

ml mains libres

**physiothérapie
ostéopathie
professions de la santé**

N° 3	septembre 2025
42° année	ISSN 3042-6294

**Proprioception : acuité,
redondance et pondération**

**Santé durable : une nouvelle
rubrique pour Mains Libres**

**Rééducation et durabilité :
chemin faisant**

**Endurance musculaire et
lombalgie chronique : posture
assise ou charges lourdes ?**

**Muskelausdauer und chronische
Rückenschmerzen: Sitzen oder
Lastenheben?**

**Fatigue et performance :
l'Ankle-Go mis à l'épreuve**

**Müdigkeit und Leistung: der
Ankle-Go auf dem Prüfstand**

**EBP et modèles ostéopathiques :
que déclarent les enseignants ?**

**EBP und osteopathische Modelle:
was sagen die Lehrenden?**

**Sport et genre : la gestion des
blessures chez les footballeuses**

Hypertonie : repenser la spasticité

www.mainslibres.ch

Sommaire

- 141** **Éditorial.** Proprioception. Acuité, redondance et pondération
Nicolas Forestier
- 143** **Éditorial.** La nouvelle rubrique de Mains Libres : « Santé durable »
Guillaume Christe, Anne-Violette Bruyneel, Shaun Cleaver, Polina Boiko, Gwenolynn Le Joly, Maïté Don, Emmanuelle Opsommer, Fanny Poget
- 145** **Dans ce numéro...**
- 149** **Regard tourné vers l'avenir.** Chemin faisant, durablement
Claude Pichonnaz
- 150** **Endurance musculaire du membre inférieur chez les personnes souffrant de lombalgies chroniques selon les contraintes professionnelles : posture assise prolongée vs port de charges lourdes. Une étude clinique**
Sophie Contreras, Pol Le Borgne, Laurine Hary, Baptiste Jacolot, David Dessauge
- 160** **Muskuläre Ausdauer der unteren Extremitäten bei Personen mit chronischen Rückenschmerzen in Abhängigkeit von beruflichen Belastungen: längeres Sitzen vs. Heben schwerer Lasten. Eine klinische Studie**
Sophie Contreras, Pol Le Borgne, Laurine Hary, Baptiste Jacolot, David Dessauge
- 170** **Influence d'un protocole de fatigue sur l'évolution du score Ankle-GO : une étude exploratoire**
Roxane Zweigart, Nicolas Forestier
- 178** **Einfluss eines Ermüdungsprotokolls auf die Entwicklung des Ankle-GO-Scores: eine explorative Studie**
Roxane Zweigart, Nicolas Forestier
- 186** **Compétences autodéclarées dans l'utilisation de l'Evidence-Based Practice et des modèles ostéopathiques repris par l'OMS, par le corps enseignant en école d'ostéopathie en France : une enquête transversale**
Laurianne Pinloche, Pierre-Luc L'Hermite, Thibault Grall
- 202** **Selbstuntersuchung der Kompetenzen französischer Osteopathie-Lehrkräfte im Umgang mit evidenzbasierter Praxis und von der WHO übernommenen Modellen: eine Querschnittserhebung**
Laurianne Pinloche, Pierre-Luc L'Hermite, Thibault Grall
- 218** **Le rapport aux blessures et aux douleurs chez les athlètes féminines pratiquant un sport masculin. Le cas du football**
Alix Beaud, Kimly Nguyen, Philippe Longchamp
- 228** **Lu pour vous**
Suzanne Gard, François Tharin
- 231** **Tribune libre. Non, ce biceps n'est pas spastique ! Réévaluer l'hypertonie du membre supérieur dans une perspective posturale et fonctionnelle**
Tiffany Corbet

IMPRESSUM

Mains Libres, journal scientifique interdisciplinaire destiné aux physiothérapeutes/kinésithérapeutes, ostéopathes, praticiens en fasciathérapie, posturologie, chaînes musculaires et autres praticiens de santé.

Mains Libres est un journal partenaire de **physiovaud**, **physiogenève**, **physiojura**, l'**Association suisse des physiothérapeutes indépendants (ASPI)**, **physiofribourg**, **physiovalais**, la **Société cantonale d'ostéopathie-Vaud**, la **Société intercantonale d'ostéopathie Jura/Neuchâtel/Berne** et l'**Union Professionnelle de Médecine Ostéopathique (UPMO)**, Belgique.

Éditeur

HES-SO, Route de Moutier 14,
Case postale, 2800 Delémont, Suisse

Producteur

c/o Éditions Médecine et Hygiène
Chemin de la Gravière 16
1225 Chêne-Bourg, Suisse

Rédacteur en chef

Claude Pichonnaz, PhD, PT, doyen de
la filière physiothérapie à l'HESAV
claude.pichonnaz@mainslibres.ch

Rédacteur en chef adjoint

Pierre Nicolo, PhD, PT, master en sciences
du mouvement et du sport et PhD en
neurosciences, professeur assistant/
assistant professor (*Tenure Track*)

Rédacteurs-trices associés

François Vermeulen (HUG), Genève;
Nicolas Forestier (professeur des
Universités), Chambéry (F);
Paul Vaucher (docteur en neuroscience),
Yverdon-les-Bains; Christophe Baur (Hevs),
Loèche-les-Bains; Anna Stitelmann (Hesge),
Genève

Soumission des articles

info@mainslibres.ch

Parution

4 numéros par année (42^e année)

Secrétariat de rédaction

Marina Casselyn
+41 22 702 93 46
marina.casselyn@medhyg.ch
Joanna Szymanski
+41 22 702 93 37
joanna.szymanski@medhyg.ch

Annouer un événement

agenda@mainslibres.ch

Plus d'informations sur

<https://www.mainslibres.ch>



Nicolas Forestier
PhD, full Professor,
Laboratoire inter-universitaire
de Biologie de la Motricité,
Le Bourget-du-Lac, France

Éditorial

Proprioception Acuité, redondance et pondération

Mains Libres 2025; 3: 141-142 | DOI: 10.55498/MAINSLIBRES.2025.01.3.0141

La rééducation proprioceptive est une technique qui consiste à restaurer un contrôle sensorimoteur efficace, capable de stabiliser les articulations et prévenir les récives traumatiques. Comme souligné par Le Metayer⁽¹⁾, « le rôle majeur des informations proprioceptives musculaires [...] représente une connaissance essentielle que le rééducateur de la motricité ne peut laisser dans l'ombre ». Cet éditorial a pour objectif de nourrir cette réflexion en intégrant des connaissances récentes sur ce sens si particulier.

C'est d'un ensemble de récepteurs sensoriels, sensibles à différents types de stimulations (chimiques, thermiques, mécaniques...) que naissent les informations qui, une fois intégrées et traitées par le système nerveux central (SNC), permettent à chacun d'entre nous de produire une réponse motrice adaptée à son environnement. Lorsqu'une entrée sensorielle est supprimée ou diminuée, afin d'améliorer et sécuriser la perception, le SNC ajuste le poids des différents sens. Ce phénomène connu sous le nom de repondération sensorielle est un processus d'ajustement dynamique intersensoriel⁽²⁾. L'étude des mécanismes de l'intégration et de la redondance sensorielle repose sur l'observation comportementale associée à la suppression d'un sens^(3,4). Plus un sens est utilisé pour contrôler l'action en cours, plus son absence (ou son altération) génère un effet comportemental marqué⁽⁵⁾. Si ces ajustements intersensoriels sont bien documentés, l'attention portée aux modulations intrasensorielles, notamment au sein des signaux proprioceptifs, est plus récente. La proprioception définie comme « la perception de la position du corps et du mouvement dans l'espace tridimensionnel », y compris le sens de la position articulaire, le sens du mouvement (kinesthésie) et le sens de la force⁽⁶⁾ présente un intérêt unique. Elle offre un exemple clair de repondération intrasensorielle dans le sens où les signaux proprioceptifs originaux d'une région anatomique spécifique (p. ex. : des structures périarticulaires de la cheville) peuvent être pondérés en fonction de leur fiabilité dans un environnement⁽⁷⁾. Par exemple, lorsque l'on se tient debout sur une surface stable, les signaux proprioceptifs de la cheville sont principalement utilisés pour maintenir son équilibre^(8,9). En revanche, lorsque la surface est (ou devient) instable, ces signaux deviennent moins fiables, et la priorité est donnée aux signaux provenant de la région lombaire⁽¹⁰⁻¹²⁾.

Une série d'expérimentations réalisées ces dernières années au sein du Laboratoire Inter-universitaire de Biologie de la Motricité (LIBM) de l'université Savoie-Mont-Blanc a cherché à mieux comprendre la façon dont le SNC procédait aux modulations des entrées proprioceptives chez l'humain. Des protocoles de vibrations tendineuses associés à des modifications du support postural ont été utilisés dans le but d'étudier les caractéristiques du contrôle de l'équilibre. Ces vibrations stimulent les fuseaux neuromusculaires et provoquent des microallongements musculaires qui activent les fibres fusoriales (Ia et II), provoquant des illusions perceptives de mouvement dans la direction de l'allongement musculaire, et des oscillations posturales allant dans le sens opposé à l'illusion de mouvement⁽¹³⁾. En modulant la localisation des vibrations, il est possible d'évaluer la contribution proprioceptive spécifique d'un muscle particulier au contrôle postural.

Ces expérimentations, menées chez des sujets sains, ont mis en évidence plusieurs particularités. Tout d'abord, à l'instar de la vision (avec ses défauts comme la myopie), la proprioception présente des différences interindividuelles en matière de capacité à pondérer les signaux selon le contexte⁽¹⁴⁾. Environ un tiers des individus ne semble pas disposer de cette flexibilité adaptative. Cette rigidité est associée à un contrôle neuromusculaire qualifié de « suboptimal », susceptible de compromettre la stabilité articulaire lors de tâches complexes et d'augmenter le risque de blessure⁽¹⁵⁾. Ces constats posent naturellement la question suivante : Peut-on entraîner cette flexibilité proprioceptive ? Autrement dit, est-il possible d'améliorer la capacité d'un individu à ajuster la pondération des signaux proprioceptifs ? La sensibilité du processus de repondération à la fatigue musculaire⁽¹⁶⁾ suggère que cette plasticité peut être influencée, ouvrant la voie à des protocoles d'entraînement ciblés en cours de validation. Enfin, d'autres résultats mettent en lumière la nécessité de revoir les méthodes d'évaluation des capacités proprioceptives individuelles. Certaines pathologies articulaires, comme l'instabilité chronique de cheville, sont clairement associées à des troubles proprioceptifs⁽¹⁷⁾. Les travaux de Sagnard et collaborateurs⁽¹⁸⁾ montrent qu'il est essentiel de dissocier deux dimensions : l'acuité sensorielle, soit la capacité du SNC à percevoir les signaux

proprioceptifs, et la pondération sensorielle, soit la capacité du SNC à attribuer un poids pertinent à ces signaux pour le contrôle moteur.

L'ensemble de ces résultats, replacés dans le cadre de la kinésithérapie, implique une révision de certains outils et méthodes de rééducation. L'intégration des capacités individuelles de traitement des signaux proprioceptifs dans la pratique clinique devient incontournable. Cela suppose de concevoir des tests permettant de caractériser les profils sensorimoteurs des patients, afin d'adapter les protocoles thérapeutiques. Une évaluation différenciée de l'acuité et de la pondération proprioceptive, comme le propose Sagnard et collaborateurs⁽¹⁸⁾, apparaît aujourd'hui comme une piste prometteuse. Il est donc fondamental que la communauté des physiothérapeutes collabore étroitement avec les laboratoires de sciences du sport pour construire ensemble des protocoles cliniques fondés sur les données les plus actuelles. Cette alliance entre pratique et recherche permettra de faire de la rééducation proprioceptive un outil toujours plus précis, individualisé et efficace.

L'ensemble des résultats présentés, contextualisés au domaine de la kinésithérapie, indique la nécessaire reformulation de certains outils ou méthodes de travail et d'évaluation de « la proprioception ». La prise en compte des capacités individuelles de traitement des informations proprioceptives dans une visée thérapeutique doit amener les professionnels à réfléchir à des tests de caractérisation qui permettent d'adapter les protocoles de rééducation. À cet effet, il semble que, comme souligné par le travail de Sagnard et collaborateurs⁽¹⁸⁾, une évaluation exhaustive de l'ensemble des processus nerveux à la source des déficits proprioceptifs soit réalisée. La dissociation des tests d'évaluation de l'acuité et des capacités d'utilisation des signaux proprioceptifs apparaît comme une piste qui doit être investiguée. À cet égard, il est important que la communauté des physiothérapeutes travaille en collaboration avec les laboratoires de sciences de la motricité pour intégrer ces connaissances dans des protocoles cliniques renouvelés et en accord avec les connaissances actuelles.

Références

1. Le Metayer M. Conception contemporaine de la proprioception – Évaluation et pratiques en rééducation. *Motricité Cérébrale*. 2018;39(3):74-82.
2. Assländer L, Peterka RJ. Sensory reweighting dynamics in human postural control. *J Neurophysiol*. 2014;111(9):1852-64.
3. Kuo AD, Speers RA, Peterka RJ, Horak FB. Effect of altered sensory conditions on multivariate descriptors of human postural sway. *Exp Brain Res*. 1998;122(2):185-95.
4. Kiemel T, Zhang Y, Jeka JJ. Identification of Neural Feedback for Upright Stance in Humans: Stabilization rather than Sway Minimization. *J Neurosci*. 2011;31(42):15144-53.
5. Paillard T, Noé F. Techniques and Methods for Testing the Postural Function in Healthy and Pathological Subjects. *BioMed Res Int*. 2015;2015:891390.
6. Han J, Anson J, Waddington G, Adams, R, Liu Y. The Role of Ankle Proprioception for Balance Control in relation to Sports Performance and Injury. *BioMed Res Int*. 2015;2015:842804.
7. Brumagne S, Cordo P, Verschueren S. Proprioceptive weighting changes in persons with low back pain and elderly persons during upright standing. *Neurosci Lett*. 2014;366(1):63-6.
8. Ivanenko YP, Talis VL, Kazennikov OV. Support stability influences postural responses to muscle vibration in humans. *Eur J Neurosci*. 1999;11(2):647-54.
9. Ivanenko YP, Solopova IA, Levik YS. The direction of postural instability affects postural reactions to ankle muscle vibration in humans. *Neurosci Lett*. 2000;292(2):103-6.
10. Brumagne S, Janssens L, Knapen S, Claeys K, Suuden-Johanson E. Persons with recurrent low back pain exhibit a rigid postural control strategy. *Eur Spine J*. 2008;17(9):1177-84.
11. Kiers H, Brumagne S, van Dieën J, van der Wees P, Vanhees L. Ankle proprioception is not targeted by exercises on an unstable surface. *Eur J Appl Physiol*. 2012;112(4):1577-85.
12. Forestier N, Terrier R, Teasdale N. Ankle Muscular Proprioceptive Signals' Relevance for Balance Control on Various Support Surfaces. *Am J Phys Med Rehabil*. 2015;94(1):20-7.
13. Roll JP, Vedel JP. Kinaesthetic role of muscle afferents in man, studied by tendon vibration and microneurography. *Exp Brain Res*. 1982;47(2):177-90.
14. Picot B, Rémy-Neris O, Forestier N. Proprioceptive postural control strategies differ among non-injured athletes. *Neurosci Lett*. 2022;769:136366.
15. Picot B, Lempereur M, Morel B, Forestier N, Rémy-Neris O. Lack of Proprioceptive Strategy Modulation Leads to At-Risk Biomechanics for Anterior Cruciate Ligament in Healthy Athletes. *Med Sci Sports Exerc*. 2024 May 1;56(5):942-52.
16. Sagnard T, Picot B, Forestier N. Influence of exercise-induced hamstrings fatigue on proprioceptive reweighting strategies and postural performance in bipedal stance in recreational athletes. *Hum Mov Sci*. 2024;98:103298.
17. Hertel J, Corbett RO. An updated model of chronic ankle instability. *J Athl Train*. 2019;54:572-88.
18. Sagnard T, Picot B, Forestier N. Proprioceptive acuity, proprioceptive weighting and balance in individuals with chronic ankle instability. *Gait Posture*. 2025;119:178-84.

Éditorial

La nouvelle rubrique de Mains Libres : « Santé durable »

Guillaume Christe (Pt, Phd)¹, Anne-Violette Bruyneel (Pt, Phd)², Shaun Cleaver (Pt, Phd)³, Polina Boiko (Pt, MSc)², Gwenolynn Le Joly (Pt, MSc)⁴, Maïté Don (DO), Emmanuelle Opsommer (Pt, Phd)¹, Fanny Poget (Pt, MSc)¹

Mains Libres 2025; 3: 143-144 | DOI: 10.55498/MAINSLIBRES.2025.01.3.0143

La revue *The Lancet* annonçait déjà en 2009 que le changement climatique était la première menace pour la santé mondiale au XXI^e siècle, mettant en évidence que notre environnement est étroitement lié à la santé humaine⁽¹⁾. Changement climatique, perte de biodiversité, acidification des océans, tous ces éléments et bien d'autres encore influencent directement ou indirectement notre santé et péjorent notre qualité de vie. Ce lien étroit nous met face à des enjeux cruciaux qui doivent être compris et intégrés dans l'évolution de notre pratique professionnelle.

Cette relation entre santé et environnement est mondiale et concerne tous·tes les professionnel·les de santé et toutes les populations. Non seulement la dégradation de l'environnement dans lequel nous vivons a un impact majeur sur la santé des individus, mais le secteur de la santé a aussi un impact négatif sur le dérèglement climatique notamment. Par exemple, les émissions de carbone du système de santé suisse représentent environ 7 % des émissions totales par habitant, ce qui est bien au-dessus de la moyenne mondiale (4,4 %)⁽²⁾. Notre système de santé se place donc dans le top 4 des plus gourmands en ressources naturelles et émetteurs de polluants au sens large. Toutes ces émissions proviennent principalement des hôpitaux, de la production pharmaceutique, des dispositifs médicaux et des transports des patientes et professionnel·les de santé⁽³⁾. Les systèmes de santé contribuent également au dépassement des autres limites planétaires, notamment à travers leur consommation d'eau directe et indirecte, avec en moyenne 600 litres d'eau consommée par journée d'hospitalisation en France par exemple⁽⁴⁾.

