

Physiopathologie et bilan posturo- fonctionnel du pied

Dans sa pratique courante, le rééducateur est amené à réaliser **un examen clinique complet** et d'en tirer **une synthèse qui l'orientera vers des techniques de rééducation adaptées**. Ce raisonnement clinique est fondamental pour **optimiser la prise en charge de nos patients** et nécessite une bonne connaissance **des éléments physiopathologiques et biomécaniques**.

Une méthodologie rigoureuse dans la réalisation de l'examen clinique est requise. L'objet de cette formation est d'apporter **les éléments nécessaires à ce raisonnement**.

À propos

Cette formation "**Physiopathologie et bilan posturo-fonctionnel du pied**" vous présente la physiopathologie et la biomécanique fonctionnelle des troubles posturaux, et le bilan postural fonctionnel complet et détaillé du pied. Elle est issue du cycle complet d'enseignement : "**Rééducation et réathlétisation posturo-fonctionnelle du pied**" composé de 4 parties :

1. Physiopathologie et bilan posturo-fonctionnel du pied
2. Traitement manuel postural fonctionnel du pied
3. Exercices spécifiques posturaux fonctionnels du pied
4. Feedback visuel temps réel posturo-fonctionnel du pied

Les troubles posturaux fonctionnels du pied sont les **principaux facteurs de risque de pathologies micro-traumatiques** du pied. Les évolutions récentes sur la physiopathologie des pathologies de surmenage mécanique en lien avec des anomalies cinématiques du pied et sur les méthodes d'évaluation de ces troubles invitent les kinésithérapeutes, les podologues, les médecins rééducateurs, les ostéopathes et les préparateurs physiques **à compléter leur savoir et surtout leur savoir-faire** pour l'élaboration d'un bilan d'identification précis des troubles posturaux fonctionnels du pied.

De plus en plus utilisées depuis l'apparition des premières études en 2004, ces méthodes ont montré des résultats encourageants pour la rééducation, la réathlétisation et la prévention des principales pathologies du pied.

Objectifs de la formation

Cette formation vous permettra **d'acquérir les bases théoriques nécessaires à la compréhension des facteurs biomécaniques** qui favorisent les troubles posturaux du pied et leurs conséquences sur la cinématique de la locomotion. Elle vous apprendra **à réaliser également un bilan précis, objectif et actualisé des troubles posturaux fonctionnels du pied.**

Méthodologie et pédagogie

Cette formation sur le bilan postural et fonctionnel du pied est documentée **par des publications récentes et illustrée de vidéos pédagogiques d'anatomie 3D** pour une meilleure compréhension.

Cette formation est essentiellement pratique et comprend 2 parties :

- La physiopathologie du pied
- Le bilan posturo-fonctionnel du pied

Programme de Formation

QCM : Test de connaissance 20 min

Introduction

La bonne prise en charge rééducative des troubles posturo-fonctionnels du pied, nécessite une bonne connaissance de l'architecture du pied et une compréhension de la physiopathologie des anomalies posturales du pied. Cette prise en charge dépend également du bilan complet, actualisé et objectif des troubles morpho-statiques et morpho-dynamiques du pied.

- **Introduction de la formation 1 min 29 s**

L'architecture du pied

Le pied humain est un excellent système amortisseur. Il est l'interface entre le corps et le sol et joue un rôle important de ressort grâce à sa structure spécifique permettant à la force produite par les muscles intrinsèques et extrinsèques de supporter le poids corporel et de générer une propulsion vers l'avant. Les caractéristiques structurelles de la voûte plantaire permettent au pied de se comprimer et d'absorber de l'énergie mécanique à mesure que la force de réaction du sol augmente.

- **L'architecture du pied 19 min 28 s**

Les troubles posturaux du pied

La biomécanique des deux principaux troubles posturaux du pied et des déséquilibres musculaires qui les favorisent permettent de mieux cerner les facteurs biomécaniques prédisposant qu'il faudra secondairement corriger.

- **Physiopathologie des troubles posturaux du pied 18 min 38 s**

Inspection et examen palpatoire

L'inspection du patient debout et l'examen palpatoire du pied constituent la première étape du bilan posturo-fonctionnel du pied à la recherche d'éventuels troubles posturaux et des contractures musculaires à l'origine des troubles statiques et dynamiques.

- **Inspection et examen palpatoire 31 min 53 s**

Évaluation subjective des mobilités

Tout trouble de mobilité du pied et de la cheville peut favoriser la survenue d'une pathologie micro-traumatique par la perte de flexibilité des arches plantaires et d'adaptabilité du pied aux

irrégularités du sol. L'examen des mobilités passives spécifiques de l'arrière-pied, du médio-pied et de l'avant-pied est donc un temps important du bilan posturo-fonctionnel du pied.

