



## **Revue de littérature**

### **Analyse des traitements des verrues plantaires : Impact et perspectives pour la podologie avec un focus sur la cryothérapie**

**Travail de la Composante Scientifique du CNPP à la demande de la  
commission « exercice coordonné » du Conseil National de l'Ordre des  
Pédicures-Podologues**

## Membres du groupe de travail :

Carole DHIEUX, Frédéric GUIOT, Solène LIBIER, Louane MEUTERLOS, Thomas NICOLLE, Carole PUIL, Jean-Philippe VISEU.

## Méthodologie de sélection des articles

Afin d'assurer la rigueur scientifique de cette revue de littérature, une sélection stricte des articles a été effectuée. Nous avons utilisé des grilles d'évaluation méthodologique afin de classer les études en fonction de leur qualité et de leur niveau de preuve (*Tableau 3*). Seules les études de qualité satisfaisante ont été retenues, soit un total de 15 articles jugés les plus pertinents.

### Les critères de sélection incluaient :

- La méthodologie employée (essais contrôlés randomisés, revues systématiques, méta-analyses),
- La robustesse des résultats et leur applicabilité clinique,
- L'impact des traitements étudiés sur la prise en charge podologique.

Les articles présentant des faiblesses méthodologiques significatives ou des résultats peu exploitables ont été exclus. Ce processus garantit une analyse basée sur des données fiables et applicables à la pratique podologique.

## Introduction

Les verrues plantaires sont des affections courantes causées par le papillomavirus humain (HPV), pouvant engendrer des douleurs et une gêne fonctionnelle. Elles nécessitent une prise en charge adaptée pour éviter leur évolution chronique ([Witchey et al., 2018](#)). Différentes options thérapeutiques existent tels que les **traitements topiques** (acide salicylique, cantharidine, acide monochloroacétique), la **cryothérapie**, les **injections intralésionnelles** (zinc, vitamine D, digoxine-furosémide), ainsi que des approches plus récentes comme la **thérapie par ondes électromagnétiques de haute fréquence**.

Cette revue de la littérature examine ces différentes options en mettant en évidence leur efficacité et leur potentiel d'intégration dans la pratique podologique.

## 1. Les différents traitements

### 1.1. Traitements topiques

L'acide salicylique est une option non invasive privilégiée en raison de son accessibilité et de son efficacité. Elle est également facile à appliquer, et applicable directement par le patient lui-même. Concernant son efficacité, la méta-analyse de ([Kwok et al., 2012](#)) conclut que l'acide salicylique présente une efficacité comparable à celle de la cryothérapie.

La revue systématique de ([García-Oreja et al., 2021](#)) montre que l'acide salicylique a un taux de guérison faible comparé à la cryothérapie et à des traitements plus spécialisés comme la formulation CPA (cantharidine, podophylline et acide salicylique), l'immunothérapie ou la bléomycine intralésionnelle, qui se montrent plus efficaces.

L'acide monochloroacétique, selon (Bruggink et al., 2015), présente une efficacité similaire à la cryothérapie. Néanmoins, le ressenti du patient face à ces deux traitements les différencie. En effet, le traitement des verrues plantaires par cryothérapie semble être douloureux, par rapport à l'application d'acide monochloroacétique.

La cantharidine, évaluée par (Vakharia et al., 2018), a montré une efficacité significative, en particulier lorsqu'elle est associée à la podophyllotoxine et à l'acide salicylique.

Bien que la différence ne soit pas significative, (Karrabi et al., 2020) montrent que l'acide trichloroacétique à 40 % est efficace pour traiter les verrues plantaires (87 % de guérison contre 77 % pour la cryothérapie).

D'après (Concannon et al., 2017), l'application de nitrate d'argent à 95 % montre une efficacité limitée contre les verrues plantaires.

Pour finir, (García-Oreja et al., 2023) montrent que l'application d'une solution complexe nitrique-zinc est aussi efficace que la cryothérapie, mais avec un temps de guérison plus lent et nécessitant plus de séances de traitement.

