Dufour, 2014 : <i>Odds ratio</i> et intervalle de confiance à 95 % pour l'association entre les caractéristiques examinées et l' <i>hallux valgus</i> avec ou sans douleur pour les hommes d'après Dufour, 2014 . ....	57
Tableau 20. D'après l'étude de Dufour <i>Odds ratio</i> et intervalle de confiance à 95 % pour l'association <sup>1</sup> entre les caractéristiques examinées et l' <i>hallux valgus</i> avec ou sans douleur pour les femmes. ....	57
Tableau 21. Facteurs associés à l' <i>hallux valgus</i> d'après Nguyen, 2010.....	58
Tableau 22. Résumé de l'étude de Mickle (2009) .....	59
Tableau 23. Résultats de l'étude de Mickle (2009) .....	60
Tableau 24. Résumé de l'étude de Mickle (2010) .....	60
Tableau 25. Résumé de l'étude de Menz (2010) . ....	61
Tableau 26. D'après Cleland (2012) .....	63
Tableau 27. Fiabilité du test de limitation fonctionnelle de l' <i>hallux</i> d'après Cleland (2012). Se référer au tableau ci-dessous.....	64
Tableau 28. Fiabilité de la mesure de la position du calcaneus et de l'angle de l'arrière-pied d'après Cleland, 2012 .....	65
Tableau 29. Fiabilité du test d'agrippement du papier d'après Cleland, 2012 .....	65
Tableau 30. Fiabilité de l'évaluation de la force et de l'endurance de la cheville d'après Cleland, 2012 .....	66
Tableau 31. Fiabilité de la mesure de la hauteur et de la chute de l'os naviculaire d'après Cleland, 2012 .....	66
Tableau 32. Mesure de l'angle de l'arche médiale et de la hauteur de l'arche d'après Cleland, 2012.....	67
Tableau 33. D'après l'étude de Machado, 2016, différence entre sensibilité et pression plantaire entre les adultes jeunes et les personnes âgées.....	71
Tableau 34. L'échelle de cotation du testing musculaire d'après Denormandie, 2010 .....	74
Tableau 35. L'échelle de cotation du testing musculaire d'après Denormandie, 2010 .....	76