L'impact négatif des soins de santé sur l'environnement (climat, consommation des ressources, rejets polluants) est

souvent justifié par « la santé à tout prix ». Ainsi, les surtraitements ou surdiagnostics sont fréquents, et engendrent des conséquences négatives tant sur la santé humaine que sur l'environnement naturel⁽⁵⁾. La surutilisation des soins de santé et des ressources peut être également liée à un manque de coordination des soins et d'interdisciplinarité, causant des doublons, des déplacements inutiles, augmentant ainsi la quantité de soins, au détriment de leur qualité.

Mais comment faire mieux ? Comment poursuivre la mission première qui est de prendre soin de la santé de la population, tout en ménageant les ressources naturelles et limitant notre empreinte sur les écosystèmes ? Les recommandations principales concernent le renforcement des soins primaires et de la prévention. Cependant, les soins primaires, bien que plus performants en termes de santé tout en proposant une utilisation limitée des ressources, ne sont pas assez valorisés par rapport aux soins hyperspécialisés qui sont, eux, très utilisés et fortement rémunérés^(6,7). Cela est également valable pour la prévention, insuffisamment financée dans la plupart des systèmes de santé. Il existe toutefois des démarches soutenant une santé durable « *less is more* », portées par des initiatives comme *SmarterMedicine* ou *Choisir avec soin*, qui gagneraient à être valorisées dans le système actuel et à être mieux et davantage communiquées auprès du grand public.

Valoriser la prévention primaire, les soins peu polluants et efficaces, et améliorer la cohérence de nos systèmes de santé peuvent avoir un impact majeur autant sur la bonne santé des individus que sur l'environnement. Les bienfaits environnementaux se traduiraient aussi par des effets positifs sur la santé des populations, renforçant ainsi un cercle vertueux. En effet, si un écosystème est sain (espaces verts ou bleus, forêts, lacs...), il permet par exemple d'améliorer

¹ HESAV Haute École de santé - Vaud, filière physiothérapie, HES-SO Haute école spécialisée de Suisse occidentale

² Haute école de santé Genève, filière physiothérapie, HES-SO Haute école spécialisée de Suisse occidentale

³ Université de Sherbrooke, École de Réadaptation, Canada

⁴ Haute Ecole Arc Santé, filière physiothérapie, HES-SO Haute école spécialisée de Suisse occidentale

l'immunité des individus, de rafraîchir l'air ambiant lors de vagues de chaleur, ou encore améliorer la santé mentale, rendant ainsi des services précieux, et non quantifiables, à la population pour rester en bonne santé⁽⁸⁾.

Les professionnel·les de la réadaptation, physiothérapeutes, ostéopathes et autres lecteurs et lectrices de *Mains Libres* sont particulièrement bien placés pour jouer un rôle majeur dans cette dynamique d'amélioration de l'offre de soin. En effet, ces secteurs sont relativement peu coûteux en équivalents CO₂, en rejets polluants et en consommation de ressources, tout en ayant de nombreux traitements reconnus comme efficaces. Nous pouvons donc être des moteurs du changement en développant la prévention primaire, en facilitant l'autonomie des individus dans la gestion de leur santé, et en mettant en place des parcours de soins valorisant les approches conservatrices.

Des études ont déjà mis en évidence certains de ces bénéfices, en montrant que la physiothérapie peut, lorsqu'elle est bien menée, permettre de réduire le recours à l'imagerie médicale, aux médicaments, et permet de repousser les chirurgies, voire de les rendre non nécessaires⁽⁹⁾. Un projet récent a comparé le bilan environnemental de séances de physiothérapie, effectuées dans le cadre d'une réhabilitation conservatrice post-rupture du ligament croisé antérieur, avec le traitement chirurgical, et a montré certains résultats en faveur du traitement conservateur⁽¹⁰⁾. Les lecteurs et lectrices de *Mains Libres* sont également bien positionnés pour partager avec la population des informations fiables et de qualité afin de lui permettre d'améliorer ses connaissances en santé, son bien-être et de diminuer son impact environnemental. En effet, la corrélation entre le comportement des individus envers leur propre santé et le respect de l'environnement apporte des co-bénéfices pour la santé et pour l'environnement^(11,12).

Bien que le secteur de la réadaptation soit source de nombreux bénéfices, il est aussi nécessaire de pouvoir justifier d'une balance positive et de ne pas faire l'économie d'une remise en question de nos pratiques. Le nombre de séances nécessaires pour atteindre un objectif thérapeutique, les

équipements ou les déplacements des thérapeutes et des patientes ont des coûts écologiques dont il faudrait tenir compte. Une étude a, par exemple, démontré que le coût écologique d'une consultation médicale en Suisse était principalement lié aux déplacements et au chauffage⁽¹³⁾. Il est donc essentiel de réfléchir à nos pratiques selon leur rapport efficacité/empreinte environnementale et sociale, et pas seulement bénéfiques/coûts économiques.

Afin de se saisir de ces enjeux, notre communauté gagnerait à développer des compétences en santé environnementale^(8,14). Et si cette problématique permettait à tous les acteurs de la santé de finalement penser et implémenter des modifications de pratiques promouvant une santé plus accessible, plus équitable et plus durable ? Comme déjà présenté en amont, des solutions existantes gagneraient à être davantage diffusées et de nouvelles à être imaginées et développées. C'est dans cette optique que la revue *Mains Libres* et son comité éditorial ont souhaité développer une nouvelle rubrique « santé durable », qui offrira une plateforme de réflexion et d'apport de nouvelles connaissances. Elle vise à faire évoluer les pratiques de nos professions de santé en cohérence avec les enjeux environnementaux, sociaux et économiques, dans une approche systémique tenant compte des interdépendances entre patient·es, professionnel·les, institutions et écosystèmes. Elle s'inscrit en complémentarité avec d'autres initiatives, telles que la feuille de route suisse pour des soins durables⁽¹⁵⁾, les travaux du Réseau Romand des Soins Durables ou de l'Environmental Physiotherapy Association.

Nous encourageons vivement la lecture, la discussion et la diffusion de cette nouvelle rubrique au sein des institutions de soins, des réseaux professionnels, du monde académique et des programmes de formation des professions de santé. Nous lançons également un appel à contributions : proposez vos articles, retours d'expérience ou initiatives en lien avec la durabilité dans nos professions. Nous nous réjouissons d'avancer avec vous sur cette thématique passionnante et forte de nombreuses opportunités d'évolution pour nos professions et les systèmes de santé, grâce à ses effets positifs sur la santé et l'environnement.

Références

- Costello A, Abbas M, Allen A, Ball S, Bell S, Bellamy R, et al. Managing the health effects of climate change: Lancet and University College London Institute for Global Health Commission. *Lancet*. 2009;373:1693-733.
- Health Care Without Harm, Arup. Health care's climate footprint. How the health sector contributes to the global climate crisis and opportunities for action. *Eur J Public Health*. 2019;30(Sup 5):1-48.
- Malik A, Lenzen M, McAlister S, McGain F. The carbon footprint of Australian health care. *Lancet Planet Health*. 2018;2:e27-e35.
- Binot, Jean-Marc (2023). L'occultée question de l'eau à l'hôpital. <https://achat-logistique.info/durable/occultee-question-de-leau-a-lhopital>
- Brownlee S, Chalkidou K, Doust J, Elshaug AG, Glasziou P, Heath I, et al. Evidence for overuse of medical services around the world. *Lancet*. 2017;390:156-68.
- Ballard T. What sustainability means for primary care: primary care leads to better overall resource use and higher quality outcomes. *Br J Gen Pract*. 2013;63:457-8.
- Eckelman MJ, Sherman J. Environmental Impacts of the U.S. Health Care System and Effects on Public Health. *PLoS One*. 2016;11:e0157014.
- Stanhope J, Maric F, Rothmore P, Weinstein P. Physiotherapy and ecosystem services: improving the health of our patients, the population, and the environment. *Physiother Theory Pract*. 2023;39:227-40.
- Gallotti M, Campagnola B, Cocchieri A, Mourad F, Heick JD, Maselli F. Effectiveness and Consequences of Direct Access in Physiotherapy: A Systematic Review. *J Clin Med*. 2023;12:5832.
- Boiko P, Bruyneel AV, Ray N, et al. Environmental life cycle assessment of surgical versus conservative care pathways for an anterior cruciate ligament injury. [Manuscrit soumis pour publication].
- World Health Organization. Communicating on climate change and health: toolkit for health professionals.
- Gonzalez Holguera J, Niwa N, Senn N. Opportunités et limites du concept de cobénéfice. *Rev Med Suisse*. 2020;(7141):29-30.
- Nicolet J, Mueller Y, Paruta P, Boucher J, Senn N. What is the carbon footprint of primary care practices? A retrospective life-cycle analysis in Switzerland. *Environ Health*. 2022; 21(1):3. DOI: 10.1186/s12940-021-00814-y.
- Narain S, Mathye D. Do physiotherapists have a role to play in the Sustainable Development Goals? A qualitative exploration. *South Afr J Physiother*. 2019;75:466.
- Académie suisse des sciences médicales. Pour des services de santé suisses durables dans les limites planétaires.

Dans ce numéro...

Mains Libres 2025 ; 3 : 150-159

Endurance musculaire du membre inférieur chez les personnes souffrant de lombalgies chroniques selon les contraintes professionnelles : posture assise prolongée vs port de charges lourdes. Une étude clinique

Sophie Contreras, Pol Le Borgne, Laurine Hary, Baptiste Jacolot, David Dessauge

RÉSUMÉ

Introduction: La lombalgie chronique est liée à des facteurs intrinsèques de l'individu comme l'endurance musculaire statique des membres inférieurs, et des facteurs extrinsèques comme les contraintes mécaniques professionnelles (port de charges lourdes [PCL], posture assise prolongée [PAP]).

Objectif: L'objectif est de comparer l'endurance musculaire des membres inférieurs selon la pathologie et les contraintes mécaniques professionnelles.

Méthodes: Cent vingt participants répartis en quatre groupes : sains et lombalgiques, en posture assise prolongée (SPAP et LPAP) et avec port de charges lourdes (SPCL et LPCL). L'endurance du quadriceps et des ischio-jambiers et le ratio quadriceps/ischio-jambiers ont été mesurés avec deux tests de terrain.

Résultats: Dans le groupe PCL uniquement, les hommes LPCL ont une endurance du quadriceps significativement inférieure aux SPCL ($p = 0,02$) ; les femmes LPCL ont quant à elles une endurance supérieure des ischio-jambiers ($p = 0,005$), mais un ratio inférieur aux SPCL ($p = 0,002$). Aucune différence n'a été trouvée pour les groupes PAP.

Discussion et conclusion: Seules les contraintes mécaniques liées au port de charges lourdes auraient un lien avec l'endurance et l'équilibre musculaire du membre inférieur. Les différences liées au genre pourraient être dues à des contraintes mécaniques différentes retrouvées dans les catégories socioprofessionnelles étudiées.

Mains Libres 2025 ; 3 : 160-169

Muskuläre Ausdauer der unteren Extremitäten bei Personen mit chronischen Rückenschmerzen in Abhängigkeit von beruflichen Belastungen: längeres Sitzen vs. Heben schwerer Lasten. Eine klinische Studie

Sophie Contreras, Pol Le Borgne, Laurine Hary, Baptiste Jacolot, David Dessauge

ZUSAMMENFASSUNG

Einleitung: Chronische Rückenschmerzen sind mit intrinsischen Eigenschaften des Individuums, wie der statischen Muskelkraft der unteren Gliedmaßen, und extrinsischen Faktoren, z. B. beruflichen mechanischen Belastungen (Heben schwerer Lasten, langes Sitzen), verbunden.

Ziel: Ziel der Studie ist der Vergleich der muskulären Ausdauer der unteren Extremitäten in Abhängigkeit von der zugrunde liegenden Pathologie und den beruflich bedingten mechanischen Belastungen.

Methoden: Insgesamt 120 Probanden wurden in 4 Gruppen eingeteilt: gesunde und rüchenschmerzgeplagte Personen in prolongierter Sitzposition (SPAP und LPAP) oder unter dem Einfluss des Hebens schwerer Lasten (SPCL und LPCL). Die Ausdauer des Quadrizeps und der Oberschenkelbeugemuskulatur sowie das Verhältnis vom Quadrizeps zur Oberschenkelbeugemuskulatur wurden in zwei Feldtests gemessen.

Ergebnisse: Nur in der PCL-Gruppe hatten Männer in der LPCL-Gruppe eine signifikant geringere Quadrizepsausdauer im Vergleich zu den SPCL ($p = 0,02$). Frauen in der LPCL-Gruppe wiesen hingegen zwar eine höhere Ausdauer der Oberschenkelbeugemuskulatur auf ($p = 0,005$), jedoch ein niedrigeres Verhältnis im Vergleich zu den SPCL ($p = 0,002$). Für die PAP-Gruppen wurden keine Unterschiede festgestellt.

Diskussion und Schlussfolgerung: Nur die mechanischen Belastungen, die mit dem Heben schwerer Lasten verbunden sind, scheinen mit der Ausdauer und dem muskulären Gleichgewicht der unteren Gliedmaßen zusammenzuhängen. Die geschlechtsspezifischen Differenzen könnten auf verschiedene mechanische Belastungen in den untersuchten sozioprofessionellen Kategorien zurückzuführen sein.

Mains Libres 2025; 3: 170-177

Influence d'un protocole de fatigue sur l'évolution du score Ankle-GO : une étude exploratoire

Roxane Zweigart, Nicolas Forestier

RÉSUMÉ

Introduction: Le score Ankle-GO, batterie de tests sur 25 points créée en 2023, aide les cliniciens à déterminer le retour au sport après une entorse de cheville. Cependant, son comportement face à la fatigue n'a pas été étudié.

Objectif: Cette étude visait à mesurer l'impact d'un protocole de fatigue sur le score Ankle-GO chez des patients avec des chevilles primo-lésées.

Méthodes: Cette étude exploratoire a été réalisée entre juillet et septembre 2024 à la Haute École de Santé de Genève. Un premier score Ankle-GO a été établi, suivi d'un protocole de fatigue en trois phases. Un second score a été mesuré en état de fatigue. Le critère principal était le score sur 25 points au test Ankle-GO, les critères secondaires étaient liés à la fatigue mesurée (fréquence cardiaque (FC) et autoperçue avec l'échelle de Borg modifiée (mBORG). Les variations du score ont été évaluées par le test statistique de Wilcoxon.

Résultats: Cette étude exploratoire a impliqué dix participants (quinze chevilles primo-lésées). Les participants ont effectué le second score en situation de fatigue, avec une augmentation significative des données sur la fatigue (mBORG : $p < 0,05$; FC : $p < 0,001$). Le score Ankle-GO a diminué de manière significative chez les participants avec les chevilles lésées ($p = 0,023$).

Discussion et conclusion: Cette étude montre que la fatigue influence le score Ankle-GO chez des chevilles antérieurement lésées, confirmant la nécessité d'inclure des situations de fatigue cognitive et neuromusculaire dans les rééducations et évaluations cliniques.

Mains Libres 2025; 3: 178-185

Einfluss eines Ermüdungsprotokolls auf die Entwicklung des Ankle-GO-Scores: eine explorative Studie

Roxane Zweigart, Nicolas Forestier

ZUSAMMENFASSUNG

Einleitung: Der Ankle-GO Score, eine 25-Punkte-Testbatterie, die 2023 entwickelt wurde, unterstützt Kliniker bei der Beurteilung einer möglichen Rückkehr zum Sport nach einer Sprunggelenksdistorsion. Sein Verhalten unter Ermüdung wurde jedoch bisher nicht untersucht.

Ziel: Ziel dieser Studie ist es, den Einfluss eines Ermüdungsprotokolls auf den Ankle-GO Score bei erstmalig verletzten Sprunggelenken zu messen.

Methoden: Diese explorative Studie wurde zwischen Juli und September 2024 an der Haute École de Santé in Genf durchgeführt. Ein erster Ankle-GO Score wurde erhoben, worauf ein dreiphasiges Ermüdungsprotokoll folgte. Anschließend wurde ein zweiter Score unter Ermüdungsbedingungen aufgezeichnet. Der primäre Endpunkt war der Ankle-GO Score (maximal 25 Punkte). Sekundäre Endpunkte bezogen sich auf die objektiv gemessene Ermüdung (Herzfrequenz, HF) sowie auf die subjektiv wahrgenommene Ermüdung, die mittels einer modifizierten Borg-Skala (mBORG) festgehalten wurde. Die Score-Veränderungen wurden mit dem Wilcoxon-Test analysiert.

Ergebnisse: An der Studie nahmen 10 Personen mit insgesamt 15 erstmalig verletzten Sprunggelenken teil. Die Teilnehmenden absolvierten den zweiten Test unter Ermüdung mit einem signifikanten Anstieg der Ermüdungswerte (mBORG: $p < 0,05$; HF: $p < 0,001$). Der Ankle-GO Score sank bei den verletzten Sprunggelenken signifikant ($p = 0,023$).

Diskussion und Schlussfolgerung: Die Ergebnisse zeigen, dass Ermüdung den Ankle-GO Score bei zuvor verletzten Sprunggelenken beeinflusst. Dies unterstreicht die Notwendigkeit, kognitive und neuromuskuläre Ermüdungssituationen in Rehabilitationsverfahren und klinische Beurteilungsprozesse zu integrieren.

Mains Libres 2025; 3: 186-201

Compétences autodéclarées dans l'utilisation de l'*Evidence-Based Practice* et des modèles ostéopathiques repris par l'OMS, par le corps enseignant en école d'ostéopathie en France : une enquête transversale

Laurianne Pinloche, Pierre-Luc L'Hermite, Thibault Grall

RÉSUMÉ

Introduction: L'ostéopathie, actuellement dans une phase liminale, rencontre des défis nouveaux concernant son enseignement pour faire cohabiter tradition et modernité scientifique. Une littérature internationale de plus en plus étoffée s'intéresse au sujet.