## **1.2. Traitements intralésionnels**

Les injections intralésionnelles de zinc sulfate ou de vitamine D ont été explorées comme alternatives aux traitements de premières intentions. El Sayed et al., 2020 ont rapporté une efficacité notable du zinc sulfate avec un taux de guérison de 71.4%. L'association digoxine-furosémide a également montré des résultats encourageants selon (Fathy et al., 2021).

La combinaison bléomycine et microneedling a démontré une synergie intéressante selon (Vatankhah et al., 2024), avec une amélioration notable des verrues réfractaires.

## **1.3. Thérapies physiques et émergentes**

Le laser CO<sub>2</sub>, selon (Boroujeni and Handjani, 2018), offre une efficacité supérieure à la cryothérapie pour les verrues récalcitrantes. La thérapie par ondes électromagnétiques de haute fréquence a montré des résultats prometteurs dans l'étude de (Haase et al., 2025), bien que les données restent limitées.

Le needling, validé par (Cunningham et al., 2014) favorise une réponse immunitaire locale et offre des taux de guérison similaires à la cryothérapie.

(Haase et al., 2025) ont également exploré l'efficacité de la thérapie par ondes électromagnétiques de haute fréquence (Swift®). Son efficacité semble limitée avec un taux de réussite inférieur à celui observé dans les études précédentes.

## **1.4. La cryothérapie : efficacité et tolérance**

### **Efficacité clinique**

La cryothérapie a été comparée à plusieurs traitements. La méta-analyse d'Alrashidi et al., 2025 a révélé un taux de guérison variant entre **39 % et 65 %**. Une étude randomisée de (Boroujeni and Handjani, 2018) indique que la cryothérapie a une efficacité similaire au laser CO<sub>2</sub>, bien que ce dernier permette une élimination plus rapide des lésions. La revue systématique de (García-Oreja et al., 2022) montre que, bien que la cryothérapie reste un traitement de choix pour les verrues plantaires, elle présente des taux de guérison plus faibles que d'autres traitements, comme les antiviraux et l'immunothérapie. L'étude explore à la fois

la cryothérapie intralésionnelle et par pulvérisation, indiquant que la première semble plus efficace.

**Remarque pertinente :** D'après ([Kwok et al., 2012](#)), il n'y a pas de différence significative entre les intervalles de traitement par cryothérapie de 2, 3 ou 4 semaines. En résumé, le temps laissé entre chaque séance n'influe pas sur l'efficacité du traitement.

### **Tolérance et acceptabilité**

La douleur post-procédure et la formation de phlyctènes sont des inconvénients fréquemment rapportés dans les études ([Cockayne et al., 2012](#); [Vatankhah et al., 2024](#)). Une étude comparative entre la cryothérapie et l'acide monochloroacétique ([Bruggink et al., 2015](#)) indique une tolérance légèrement meilleure de ce dernier.

## **2. Intégration des traitements dans la pratique podologique**

### **2.1. Prise en charge podologique des verrues plantaires**

Les pédicures-podologues jouent un rôle clé dans la prise en charge des verrues plantaires, notamment par le parage des lésions, c'est-à-dire l'élimination des tissus hyperkératosiques pour faciliter le traitement. [Hashmi et al., 2015](#) ont évalué l'efficacité du needling en comparaison avec le débridement non chirurgical; suggérant une pertinence de cette approche en cabinet podologique.

La cryothérapie, bien que principalement réalisée par des dermatologues en France, est de plus en plus intégrée aux soins podologiques dans plusieurs pays tels que le Royaume-Uni, l'Espagne, l'Australie, ou encore le Canada.

De plus, selon plusieurs études, une combinaison d'acide salicylique et de cryothérapie semblerait améliorer le taux de guérison des verrues plantaires ([Alrashidi et al., 2025](#)) et ([Bruggink et al., 2015](#)).