- **Évaluation subjective des mobilités 11 min 11 s**

Évaluation objective des mobilités

Pour une évaluation précise et objective des amplitudes articulaires de la cheville et de la flexibilité des arches plantaires, il est important de connaître les tests fonctionnels et les moyens de mesure actualisés d'après la littérature.

- **Évaluation objective des mobilités 18 min 11 s**

Évaluation musculaire

L'évaluation de la force musculaire du pied permet d'identifier les défaillances musculaires responsables des troubles posturo-fonctionnels du pied.

- **Évaluation musculaire 8 min 14 s**

Évaluation baro-podométrique

L'évaluation des empreintes plantaires est une composante utile, fiable et objective du bilan des patients présentant une pathologie posturo-fonctionnelle du pied. Elle s'effectue principalement à partir d'un examen de l'empreinte plantaire baropodométrique correspondant à l'étude de la distribution des pressions plantaires enregistrées lors d'une analyse de la position debout statique ou dynamique.

- **Évaluation baropodométrique 44 min 32 s**

Bilan GMC pied à risque

Le scoring GMC « pied à risque » est une évaluation objective, fonctionnelle et chiffrée permettant d'identifier les principaux facteurs de risque des pathologies de la course à pied en lien avec des troubles posturo-fonctionnels du pied. Cette méthode est appliquée par des professionnels de santé, coachs, préparateurs physiques et professionnels de la prévention afin de prévenir les risques de blessures.

- **Bilan GMC à risque 11 min 07 s**

Imagerie du pied

L'identification de la déformation du pied provient d'un ensemble standard d'angles radiographiques, de mesures et de points de référence qui peuvent être utilisés dans l'évaluation posturo-fonctionnelle du pied et de la cheville. Elle permet l'objectivation des anomalies posturales identifiées par l'examen clinique et les tests posturo-fonctionnels.

- **Imagerie du pied 3 min 42 s**

Évaluation de la marche

Si un trouble morpho-statique du pied est identifié par le bilan, son incidence sur la cinématique lors de la locomotion doit être évaluée dans un but thérapeutique ou préventif de correction. Un bilan fonctionnel du pied lors de la marche doit donc compléter le bilan morpho-statique afin d'identifier d'éventuels troubles cinématiques majorant les risques de pathologies d'origine micro-traumatique.

- **Évaluation de la marche 12 min 30 s**

Conclusion

Le bilan posturo-fonctionnel du pied permet d'analyser l'attitude posturale statique et dynamique du pied et sa réductibilité. Il comprend 9 étapes principales et répond à l'acronyme « S-T-R-A-T-É-G-I-E » dont chaque lettre correspond à une évaluation du bilan que l'examineur pourra réaliser dans l'ordre chronologique. Ce bilan doit compléter l'examen clinique médical et podologique le cas échéant. Il a pour objectif premier l'identification des facteurs favorisant les anomalies posturales du pied en vue de la mise en place d'un programme de rééducation et de réathlétisation correcteur.

- **Conclusion 0 min 51 s**

QCM : réévaluez vos connaissances. 20 min

Auto-correction avec aide du support de cours : 30 min

Support de cours & documentation

Document Méthodologie de recherche PHYSIOACADEMIE (annexe)