Objectifs: L'objectif principal de cette étude était de décrire la connaissance et l'usage de l'EBP (*Evidence-Based Practice*) et des modèles ostéopathiques repris par l'OMS (Organisation mondiale de la santé), par les enseignants-ostéopathes français, dans leur pratique pédagogique et de cabinet. L'objectif secondaire était d'identifier d'éventuelles corrélations entre les caractéristiques socioprofessionnelles des répondants et leurs usages de l'EBP et des modèles dans leur pratique de consultation et dans leur enseignement.

Méthodes: Un questionnaire comprenant des questions fermées et ouvertes a été conçu, évalué par un panel d'experts grâce à des indices de validité de la forme et du fond. Des ajustements ont été effectués quand cela était nécessaire et le questionnaire a été distribué en ligne du 19 octobre au 4 décembre 2023. Il s'adressait aux ostéopathes français diplômés enseignant en école d'ostéopathie française. Les données ont été analysées de manière descriptive puis des corrélations ont été recherchées deux à deux. Les verbatim ont été analysés de manière déductive.

Résultats: Parmi 160 enseignants-ostéopathes français, 66,9 % se déclarent qualifiés ou plus pour l'EBP et 85,1 % pour les modèles OMS. L'utilisation régulière en enseignement atteint 77,5 % pour l'EBP et 78,7 % pour les modèles. Plus de 60 % perçoivent ces concepts comme compatibles, soulignant un usage surtout pédagogique et des tensions entre empirisme, reconnaissance scientifique et actualisation des modèles.

Discussion et conclusion: Les enseignants français en ostéopathie présentent un intérêt marqué pour l'EBP et les modèles OMS, bien que leurs niveaux de connaissances soient hétérogènes. Cette variabilité soulève des interrogations quant aux fondements et à l'harmonisation de l'enseignement en ostéopathie, compte tenu du rôle central de cette population dans la formation des futurs praticiens.

Mains Libres 2025; 3: 202-217

Selbstuntersuchung der Kompetenzen französischer Osteopathie-Lehrkräfte im Umgang mit evidenzbasierter Praxis und von der WHO übernommenen Modellen: eine Querschnittserhebung

Laurianne Pinloche, Pierre-Luc L'Hermite, Thibault Grall

ZUSAMMENFASSUNG

Einleitung: Die Osteopathie, die sich derzeit in einer Übergangsphase befindet, steht vor neuen Herausforderungen in der Lehre, da sie Tradition und wissenschaftliche Moderne miteinander in Einklang bringen möchte. Eine wachsende internationale Literatur befasst sich mit diesem Thema.

Ziele: Das primäre Ziel dieser Studie war es, das Wissen und die Anwendung von EBP und osteopathischen Modellen, die von der WHO übernommen wurden, durch französische Osteopathie-Lehrkräfte in ihrer Lehre und Praxis zu beschreiben. Das sekundäre Ziel war es, mögliche Zusammenhänge zwischen den sozioprofessionellen Merkmalen der Befragten und ihrer Anwendung von EBP und den Modellen in ihrer Beratung und Lehrpraxis zu identifizieren.

Methoden: Ein Fragebogen mit geschlossenen und offenen Fragen wurde von einer Expertengruppe unter Verwendung von Form- und Inhaltsvaliditätsindizes entworfen und bewertet. Bei Bedarf wurden Anpassungen vorgenommen, und der Fragebogen wurde vom 19. Oktober 2023 bis zum 4. Dezember 2023 online verteilt. Er richtete sich an qualifizierte französische Osteopathen, die an französischen Osteopathieschulen unterrichten. Die Daten wurden deskriptiv analysiert, anschließend wurden paarweise Korrelationen gesucht. Die wörtlichen Aussagen wurden deduktiv analysiert.

Ergebnisse: Von 160 französischen Osteopathie-Ausbildern gaben 66,9 % an, für EBP qualifiziert oder höher qualifiziert zu sein, und 85,1 % für die WHO-Modelle. Die regelmäßige Verwendung im Unterricht erreichte 77,5 % für EBP und 78,7 % für die Modelle. Über 60 % empfanden diese Konzepte als kompatibel und hoben vor allem den pädagogischen Nutzen und die Spannungen zwischen Empirie, wissenschaftlicher Anerkennung und Modellaktualisierungen hervor.

Diskussion und Schlussfolgerung: Französische Osteopathie-Ausbilder zeigen großes Interesse an EBP und WHO-Modellen, obwohl ihr Wissensstand heterogen ist. Diese Variabilität wirft Fragen hinsichtlich der Grundlagen und Harmonisierung der Osteopathieausbildung auf, da diese Gruppe eine zentrale Rolle bei der Ausbildung künftiger Praktiker spielt.

Mains Libres 2025; 3: 218-227

Le rapport aux blessures et aux douleurs chez les athlètes féminines pratiquant un sport masculin. Le cas du football

Alix Beaud, Kimly Nguyen, Philippe Longchamp

RÉSUMÉ

Introduction: La pratique du sport de haut niveau favorise l'élaboration de représentations et pratiques corporelles ambivalentes qui voient les athlètes alterner entre une sur-exploitation de leur corps et sa nécessaire préservation. Cette dynamique soulève des questions concernant la gestion de leurs blessures et de leurs douleurs.

Objectif: Dans une perspective sociologique, l'objectif de cette recherche est de mieux comprendre le rapport aux blessures et aux douleurs chez les footballeuses de haut niveau.

Méthodes: Quatre entretiens semi-directifs ont été menés auprès de footballeuses de haut niveau. Une analyse thématique transversale a été réalisée afin de comprendre et révéler différents rapports aux blessures et aux douleurs.

Résultats: L'analyse révèle deux profils de footballeuses. Les *continuelles* développent de fortes dispositions à l'autopréservation. Les *antithétiques* mettent davantage en jeu leur corps. Ces profils peuvent être rapportés à la socialisation primaire des joueuses ainsi qu'à leur expérience des blessures. Les résultats révèlent par ailleurs un processus de normalisation du football féminin, de moins en moins perçu comme un sport réservé aux hommes.

Discussion et conclusion: Le processus de normalisation du football féminin atténue probablement la socialisation sexuée inversée mise en évidence par des études antérieures. La socialisation familiale demeure toutefois déterminante. Des études supplémentaires sont nécessaires pour confirmer l'évolution du football féminin et préciser les éléments constitutifs de ce changement.

Chemin faisant, durablement

Claude Pichonnaz*

Mains Libres 2025; 3:149 | DOI: 10.55498/MAINSLIBRES.2025.01.3.0149

Comme annoncé dans notre dernier numéro, nous avons franchi une nouvelle étape dans notre démarche de rapprochement entre recherche et pratique clinique, avec la mise en œuvre de notre premier webinar « Focus sur un article ». Cette initiative concrétise notre objectif de favoriser une compréhension mutuelle entre les auteurs d'articles scientifiques et les clinicien·nes, en créant un espace de dialogue.

La thématique retenue pour cette première expérience se prêtait parfaitement à une approche interdisciplinaire entre physiothérapeutes et ostéopathes. Nous avons en effet accueilli Stéphane Kaczorowski, ostéopathe et collaborateur scientifique dans la filière ostéopathie de la HEdS-FR, auteur de l'article « Dissection d'artère cervicale : proposition d'arbre décisionnel à l'usage des thérapeutes manuels », qui a partagé son point de vue avec Pierre Balthazard, physiothérapeute et maître d'enseignement à HESAV, sur cette problématique délicate de la dissection de l'artère cervicale.

Le débat a été d'un très bon niveau, tant entre les intervenants qu'avec le public. Cent personnes exactement se sont connectées, dont un auditoire entier du [Collège d'ostéopathie du Pays basque](#), un bel exemple de rayonnement interrégional de notre revue. Les retours positifs nous confirment l'intérêt de cette formule que nous allons reproduire. Si vous craignez d'avoir manqué cet événement, sachez que la maison *Mains Libres* ne recule devant aucun sacrifice et que vous pouvez retrouver l'enregistrement du webinar sur notre plateforme de formations [Dissection d'artère cervicale - Mains Libres Formations](#). Nos remerciements chaleureux vont à notre éditeur Médecine & Hygiène, sans qui cet événement n'aurait jamais pu exister.

Si vous appréciez les événements organisés par *Mains Libres*, n'oubliez pas de vous inscrire à notre 24^e Symposium « [Bien vieillir la belle affaire](#) » le 27 novembre, ou encore à notre première journée de formation pratique post-symposium « [Spécificités de la lombalgie après 50 ans](#) » le 28 novembre.

Autre nouveauté d'importance : l'inauguration d'une rubrique « Durabilité en santé » sur notre site, lancée par la parution d'un éditorial invité rédigé à huit mains. Cette nouvelle rubrique sera alimentée par les articles déjà parus et ceux à venir, ainsi que par les contenus de sites amis tels que celui de [l'Environmental Physiotherapy Association](#). L'abord de la thématique de la santé durable ne pouvant se limiter aux seuls points de vue des physiothérapeutes et ostéopathes, la rubrique sera également ouverte à toutes les thématiques transversales de santé durable issues des autres professions.

La création de cette rubrique répond à l'importance des enjeux environnementaux, sociaux et économiques dans les pratiques de physiothérapie et de l'ostéopathie. Elle vise à promouvoir des soins responsables, accessibles et respectueux des ressources, tout en valorisant la prévention et l'éducation à la santé. Cette rubrique offrira un espace de réflexion, de recherche et d'innovation pour accompagner les professionnel·les vers une pratique plus durable.

Nous sommes heureux de pouvoir vous annoncer ces nouveautés, qui viennent enrichir notre offre à l'attention des professionnel·les de santé. Voilà pour la partie émergée de l'iceberg. En parallèle, nous continuons d'œuvrer pour consolider nos soutiens auprès de la HES-SO et de nos associations partenaires, car là aussi il y a un travail fondamental à réaliser pour un développement durable de *Mains Libres*. Ce travail patient de consolidation reste indispensable pour asseoir les bases d'un projet qui se veut pérenne et au service de toute la communauté des physiothérapeutes et ostéopathes.

L'avenir se construit pas à pas, avec méthode et détermination. *Mains Libres* poursuit son chemin, enrichie de ces nouvelles possibilités d'échange, et forte de la confiance que vous lui témoignez.

* Lausanne, rédacteur en chef de *Mains Libres*, HESAV Haute école de sante – Vaud, HES-SO/Haute École Supérieure Spécialisée de Suisse Occidentale, Lausanne, Suisse

Les auteurs ne déclarent aucun conflit d'intérêts financier ou personnel en rapport avec cet article.

Article reçu le 23 octobre 2024,
accepté le 19 août 2025.

Endurance musculaire du membre inférieur chez les personnes souffrant de lombalgies chroniques selon les contraintes professionnelles : posture assise prolongée vs port de charges lourdes. Une étude clinique

Lower limb muscular endurance in individuals with chronic low back pain according to occupational mechanical constraints : A clinical study

(Abstract on page 157)

Muskuläre Ausdauer der unteren Extremitäten bei Personen mit chronischen Rückenschmerzen in Abhängigkeit von beruflichen Belastungen: längeres Sitzen vs. Heben schwerer Lasten. Eine klinische Studie

(Zusammenfassung auf Seite 157)

Sophie Contreras¹ (PhD), Pol Le Borgne² (PhD), Laurine Hary¹ (ostéopathe), Baptiste Jacolot¹ (ostéopathe), David Dessauge¹ (ostéopathe)

Mains Libres 2025 ; 3 : 150-159 | DOI : 10.55498/MAINSLIBRES.2025.01.3.0150

MOTS-CLÉS contraintes mécaniques / endurance musculaire / lombalgie chronique non spécifique / membre inférieur / milieu professionnel

RÉSUMÉ

Introduction : La lombalgie chronique est liée à des facteurs intrinsèques de l'individu comme l'endurance musculaire statique des membres inférieurs, et des facteurs extrinsèques comme les contraintes mécaniques professionnelles (port de charges lourdes [PCL], posture assise prolongée [PAP]).

Objectif : L'objectif est de comparer l'endurance musculaire des membres inférieurs selon la pathologie et les contraintes mécaniques professionnelles.

Méthodes : Cent vingt participants répartis en quatre groupes : sains et lombalgiques, en posture assise prolongée (SPAP et LPAP) et avec port de charges lourdes (SPCL et LPCL). L'endurance du quadriceps et des ischio-jambiers et le ratio quadriceps/ischio-jambiers ont été mesurés avec deux tests de terrain.

Résultats : Dans le groupe PCL uniquement, les hommes LPCL ont une endurance du quadriceps significativement inférieure aux SPCL ($p = 0,02$) ; les femmes LPCL ont quant à elles une endurance supérieure des ischio-jambiers ($p = 0,005$), mais un ratio inférieur aux SPCL ($p = 0,002$). Aucune différence n'a été trouvée pour les groupes PAP.

Discussion et conclusion : Seules les contraintes mécaniques liées au port de charges lourdes auraient un lien avec l'endurance et l'équilibre musculaire du membre inférieur. Les différences liées au genre pourraient être dues à des contraintes mécaniques différentes retrouvées dans les catégories socioprofessionnelles étudiées.

¹ Ostéobio, École supérieure d'ostéopathie biomécanique, Cachan, France

² Cogitobio, École supérieure d'ostéopathie biomécanique, Cachan, France

IMPLICATIONS POUR LA PRATIQUE

- **Le thérapeute peut orienter sa prise en charge selon le milieu professionnel du patient lombalgique.**
- **Chez le patient lombalgique, le renforcement musculaire doit privilégier le quadriceps.**
- **Le renforcement semble moins utile chez le patient à posture assise prolongée.**

INTRODUCTION

La lombalgie chronique représente un problème de santé publique majeur, particulièrement dans les pays développés. Selon les estimations mondiales, environ 10 % de la population mondiale souffre de lombalgie chronique, ce qui représente un poids considérable pour les systèmes de santé et les économies⁽¹⁾. En 2016, une étude mondiale publiée dans *The Lancet* a estimé que la lombalgie était la principale cause de handicap au niveau mondial dans les pays industrialisés, devant les maladies cardiaques et l'AVC⁽²⁾. En France, plus de 50 % de la population âgée de 30 à 64 ans souffre de douleurs lombaires⁽³⁾. Les coûts directs et indirects liés à la lombalgie, tels que les soins médicaux, les arrêts de travail et la perte de productivité, atteignent plusieurs milliards de dollars chaque année dans les pays développés⁽⁴⁾. Même si la plupart de ces lombalgies ne durent que quelques jours à quelques semaines, environ 10 % d'entre elles deviennent chroniques⁽⁵⁾. Ces douleurs persistantes sont définies par la Haute Autorité de Santé (HAS) comme étant des douleurs au niveau du rachis lombaire évoluant depuis plus de trois mois et pouvant irradier jusqu'à la fesse, la crête iliaque ou la cuisse⁽⁶⁾.

Les causes de la lombalgie chronique sont multiples et complexes : elles peuvent être physiques, psychologiques ou sociales⁽⁴⁾. Les études ont montré, chez les personnes souffrant de lombalgies, une réduction de la force et de l'endurance musculaire au niveau des muscles extenseurs du tronc et des membres inférieurs, notamment les ischio-jambiers et le quadriceps⁽⁷⁻¹³⁾. Si les études se sont surtout intéressées à l'un des groupes musculaires, on peut supposer que c'est le déséquilibre musculaire, à savoir le ratio entre l'endurance de l'agoniste et de l'antagoniste, qui pourrait entraîner une activation incorrecte des muscles stabilisateurs et un déconditionnement musculaire, favorisant la persistance des douleurs lombaires et perturbant la stabilité posturale⁽¹³⁻¹⁷⁾.

Si l'endurance musculaire a souvent été évaluée à l'aide d'outils onéreux et volumineux comme le dynamomètre isométrique ou manuel, des tests de terrain plus accessibles pourraient considérablement faciliter le diagnostic et le suivi de personnes souffrant de lombalgies en ciblant les déficits musculaires, permettant ainsi d'adapter la prise en charge⁽¹⁸⁾. Dans ce sens, des études ont récemment vérifié la reproductibilité intra et inter-évaluateur de tests d'endurance musculaire, et ont déterminé des normes d'endurance musculaire isométrique maximale, notamment pour le quadriceps (test de Killy) et les ischio-jambiers^(19,20).

La lombalgie chronique est un problème de santé majeur dans certaines professions, notamment celles exposées à

des contraintes mécaniques, comme les métiers du BTP, du transport et de la santé. Dans ces secteurs, les travailleurs sont fréquemment soumis à des contraintes posturales lourdes et à la manutention de charges, des facteurs connus pour augmenter le risque de développer des lombalgies chroniques⁽²¹⁻²⁴⁾. En particulier, les soignants hospitaliers connaissent une prévalence élevée de douleurs lombaires persistantes en raison des mouvements répétitifs, comme les manœuvres de retournement et les déplacements de patients⁽²⁵⁻²⁷⁾. Une étude a par ailleurs révélé que 28,3 % des travailleurs atteints de maladies rhumatismales souffraient de lombalgies chroniques, avec une origine biomécanique dans la moitié des cas⁽²⁸⁾.

Une posture assise prolongée peut également être à l'origine de lombalgies chroniques⁽²⁹⁾. En effet, elle peut entraîner une contraction excessive des muscles ischio-jambiers, réduisant l'angle de lordose lombaire et augmentant les tensions musculaires, pouvant contribuer à des douleurs lombaires⁽³⁰⁾. Des études réalisées dans des entreprises de transports ou des centres d'appels ont observé jusqu'à 75 % de travailleurs souffrant de lombalgies chroniques, souvent en raison de postures asymétriques et d'un manque de mobilité lombo-pelvienne liée à un contrôle moteur déficient⁽³¹⁻³³⁾. Les contraintes physiques, en particulier celles liées à une mauvaise posture ou à des mouvements répétés, peuvent ainsi avoir des effets délétères sur la santé musculaire et contribuer au développement de lombalgies chroniques⁽³⁴⁾. Il est important de noter que les contraintes mécaniques professionnelles ne seraient pas toujours directement responsables de la douleur, mais pourraient constituer un facteur contribuant à un déséquilibre entre les caractéristiques individuelles et les contraintes mécaniques liées à la profession^(17,34).