### **2.2. Développement futur et recommandations**

L'évolution des traitements intralésionnels et des nouvelles technologies ouvre la voie à une prise en charge podologique plus complète. [Martin et al., 2022](#) ont mis en avant les alternatives émergentes, notamment l'injection de vitamine D3 et la cryothérapie intralésionnelle.

## **Conclusion**

Les verrues plantaires nécessitent une prise en charge individualisée. La cryothérapie, les traitements topiques et intralésionnels ont tous démontré une efficacité variable selon les études retenues. L'intégration progressive de la cryothérapie et d'autres approches par les pédicures-podologues renforce leur rôle dans la gestion des verrues plantaires. L'avenir pourrait voir une adoption plus large des techniques innovantes, nécessitant des formations spécifiques pour assurer leur efficacité et leur sécurité en cabinet podologique.

## Contexte et enjeux professionnels

Dans le cadre de l'évolution des compétences et des pratiques des pédicures-podologues en France, cette revue de littérature vise à examiner les possibilités d'élargissement des actes autorisés aux pédicures-podologues, en particulier en ce qui concerne l'utilisation de la cryothérapie par azote liquide ou protoxyde d'azote. Actuellement, les traitements autorisés en cabinet de pédicurie-podologue, en France, se limitent principalement aux kératolytiques, tandis que la cryothérapie nécessite une prescription médicale ou est réservé aux dermatologues.

Pourtant, plusieurs études mettent en évidence l'efficacité et la sécurité de son utilisation lorsqu'elle est bien maîtrisée, avec des résultats comparables voire supérieurs à d'autres approches de premières intentions, comme les traitements topiques.

Ce rapport permet donc d'étayer une réflexion sur l'intégration de la cryothérapie par azote liquide dans les actes accessibles aux pédicures-podologues, en mettant en avant ses bénéfices en comparaison des traitements dans le champ de compétences du pédicure-podologue. En effet, une meilleure reconnaissance de cette compétence pourrait non seulement améliorer la prise en charge des verrues plantaires en cabinet, mais aussi renforcer le rôle du pédicure-podologue dans le parcours de soins des patients, notamment dans le cadre des expériences en exercice coordonné liées à l'Article 51.

### État des lieux des pratiques podologiques en France dans le traitement des verrues plantaires

Le tableau ci-dessous présente une liste non exhaustive des principales options thérapeutiques disponibles dans le commerce en France et indiquées dans la prise en charge des verrues plantaires. Une analyse de la littérature scientifique est également fournie lorsque des données scientifiques sont disponibles. En cas d'absence ou d'inapplicabilité des informations, la mention "/" est indiquée.

*Tableau 1 : Utilisation et efficacité de l'acide salicylique sur les verrues plantaires*

| Acide salicylique     |              |                         |                                   |            |
|-----------------------|--------------|-------------------------|-----------------------------------|------------|
| Auteur, année         | Type d'étude | Protocole d'utilisation | Période de traitement             | Efficacité |
| Cockayne et al., 2011 | ECR*         | 1 application           | Tous les jours pendant 8 semaines | 14,00%     |

\* ECR : Essai clinique randomisé.

D'après le *Tableau 1*, on constate qu'il existe peu d'études méthodologiquement rigoureuses sur l'évaluation de l'acide salicylique. De manière générale, il est souvent associé à d'autres substances chimiques afin d'optimiser son efficacité.

Tableau 2 : Utilisation et efficacité de la cryothérapie sur les verrues plantaires

| Cryothérapie              |              |                                    |                                  |            |
|---------------------------|--------------|------------------------------------|----------------------------------|------------|
| Auteur, année             | Type d'étude | Protocole d'utilisation            | Période de traitement            | Efficacité |
| García-Oreja et al., 2021 | RS*          | /                                  | 1 à 12 séances sur 14,7 semaines | 45.61%     |
| Karrabi et al., 2020      | ECR*         | 2 applications / séance (30 à 60s) | 4 séances sur 8 semaines         | 77%        |
| Vatankhah et al. 2024     | ECR*         | 2 applications / séance            | 4 séances sur 8 semaines         | 54.2%      |
| Boroujeni et al. 2018     | ECR*         | 2 applications / séance (15 sec)   | 4 à 12 séances sur 12 semaines   | 70.4%      |
| Cockayne et al. 2011      | ECR*         | /                                  | 4 séances sur 12 semaines        | 14%        |
| Garcia-Oreja et al., 2023 | ECR*         | 2 applications / séance (15 sec)   | 6 séances sur 12 semaines        | 65.5%      |

\* RS : Revue systématique ; ECR : Essai clinique randomisé.