Tableau 36. Score de Wells modifié (étude TVP-PREDICT).....	79
Tableau 37. D'après Emsallem, 2011 : caractéristiques générales de la population d'étude.....	82
Tableau 38. D'après Emsallem, 2011 . Comparaison selon l'équilibre unipodal et le nombre de troubles podologiques .....	82
Tableau 39. D'après Emsallem, 2011. Comparaison des scores de douleur à l'EVN selon l'existence d'un antécédent de chute .....	83
Tableau 40. D'après Emsallem, 2011. Répartition des scores FHSQ selon l'âge.....	83
Tableau 41. D'après Villeneuve-Parpay en 2007 .....	84
Tableau 42. D'après Villeneuve-Parpay en 2007 : âge moyen et temps d'appui unipodal des pieds pilier et moteur (en s) des 53 femmes selon qu'elles sont en tactique de pied ou de hanche au test d'antépulsion.....	85
Tableau 43. D'après Saghzadeh, 2015 : histoire médicale, démographie, pied statique, variables oscillations posturales (CP) de 140 femmes âgées. ....	87
Tableau 44. D'après Saghzadeh, 2015. Association entre oscillations posturales et caractéristiques du pied chez les femmes âgées. ....	87
Tableau 45. D'après Saghzadeh, 2015. Association entre oscillations posturales et caractéristiques du pied chez les femmes âgées en condition debout pour le scanner 3D.....	87
Tableau 46. D'après Mancilla en 2015 : moyenne des valeurs et déviation standard de l'âge de la performance du groupe dans les trois tests, organisés à partir des décennies et des périodes quinquennales. ....	90
Tableau 47. D'après Mancilla en 2015 : âge moyen, valeur et déviation standard et performance dans les trois tests fonctionnels, divisé par sexe et organisés par décennies et périodes quinquennales. ....	91
Tableau 48. D'après Mancilla en 2015 : Valeur moyenne, écart type et nombre de sujets dans les trois tests divisés par niveaux fonctionnels, par décennies et périodes de 5 ans.....	91
Tableau 49. D'après l'International Academy on Nutrition and Aging (IANA), en 2010. Vitesse de marche et déclin des activités de la vie quotidienne (ADL) ou déficit de mobilité.....	94
Tableau 50. D'après l'international Academy on Nutrition and Aging (IANA) en 2010 : vitesse de marche et mortalité.....	96
Tableau 51. D'après l'International Academy on Nutrition and Aging (IANA) en 2010. Vitesse et démence.....	97
Tableau 52. D'après l'International Academy on Nutrition and Aging (IANA) en 2010. Vitesse de marche et chutes.....	98
Tableau 53. D'après l'International Academy on Nutrition and Aging (IANA) en 2010. Vitesse de marche et Institutionnalisation.....	98
Tableau 54. D'après l'International Academy on Nutrition and Aging (IANA), en 2010 : valeurs seuil de vitesse de marche à allure normale et risque d'événements péjoratifs trouvés dans la littérature.....	99
Tableau 55. D'après Arnold en 2014.....	100
Tableau 56. D'après Mickle en 2010. Comparaison des caractéristiques descriptives et variables des pressions entre chuteurs (n = 107) et non-chuteurs (n = 196).....	102
Tableau 57. D'après Spink en 2011 : données démographiques, prévalence des principales conditions médicales, activités physiques et mobilité de la population étudiée.....	104
Tableau 58. D'après Spink en 2011 : statistiques descriptives pour chacun de la force du pied et de la cheville, plage de mouvement, variables sensorimotrices, équilibre et tests de capacité fonctionnelle.....	105
Tableau 59. D'après Spink en 2011 : associations entre équilibre et test fonctionnels et score force, amplitude du mouvement, posture et déformation (Pearson r)Force.....	106
Tableau 60. Amplitude du mouvement : posture du pied d'après Spink en 2011.....	106
Tableau 61. Scores des tests d'équilibre et fonction en présence ou non d'un <i>hallux valgus</i> selon Spink en 2011 .....	107
Tableau 62. Étude australienne de Mickle en 2011.....	109
Tableau 63. Statistiques descriptives de la population par sexe d'après Kingston en 2012 .....	113
Tableau 64. Hiérarchie des pertes de capacité et items de mobilité par l'échelle de Mokken, 2012.....	114