C'est pourquoi, l'objectif de cette étude est de mettre en évidence un lien entre l'endurance musculaire du membre inférieur et la lombalgie chronique chez les travailleurs exposés à des contraintes mécaniques.

METHODES

Participants

Les personnes participantes ont été recrutées sur une période de dix mois au sein d'une clinique d'ostéopathie, sur la base du volontariat, après signature d'un formulaire de consentement éclairé, conformément aux principes éthiques de la Déclaration d'Helsinki.

Les critères d'inclusion étaient les suivants : hommes ou femmes âgés de 20 à 45 ans, comprenant le français, exerçant une activité professionnelle depuis au minimum un an, sans inaptitude médicale reconnue. Leur profession devait leur imposer des ports de charges lourdes (manipulations répétées de charges en traction ascendante, supérieures à 25 kg pour les hommes et 15 kg pour les femmes, conformément à la norme X35-109), ou une posture assise prolongée de cinq heures par jour minimum. Leur niveau d'activité physique devait être faible à modéré, selon les résultats du questionnaire IPAQ⁽³⁵⁾, et leur indice de masse corporelle (IMC) devait être compris entre 18,5 et 30.

Les participantes et participants sains ne devaient présenter aucune douleur au niveau du rachis ou des membres inférieurs. À l'inverse, les personnes souffrant de lombalgies devaient présenter des douleurs lombaires chroniques (persistantes depuis plus de trois mois), sans épisode aigu au moment de l'étude, avec une intensité évaluée entre 1 et 3 sur 10 sur l'échelle visuelle analogique (EVA)⁽³⁶⁾.

Les critères de non-inclusion comprenaient la présence de comorbidités, d'antécédents médicaux graves, de pathologies rachidiennes, de troubles cardiaques, respiratoires ou psychiatriques, toute contre-indication à l'effort, ainsi que la grossesse.

Description de l'échantillon

Cent vingt adultes sédentaires ont été retenus pour l'étude. Leur âge moyen était de 33 ± 6 ans, et leur IMC moyen de 24,9 ± 2,5 (voir tableau 1). Ils ont été répartis en quatre groupes en fonction des contraintes mécaniques liées à leur activité professionnelle :

- groupe SPCL (Sains, Port de Charges Lourdes) : 30 participants (13 hommes, 17 femmes) exerçant majoritairement dans le secteur du bâtiment (80 %) ou dans le domaine hospitalier (20 %) ;
- groupe LPCL (Lombalgiques, Port de Charges Lourdes) : 30 participants (15 hommes, 15 femmes) exerçant les mêmes types de professions et soumis aux mêmes contraintes mécaniques que le groupe SPCL ;
- groupe SPAP (Sains, Posture Assise Prolongée) : 30 participants (11 hommes, 19 femmes) travaillant principalement dans des bureaux (90 %) ou dans les transports (10 %) (conducteurs de bus, de trains, de poids lourds) ;
- groupe LPAP (Lombalgiques, Posture Assise Prolongée) : 30 participants (16 hommes, 14 femmes) exerçant les mêmes professions et soumis aux mêmes exigences posturales que le groupe SPAP.

Présentation du protocole

Les personnes participantes ont réalisé deux tests d'endurance musculaire statique du membre inférieur : d'abord, le test de Killy pour l'endurance des quadriceps, tel que décrit par Bernard *et al.*⁽³⁷⁾, puis le test des ischio-jambiers, validé par Janik^(19,20) pour mesurer l'endurance de ces derniers. Les valeurs de chaque test ont été relevées en secondes.

Nous avons ensuite calculé le ratio entre les valeurs de ces deux tests (test des ischio-jambiers / test de Killy) afin d'apprécier une éventuelle asymétrie dans le plan sagittal, en lien avec des douleurs⁽³⁸⁾.

Pour éviter la fatigue musculaire, la réalisation des deux tests a été espacée d'un à deux jours en fonction des disponibilités des participants.

Description du test de Killy

Le test de Killy est réalisé à l'aide d'un mur. La personne participante doit se placer dos contre le mur avec les pieds à plat, écartés à environ 20 cm. Elle doit ensuite glisser vers le bas en fléchissant ses genoux à 90°. Pour que le test soit réalisé correctement, il doit y avoir un angle de 90° entre le tronc et les cuisses, ainsi qu'un angle de 90° entre les cuisses et les jambes. Les mains doivent être le long du corps et ne doivent pas être appuyées sur les cuisses. L'objectif est de maintenir cette position le plus longtemps possible. Le chronomètre démarre quand la position adéquate est obtenue et s'arrête dès que le participant ou la participante s'effondre, ne tient plus correctement la position, qu'il décolle sa tête du mur plus de deux fois, ou qu'il se plaint de douleurs trop intenses au niveau des lombaires (voir figure 1).

Figure 1

Test de Killy



Tableau 1

Caractéristiques des populations étudiées

	Population SPAP (n = 30) : Saine et Posture Assise Prolongée	Population LPAP (n = 30) : Lombalgique et Posture Assise Prolongée	Population SPCL (n = 30) : Saine et Port de Charges Lourdes	Population LPCL (n = 30) : Lombalgique et Port de Charges Lourdes
Moyenne ± SD				
Âge (années)	31,4 ± 6,5	33,1 ± 5,6	33,3 ± 5,7	33,5 ± 6,5
Masse (kg)	69,0 ± 10,5	73,1 ± 15,1	73,2 ± 13,5	76,4 ± 13,0
Taille (cm)	168,5 ± 8,2	169,7 ± 11,0	170,8 ± 10,1	172,2 ± 9,7
IMC	24,2 ± 2,2	25,2 ± 3,0	24,8 ± 2,2	25,6 ± 2,6

Description du test des ischio-jambiers

Le test des ischio-jambiers est réalisé à l'aide d'un tapis de sol. Au départ, la personne est allongée sur le dos avec ses pieds posés au sol et ses genoux fléchis à 90°. Ses pieds et ses jambes doivent être serrés, et ses lombaires sont enfoncées dans le sol, c'est-à-dire avec un bassin en rétroversion. Un papier est placé entre ses genoux. La personne participante doit ensuite décoller ses fesses de quelques centimètres en prenant appui uniquement sur les talons, et en gardant ses lombaires collées au sol. L'objectif est de maintenir cette position le plus longtemps possible. Le chronomètre démarre quand la position adéquate est obtenue et s'arrête lorsque la personne ne tient plus la position : lorsque ses fesses touchent le sol, que le papier tombe, que ses lombaires ne touchent plus le sol ou qu'elle se plaint de douleurs trop intenses (voir figure 2).

Traitement statistique

Les moyennes et écarts-types des temps de maintien des deux tests, correspondant à l'endurance musculaire du quadriceps et des ischio-jambiers des quatre populations, ainsi que le ratio quadriceps/ischio-jambiers ont été calculés. Les intervalles de confiance à 95 % ont également été calculés pour tous les paramètres suivant la loi normale.

L'endurance musculaire du quadriceps et des ischio-jambiers, ainsi que le ratio entre ces deux muscles ont ensuite été comparés en fonction de chacun des groupes avec une Anova à un facteur pour séries indépendantes, grâce au logiciel Statistica. Lorsque les données ne suivaient pas une loi normale, un test non paramétrique de Kruskal-Wallis a été réalisé.

Nous avons ensuite effectué une Anova à deux facteurs pour inclure l'effet du genre. Le seuil de significativité a été fixé à $p < 0,05$. Lorsque les résultats des Anova étaient significatifs, un test *post hoc* de Bonferroni a été effectué, et le η^2 partiel

et le d de Cohen ont été calculés afin d'étudier la magnitude des différents effets.

RÉSULTATS

L'ensemble des statistiques descriptives sont présentées dans le tableau 2.

Endurance musculaire du quadriceps

Les résultats de l'Anova à un facteur montrent une différence significative entre les groupes ($p < 0,00027$). Le test *post hoc* précise que ces différences ne concernent que les deux groupes de port de charges lourdes : les participants lombalgiques (LPCL) ont une endurance de leur quadriceps significativement inférieure à celle des participants sains (SPCL) ($p = 0,000016$; $d = 1,177$) (voir figure 3). En revanche, chez les participants ayant une posture assise prolongée, nous n'observons pas de différences entre les participants sains et lombalgiques ($p = 0,6$).

Plus précisément, l'Anova à deux facteurs montre uniquement un effet du groupe important ($p = 0,0002$; $\eta^2 p = 0,162$) : dans le groupe avec port de charges lourdes, les hommes lombalgiques (hLPCL) ont une endurance du quadriceps significativement plus faible que les hommes sains (hSPCL) ($p = 0,02$; $d = 1,3$) (voir figure 3).

Il n'y a, en revanche, pas d'effet du genre ($p = 0,15$), ni d'effet d'interaction entre les deux variables ($p = 0,22$).

Endurance musculaire des ischio-jambiers

Concernant l'endurance des ischio-jambiers, des différences significatives sont retrouvées ($p = 0,0024$) : dans les groupes avec port de charges lourdes, les participants souffrant de lombalgies chroniques (LPCL) présentent une endurance des ischio-jambiers significativement supérieure à celle des

Figure 2

Test des ischio-jambiers



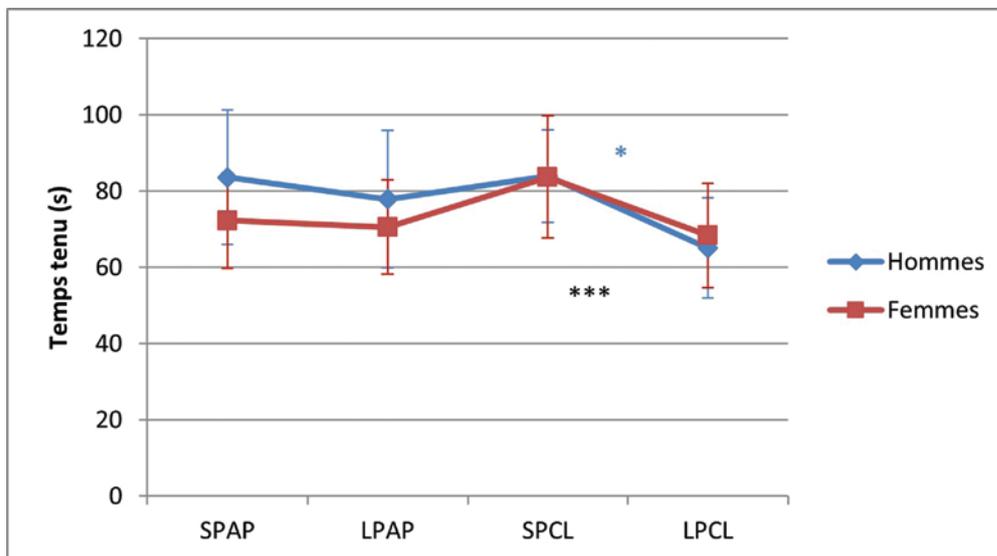
Tableau 2

Moyennes et écarts-types de l'endurance du quadriceps et des ischio-jambiers (en secondes), et du ratio quadriceps/ischio-jambiers des quatre groupes. Intervalles de confiance à 95 % pour les deux premiers paramètres qui suivent une loi normale.

Groupes	Moyenne ± SD [intervalles de confiance]		
	Quadriceps (s)	Ischio-jambiers (s)	Ratio
Sains et Posture Assise Prolongée (SPAP)	76,5 ± 15,3 [71,0 ; 81,9]	267,6 ± 27,6 [257,8 ; 277,5]	0,28 ± 0,07
Lombalgiques et Posture Assise Prolongée (LPAP)	74,5 ± 15,8 [68,8 ; 80,1]	263,1 ± 27,1 [253,4 ; 272,8]	0,29 ± 0,09
Sains et Port de Charges Lourdes (SPCL)	83,8 ± 14,3 [78,7 ; 88,9]	254,3 ± 27,5 [244,4 ; 264,1]	0,33 ± 0,07
Lombalgiques et Port de Charges Lourdes (LPCL)	66,7 ± 13,3 [62,2 ; 71,5]	281,5 ± 27,8 [271,5 ; 291,4]	0,24 ± 0,05

Figure 3

Endurance du quadriceps : temps tenu (en secondes) au test de Killy selon le groupe et le genre



SPAP : Sains Posture Assise Prolongée – LPAP : Lombalgiques Posture Assise Prolongée – SPCL : Sains Port de Charges Lourdes – LPCL : Lombalgiques Port de Charges Lourdes.

La significativité statistique est représentée comme suit : * : $p < 0,05$; ** : $p < 0,01$; *** : $p < 0,001$. Les astérisques en noir représentent l'effet entre les groupes, ceux en bleu l'effet chez les hommes.

participants sains (SPCL) ($p = 0,00021$; $d = -0,939$) (voir figure 4). Quant aux participants ayant une posture assise prolongée, nous n'observons toujours pas de différences entre les sains et lombalgiques ($p = 0,52$).

Ces résultats sont confirmés par l'Anova à deux facteurs qui montre un effet du groupe ($p = 0,004$; $\eta^2 p = 0,111$) : dans le groupe avec port de charges lourdes, les femmes souffrant de lombalgies (fLPCL) ont une endurance des ischio-jambiers significativement supérieure à celle des femmes saines (fSPCL) ($p = 0,005$; $d = -1,373$) (voir figure 4).

Il n'y a, en revanche, pas d'effet du genre ($p = 0,18$), ni d'effet d'interaction entre les deux variables ($p = 0,06$).

Ratio quadriceps/ischio-jambiers

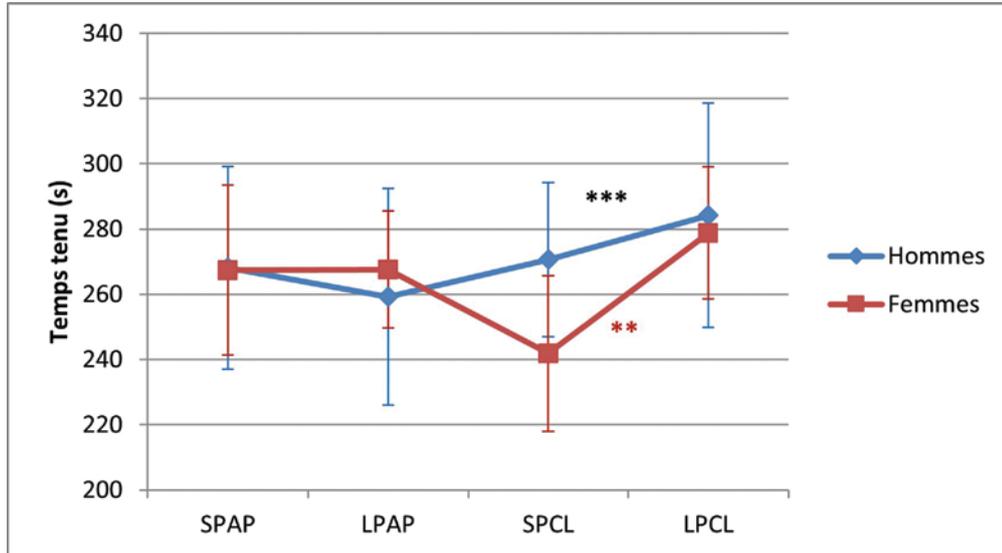
Les données ne suivant pas la loi normale, nous avons effectué un test non paramétrique de Kruskal-Wallis. Celui-ci met

en évidence une différence significative au niveau du ratio quadriceps/ischio-jambiers ($p = 0,00001$) : dans la population à port de charges lourdes, les participants présentant des lombalgies chroniques (LPCL) ont un ratio d'endurance musculaire quadriceps/ischio-jambiers significativement inférieur à celui des participants sains (SPCL) ($p = 0,00001$) (voir figure 5). Pour les personnes ayant une posture assise prolongée, nous n'observons pas de différences entre les participants sains et lombalgiques ($p = 0,41$).

L'Anova à deux facteurs ne montre pas d'effet de genre ($p = 0,49$), mais montre un effet du groupe ($p = 0,00002$) et un effet d'interaction ($p = 0,04$) : les femmes saines avec port de charges lourdes (fSPCL) ont un ratio d'endurance musculaire quadriceps/ischio-jambiers significativement supérieur à celui des femmes souffrant de lombalgies avec port de charges lourdes (fLPCL) ($p = 0,002$) (voir figure 5). Quant aux hommes, la même tendance se dégage ($p = 0,06$).

Figure 4

Endurance des ischio-jambiers : temps tenu (en secondes) au test des ischio-jambiers selon le groupe et le genre

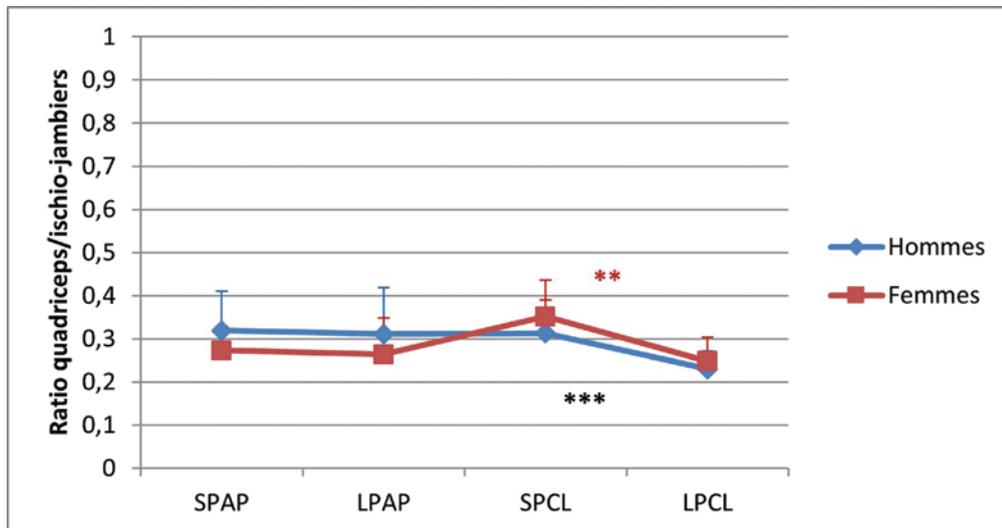


SPAP : sains, posture assise prolongée – LPAP : lombalgiques, posture assise prolongée – SPCL : sains, port de charges lourdes – LPCL : lombalgiques, port de charges lourdes.