Tableau 3 : Sélection des articles retenus, selon le niveau de preuve scientifique

| Auteur, année             | Type d'étude | Niveau de preuve | Score méthodologie | Qualité  |
|---------------------------|--------------|------------------|--------------------|----------|
| García-Oreja et al., 2021 | RS           | A                | 8/16               | Moyenne  |
| Karrabi et al., 2020      | ECR          | B                | 9                  | Bonne    |
| Concannon et al., 2017    | ECR          | B                | 8                  | Moyenne  |
| Kwok CS et al 2012        | RS           | A                | 13/16              | Bonne    |
| Vatankhah et al. 2024     | ECR          | B                | 8                  | Moyenne  |
| Boroujeni et al. 2018     | ECR          | B                | 6                  | Moyenne  |
| Alrashidi et al., 2024    | RS           | A                | 11/16              | Moyenne  |
| Bruggink et al., 2015     | ECR          | B                | 5                  | Médiocre |
| Cockayne et al. 2012      | ECR          | B                | 7                  | Moyenne  |
| Cunningham et al., 2014   | ECR          | B                | 7                  | Moyenne  |
| El Sayed et al., 2020     | ECR          | B                | 8                  | Moyenne  |
| Fathy et al., 2021        | ECR          | B                | 8                  | Moyenne  |
| Garcia-Oreja et al., 2023 | ECR          | B                | 7                  | Moyenne  |
| Haase et al., 2025        | ECR          | B                | 6                  | Moyenne  |
| Vakharia et al., 2018     | RS           | A                | 7/16               | Moyenne  |

- **Niveau de preuve A** : Données scientifiques à partir d'études cliniques randomisées multiples et/ou méta-analyses
- **Niveau de preuve B** : Données scientifiques à partir d'une seule étude clinique randomisée ou de larges études non randomisées.
- **Niveau de preuve C** : Consensus d'opinion d'experts et / ou petites études, études rétrospectives, etc

Ensuite, afin d'objectiver la rigueur méthodologique de chaque article, nous avons pu utiliser différentes échelles :

- l'échelle PEDro pour les essais cliniques randomisés
- l'échelle Amstar-2 pour les revus systématiques

Les différentes échelles utilisées se retrouvent en annexes de ce document.