Références scientifiques

1. Rouvière H, Delmas A. Anatomie humaine Descriptive, topographique et fonctionnelle. Tome 3. Membres. Elsevier Masson. Dec 2002.
2. Kelly, Luke A., Sami Kuitunen, Sebastien Racinais, et Andrew G. Cresswell. « Recruitment of the Plantar Intrinsic Foot Muscles with Increasing Postural Demand ». *Clinical Biomechanics* 27, no 1 (janvier 2012): 4651. <https://doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2011.07.013>.
3. Kelly, Luke A., Glen A. Lichtwark, Dominic J. Farris, et Andrew Cresswell. « Shoes Alter the Spring-like Function of the Human Foot during Running ». *Journal of The Royal Society Interface* 13, no 119 (30 juin 2016): 20160174. <https://doi.org/10.1098/rsif.2016.0174>.
4. Kelly, Luke A., Glen A. Lichtwark, Dominic J. Farris, et Andrew Cresswell. « Shoes Alter the Spring-like Function of the Human Foot during Running ». *Journal of The Royal Society Interface* 13, no 119 (juin 2016): 20160174.
5. Erdemir, Ahmet, Andrew J. Hamel, Andrew R. Fauth, Stephen J. Piazza, et Neil A. Sharkey. « Dynamic Loading of the Plantar Aponeurosis in Walking ». *The Journal of Bone and Joint Surgery. American Volume* 86-A, no 3 (mars 2004): 54652.
6. Salathé, E. P., G. A. Arangio, et E. P. Salathé. « The Foot as a Shock Absorber ». *Journal of Biomechanics* 23, no 7 (1990): 65559.
7. Helbert S. Le test de la résistance du long fléchisseur de l'Hallux. In Scheibel A, Zamfirescu F, Gagey PM, Villeneuve P, éditeurs. *Pratiques en posturologie*. Elsevier-Masson. 2017 ;7(15) ;95-98.
8. Dixon, S. J., A. C. Collop, et M. E. Batt. « Surface Effects on Ground Reaction Forces and Lower Extremity Kinematics in Running ». *Medicine and Science in Sports and Exercise* 32, no 11 (novembre 2000): 191926.
9. Jasper W.K. Tong, W. Kong. « Association between foot type and lower extremity injuries: systematic literature review with meta-analysis ». *J Orthop Sports Phys Ther* 43, no 10 (2013): 700-714.
10. Curvale G et Rochwerger A. Pieds creux. *Encycl Méd Chir (Editions Scientifiques et Médicales Elsevier SAS, Paris, tous droits réservés), Appareil locomoteur, 14-112-A-10, 2002, 13 p.*
11. Fischer, Katina Mira, Steffen Willwacher, Anton Arndt, et Gert-Peter Brüggemann. « Calcaneal Adduction and Eversion Are Coupled to Talus and Tibial Rotation ». *Journal of Anatomy* 233, no 1 (juillet 2018): 6472. <https://doi.org/10.1111/joa.12813>.
12. Uhl, J.-F., et C. Gillot. « La pompe veineuse du pied : anatomie et physiologie ». *Journal des Maladies Vasculaires* 35, no 2 (mars 2010): 107. <https://doi.org/10.1016/j.jmv.2009.12.006>.
13. Redmond, Anthony C., Jack Crosbie, et Robert A. Ouvrier. « Development and Validation of a Novel Rating System for Scoring Standing Foot Posture: The Foot Posture Index ». *Clinical Biomechanics* 21, no 1 (janvier 2006): 8998. <https://doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2005.08.002>.
14. Carmody, David, PreetSingh Bubra, GeoffreySingh Keighley, et Shruti Rateesh. « Posterior Tibial Tendon Dysfunction: An Overlooked Cause of Foot Deformity ». *Journal of Family Medicine and Primary Care* 4, no 1 (2015): 26. <https://doi.org/10.4103/2249-4863.152245>.
15. Chimenti, Ruth L., Joshua Tome, Cody D. Hillin, Adolph S. Flemister, et Jeff Houck. « Adult-Acquired Flatfoot Deformity and Age-Related Differences in Foot and Ankle Kinematics During the Single-Limb Heel-Rise Test ». *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy* 44, no 4 (avril 2014): 28390. <https://doi.org/10.2519/jospt.2014.4939>.