La significativité statistique est représentée comme suit : * : $p < 0,05$; ** : $p < 0,01$; *** : $p < 0,001$. Les astérisques en noir représentent l'effet entre les groupes, ceux en rouge l'effet chez les femmes.

Figure 5

Ratio quadriceps/ischio-jambiers selon le groupe et le genre



SPAP : sains, posture assise prolongée – LPAP : lombalgiques, posture assise prolongée – SPCL : sains, port de charges lourdes – LPCL : lombalgiques, port de charges lourdes.

La significativité statistique est représentée comme suit : * : $p < 0,05$; ** : $p < 0,01$; *** : $p < 0,001$. Les astérisques en noir représentent l'effet entre les groupes, ceux en rouges l'effet chez les femmes.

DISCUSSION

Impact des contraintes mécaniques dans les professions avec port de charges lourdes

Les résultats mettent en évidence une baisse de l'endurance musculaire du quadriceps chez les personnes souffrant de lombalgies par rapport aux participants sains soumis au port

de charges lourdes. Cette différence est significative uniquement chez les hommes. Ces résultats suggèrent que ces contraintes mécaniques professionnelles seraient en lien avec une altération de l'endurance musculaire du quadriceps chez des personnes souffrant de lombalgies chroniques, rejoignant la littérature qui suggère un lien entre déconditionnement musculaire et douleur lombaire persistante^(17,39).

Ce déficit observé d'endurance du quadriceps pourrait favoriser une rétroversion pelvienne⁽⁴⁰⁾ lors des efforts, entraînant une délordose lombaire à l'origine de tensions sur le rachis lombaire et les muscles rachidiens⁽⁴¹⁻⁴³⁾. De plus, cette fatigue musculaire précoce du quadriceps pourrait compromettre la stabilité dynamique du genou pendant le soulèvement de charges, entraînant une surcharge compensatoire des muscles du tronc, en particulier les extenseurs lombaires⁽⁴⁴⁾.

En revanche, les résultats concernant les ischio-jambiers sont opposés, avec une endurance musculaire des personnes souffrant de lombalgies supérieures à celle des individus sains, et plus particulièrement chez les femmes. Ces résultats sont en désaccord avec la littérature qui montre au contraire un manque d'endurance musculaire des ischio-jambiers chez les personnes présentant des lombalgies chroniques et soumises à des contraintes de port de charges^(8,45). Cela pourrait être interprété comme une réorganisation compensatoire : les ischio-jambiers seraient sursollicités pour compenser un déficit des extenseurs lombaires⁽⁴⁶⁾. Cette compensation pourrait toutefois induire un déséquilibre agoniste/antagoniste entre le quadriceps et les ischio-jambiers, comme le montre le ratio d'endurance musculaire significativement réduit chez les femmes souffrant de lombalgies. Ce déséquilibre d'endurance musculaire pourrait être un facteur de risque de troubles articulaires et d'instabilité posturale lombaire⁽⁴⁷⁾.

Les différences observées entre les genres peuvent également être expliquées par des facteurs physiologiques et hormonaux. Les femmes ont en général une proportion plus élevée de fibres de type I (lentes), favorisant une meilleure endurance musculaire⁽⁴⁸⁾. Par ailleurs, les hormones sexuelles comme les œstrogènes pourraient également moduler le métabolisme musculaire et la tolérance à la fatigue⁽⁴⁹⁾.

D'autre part, les hommes et les femmes soumis à des ports de charges lourdes exerçaient des métiers différents et étaient donc soumis à des types de contraintes mécaniques différentes. En effet, les hommes étaient très majoritairement issus des métiers du BTP nécessitant essentiellement des contraintes en compression^(50,51), alors que les femmes étaient quant à elles essentiellement issues du milieu hospitalier impliquant essentiellement des contraintes en traction/torsion⁽⁵²⁾. Les participants présenteraient donc des profils d'endurance différents⁽⁴⁶⁾ liés à leur profession et aux types de contraintes associées. Ces différences pourraient refléter des mécanismes d'évitement de la douleur différents en lordose ou délordose, concordant avec un développement plus marqué des ischio-jambiers, plus spécifiquement chez la femme lombalgique, impliqués dans la lordose lombaire. C'est pourquoi il serait intéressant d'étudier également l'endurance musculaire du psoas, connu pour son effet lordosant⁽⁵³⁾.

Impact des contraintes mécaniques dans la posture assise prolongée

Les résultats sur la posture assise prolongée ne montrent quant à eux aucune différence significative entre les individus sains et lombalgiques, et ce quel que soit le genre. Cette absence de différence pourrait refléter l'importance d'autres facteurs pathogènes dans la lombalgie chronique associée à la station assise, tels que la diminution de l'endurance des

muscles du tronc, la raideur musculo-aponévrotique, ou encore des facteurs psychosociaux et comportementaux^(54,55).

En revanche, d'autres études affirment qu'un manque d'endurance musculaire du quadriceps et des ischio-jambiers serait observé dans le cadre de lombalgies chroniques soumises à des contraintes en posture assise prolongée^(8,45), notamment en raison de phénomènes de compressions vasculaires ou nerveuses, ou de co-contractions musculaires inadaptées⁽⁵⁶⁾. À noter que certaines de ces études avaient inclus des cohortes exposées à des contraintes de vibrations associées à la position assise^(57,58), ce qui pourrait amplifier les effets nocifs sur les muscles lombaires, et modifier l'interprétation des résultats.

Ainsi, les contraintes en posture assise prolongée ne suffiraient pas, à elles seules, à expliquer les déficits d'endurance et le déséquilibre musculaire du membre inférieur chez les personnes présentant des lombalgies chroniques, confirmant les observations de Ruffey *et al.* sur l'absence de lien direct entre la posture assise prolongée et les douleurs lombaires⁽⁵⁹⁾.

Limites de l'étude

L'ensemble de ces résultats doit toutefois être interprété avec prudence, du fait de l'existence de plusieurs limites :

- l'hétérogénéité professionnelle au sein des groupes exposés à des charges lourdes ou à la posture assise, ce qui pourrait masquer certaines spécificités sectorielles ;
- malgré la solidité apparente des effets observés – en témoigne une magnitude satisfaisante des indices statistiques (d de Cohen et η^2 partiels) –, la taille d'échantillon, relativement modeste dans certaines sous-catégories, réduit la puissance statistique disponible pour détecter des effets d'interaction ;
- bien que standardisée, l'évaluation de l'endurance musculaire reste dépendante de la motivation des participants ;
- absence de suivi longitudinal, empêchant toute conclusion sur la causalité entre les déficits musculaires et la chronicité de la lombalgie ;
- non-inclusion de groupes musculaires centraux (psoas, muscles paravertébraux), qui auraient pu offrir une meilleure compréhension globale de l'équilibre musculaire rachidien.

CONCLUSION

Les résultats de cette étude suggèrent que les contraintes professionnelles liées au port de charges lourdes sont associées à des modifications de l'endurance musculaire des membres inférieurs, notamment un déficit d'endurance du quadriceps chez les hommes lombalgiques, et un déséquilibre musculaire quadriceps/ischio-jambiers chez les femmes lombalgiques. À l'inverse, chez les personnes exposées à une posture assise prolongée, aucune altération significative de l'endurance musculaire n'a été observée, quels que soient le genre ou le groupe pathologique, indiquant que ce type de contrainte n'est pas nécessairement associé à une diminution des capacités musculaires périphériques.

Ces observations mettent en évidence la spécificité des adaptations neuromusculaires en fonction des types de

contraintes mécaniques professionnelles, et soulignent la nécessité d'individualiser les stratégies de prévention et de réhabilitation. Toutefois, en raison de la variabilité des profils professionnels, des contraintes mécaniques différenciées selon le genre, et des limites méthodologiques (taille d'échantillon, absence de suivi longitudinal), ces conclusions doivent être interprétées avec prudence. Il serait pertinent, dans des études futures, de catégoriser les participants selon les types précis de contraintes mécaniques (compression, torsion, flexion, vibration) et d'évaluer l'impact de protocoles d'exercices standardisés, en termes de fréquence, durée et intensité, afin de valider l'efficacité de telles approches dans un cadre clinique.

Contact

Sophie Contreras

sophie.contreras@osteobio.net

ABSTRACT

Introduction: Chronic low back pain (CLBP) is related to intrinsic factors of the individual, such as the static muscular endurance of the lower limbs, and extrinsic factors, such as occupational mechanical constraints (heavy lifting [HL] and prolonged sitting posture [PSP]).

Objective: This study compared lower limb muscular endurance based on underlying pathology and occupational mechanical constraints.

Methods: A total of 120 participants were divided into four groups: healthy subjects and those with CLBP. The groups were further divided based on the occupational constraints of prolonged sitting posture (HS-PSP and CLBP-PSP) and heavy lifting (HS-HL and CLBP-HL). Two field tests were used to measure the endurance of the participants' quadriceps and hamstrings and the quadriceps to hamstrings ratio.

Results: In the HL group only, men with CLBP-HL had significantly lower quadriceps endurance compared to HS-HL ($p = 0,02$); women with CLBP-HL had higher hamstring endurance ($p = 0,005$) but a lower ratio compared to HS-HL ($p = 0,002$). No differences were found for the PSP groups.

Discussion and conclusion: Only mechanical constraints related to HL were found to be associated with lower limb endurance and muscular balance. Gender differences may be due to different mechanical constraints found in the studied socio-professional categories.

KEYWORDS

occupational environment / mechanical constraints / non-specific chronic low back pain / muscular endurance / lower limb

ZUSAMMENFASSUNG

Einleitung: Chronische Rückenschmerzen sind mit intrinsischen Eigenschaften des Individuums, wie der statischen Muskelkraft der unteren Gliedmaßen, und extrinsischen Faktoren, z. B. beruflichen mechanischen Belastungen (Heben schwerer Lasten, langes Sitzen), verbunden.

Ziel: Ziel der Studie ist der Vergleich der muskulären Ausdauer der unteren Extremitäten in Abhängigkeit von der zugrunde liegenden Pathologie und den beruflich bedingten mechanischen Belastungen.

Methoden: Insgesamt 120 Probanden wurden in 4 Gruppen eingeteilt: gesunde und rüchenschmerzgeplagte Personen in prolongierter Sitzposition (SPAP und LPAP) oder unter dem Einfluss des Hebens schwerer Lasten (SPCL und LPCL). Die Ausdauer des Quadrizeps und der Oberschenkelbeugemuskulatur sowie das Verhältnis vom Quadrizeps zur Oberschenkelbeugemuskulatur wurden in zwei Feldtests gemessen.

Ergebnisse: Nur in der PCL-Gruppe hatten Männer in der LPCL-Gruppe eine signifikant geringere Quadrizepsausdauer im Vergleich zu den SPCL ($p = 0,02$). Frauen in der LPCL-Gruppe wiesen hingegen zwar eine höhere Ausdauer der Oberschenkelbeugemuskulatur auf ($p = 0,005$), jedoch ein niedrigeres Verhältnis im Vergleich zu den SPCL ($p = 0,002$). Für die PAP-Gruppen wurden keine Unterschiede festgestellt.

Diskussion und Schlussfolgerung: Nur die mechanischen Belastungen, die mit dem Heben schwerer Lasten verbunden sind, scheinen mit der Ausdauer und dem muskulären Gleichgewicht der unteren Gliedmaßen zusammenzuhängen. Die geschlechtsspezifischen Differenzen könnten auf verschiedene mechanische Belastungen in den untersuchten sozioprofessionellen Kategorien zurückzuführen sein.

SCHLÜSSELWÖRTER

Berufsleben / mechanische Belastungen / Unspezifische chronische Rückenschmerzen / Muskelkraft / untere Gliedmaßen

Références

1. Hoy D, March L, Brooks P, Blyth F, Woolf A, Bain C, et al. The global burden of low back pain: estimates from the Global Burden of Disease 2010 study. *Ann Rheum Dis.* 2014 Jun;73(6):968-74.
2. GBD 2015. Disease and Injury Incidence and Prevalence Collaborators. Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 310 diseases and injuries, 1990-2015: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2015. *Lancet.* 2016 Oct 8;388(10053):1545-602.
3. Gourmelen J, Chastang JF, Ozguler A, Lanoë JL, Ravaud JF, Leclerc A. Frequency of low back pain among men and women aged 30 to 64 years in France. Results of two national surveys. *Ann Readapt Med Phys.* 2007 Nov;50(8):640-4.
4. Hartvigsen J, Hancock MJ, Kongsted A, Louw Q, Ferreira ML, Genevay S, et al. Low Back Pain Series Working Group. What low back pain is and why we need to pay attention. *Lancet.* 2018 Jun 9;391(10137):2356-67.
5. Balagué F, Mannion AF, Pellisé F, Cedraschi C. Non-specific low back pain. *Lancet.* 2012 Feb 4;379(9814):482-91.
6. Haute Autorité de santé. Lombalgie chronique de l'adulte et chirurgie [En ligne]. Saint-Denis La Plaine. 2015. Disponible sur : www.has-sante.fr/jcms/c_2615316/fr/lombalgie-chronique-de-l-adulte-et-chirurgie
7. Clael S, Campos LF, Correia KL, de Lucena JMS, Gentil P, Durigan JL, et al. Exercise interventions can improve muscle strength, endurance, and electrical activity of lumbar extensors in individuals with non-specific low back pain: a systematic review with meta-analysis. *Sci Rep.* 2021 Aug 19;11(1):16842.
8. De Sousa CS, de Jesus FLA, Machado MB, Ferreira G, Ayres IGT, de Aquino LM, et al. Lower limb muscle strength in patients with low back pain: a systematic review and meta-analysis. *J Musculoskelet Neuronal Interact.* 2019 Mar 1;19(1):69-78.
9. Lee JH, Ooi Y, Nakamura K. Measurement of muscle strength of the trunk and the lower extremities in subjects with history of low back pain. *Spine (Phila Pa 1976).* 1995 Sep 15;20(18):1994-6.
10. Abdelraouf OR, Abdel-Aziem AA. The relationship between core endurance and back dysfunction in collegiate male athletes with and without nonspecific low back pain. *Int J Sports Phys Ther.* 2016 Jun;11(3):337-44.
11. Yahia A, Jribi S, Ghroubi S, Elleuch M, Baklouti S, Elleuch MH. Évaluation posturale et des forces musculaires du tronc et des membres inférieurs chez le lombalgie chronique. *Rev Rhum.* 2011 Mar;78(2):166-72.
12. Yahia A, Ghroubi S, Kharrat O, Jribi S, Elleuch M, Elleuch MH. A study of isokinetic trunk and knee muscle strength in patients with chronic sciatica. *Ann Phys Rehabil Med.* 2010 May;53(4):239-44, 244-9.
13. Kim MH, Yoo WG, Choi BR. Differences between two subgroups of low back pain patients in lumbopelvic rotation and symmetry in the erector spinae and hamstring muscles during trunk flexion when standing. *J Electromyogr Kinesiol.* 2013 Apr;23(2):387-93.
14. Massé-Alarie H, Flamand VH, Moffet H, Schneider C. Corticomotor control of deep abdominal muscles in chronic low back pain and anticipatory postural adjustments. *Exp Brain Res.* 2012 Apr;218(1):99-109.
15. Caffaro RR, França FJ, Burke TN, Magalhães MO, Ramos LA, Marques AP. Postural control in individuals with and without non-specific chronic low back pain: a preliminary case-control study. *Eur Spine J.* 2014 Apr;23(4):807-13.
16. Šarabon N, Vreček N, Hofer C, Löfler S, Kozinc Ž, Kern H. Physical Abilities in Low Back Pain Patients: A Cross-Sectional Study with Exploratory Comparison of Patient Subgroups. *Life (Basel).* 2021 Mar 10;11(3):226.
17. Verbunt JA, Seelen HA, Vlaeyen JW, van de Heijden GJ, Heuts PH, Pons K, et al. Disuse and deconditioning in chronic low back pain: concepts and hypotheses on contributing mechanisms. *Eur J Pain.* 2003;7(1):9-21.
18. Denteneer L, Van Daele U, Truijens S, De Hertogh W, Meirte J, Stassijns G. Reliability of physical functioning tests in patients with low back pain: a systematic review. *Spine J.* 2018 Jan;18(1):190-207.
19. Janik F. Mise en place d'une stratégie d'amélioration de l'observance de l'activité physique post-réhabilitation chez des patients atteints de lombalgie chronique. Thèse de doctorat, Lille: École doctorale biologie-santé; 2021.
20. Janik F, Toulotte C, Seichepine AL, Masquelier B, Barbier F, Fabre C. Isometric Strength Database for Muscle Maximal Voluntary Endurance Field Tests: Normative Data. *Sports Med – Open.* 2021 Dec;7(1):47.
21. Somville PR, Mairiaux P. Évaluation de l'exposition professionnelle aux facteurs de risque mécaniques de la lombalgie dans un contexte épidémiologique. Thèse de doctorat, Liège: Université de Liège; 2007.
22. Aublet Cuvelier A, Ha C, Roquelaure Y, d'Escatha A, Meyer JP, Sluiter JK, et al. Protocole d'examen clinique pour le repérage des troubles musculo-squelettiques du membre supérieur. Rapport de recherche Santé publique France. Adaptation française du consensus européen SALTSA. 2010. p. 74.
23. Ilmidin I, Situmeang IF, Sarasnita N. The Prevalence and Risk Factors of Low Back Pain Among Healthcare Workers in Asia. *IJOASH.* 2023;12(3):449-56.
24. Deriennic F, Leclerc A, Mairiaux P, Meyer JP, Ozguler A. Lombalgies en milieu professionnel : quels facteurs de risque et quelle prévention ? Paris: Institut national de la santé et de la recherche médicale; 2000. 149 p.
25. Smedley J, Egger P, Cooper C, Coggon D. Prospective cohort study of predictors of incident low back pain in nurses. *BMJ.* 1997 Apr 26;314(7089):1225-8.
26. Crawford RJ, Volken T, Schaffert R, Bucher T. Higher low back and neck pain in final year Swiss health professions' students: worrying susceptibilities identified in a multi-centre comparison to the national population. *BMC Public Health.* 2018 Oct 19;18(1):1188.
27. Angalla Affleck RL, Lamini N'Soundhat NE, Akoli Ekoya O, Nkouala-Kidéde DC, Omboumahou Bakalé FE, Salémo Anah P, et al. Common lumbago in nursing staff at the University Hospital of Brazzaville. *IOSR Journal of Dental and Medical Sciences.* 2023;22(1):18-25.
28. Ndundu MJ, Kota LT, Luviluka JM. Prévalence de la lombalgie chronique dans une population de travailleurs d'une entreprise de manutention. *J Readapt Med.* 2013;33(3):80-5.
29. Mork PJ, Westgaard RH. Back posture and low back muscle activity in female computer workers: a field study. *Clin Biomech (Bristol, Avon).* 2009 Feb;24(2):169-7.
30. Yadav R, Basista R. Effect of Prolonged Sitting on Hamstring Muscle Flexibility and Lumbar Lordosis in Collegiate Student. *Int J Health Life Sci.* 2020;10:280-9.
31. Bontrup C, Taylor WR, Fliesser M, Visscher R, Green T, Wippert PM, et al. Low back pain and its relationship with sitting behaviour among sedentary office workers. *Appl Ergon.* 2019 Nov;81:102894.
32. Akkarakittichoke N, Janwantanakul P. Seat Pressure Distribution Characteristics During 1 Hour Sitting in Office Workers With and Without Chronic Low Back Pain. *Safety and Health at Work.* 2017 Jun;8(2):212-9.
33. Dankaerts W, O'Sullivan P, Burnett A, Straker L. Differences in sitting postures are associated with nonspecific chronic low back pain disorders when patients are subclassified. *Spine (Phila Pa 1976).* 2006 Mar 15;31(6):698-704.
34. Kwon BK, Roffey DM, Bishop PB, Dagenais S, Wai EK. Systematic review: occupational physical activity and low back pain. *Occup Med (Lond).* 2011 Dec;61(8):541-8.
35. Craig CL, Marshall AL, Sjöström M, Bauman AE, Booth ML, Ainsworth BE, et al. International physical activity questionnaire: 12-country reliability and validity. *Med Sci Sports Exerc.* 2003 Aug;35(8):1381-95.
36. Amundsen PA, Evans DW, Rajendran D, Bright P, Bjørkli T, Eldridge S, et al. Inclusion and exclusion criteria used in non-specific low back pain trials: a review of randomised controlled trials published between 2006 and 2012. *BMC Musculoskelet Disord.* 2018 Apr 12;19(1):113.
37. Bernard JC, Bard R, Pujol A, Combey A, Boussard D, Begue C, et al. Évaluation musculaire de l'adolescent sain. Comparaison avec une population d'adolescents lombalgiques. *Ann Readapt Med Phys.* 2008 May;51(4):263-73.
38. Bhatt JH, D'Onofrio R, Padasala M, Joksimovi M, Bruno C, Melino D, et al. Muscle injuries in athletes: The relationship between H/Q ratio (Hamstring/Quadriceps ratio). *Ital J Sports Reh Po.* 2020;7(1):1479-98.
39. Kankaanpää M, Taimela S, Laaksonen D, Hänninen O, Airaksinen O. Back and hip extensor fatigability in chronic low back pain patients and controls. *Arch Phys Med Rehabil.* 1998 Apr;79(4):412-7.
40. Takaki S, Kaneoka K, Okubo Y, Otsuka S, Tatsumura M, Shiina I, et al. Analysis of muscle activity during active pelvic tilting in sagittal plane. *Phys Ther Res.* 2016 Nov 29;19(1):50-7.
41. Lemaire A. Lombalgies chroniques : évaluation des facteurs mécaniques des membres inférieurs au moyen des relations moment-vitesse. Thèse de doctorat, Le Mans: Laboratoire « Motricité, Interaction, Performance » EA4334; 2014.