Tableau 65. Échelle d'évaluation de l'équilibre de Berg (BBS) 1989 .....	121
Tableau 66. Variabilités et stabilité de la marche chez le sujet âgé d'après Toebbes, 2012.....	123
Tableau 67. Étude d'une marche sur 10 m à 4 km/h d'après Ko, 2015 .....	123
Tableau 68. Caractéristiques des sujets par groupe d'équilibre d'après Ko en 2015 .....	124
Tableau 69. Performances proprioceptives des sujets par groupe d'équilibre d'après Ko en 2015. ....	124
Tableau 70. Caractéristiques des sujets d'après Park, 2016.....	125
Tableau 71. Mesures ISAW avec coefficient de corrélation de l'âge d'après Park, 2016.....	126
Tableau 72. D'après Cattagni en 2016 : caractéristiques des sujets, performances des forces et équilibre.....	126
Tableau 73. Mesures des forces et pressions plantaires d'après Zammit en 2008.....	127
Tableau 74. D'après Spink en 2011.....	129
Tableau 75. Présentation de l'étude et des résultats d'après Mickle, 2011 .....	130
Tableau 76. D'après Mickle en 2011. Description des caractéristiques et du profil physiologique d'évaluation (PPA), score risque de chutes des chuteurs (n = 107) et non chuteurs (n = 196). Valeur donnée en moyenne (écart type).....	131
Tableau 77. D'après la HAS, 2013 Patients de 65 ans et plus, autonomes (ADL ≥ 5/6), à distance de toute pathologie aiguë. REPÉRAGE.....	136
Tableau 78. D'après Bongue en 2016 sur les distributions des réponses des participants au <i>gerontopôle frailty screening tool</i> (GFST) dans les centres de santé.....	137
Tableau 79. D'après Bongue en 2016 sur les caractéristiques des participants selon la fragilité évaluée par le GFST dans les centres d'examen de santé (CES).....	138
Tableau 80. D'après Bongue en 2016 : facteurs associés à la fragilité selon <i>gerontopole frailty screening tool</i> (GFST) dans les centres d'examen de santé (CES).....	139
Tableau 81. Différences entre sujets non fragiles et pré-fragiles d'après Renato Campos,.....	140
Tableau 82. Opérationnalisation du phénotype de fragilité selon Fried, 2001.....	141
Tableau 83. D'après Fried, 2001 : prévalence des composants du phénotype de fragilité en pourcentage.....	142
Tableau 84. Patients de 65 ans et plus, autonomes (ADL ≥ 5/6), à distance de toute pathologie aiguë. REPÉRAGE.....	143
Tableau 85. D'après Bradley, 2011 : recommandation des mots clés pour usage.....	145
Tableau 86. D'après Bradley, 2011 : comparaison des dispositifs d'assistance.....	146
Tableau 87. Classification des patients en classe de risque selon l'examen clinique, les comorbidités et les antécédents d'après les recommandations suisses de 2017 .....	151
Tableau 88. Différences moyennes sur l'échelle de 15 points (ajustées par ANCOVA pour ulcération et callosités) d'après Modawal, 2006 .....	154
Tableau 89. Question 1 : la douleur présente-t-elle une ou plusieurs des caractéristiques suivantes ? : d'après la French-speaking Society of Diabetology (SFD) en 2011 .....	155
Tableau 90. Question 2 : la douleur est-elle associée dans la même région à un ou plusieurs des symptômes suivants ? : d'après la French-speaking Society of Diabetology (SFD) en 2011.....	156
Tableau 91. Question 3 : la douleur est-elle localisée dans un territoire où l'examen met en évidence ? : d'après la French-speaking Society of Diabetology (SFD) en 2011.....	156
Tableau 92. Question 4 : la douleur est-elle provoquée ou augmentée par ? : d'après la French- speaking Society of Diabetology (SFD) en 2011.....	156
Tableau 93. Système de score total des symptômes d'après la Fédération internationale du diabète en 2017.....	157
Tableau 94. D'après Portenoy, 2006.....	157
Tableau 95. D'après Portenoy, 2006.....	157
Tableau 96. Selon Ladeb, en 2012 : topographie des arthroses du pied.....	169
Tableau 97. Selon Ladeb, en 2012 : étiologies de l'arthrose tibiotaliennne.....	169
Tableau 98. Selon Ladeb, en 2012 : étiologies des arthroses tibiotaliennes post-traumatiques.....	169