16. Halstead, Jill, et Anthony C. Redmond. « Weight-Bearing Passive Dorsiflexion of the Hallux in Standing Is Not Related to Hallux Dorsiflexion During Walking ». *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy* 36, no 8 (août 2006): 55056. <https://doi.org/10.2519/jospt.2006.2136>.
17. Williams, D. S., et I. S. McClay. « Measurements Used to Characterize the Foot and the Medial Longitudinal Arch: Reliability and Validity ». *Physical Therapy* 80, no 9 (septembre 2000): 864-71.
18. Chang, Yi-Wen, Wei Hung, Hong-Wen Wu, Yen-Chen Chiu, et Horng-Chaung Hsu. « Measurements of Foot Arch in Standing, Level Walking, Vertical Jump and Sprint Start » 2 (2010): 8.
19. McPoil, Thomas G, Mark W Cornwall, Lynn Medoff, Bill Vicenzino, Kelly Forsberg, et Dana Hilz. « Arch Height Change during Sit-to-Stand: An Alternative for the Navicular Drop Test ». *Journal of Foot and Ankle Research* 1, no 1 (décembre 2008).
20. Shrader, Joseph A., John M. Popovich, G. Chris Gracey, et Jerome V. Danoff. « Navicular Drop Measurement in People with Rheumatoid Arthritis: Interrater and Intrarater Reliability ». *Physical Therapy* 85, no 7 (juillet 2005): 65664.
21. Hall, Emily A., et Carrie L. Docherty. « Validity of Clinical Outcome Measures to Evaluate Ankle Range of Motion during the Weight-Bearing Lunge Test ». *Journal of Science and Medicine in Sport* 20, no 7 (juillet 2017): 61821. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2016.11.001>.
22. Chisholm, Martin D., Trevor B. Birmingham, Janet Brown, Joy MacDermid, et Bert M. Chesworth. « Reliability and Validity of a Weight-Bearing Measure of Ankle Dorsiflexion Range of Motion ». *Physiotherapy Canada* 64, no 4 (octobre 2012): 34755. <https://doi.org/10.3138/ptc.2011-41>.
23. Pita-Fernández, Salvador, Cristina González-Martín, Teresa Seoane-Pillado, Beatriz López-Calviño, Sonia Pértega-Díaz, et Vicente Gil-Guillén. « Validity of Footprint Analysis to Determine Flatfoot Using Clinical Diagnosis as the Gold Standard in a Random Sample Aged 40 Years and Older ». *Journal of Epidemiology* 25, no 2 (2015): 14854. <https://doi.org/10.2188/jea.JE20140082.3>
24. Gonzalez-Martin, Cristina, Salvador Pita-Fernandez, Teresa Seoane-Pillado, Beatriz Lopez-Calviño, Sonia Pertega-Diaz, et Vicente Gil-Guillen. « Variability between Clarke's Angle and Chippaux-Smirak Index for the Diagnosis of Flat Feet ». *Colombia Medica (Cali, Colombia)* 48, no 1 (30 mars 2017): 2531.
25. Grand, Jean-Michel. « Proprioception et instabilité de la cheville du sportif ». In : *La proprioception* (Julia M). Sauramps médical ; EMPR Montpellier, Mars 2012. ISBN : 978-2-84023-768-6.
26. Mouzat, Arnaud, Michel Dabonneville, Daniel Roux, Noé Borges, et Pierre Bertrand. « Position des pieds et paramètres stabilométriques ». *Staps* 67, no 1 (2005): 59. <https://doi.org/10.3917/sta.067.0059>.
27. Femery, Virginie, Pierre Moretto, Hervé Renaut, André Thévenon, et Ghislaine Lensel. « Measurement of Plantar Pressure Distribution in Hemiplegic Children: Changes to Adaptative Gait Patterns in Accordance with Deficiency ». *Clinical Biomechanics* 17, no 5 (juin 2002): 40613. [https://doi.org/10.1016/S0021-9290\(02\)00063-5](https://doi.org/10.1016/S0021-9290(02)00063-5).
28. Dufour, Michel, et Michel Pillu. « Le pied ». In : *Biomécanique fonctionnelle : rappels anatomiques, stabilités, mobilités, contraintes : membres, tête, tronc*, 2017.
29. Kapoula, Zoï, et Thanh-Thuan Lê. « L'effet de la distance sur le quotient de Romberg ». *Revue Francophone d'Orthoptie* 7, no 1 (janvier 2014): 1419. <https://doi.org/10.1016/j.rfo.2014.03.005>.

30. Naudi, S., G. Dauplat, V. Staquet, S. Parent, N. Mehdi, et C. Maynou. « Anterior Tarsectomy Long-Term Results in Adult Pes Cavus ». *Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research* 95, no 4 (juin 2009): 293300. <https://doi.org/10.1016/j.otsr.2009.03.013>.
31. Dickinson, Jon A, Stephen D Cook, et Ted M Leinhardt. « The Measurement of Shock Waves Following Heel Strike While Running ». *Journal of Biomechanics* 18, no 6 (janvier 1985): 41522. [https://doi.org/10.1016/0021-9290\(85\)90276-3](https://doi.org/10.1016/0021-9290(85)90276-3).
32. Karatsidis, Angelos, Rosie E. Richards, Jason M. Konrath, Josien C. van den Noort, H. Martin Schepers, Giovanni Bellusci, Jaap Harlaar, et Peter H. Veltink. « Validation of Wearable Visual Feedback for Retraining Foot Progression Angle Using Inertial Sensors and an Augmented Reality Headset ». *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation* 15, no 1 (décembre 2018). <https://doi.org/10.1186/s12984-018-0419-2>.
33. Hintermann, Beat, et André Gächter. « The First Metatarsal Rise Sign: A Simple, Sensitive Sign of Tibialis Posterior Tendon Dysfunction ». *Foot & Ankle International* 17, no 4 (avril 1996): 23641. <https://doi.org/10.1177/107110079601700410>.