- 42.** Sahrman S, Azevedo DC, Dillen LV. Diagnosis and treatment of movement system impairment syndromes. *Braz J Phys Ther.* 2017 Nov-Dec;21(6):391-9.
- 43.** McGill SM. *Low back disorders: Evidence-based prevention and rehabilitation.* 2^e éd. Champaign (IL): Human Kinetics Publishers; 2007. 328 p.
- 44.** Trafimow JH, Schipplein OD, Novak GJ, Andersson GB. The effects of quadriceps fatigue on the technique of lifting. *Spine (Phila Pa 1976).* 1993 Mar 1;18(3):364-7.
- 45.** Bibré P, Voisin P, Vanvelcenaher J. Ischio-jambiers et lombalgies chroniques. *Ann Kinésithérapie.* 1997;7:328-34.
- 46.** Tafazzoli F, Lamontagne M. Mechanical behaviour of hamstring muscles in low-back pain patients and control subjects. *Clin Biomech (Bristol).* 1996;11(1):16-24.
- 47.** Asgari N, Sanjari MA, Esteki A. Local dynamic stability of the spine and its coordinated lower joints during repetitive Lifting: Effects of fatigue and chronic low back pain. *Hum Mov Sci.* 2017;54:339-46.
- 48.** Hunter SK. Sex differences in human performance. *J Physiol.* 2024;602(3):507-30.
- 49.** Yoh K, Ikeda K, Horie K, Inoue S. Roles of Estrogen, Estrogen Receptors, and Estrogen-Related Receptors in Skeletal Muscle: Regulation of Mitochondrial Function. *Int J Mol Sci.* 2023 Jan 17;24(3):1853.
- 50.** Seo J. *Evaluation of Construction Workers' Physical Demands Through Motion Data-Driven Biomechanical Analysis.* Doctoral dissertation. University of Michigan; 2016.
- 51.** Petit A, Roquelaure Y. Pathologie discale et maladie professionnelle. *Rev Rhum Mono.* 2014;81(1):52-6.
- 52.** Fragala G. Reducing Occupational Risk to Ambulatory Caregivers. *Workplace Health Saf.* 2016 Sep;64(9):414-9.
- 53.** Sajko S, Stuber K. Psoas Major: a case report and review of its anatomy, biomechanics, and clinical implications. *J Can Chiropr Assoc.* 2009 Dec;53(4):311-8.
- 54.** Yadav R, Basista R. Effect of Prolonged Sitting on Hamstring Muscle Flexibility and Lumbar Lordosis in Collegiate Student. *Int J Health Sci Res.* 2020;10:280-9.
- 55.** Hanna F, Daas RN, El-Shareif TJ, Al-Marridi HH, Al-Rojoub ZM, Adegboye OA. The Relationship Between Sedentary Behavior, Back Pain, and Psychosocial Correlates Among University Employees. *Front Public Health.* 2019 Apr 9;7:80.
- 56.** Kurosawa Y, Nirengi S, Tabata I, Isaka T, Clark JF, Hamaoka T. Effects of Prolonged Sitting with or without Elastic Garments on Limb Volume, Arterial Blood Flow, and Muscle Oxygenation. *Med Sci Sports Exerc.* 2022 Mar 1;54(3):399-407.
- 57.** Krajnak K. Health effects associated with occupational exposure to hand-arm or whole body vibration. *J Toxicol Environ Health. Part B.* 2018;21(5), 320-34.
- 58.** Funakoshi M, Tamura A, Taoda K, Tsujimura H, Nishiyama K. [Risk factors for low back pain among taxi drivers in Japan]. *Sangyo Eiseigaku Zasshi.* 2003 Nov;45(6):235-47.
- 59.** Roffey DM, Wai EK, Bishop P, Kwon BK, Dagenais S. Causal assessment of occupational sitting and low back pain: results of a systematic review. *Spine J.* 2010 Mar;10(3):252-61.

Muskuläre Ausdauer der unteren Extremitäten bei Personen mit chronischen Rückenschmerzen in Abhängigkeit von beruflichen Belastungen: längeres Sitzen vs. Heben schwerer Lasten. Eine klinische Studie

Endurance musculaire du membre inférieur chez les personnes souffrant de lombalgies chroniques selon les contraintes professionnelles : posture assise prolongée vs port de charges lourdes. Une étude clinique

(résumé page 167)

Lower limb muscular endurance in individuals with chronic low back pain according to occupational mechanical constraints. A clinical study

(Abstract on page 167)

Sophie Contreras¹ (PhD), Pol Le Borgne² (PhD), Laurine Hary¹ (ostéopathe), Baptiste Jacolot¹ (ostéopathe), David Dessauge¹ (ostéopathe)

Mains Libres 2025 ; 3 : 160-169 | DOI : 10.55498/MAINSLIBRES.2025.01.3.0160

SCHLÜSSELWÖRTER Berufsleben / mechanische Belastungen / Unspezifische chronische Rückenschmerzen / Muskelkraft / untere Gliedmaßen

ZUSAMMENFASSUNG

Einleitung: Chronische Rückenschmerzen sind mit intrinsischen Eigenschaften des Individuums, wie der statischen Muskelkraft der unteren Gliedmaßen, und extrinsischen Faktoren, z. B. beruflichen mechanischen Belastungen (Heben schwerer Lasten, langes Sitzen), verbunden.

Ziel: Ziel der Studie ist der Vergleich der muskulären Ausdauer der unteren Extremitäten in Abhängigkeit von der zugrunde liegenden Pathologie und den beruflich bedingten mechanischen Belastungen.

Methoden: Insgesamt 120 Probanden wurden in 4 Gruppen eingeteilt: gesunde und rüchenschmerzgeplagte Personen in prolongierter Sitzposition (SPAP und LPAP) oder unter dem Einfluss des Hebens schwerer Lasten (SPCL und LPCL). Die Ausdauer des Quadrizeps und der Oberschenkelbeugemuskulatur sowie das Verhältnis vom Quadrizeps zur Oberschenkelbeugemuskulatur wurden in zwei Feldtests gemessen.

Ergebnisse: Nur in der PCL-Gruppe hatten Männer in der LPCL-Gruppe eine signifikant geringere Quadrizepsausdauer im Vergleich zu den SPCL ($p = 0,02$). Frauen in der LPCL-Gruppe wiesen hingegen zwar eine höhere Ausdauer der Oberschenkelbeugemuskulatur auf ($p = 0,005$), jedoch ein niedrigeres Verhältnis im Vergleich zu den SPCL ($p = 0,002$). Für die PAP-Gruppen wurden keine Unterschiede festgestellt.

Diskussion und Schlussfolgerung: Nur die mechanischen Belastungen, die mit dem Heben schwerer Lasten verbunden sind, scheinen mit der Ausdauer und dem muskulären Gleichgewicht der unteren Gliedmaßen zusammenzuhängen. Die geschlechtsspezifischen Differenzen könnten auf verschiedene mechanische Belastungen in den untersuchten sozioprofessionellen Kategorien zurückzuführen sein.

Die Autoren erklären, dass sie keine finanziellen oder persönlichen Interessenkonflikte im Zusammenhang mit diesem Artikel haben.

Artikel eingegangen am 23. Oktober 2024, angenommen am 19. August 2025.

¹ Ostéobio, École supérieure d'ostéopathie biomécanique, Cachan, France

² Cogitobio, École supérieure d'ostéopathie biomécanique, Cachan, France

IMPLIKATIONEN FÜR DIE PRAXIS

- Die therapeutische Fachperson kann seine Behandlung auf das berufliche Umfeld des Patienten mit Lumbalgie abstimmen.
- Bei Personen mit Lumbalgie sollte der Muskelaufbau vorrangig auf den Quadrizeps ausgerichtet sein.
- Bei Personen mit langanhaltender sitzender Haltung scheint die Kräftigung weniger sinnvoll zu sein.

EINLEITUNG

Chronische Rückenschmerzen stellen insbesondere in den Industrieländern ein großes Problem für die öffentliche Gesundheit dar. Weltweiten Schätzungen zufolge leiden etwa 10 % der Weltbevölkerung an chronischen Rückenschmerzen, was eine erhebliche Belastung für die Gesundheitssysteme und Volkswirtschaften darstellt⁽¹⁾. Im Jahr 2016 schätzte eine in *The Lancet* veröffentlichte weltweite Studie, dass Rückenschmerzen rund um den Globus noch vor Herzerkrankungen und Schlaganfällen die häufigste Ursache für Behinderungen in Industrieländern sind⁽²⁾. In Frankreich leiden mehr als 50 % der Bevölkerung im Alter von 30 bis 64 Jahren an Rückenschmerzen⁽³⁾. Die direkten und indirekten Kosten im Zusammenhang mit Rückenschmerzen, wie medizinische Versorgung, Arbeitsausfälle und Produktivitätsverluste, belaufen sich in den Industrieländern jährlich auf mehrere Milliarden Dollar⁽⁴⁾. Auch wenn die meisten dieser Rückenschmerzen nur wenige Tage bis Wochen andauern, entwickeln sich etwa 10 % davon zu einem chronischen Leiden⁽⁵⁾. Diese anhaltenden Schmerzen werden von der französischen Gesundheitsbehörde Haute Autorité de santé (HAS) als Schmerzen im Bereich der Lendenwirbelsäule definiert, die seit mehr als drei Monaten bestehen und bis zum Gesäß, zum Beckenkamm oder zum Oberschenkel ausstrahlen können⁽⁶⁾.

Die Ursachen für eine chronische Lumbalgie sind vielfältig und komplex: Sie können physischer, psychologischer oder sozialer Natur sein⁽⁴⁾. Studien haben gezeigt, dass bei Menschen mit Rückenschmerzen die Kraft und Ausdauer der Streckmuskeln des Rumpfes und der unteren Extremitäten, insbesondere der hinteren Oberschenkelmuskulatur und des Quadrizeps, verringert ist⁽⁷⁻¹³⁾. Da sich die Studien vor allem auf eine der Muskelgruppen konzentriert haben, kann man davon ausgehen, dass es das muskuläre Ungleichgewicht, d. h. das Verhältnis zwischen der Ausdauer des Agonisten und des Antagonisten, ist, das zu einer fehlerhaften Aktivierung der stabilisierenden Muskeln und zu einer Muskeldeconditionierung führen könnte, was das Fortbestehen der Rückenschmerzen begünstigt und die Haltungsstabilität beeinträchtigt⁽¹³⁻¹⁷⁾.

Während die Muskelausdauer häufig mit teuren und sperrigen Geräten wie isokinetischen oder manuellen Dynamometern gemessen wurde, könnten leichter zugängliche Feldtests die Diagnose und Nachsorge von Menschen mit Rückenschmerzen erheblich erleichtern, indem sie Muskeldefizite aufzeigen und so eine Anpassung der Behandlung ermöglichen⁽¹⁸⁾. In diesem Sinne haben Studien kürzlich die intra- und inter-Beurteiler-Reproduzierbarkeit

von Muskelausdauer tests überprüft und Normen für die maximale isometrische Muskelausdauer festgelegt, insbesondere für den Quadrizeps (Killy-Test) und die hintere Oberschenkelmuskulatur^(19,20).

Chronische Rückenschmerzen sind insbesondere in Berufen mit hohen mechanischen Belastungen wie z. B. im Baugewerbe oder im Transport- und Gesundheitswesen ein grosses Gesundheitsproblem. In diesen Branchen sind die Arbeitnehmer häufig starken Belastungen durch Fehlhaltungen und das Heben von Lasten ausgesetzt. Dies sind Faktoren, welche bekanntermaßen das Risiko für chronische Rückenschmerzen erhöhen⁽²¹⁻²⁴⁾. Insbesondere Krankenhauspfleger leiden aufgrund wiederholter Bewegungen, wie dem Wenden und dem Transfer von Patienten, häufig unter anhaltenden Rückenschmerzen⁽²⁵⁻²⁷⁾. Eine Studie ergab außerdem, dass 28,3 % der Arbeitnehmer mit rheumatischen Erkrankungen an chronischen Rückenschmerzen litten, die in der Hälfte der Fälle biomechanischen Ursprungs waren⁽²⁸⁾.

Auch langes Sitzen kann zu chronischen Rückenschmerzen führen⁽²⁹⁾. Es kann nämlich zu einer übermäßigen Kontraktion der hinteren Oberschenkelmuskulatur kommen, wodurch der Winkel der Lendenlordose verringert und die Muskelspannung erhöht wird, was zu Rückenschmerzen beitragen kann⁽³⁰⁾. Studien, die in Transportunternehmen oder Callcentern durchgeführt wurden, haben gezeigt, dass bis zu 75 % der Arbeitnehmerschaft unter chronischen Rückenschmerzen leiden, häufig aufgrund asymmetrischer Körperhaltungen und einer mangelnden Beweglichkeit des Lendenwirbelbereichs und des Beckens in Verbindung mit einer unzureichenden motorischen Kontrolle⁽³¹⁻³³⁾. Physische Belastungen, insbesondere solche, die mit einer schlechten Körperhaltung oder wiederholten Bewegungen zusammenhängen, können somit schädliche Auswirkungen auf die Muskelgesundheit haben und zur Entwicklung chronischer Rückenschmerzen beisteuern⁽³⁴⁾. Es ist wichtig zu beachten, dass berufliche mechanische Belastungen nicht immer direkt für die Schmerzen verantwortlich sind, sondern einen Faktor darstellen können, der zu einem Ungleichgewicht zwischen individuellen Merkmalen und berufsbedingten mechanischen Belastungen beiträgt^(17,34).

Daher ist es das Ziel dieser Studie, einen Zusammenhang zwischen der Muskelausdauer der unteren Extremitäten und chronischen Rückenschmerzen bei Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmern, die mechanischen Belastungen ausgesetzt sind, aufzuzeigen.