Tableau 99. Selon Damiano en 2017 : critères de spondyloarthrite ankylosante de New York modifiés.....	171
Tableau 100. Selon Damiano en 2017.....	172
Tableau 101. D'après Murugan 2016.....	183
Tableau 102. D'après Guyot-Caquelin <i>et al.</i> en 2011.....	184
Tableau 103. D'après Slater en 2006.....	186
Tableau 104. D'après Balanowski, 2005.....	186
Tableau 105. D'après Brun-Engler en 2017.....	188
Tableau 106. D'après Farndon en 2009.....	188
Tableau 107. Extrait de l'étude de S. Villeneuve Parpay, 2012.....	189
Tableau 108. D'après Kruijff <i>et al.</i> en 2008.....	193
Tableau 109. Extrait de l'étude de Harrer en 2005.....	194
Tableau 110. Étude de Tseug <i>et al.</i> en 2013.....	195
Tableau 111. Étude de Guler <i>et al.</i> en 2015.....	195
Tableau 112. D'après étude en 2010 de Matsumoto.....	197
Tableau 113. D'après une étude de Scire en 2009.....	200
Tableau 114. D'après l'étude de Illgner, en 2014.....	201
Tableau 115. D'après l'étude de Johnson en 2012.....	202
Tableau 116. D'après l'étude de Slater en 2006.....	203
Tableau 117. Étude d'évaluation des orthèses plantaires d'après la Haute Autorité de santé, 2007.....	208
Tableau 118. D'après l'étude de De Morais Barbosa en 2013 : effet des orthèses plantaires sur l'équilibre, la douleur au niveau du pied et l'incapacité fonctionnelle chez les personnes âgées atteintes d'ostéoporose.....	210
Tableau 119. D'après l'étude de Burns, 2007.....	210
Tableau 120. D'après l'étude de van der Zwaard, 2014.....	215
Tableau 121. D'après l'étude de Menz en 2015.....	220
Tableau 122. D'après l'étude Aguilar-Ferrándiz en 2013.....	223
Tableau 123. Résumé des caractéristiques de l'échantillon, des fonctions cognitives et de la vitesse de la marche à la base d'après l'étude de Holtzer, 2014.....	229
Tableau 124. D'après Holtzer, 2014 : modèle linéaire à effets mixtes non ajustés : effets de modulation de l'estimation du risque et de la réserve posturale sur les performances à deux tâches.....	230
Tableau 125. D'après Holtzer en 2014 : modèle linéaire à effets mixtes ajustés : effets de modulation de l'estimation du risque et de la réserve posturale sur les performances à deux tâches.....	230
Tableau 126. D'après l'étude de Spink en 2011.....	233
Tableau 127. D'après l'étude de Cockayne en 2017.....	234
Tableau 128. D'après une étude de Menz en 2013 : prévention des chutes : opinion des personnes âgées sur une action pluridisciplinaire sur la prévention des chutes.....	237
Tableau 129. Gradation du risque d'ulcération et recommandations du guide ALD8 de la HAS (2007).....	242
Tableau 130. Gradation du risque des pieds diabétique d'après la HAS, 2007.....	246
Tableau 131. Étude de Ren <i>et al.</i> en 2015.....	250
Tableau 132. Les antifongiques et antimycosiques d'après la HAS en 2017.....	254
Tableau 133. Stratégie de recherche initiale dans la base de données Medline :.....	281
Tableau 134. Glossaires des termes en pédicuro-podologie.....	297
Tableau 135. Le rapport de vraisemblance positif et négatif selon Jaeschke en 1994.....	300
Tableau 136. Caractéristiques des participants d'après Périyasamy, 2012.....	302
Tableau 137. Comparaison de la dureté de la plante du pied entre les deux groupes de sujets d'après Périyasamy, 2012.....	303
Tableau 138. Effet du vieillissement sur la dureté de la peau au niveau plantaire étude préliminaire d'après Périyasamy, 2012.....	303

Tableau 139. Étude de Qu en 2015 : impacts des différents types de semelles sur la stabilité posturale chez les personnes âgées. ....	304
<b>Tableau 140.</b> Extrait d'après Villeneuve Parpay, 2007.....	309
<b>Tableau 141.</b> Extrait d'après Villeneuve Parpay, 2007.....	310
<b>Tableau 142.</b> Extrait de Villeneuve Parpay, 2007.....	311
Tableau 143. Le score de risque élaboré par le Cetaf. HAS en 2012 .....	311

## **Droit d'auteur**

Ce document est publié par la Haute Autorité de santé qui en détient les droits. À l'exception des contenus auxquels sont attachés des droits de propriété intellectuelle de tiers, les informations figurant dans ce document peuvent être réutilisées conformément aux articles L. 321-1 et suivants du code des relations entre le public et l'administration. La réutilisation de ces documents est soumise à la condition qu'ils ne soient pas altérés, leur sens dénaturé et que leur source et la date de leur dernière mise à jour soient mentionnées.