Tableau 4 : Listing des solutions disponibles en pédicurie-podologie

| Traitement                         | Mécanisme d'action  | Composants  | Référence scientifique  |
|------------------------------------|---|---|---|
| Vercid du Docteur Jouille          | Exfoliation chimique  | Glypure, eau purifiée, propylène glycol, dioxyde de silicium, sodium hydroxyde, gomme de guar, tylose.    | /   |
| Salicylate de sodium               | Agent kératolytique et anti-inflammatoire                       | Dérivé de l'acide salicylique.  | Soroko et al. (2002) - Physical therapy, 82(12), 1184-1191.<br>Voir la section 1.1. Traitements topiques  |
| Acide nitrique 60 %                | Effet corrosif, destruction du tissu infecté                    | /   | Parasuraman (2016) et Sanz (2014) - Journal of Young Pharmacists, 8(2), 159 ;<br>Revista española de podología, 25(3), 112-116.   |
| Cryothérapie par azote liquide     | Cryodestruction des cellules infectées                          | Azote liquide<br>Température atteinte : -89°C (-190°C max)  | Voir la section 1.4. La cryothérapie : efficacité et tolérance  |
| Cryothérapie par protoxyde d'azote | Destruction des cellules infectées par le froid intense         | Protoxyde d'azote sous pression (aussi appelé oxyde nitreux)<br>Température atteinte : entre -50 et -57°C | Voir la section 1.4. La cryothérapie : efficacité et tolérance  |
| Cryothérapie par diméthyléther     | Destruction des cellules infectées par le froid intense         | Diméthyléther sous pression<br>Température atteinte : entre -50 et -57°C                                  | Walczuket al. (2018) - Dermatology and therapy, 8, 203-216.   |
| Sérum d'huiles essentielles        | /   | Huile de noix de cèdre  | Forbes et Schmid (2006) - The Nurse Practitioner, 31(3), 53-57.   |
| Plaque de bandage adhésif          | Gel polymère avec huile d'arbre à thé                           | /   | /   |
| Gel complexe actifs                | TCA-Active™, carbopol, bleu de méthyle                          | /   | /   |
| Crème complexe actifs              | Spiruline, extrait d'écorce de saule blanc, huiles essentielles | /   | /   |
| Laser                              | Stimulation du système immunitaire et régénération cellulaire   | /   | Bay et al. (2016) - Annales de Dermatologie et de Vénérologie, 143(12), S239.<br><i>Ne mentionne pas les dispositifs commerciaux destinés aux pédicures-podologues.</i> |



## Bibliographie

- Alrashidi, A., Shaheen, E., Abualola, A., Alharkan, A.A., Aljuaid, A., Alshareef, K.M., Ghaddaf, A.A., Alamri, S., Samarkandy, S.J., 2025. The efficacy of cryotherapy compared to the other modalities for the management of palmo-plantar warts: a systematic review and network meta-analysis. *Dermatol. Rep.* <https://doi.org/10.4081/dr.2024.10121>
- Boroujeni, N.H., Handjani, F., 2018. Cryotherapy versus CO2 laser in the treatment of plantar warts: a randomized controlled trial. *Dermatol. Pract. Concept.* 8, 168–173. <https://doi.org/10.5826/dpc.0803a03>
- Bruggink, S.C., Gussekloo, J., Egberts, P.F., Bavinck, J.N.B., de Waal, M.W.M., Assendelft, W.J.J., Eekhof, J.A.H., 2015. Monochloroacetic Acid Application Is an Effective Alternative to Cryotherapy for Common and Plantar Warts in Primary Care: A Randomized Controlled Trial. *J. Invest. Dermatol.* 135, 1261–1267. <https://doi.org/10.1038/jid.2015.1>
- Cockayne, S., Hicks, K., Kangombe, A.R., Hewitt, C., Concannon, M., Thomas, K., Hashmi, F., McIntosh, C., Brierley, G., Torgerson, D., Watt, I., EVerT team, 2012. The effect of patients' preference on outcome in the EVerT cryotherapy versus salicylic acid for the treatment of plantar warts (verruca) trial. *J. Foot Ankle Res.* 5, 28. <https://doi.org/10.1186/1757-1146-5-28>
- Concannon, M., Keogh, L., Stephenson, J., Parfitt, G., Forrest, J., 2017. A randomized comparative evaluation of clinical and home application to investigate the effectiveness of silver nitrate (AgNO<sub>3</sub>) (95%) for the treatment of verruca pedis. *Int. J. Pharm. Pract.* 25, 421–428. <https://doi.org/10.1111/ijpp.12345>
- Cunningham, D.J., Brimage, J.T., Naraghi, R.N., Bower, V.M., 2014. Needling Versus Liquid Nitrogen Cryotherapy for the Treatment of Pedal Warts. <https://doi.org/10.7547/0003-0538-104.4.394>
- El Sayed, M.H., Sayed, F.S., Afify, A.A., 2020. Intralesional zinc sulfate 2% vs intralesional vitamin D in plantar warts: A clinicodermoscopic study. *Dermatol. Ther.* 33, e13308. <https://doi.org/10.1111/dth.13308>
- Fathy, G., Abo-Elmagd, W.M., Afify, A.A., 2021. Intralesional combined digoxin and furosemide in plantar warts: Does it work? *J. Cosmet. Dermatol.* 20, 2606–2611. <https://doi.org/10.1111/jocd.13913>
- García-Oreja, S., Álvaro-Afonso, F.J., García-Álvarez, Y., García-Morales, E., Sanz-Corbalán, I., Lázaro Martínez, J.L., 2021. Topical treatment for plantar warts: A systematic review. *Dermatol. Ther.* 34, e14621. <https://doi.org/10.1111/dth.14621>
- García-Oreja, S., Álvaro-Afonso, F.J., García-Madrid, M., López-Moral, M., García-Álvarez, Y., Lázaro-Martínez, J.L., 2023. Cryotherapy versus topical nitric-zinc complex solution for the treatment of plantar warts: A randomized controlled trial. *J. Med. Virol.* 95, e29212. <https://doi.org/10.1002/jmv.29212>
- García-Oreja, S., Álvaro-Afonso, F.J., Tardáguila-García, A., López-Moral, M., García-Madrid, M., Lázaro-Martínez, J.L., 2022. Efficacy of cryotherapy for plantar warts: A systematic review and meta-analysis. *Dermatol. Ther.* 35, e15480. <https://doi.org/10.1111/dth.15480>
- Haase, O., Barkawi, A., Mrowka, P., Krengel, S., 2025. Microwave therapy for the treatment of resistant plantar warts: a randomized, placebo-controlled clinical trial. *Arch. Dermatol. Res.* 317, 208. <https://doi.org/10.1007/s00403-024-03671-0>
- Hashmi, F., Torgerson, D., Fairhurst, C., Cockayne, S., Bell, K., Cullen, M., Harrison-Blount, M., 2015. EVerT2-needling versus non-surgical debridement for the treatment of verrucae: study protocol for a single-centre randomised controlled trial. *BMJ Open* 5, e009406. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2015-009406>
- Karrabi, M., Kheirkhah, M., Shahrestanaki, E., Thomas, S., Sahebkar, M., 2020. Comparison of