METHODEN

Teilnehmer

Die Teilnehmer wurden über einen Zeitraum von zehn Monaten in einer osteopathischen Klinik auf freiwilliger Basis rekrutiert, nachdem sie eine Einverständniserklärung gemäß den ethischen Grundsätzen der Deklaration von Helsinki unterzeichnet hatten.

Die Einschlusskriterien waren folgende: Männer oder Frauen im Alter von 20 bis 45 Jahren, die Französisch verstehen, seit mindestens einem Jahr berufstätig sind und keine anerkannte gesundheitliche Beeinträchtigung aufweisen.

Ihr Beruf musste das Tragen schwerer Lasten (wiederholtes Heben von Lasten von mehr als 25 kg für Männer und 15 kg für Frauen gemäß der Norm X35-109) oder eine mindestens fünfstündige Sitzhaltung pro Tag erfordern. Ihr körperliches Aktivitätsniveau musste gemäß den Ergebnissen des IPAQ-Fragebogens⁽³⁵⁾ gering bis mäßig sein und ihr Body-Mass-Index (BMI) musste zwischen 18,5 und 30 liegen.

Die gesunden Teilnehmerinnen und Teilnehmer durften keine Schmerzen an der Wirbelsäule oder den unteren Gliedmaßen haben. Im Gegensatz dazu mussten Personen mit Rückenschmerzen zum Zeitpunkt der Studie chronische Rückenschmerzen (die seit mehr als drei Monaten bestehen) ohne akute Episode aufweisen, deren Intensität auf der visuellen Analogskala (VAS)⁽³⁶⁾ mit 1 bis 3 von 10 bewertet wurde.

Zu den Ausschlusskriterien gehörten das Vorliegen von Begleiterkrankungen, schwerwiegenden Vorerkrankungen, Wirbelsäulenerkrankungen, Herz-, Atemwegs- oder psychiatrischen Erkrankungen, jegliche Kontraindikationen für körperliche Anstrengung sowie das Vorliegen einer Schwangerschaft.

Beschreibung der Stichprobe

120 sitzende Erwachsene wurden für die Studie ausgewählt. Ihr Durchschnittsalter betrug 33 ± 6 Jahre und ihr durchschnittlicher BMI 24,9 ± 2,5 (siehe Tabelle 1). Sie wurden entsprechend den mechanischen Belastungen ihrer beruflichen Tätigkeit in vier Gruppen eingeteilt:

- Gruppe SPCL (gesund, schweres Tragen): 30 Teilnehmer (13 Männer, 17 Frauen), die überwiegend im Baugewerbe (80 %) oder im Krankenhausbereich (20 %) tätig waren;
- Gruppe LPCL (Lumbalgie, Tragen schwerer Lasten): 30 Teilnehmer (15 Männer, 15 Frauen), die die gleichen Berufe ausüben und den gleichen mechanischen Belastungen ausgesetzt sind wie die Gruppe SPCL;
- Gruppe SPAP (gesunde Personen, langes Sitzen): 30 Teilnehmer (11 Männer, 19 Frauen), die hauptsächlich in Büros (90 %) oder im Transportwesen (10 %) (Bus- und Lkw-Fahrer) tätig sind;
- LPAP-Gruppe (Lumbalgie, langes Sitzen): 30 Teilnehmer (16 Männer, 14 Frauen), die denselben Beruf ausüben und denselben Haltungsanforderungen ausgesetzt sind wie die SPAP-Gruppe.

Vorstellung des Protokolls

Die Teilnehmer führten zwei Tests zur statischen Muskelausdauer der unteren Extremitäten durch: zunächst

den Killy-Test zur Ausdauer der Quadrizeps, wie von Bernard *et al.*⁽³⁷⁾ beschrieben, und anschließend den von Janik^(19,20) validierten Test zur Ausdauer der hinteren Oberschenkelmuskulatur. Die Werte jedes Tests wurden in Sekunden gemessen.

Anschließend berechneten wir das Verhältnis zwischen den Werten dieser beiden Tests (Hamstring-Test/Killy-Test), um eine mögliche Asymmetrie in der Sagittalebene im Zusammenhang mit Schmerzen zu beurteilen⁽³⁸⁾.

Um Muskelermüdung zu vermeiden, wurden die beiden Tests je nach Verfügbarkeit der Teilnehmer im Abstand von ein bis zwei Tagen durchgeführt.

Beschreibung des Killy-Tests

Der Killy-Test wird an einer Wand durchgeführt. Die Testperson muss sich mit dem Rücken zur Wand stellen, die Füße flach auf den Boden stellen und etwa 20 cm auseinander stellen. Dann muss sie sich nach unten gleiten lassen und dabei die Knie um 90° beugen. Damit der Test korrekt durchgeführt wird, muss zwischen Oberkörper und Oberschenkeln ein Winkel von 90° und zwischen Oberschenkeln und Unterschenkeln ebenfalls ein Winkel von 90° bestehen. Die Hände müssen am Körper anliegen und dürfen nicht auf den Oberschenkeln aufliegen. Das Ziel ist es, diese Position so lange wie möglich zu halten. Die Stoppuhr wird gestartet, sobald die richtige Position eingenommen wurde, und gestoppt, sobald der Teilnehmer oder die Teilnehmerin zusammenbricht, die Position nicht mehr korrekt hält, den Kopf mehr als zweimal von der Wand abhebt oder über zu starke Schmerzen im Lendenwirbelbereich klagt (siehe Abbildung 1).

Beschreibung des Hamstring-Tests

Der Test der hinteren Oberschenkelmuskulatur wird mit Hilfe einer Bodenmatte durchgeführt. Zu Beginn liegt die Person auf dem Rücken, die Füße auf dem Boden und die Knie um 90° gebeugt. Die Füße und Beine müssen angespannt sein und die Lendenwirbelsäule ist in den Boden gedrückt, d. h. das Becken ist nach hinten gekippt. Zwischen die Knie wird ein Blatt Papier gelegt. Die Testperson muss dann ihr Gesäß einige Zentimeter vom Boden abheben, wobei sie sich nur auf die Fersen stützt und die Lendenwirbelsäule auf dem Boden liegen bleibt. Das Ziel ist es, diese Position so lange wie möglich zu halten. Die Stoppuhr wird gestartet, sobald die richtige Position eingenommen wurde, und gestoppt, wenn die Person die Position nicht mehr halten kann: wenn ihr Gesäß den Boden berührt, das Blatt Papier herunterfällt,

Tabelle 1

Merkmale der untersuchten Populationen

	SPAP-Population (n = 30): Gesund und lange Sitzhaltung	LPAP-Population (n = 30): Rückenschmerzen und langes Sitzen	SPCL-Population (n = 30): Gesund und schweres Tragen	Population LPCL (n = 30): Lumbalgie und Tragen schwerer Lasten
Durchschnitt ± SD				
Alter (Jahre)	31,4 ± 6,5	33,1 ± 5,6	33,3 ± 5,7	33,5 ± 6,5
Gewicht (kg)	69,0 ± 10,5	73,1 ± 15,1	73,2 ± 13,5	76,4 ± 13,0
Größe (cm)	168,5 ± 8,2	169,7 ± 11,0	170,8 ± 10,1	172,2 ± 9,7
BMI	24,2 ± 2,2	25,2 ± 3,0	24,8 ± 2,2	25,6 ± 2,6

Abbildung 1

Killy-Test



ihre Lendenwirbelsäule den Boden nicht mehr berührt oder sie über zu starke Schmerzen klagt (siehe Abbildung 2).

Statistische Auswertung

Die Mittelwerte und Standardabweichungen der Haltezeiten der beiden Tests, die der Muskelausdauer des Quadrizeps und der hinteren Oberschenkelmuskulatur der vier Populationen entsprechen, sowie das Verhältnis Quadrizeps/hintere Oberschenkelmuskulatur wurden berechnet. Die 95 %-Konfidenzintervalle wurden ebenfalls für alle Parameter nach der Normalverteilung berechnet.

Die Muskelausdauer des Quadrizeps und der hinteren Oberschenkelmuskulatur sowie das Verhältnis zwischen

diesen beiden Muskeln wurden anschließend für jede Gruppe mit einer einfaktoriellen ANOVA für unabhängige Stichproben mithilfe der Software Statistica verglichen. Wenn die Daten nicht normalverteilt waren, wurde ein nicht-parametrischer Kruskal-Wallis-Test durchgeführt.

Anschließend führten wir eine Zwei-Faktoren-Anova durch, um den Einfluss des Geschlechts einzubeziehen. Die Signifikanzschwelle wurde auf $p < 0,05$ festgelegt. Wenn die Ergebnisse der Anova signifikant waren, wurde ein Bonferroni-Post-hoc-Test durchgeführt und das partielle η^2 und das Cohen's d berechnet, um die Größe der verschiedenen Effekte zu untersuchen.

ERGEBNISSE

Alle deskriptiven Statistiken sind in Tabelle 2 dargestellt.

Muskelausdauer des Quadrizeps

Die Ergebnisse der Einfaktoren-Anova zeigen einen signifikanten Unterschied zwischen den Gruppen ($p < 0,00027$). Der *Post-hoc-Test* zeigt, dass diese Unterschiede nur die beiden Gruppen mit schwerer Belastung betreffen: Die Teilnehmer mit Lumbalgie (LPCL) haben eine signifikant geringere Ausdauer ihrer Quadrizeps als die gesunden Teilnehmer (SPCL) ($p = 0,000016$; $d = 1,177$) (siehe Abbildung 3). Bei den Teilnehmern mit langem Sitzen hingegen beobachten wir keine Unterschiede zwischen gesunden Teilnehmern und Teilnehmern mit Rückenschmerzen ($p = 0,6$).

Genauer gesagt zeigt die Zwei-Faktoren-Anova nur einen signifikanten Gruppeneffekt ($p = 0,0002$; $\eta^2 p = 0,162$): In der Gruppe mit schwerer Lastenbelastung haben Männer mit Lumbalgie (hLPCL) eine signifikant geringere Quadrizepsausdauer als gesunde Männer (hSPCL) ($p = 0,02$; $d = 1,3$) (siehe Abbildung 3).

Abbildung 2

Test der hinteren Oberschenkelmuskulatur



Tabelle 2

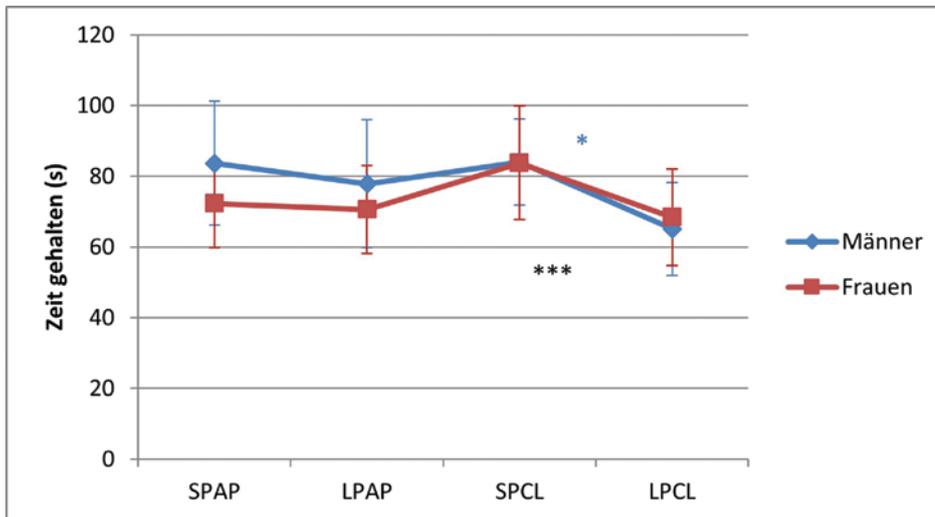
Mittelwerte und Standardabweichungen der Ausdauer von Quadrizeps und Hamstrings (in Sekunden) sowie des Verhältnisses von Quadrizeps zu Hamstrings der vier Gruppen.

95 %-Konfidenzintervalle für die ersten beiden Parameter, die einer Normalverteilung folgen

Gruppen	Mittelwert ± SD [Konfidenzintervalle]		
	Quadrizeps (s)	Hamstrings (s)	Verhältnis
Gesund und längere Sitzhaltung (SPAP)	76,5 ± 15,3 [71,0; 81,9]	267,6 ± 27,6 [257,8; 277,5]	0,28 ± 0,07
Lumbalgie und langes Sitzen (LPAP)	74,5 ± 15,8 [68,8; 80,1]	263,1 ± 27,1 [253,4; 272,8]	0,29 ± 0,09
Gesund und schwerlastfähig (SPCL)	83,8 ± 14,3 [78,7; 88,9]	254,3 ± 27,5 [244,4; 264,1]	0,33 ± 0,07
Lumbalgie und Tragen schwerer Lasten (LPCL)	66,7 ± 13,3 [62,2; 71,5]	281,5 ± 27,8 [271,5; 291,4]	0,24 ± 0,05

Abbildung 3

Ausdauer der Quadrizeps: gehaltene Zeit (in Sekunden) beim Killy-Test nach Gruppe und Geschlecht



SPAP: Gesunde Haltung bei langem Sitzen – LPAP: Lumbalgie bei langem Sitzen – SPCL: Gesunde Haltung beim Tragen schwerer Lasten – LPCL: Lumbalgie beim Tragen schwerer Lasten. Die statistische Signifikanz wird wie folgt dargestellt: *: $p < 0,05$; **: $p < 0,01$; ***: $p < 0,001$. Die schwarzen Sternchen stehen für den Effekt zwischen den Gruppen, die blauen für den Effekt bei Männern.

Es gibt jedoch weder einen Geschlechtseffekt ($p = 0,15$) noch einen Interaktionseffekt zwischen den beiden Variablen ($p = 0,22$).

Muskelausdauer der hinteren Oberschenkelmuskulatur

Hinsichtlich der Ausdauer der hinteren Oberschenkelmuskulatur wurden signifikante Unterschiede festgestellt ($p = 0,0024$): In den Gruppen mit schwerer Belastung weisen die Teilnehmer mit chronischen Rückenschmerzen (LPCL) eine signifikant höhere Ausdauer der hinteren Oberschenkelmuskulatur auf als die gesunden Teilnehmer (SPCL) ($p = 0,00021$; $d = -0,939$) (siehe Abbildung 4). Bei den Teilnehmern mit langem Sitzen konnten wir weiterhin keine Unterschiede zwischen gesunden Teilnehmerinnen und Teilnehmern und jenen mit Lumbalgie feststellen ($p = 0,52$).

Diese Ergebnisse werden durch die Zwei-Faktoren-Anova bestätigt, die einen Gruppeneffekt zeigt ($p = 0,004$; $\eta^2 p = 0,111$): In der Gruppe mit schwerer Lastenbelastung haben Frauen mit Lumbalgien (fLPCL) eine signifikant höhere Ausdauer der hinteren Oberschenkelmuskulatur als gesunde Frauen (fSPCL) ($p = 0,005$; $d = -1,373$) (siehe Abbildung 4).

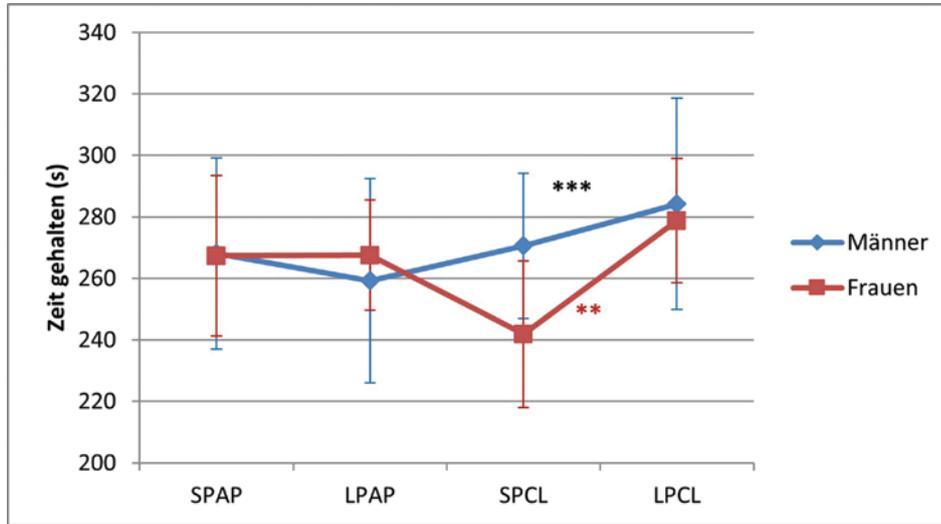
Es gibt jedoch keinen Geschlechtseffekt ($p = 0,18$) und keinen Interaktionseffekt zwischen den beiden Variablen ($p = 0,06$).