Les éléments suivants, auxquels sont attachés des droits de propriété intellectuelle de tiers, ne sont pas réutilisables sans l'accord préalable des intéressés :

- la HAS ;
- le Conseil de l'Ordre des pédicures-podologues.

Si vous souhaitez reproduire ou réutiliser ces contenus, merci de bien vouloir contacter le service juridique de la Haute Autorité de santé pour connaître les conditions applicables à leur utilisation à l'adresse suivante : [service.juridique\[at\]has-sante.fr](mailto:service.juridique[at]has-sante.fr).

## Participants

Les organismes professionnels et associations de patients et d'usagers suivants ont été sollicités pour proposer des experts conviés à titre individuel dans les groupes de travail et de lecture :

Alliance du cœur	Generation mouvements - les aînés ruraux - fédération nationale
Association nationale française des ergothérapeutes (Anfe)	Société française de chirurgie orthopédique et traumatologique (Sofcot)*
Collège de la masso-kinésithérapie (CMK)*	Société française de dermatologie (SFD)*
Collège de médecine générale (CMG)*	Société française de gériatrie et de gérontologie (SFGG)*
Collège français des infirmiers (CFI)	Société française de physiothérapie (SFP)
Conseil national professionnel de médecine vasculaire (CNPMV)	Société française de rhumatologie (SFR)*
Conseil national professionnel d'endocrinologie, diabétologie et maladies métaboliques (CNPEDMM)*	Société française d'endocrinologie (SFE)*
Fédération française des diabétiques (FFD)*	

(\*) Cet organisme a proposé un ou plusieurs experts pour ce projet.

### ► Groupe de travail

Pr Patrick Decherchi, enseignant chercheur, Marseille - président du groupe de travail

Mme Carole Dhieux, pédicure-podologue, Draguignan - chargée de projet

Mme Gaëlle Fourthon, pédicure-podologue, Callian - chargée de projet

Mme Aurélie Petitjean, pédicure-podologue, Paris - chargée de projet

Dr Joëlle Favre-Bonté, Saint-Denis - chef de projet HAS

M. Sébastien Moyne Bressand, Grasse - chef de projet

Dr Priscille Carvalho-Lallement, dermatologue, Rouen

Mme Hédi Chabanol-Bruyninckx, pédicure-podologue, Paris

Pr Bernard Daum, rhumatologue, Luxembourg

Mme Claire Desforges, représentante d'usagers, Paris

Dr Dorothée Duchaine\*\*, médecin généraliste, Grasse

Mme Christine Duplessix, masseur-kinésithérapeute, Strasbourg

M. Yannick Escalle, pédicure-podologue, Toulouse

Mme Corinne Ferrari-Portafaix, pédicure-podologue, Marseille

Dr David Hupin, médecine du sport, Saint-Étienne

Mme Magalie Jadot-Quinton, infirmière, Grenoble

Dr Christine Lafont, médecine physique et de réadaptation, Toulouse

M. Michel Mazier, masseur-kinésithérapeute, Mousans-sarthoux

Dr Jean-Claude Moati, chirurgien orthopédiste, Paris

M. Pierre Niemczynski, pédicure-podologue, Aurillac

Mme Laura Phirmis, représentante d'usagers, Paris

M. Jean-Paul Supiot, pédicure-podologue, Nantes

Mme Sylvie Villeneuve, pédicure-podologue, Paris

M. Patrick Vincent, pédicure-podologue, St-Just-St Rambert

Dr Julien Vouillarmet, diabétologue, Lyon

\*\*Cet expert n'a participé qu'à une réunion du groupe de travail.