- 40% trichloroacetic acid and cryotherapy for the treatment of plantar warts: A single-blind, randomized clinical trial. *Dermatol. Ther.* 33, e13559. <https://doi.org/10.1111/dth.13559>
- Kwok, C.S., Gibbs<sup>a</sup>, S., Bennett, C., Holland, R., Abbott, R., 2012. Topical treatments for cutaneous warts - Kwok, CS - 2012 | Cochrane Library.
- Martin, A., Thatiparthi, A., Nourmohammadi, N., Nguyen, C., Sung, C., Atanaskova Mesinkovska, N., 2022. Emerging Intralesional Treatments for Plantar Warts: A Systematic Review. *J. Drugs Dermatol. JDD* 21, 1322–1329. <https://doi.org/10.36849/JDD.6735>
- Vakharia, P.P., Chopra, R., Silverberg, N.B., Silverberg, J.I., 2018. Efficacy and Safety of Topical Cantharidin Treatment for Molluscum Contagiosum and Warts: A Systematic Review. *Am. J. Clin. Dermatol.* 19, 791–803. <https://doi.org/10.1007/s40257-018-0375-4>
- Vatankhah, R., Radmehr, A., Alamdari, H.A., Nobar, F.S., Oladghaffari, M., 2024. Comparison of the efficacy of combination treatment of microneedling and topical Bleomycin with cryotherapy for the management of hand and foot refractory warts. *Arch. Dermatol. Res.* 317, 145. <https://doi.org/10.1007/s00403-024-03664-z>
- Witchey, D.J., Witchey, N.B., Roth-Kauffman, M.M., Kauffman, M.K., 2018. Plantar Warts: Epidemiology, Pathophysiology, and Clinical Management. *J. Osteopath. Med.* 118, 92–105. <https://doi.org/10.7556/jaoa.2018.024>