► **Groupe de lecture**

Dr Véronique Affolter-Charbonnel, médecin généraliste, Rennes

Mme Marie-Claude Autrusson, pédicure-podologue, Paris

M. Yves Badina, masseur-kinésithérapeute, Strasbourg

Dr Sylvie Béchu Baron, dermatologue, Rouen

Pr Alain Belli, biomécanique/physiologie, Saint-Étienne

M. Amaury Bonnafé, pédicure-podologue, Nice

M. Jean-Louis Bonnafé, pédicure-podologue, Paris

M. Guillaume Brouard, pédicure-podologue, Colomiers

Dr Tiphanie Bouchez, médecin généraliste, Le Rouret

Mme Lucinda Brigas Dos Santos, infirmière, Paris

M. Serge Casimont, pédicure-podologue, Saint-Herblain

Dr Joël Damiano, rhumatologue, Bry-sur-Marne

Mme Karine Delahaye-Muller, pédicure-podologue, Montauban-de-Bretagne

Mme Estelle Delisle, pédicure-podologue, Bastia, Corse

Dr. Erick Dousset, Maître de Conférences des Universités, Spécialiste en Sciences du Mouvement, Aix-Marseille Université, Marseille

M. Antoine Fanet, pédicure-podologue et masseur-kinésithérapeute, Toulouse

Dr François Force, médecin généraliste, Chateauneuf-Grasse

Mme Myriam Gérard, pédicure-podologue, Lavernosse Lacasse

Dr Emmanuelle Greboval, médecin généraliste, Rouen

Dr Florence Gubin, gériatre, Forges-les-Eaux

Mme Florence Larpent Le Tourneau, ergothérapeute, Paris

M. Benoit Leparoux, pédicure-podologue, Rennes

M. Sébastien Leteneur, masseur-kinésithérapeute, Valenciennes

Dr Caroline Levasseur, gériatre, Rouen

M. Aderito Monteiro, infirmier, Duclair

Dr Myriam Moret, endocrinologue, Bron

M. Eric Prou, pédicure-podologue, Sainte-Pazanne

M. Louis Sabiani, pédicure-podologue, Bastia, Corse

M. Philippe Saillant, pédicure-podologue, Nantes

Dr Emmanuelle Sandraps, dermatologue, Bois-Guillaume

Mme Marie-Claire Sintès, masseur-kinésithérapeute, Toulouse

M. Fabien Stagliano, pédicure-podologue, Saint-Brieuc

Pr Ariane Sultan, diabétologue, Montpellier

Dr Laurent Zabraniecki, rhumatologue, Toulouse

## Remerciements

La HAS tient à remercier la totalité des participants qui ont contribué à l'élaboration de cette recommandation.



## Fiche descriptive

Titre	Le pied de la personne âgée : approche médicale et prise en charge en pédicurie-podologie
Méthode de travail	Recommandations pour la pratique clinique (RPC).
Objectif(s)	Actualiser la recommandation de bonne pratique de la HAS de juillet 2005 en prenant en compte les dernières données de la science et les évolutions du champ d'exercice du pédicure-podologue dans un objectif d'homogénéisation de la prise en charge des patients concernés.
Patients ou usagers concernés	La population concernée par ces recommandations est représentée par les sujets de 60 ans et plus, selon les critères de l'OMS, ayant la capacité de marcher ou de se tenir debout.
Professionnel(s) concerné(s)	Les recommandations sont destinées aux professionnels impliqués dans la prise en charge des affections podologiques des personnes âgées : - pédicures-podologues et médecins généralistes, cibles principales ; - médecins spécialistes (médecine vasculaire, neurologie, diabétologie, médecine physique et réadaptation, rhumatologie), chirurgiens (chirurgie vasculaire et orthopédique) infirmiers, masseurs-kinésithérapeutes et ergothérapeutes, cibles secondaires.
Demandeur	Cf. saisine ou autosaisine HAS.
Promoteur	Haute Autorité de santé (HAS), service des bonnes pratiques professionnelles.
Financement	Fonds publics.
Pilotage du projet	Coordination : Dr Joëlle Favre-Bonté, chef de projet, service des bonnes pratiques professionnelles de la HAS (chef de service : Dr Pierre Gabach). Secrétariat : Mme Sladana Praizovic.
Recherche documentaire	De janvier 2005 à juillet 2019 (cf. stratégie de recherche documentaire décrite en annexe 2 de l'argumentaire scientifique). Réalisée par M. Philippe Canet, avec l'aide de Mme Yasmine Lombry et de Mme Maud Lefevre (chef du service documentation – veille : Mme Frédérique Pagès).
Auteurs de l'argumentaire	Mme Carole Dhieux, pédicure-podologue, Draguignan ; Mme Gaëlle Fourthon, pédicure-podologue, Callian Mme Aurélie Petitjean, pédicure-podologue, Paris.
Participants	Organismes professionnels et associations de patients et d'usagers, groupe de travail (président : Pr Patrick Decherchi, enseignant chercheur, Marseille), groupe de lecture et autres personnes consultées : cf. liste des participants.
Conflits d'intérêts	Les membres du groupe de travail ont communiqué leurs déclarations publiques d'intérêts à la HAS, consultables sur <a href="http://www.has-sante.fr">www.has-sante.fr</a> . Elles ont été analysées selon la grille d'analyse du guide des déclarations d'intérêts et de gestion des conflits d'intérêts de la HAS. Les intérêts déclarés par les membres du groupe de travail ont été considérés comme étant compatibles avec leur participation à ce travail.
Validation	Adoption par le Collège de la HAS en novembre 2020.
Actualisation	L'actualisation de la recommandation sera envisagée en fonction des données publiées dans la littérature scientifique ou des modifications de pratique significatives survenues depuis sa publication.
Autres formats	Recommandation et fiches outils de la recommandation de bonne pratique, téléchargeables sur <a href="http://www.has-sante.fr">www.has-sante.fr</a>

Titre	Le pied de la personne âgée : approche médicale et prise en charge en pédicurie-podologie
Documents d'accompagnement	<p>Recommandation « Le pied de la personne âgée : approche médicale et prise en charge en pédicurie-podologie » (HAS 2020).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fiche outil 1 « Évaluations du pied du patient diabétique »</li> <li>- Fiche outil 2 « Le traitement podologique du pied du patient diabétique »</li> <li>- Fiche outil 3 « Le patient à risque de chutes »</li> <li>- Fiche outil 4 « Les effets secondaire des traitements anticancéreux, syndrome main-pied, onycholyse, paronychie »</li> <li>- Fiche outil 5 « Modifications de la masse corporelle (obésité, sarcopénie) »</li> <li>- Fiche outil 6 « Évaluation de la douleur »</li> <li>- Fiche outil 7 « Examen fonctionnel du pied et de l'appareil locomoteur »</li> <li>- Fiche outil 8 « Conseils pour les chaussures de série »</li> <li>- Fiche outil 9 « Conseils pour l'hygiène, les soins des pieds »</li> <li>- Fiche outil pratique 10 « Pour le médecin de premier recours : orienter le patient âgé vers un pédicure-podologue »</li> <li>- Fiche outil pratique 11 « Pour le médecin de premier recours : évaluations du risque podologique et traitements podologiques pour un patient diabétique »</li> <li>- Fiche outil pratique 12 « Pour le médecin de premier recours : le patient à risque de chute : évaluations et traitements podologiques ».</li> </ul>

~



Toutes les publications de la HAS sont téléchargeables sur  
[www.has-sante.fr](http://www.has-sante.fr)