Verhältnis Quadrizeps/Hamstrings

Da die Daten nicht normalverteilt sind, haben wir einen nichtparametrischen Kruskal-Wallis-Test durchgeführt. Dieser zeigt einen signifikanten Unterschied im Verhältnis Quadrizeps/Hamstrings ($p = 0,00001$): In der Population mit schwerer körperlicher Belastung weisen die Teilnehmerinnen

Abbildung 4

Ausdauer der hinteren Oberschenkelmuskulatur: gehaltene Zeit (in Sekunden) beim Test der hinteren Oberschenkelmuskulatur nach Gruppe und Geschlecht



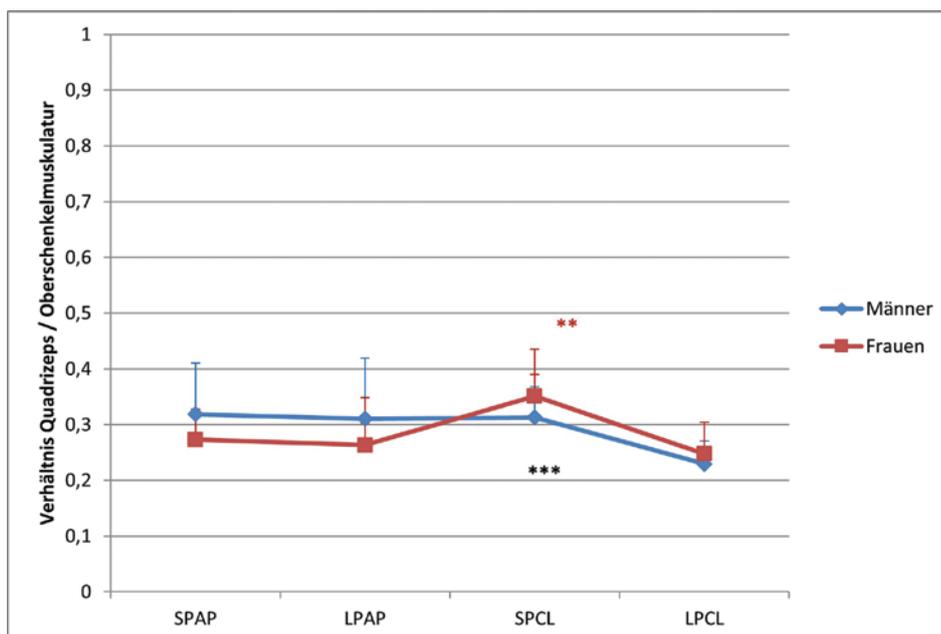
SPAP: gesund, lange Sitzhaltung – LPAP: Rückenschmerzen, lange Sitzhaltung – SPCL: gesund, Tragen schwerer Lasten – LPCL: Rückenschmerzen, Tragen schwerer Lasten. Die statistische Signifikanz wird wie folgt dargestellt: * : $p < 0,05$; ** : $p < 0,01$; *** : $p < 0,001$. Die schwarzen Sternchen stehen für den Effekt zwischen den Gruppen, die blauen für den Effekt bei Frauen.

und Teilnehmer mit chronischen Rückenschmerzen (LPCL) ein signifikant geringeres Verhältnis der Muskelausdauer von Quadrizeps zu hinteren Oberschenkelmuskeln auf als die gesunden Teilnehmer (SPCL) ($p = 0,00001$) (siehe Abbildung 5). Bei Personen mit langanhaltender Sitzhaltung beobachten wir keine Unterschiede zwischen gesunden Teilnehmerinnen und Teilnehmern mit Rückenschmerzen ($p = 0,41$).

Die Zwei-Faktoren-Anova zeigt keinen Geschlechtseffekt ($p = 0,49$), aber einen Gruppeneffekt ($p = 0,00002$) und einen Interaktionseffekt ($p = 0,04$): Gesunde Frauen, die schwere Lasten tragen (fSPCL), haben ein deutlich höheres Verhältnis von Quadrizeps- zu Hamstring-Muskelausdauer als Frauen mit Rückenschmerzen, die schwere Lasten tragen (fLPCL) ($p = 0,002$) (siehe Abbildung 5). Bei den Männern zeigt sich derselbe Trend ($p = 0,06$).

Abbildung 5

Verhältnis Quadrizeps/Hamstrings nach Gruppe und Geschlecht



SPAP: gesund, lange Sitzhaltung – LPAP: mit Rückenschmerzen, lange Sitzhaltung – SPCL: gesund, Tragen schwerer Lasten – LPCL: mit Rückenschmerzen, Tragen schwerer Lasten. Die statistische Signifikanz wird wie folgt dargestellt: * : $p < 0,05$; ** : $p < 0,01$; *** : $p < 0,001$. Die schwarzen Sternchen stehen für den Effekt zwischen den Gruppen, die roten für die spezifischen Effekte bei Frauen.

DISKUSSION

Auswirkungen mechanischer Belastungen in Berufen mit schwerer körperlicher Arbeit

Die Ergebnisse zeigen eine Abnahme der Muskelausdauer des Quadrizeps bei Personen mit Rückenschmerzen im Vergleich zu gesunden Teilnehmern, die schwere Lasten tragen. Dieser Unterschied ist nur bei Männern signifikant. Diese Ergebnisse deuten darauf hin, dass diese beruflichen mechanischen Belastungen mit einer Beeinträchtigung der Muskelausdauer des Quadrizeps bei Personen mit chronischen Rückenschmerzen in Verbindung stehen könnten, was mit der Literatur übereinstimmt, die einen Zusammenhang zwischen Muskelschwäche und anhaltenden Rückenschmerzen nahelegt^(17,39).

Dieses beobachtete Defizit an Quadrizeps-Ausdauer könnte eine Beckenretroversion⁽⁴⁰⁾ bei Anstrengungen begünstigen, was zu einer Lumballordose führt, die Spannungen auf die Lendenwirbelsäule und die Wirbelsäulenmuskulatur verursacht⁽⁴¹⁻⁴³⁾. Darüber hinaus könnte diese vorzeitige Muskelermüdung des Quadrizeps die dynamische Stabilität des Knies beim Heben von Lasten beeinträchtigen und zu einer kompensatorischen Überlastung der Rumpfmuskulatur, insbesondere der Lendenstrecker, führen⁽⁴⁴⁾.

Die Ergebnisse für die hintere Oberschenkelmuskulatur sind hingegen gegensätzlich: Die Muskelausdauer von Menschen mit Lumbalgie ist höher als die von gesunden Menschen, insbesondere bei Frauen. Diese Ergebnisse stehen im Widerspruch zur Literatur, die im Gegenteil eine mangelnde Muskelausdauer der hinteren Oberschenkelmuskulatur bei Personen mit chronischen Rückenschmerzen und Belastungen durch das Tragen von Lasten zeigt^(8,45). Dies könnte als kompensatorische Umstellung interpretiert werden: Die hinteren Oberschenkelmuskeln würden überbeansprucht, um ein Defizit der Lendenstrecker auszugleichen⁽⁴⁶⁾. Dieser Ausgleich könnte jedoch zu einem Ungleichgewicht zwischen Agonisten und Antagonisten zwischen Quadrizeps und hinteren Oberschenkelmuskeln führen, wie das deutlich reduzierte Verhältnis der Muskelausdauer bei Frauen mit Lumbalgie zeigt. Dieses Ungleichgewicht der Muskelausdauer könnte ein Risikofaktor für Gelenkbeschwerden und Instabilität der Lendenwirbelsäule sein⁽⁴⁷⁾.

Die beobachteten geschlechtsspezifischen Unterschiede lassen sich auch durch physiologische und hormonelle Faktoren erklären. Frauen haben im Allgemeinen einen höheren Anteil an Typ-I-Fasern (langsame Fasern), was eine bessere Muskelausdauer begünstigt⁽⁴⁸⁾. Darüber hinaus könnten Sexualhormone wie Östrogene ebenfalls den Muskelstoffwechsel und die Ermüdungstoleranz beeinflussen⁽⁴⁹⁾.

Andererseits übten Männer und Frauen, die schwere Lasten tragen mussten, unterschiedliche Berufe aus und waren daher unterschiedlichen mechanischen Belastungen ausgesetzt. Tatsächlich stammten die Männer überwiegend aus dem Baugewerbe, wo vor allem Druckbelastungen auftreten^(50,51), während die Frauen ausschließlich aus dem Krankenhausbereich kamen, wo vor allem Zug- und Torsionsbelastungen auftreten⁽⁵²⁾. Die Teilnehmer würden

daher unterschiedliche Ausdauerprofile aufweisen⁽⁴⁶⁾, die mit ihrem Beruf und den damit verbundenen Belastungen zusammenhängen. „Diese Unterschiede könnten unterschiedliche Mechanismen der Schmerzvermeidung bei einer verstärkten oder verminderten Lendenlordose widerspiegeln. Dies steht im Einklang mit einer ausgeprägteren Entwicklung der hinteren Oberschenkelmuskulatur, insbesondere bei Frauen mit chronischen Rückenschmerzen, die an der Lendenlordose beteiligt ist.“ Daher wäre es interessant, auch die Muskelausdauer des Psoas zu untersuchen, der für seine lordosierende Wirkung bekannt ist⁽⁵³⁾.

Auswirkungen mechanischer Belastungen bei langem Sitzen

Die Ergebnisse zur langanhaltenden Sitzhaltung zeigen hingegen keinen signifikanten Unterschied zwischen gesunden Personen und Personen mit Lumbalgie, unabhängig vom Geschlecht. Dieses Fehlen von Unterschieden könnte die Bedeutung anderer pathogener Faktoren bei chronischen Rückenschmerzen im Zusammenhang mit sitzender Haltung widerspiegeln, wie z. B. eine verminderte Ausdauer der Rumpfmuskulatur, muskulär-aponeurotische Steifheit oder auch psychosoziale und verhaltensbezogene Faktoren^(54,55).

Andere Studien behaupten hingegen, dass eine mangelnde Muskelausdauer des Quadrizeps und der hinteren Oberschenkelmuskulatur im Rahmen chronischer Rückenschmerzen beobachtet werden kann, die durch langes Sitzen verursacht werden^(8,45), insbesondere aufgrund von Gefäß- oder Nervenkompressionen oder unangemessenen Muskelkontraktionen⁽⁵⁶⁾. Es ist anzumerken, dass einige dieser Studien Kohorten umfassten, die Vibrationsbelastungen im Zusammenhang mit der Sitzhaltung ausgesetzt waren^(57,58), was die schädlichen Auswirkungen auf die Lendenmuskulatur verstärken und die Interpretation der Ergebnisse verändern könnte.

Somit reichen die Belastungen durch langes Sitzen allein nicht aus, um die Ausdauerdefizite und das muskuläre Ungleichgewicht der unteren Extremitäten bei Menschen mit chronischen Rückenschmerzen zu erklären, was die Beobachtungen von Ruffey *et al.* bestätigt, dass kein direkter Zusammenhang zwischen langem Sitzen und Rückenschmerzen besteht⁽⁵⁹⁾.

Einschränkungen der Studie

Alle diese Ergebnisse sind jedoch aufgrund mehrerer Einschränkungen mit Vorsicht zu interpretieren:

- die berufliche Heterogenität innerhalb der Gruppen, die schweren Belastungen oder sitzenden Tätigkeiten ausgesetzt sind, wodurch bestimmte branchenspezifische Besonderheiten überdeckt werden könnten;
- Trotz der offensichtlichen Stichhaltigkeit der beobachteten Effekte – belegt durch eine zufriedenstellende Größenordnung der statistischen Indizes (Cohen's d und partielle η^2) – verringert die in bestimmten Unterkategorien relativ geringe Stichprobengröße die verfügbare statistische Aussagekraft zur Erkennung von Wechselwirkungen.
- Obwohl standardisiert, hängt die Bewertung der Muskelausdauer weiterhin von der Motivation der Teilnehmer ab.

- Es fehlt eine Längsschnittuntersuchung, sodass keine Schlussfolgerungen über den Kausalzusammenhang zwischen Muskeldefiziten und chronischen Rückenschmerzen gezogen werden können.
- Nichtberücksichtigung zentraler Muskelgruppen (Psoas, paravertebrale Muskeln), die ein besseres Gesamtverständnis des muskulären Gleichgewichts der Wirbelsäule ermöglicht hätten.

SCHLUSSFOLGERUNG

Die Ergebnisse dieser Studie legen nahe, dass berufliche Belastungen durch das Tragen schwerer Lasten mit Veränderungen der Muskelausdauer der unteren Extremitäten einhergehen, insbesondere mit einem Ausdauerdefizit des Quadrizeps bei Männern mit Lumbalgie und einem Ungleichgewicht zwischen Quadrizeps und Hamstrings bei Frauen mit Lumbalgie. Umgekehrt wurde bei Personen, die einer längeren Sitzhaltung ausgesetzt waren, unabhängig vom Geschlecht oder der pathologischen Gruppe keine signifikante Veränderung der Muskelausdauer beobachtet, was darauf hindeutet, dass diese Art von Belastung nicht unbedingt mit einer Abnahme der peripheren Muskelkapazität verbunden ist.

Diese Beobachtungen unterstreichen die Spezifität neuromuskulärer Anpassungen in Abhängigkeit von der Art der beruflichen mechanischen Belastungen und betonen die Notwendigkeit, Präventions- und Rehabilitationsstrategien individuell anzupassen. Aufgrund der Variabilität der Berufsprofile, der geschlechtsspezifischen Unterschiede bei den mechanischen Belastungen und der methodischen Einschränkungen (Stichprobengröße, fehlende Längsschnittuntersuchung) sind diese Schlussfolgerungen jedoch mit Vorsicht zu interpretieren. In zukünftigen Studien wäre es sinnvoll, die Teilnehmer nach den genauen Arten der mechanischen Belastungen (Kompression, Torsion, Beugung, Vibration) zu kategorisieren und die Auswirkungen standardisierter Trainingsprotokolle in Bezug auf Häufigkeit, Dauer und Intensität zu bewerten, um die Wirksamkeit solcher Ansätze in einem klinischen Umfeld zu validieren.

Kontakt

Sophie Contreras
sophie.contreras@osteobio.net

RÉSUMÉ

Introduction : La lombalgie chronique est liée à des facteurs intrinsèques de l'individu comme l'endurance musculaire statique des membres inférieurs, et des facteurs extrinsèques comme les contraintes mécaniques professionnelles (port de charges lourdes [PCL], posture assise prolongée [PAP]).

Objectif : L'objectif est de comparer l'endurance musculaire des membres inférieurs selon la pathologie et les contraintes mécaniques professionnelles.

Méthodes : Cent vingt participants répartis en quatre groupes : sains et lombalgiques, en posture assise prolongée

(SPAP et LPAP) et avec port de charges lourdes (SPCL et LPCL). L'endurance du quadriceps et des ischio-jambiers et le ratio quadriceps/ischio-jambiers ont été mesurés avec deux tests de terrain.

Résultats : Dans le groupe PCL uniquement, les hommes LPCL ont une endurance du quadriceps significativement inférieure aux SPCL ($p = 0,02$) ; les femmes LPCL ont quant à elles une endurance supérieure des ischio-jambiers ($p = 0,005$), mais un ratio inférieur aux SPCL ($p = 0,002$). Aucune différence n'a été trouvée pour les groupes PAP.

Discussion et conclusion : Seules les contraintes mécaniques liées au port de charges lourdes auraient un lien avec l'endurance et l'équilibre musculaire du membre inférieur. Les différences liées au genre pourraient être dues à des contraintes mécaniques différentes retrouvées dans les catégories socioprofessionnelles étudiées.

MOTS-CLÉS

contraintes mécaniques / endurance musculaire / lombalgie chronique non spécifique / membre inférieur / milieu professionnel

ABSTRACT

Introduction: Chronic low back pain (CLBP) is related to intrinsic factors of the individual, such as the static muscular endurance of the lower limbs, and extrinsic factors, such as occupational mechanical constraints (heavy lifting [HL] and prolonged sitting posture [PSP]).

Objective: This study compared lower limb muscular endurance based on underlying pathology and occupational mechanical constraints.

Methods: A total of 120 participants were divided into four groups: healthy subjects and those with CLBP. The groups were further divided based on the occupational constraints of prolonged sitting posture (HS-PSP and CLBP-PSP) and heavy lifting (HS-HL and CLBP-HL). Two field tests were used to measure the endurance of the participants' quadriceps and hamstrings and the quadriceps to hamstrings ratio.

Results: In the HL group only, men with CLBP-HL had significantly lower quadriceps endurance compared to HS-HL ($p = 0,02$); women with CLBP-HL had higher hamstring endurance ($p = 0,005$) but a lower ratio compared to HS-HL ($p = 0,002$). No differences were found for the PSP groups.

Discussion/conclusion: Only mechanical constraints related to HL were found to be associated with lower limb endurance and muscular balance. Gender differences may be due to different mechanical constraints found in the studied socio-professional categories.

KEYWORDS

occupational environment / mechanical constraints / non-specific chronic low back pain / muscular endurance / lower limb

Referenzen

1. Hoy D, March L, Brooks P, Blyth F, Woolf A, Bain C, et al. The global burden of low back pain: estimates from the Global Burden of Disease 2010 study. *Ann Rheum Dis.* 2014 Jun;73(6):968-74.
2. GBD 2015. Disease and Injury Incidence and Prevalence Collaborators. Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 310 diseases and injuries, 1990-2015: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2015. *Lancet.* 8. Oktober 2016; 388(10053): 1545-602.
3. Gourmelen J, Chastang JF, Ozguler A, Lanoë JL, Ravaud JF, Leclerc A. Häufigkeit von Schmerzen im unteren Rückenbereich bei Männern und Frauen im Alter von 30 bis 64 Jahren in Frankreich. Ergebnisse zweier nationaler Umfragen. *Ann Readapt Med Phys.* November 2007;50(8):640-4.
4. Hartvigsen J, Hancock MJ, Kongsted A, Louw Q, Ferreira ML, Genevay S, et al. Arbeitsgruppe zur Reihe über Schmerzen im unteren Rückenbereich. Was sind Schmerzen im unteren Rückenbereich und warum müssen wir ihnen Beachtung schenken? *Lancet.* 9. Juni 2018;391(10137):2356-67.
5. Balagué F, Mannoni AF, Pellisé F, Cedraschi C. Unspezifische Schmerzen im unteren Rückenbereich. *Lancet.* 4. Februar 2012; 379(9814):482-91.
6. Haute Autorité de santé. Chronische Rückenschmerzen bei Erwachsenen und chirurgische Eingriffe [Online]. Saint-Denis La Plaine. 2015. Verfügbar unter: www.has-sante.fr/jcms/c_2615316/fr/lombalgie-chronique-de-l-adulte-et-chirurgie
7. Clael S, Campos LF, Correia KL, de Lucena JMS, Gentil P, Durigan JL, et al. Bewegungsinterventionen können die Muskelkraft, Ausdauer und elektrische Aktivität der Lendenwirbelsäulenstrecker bei Personen mit unspezifischen Schmerzen im unteren Rückenbereich verbessern: eine systematische Übersicht mit Metaanalyse. *Sci Rep.* 19. August 2021;11(1):16842.
8. De Sousa CS, de Jesus FLA, Machado MB, Ferreira G, Ayres IGT, de Aquino LM, et al. Muskelkraft der unteren Extremitäten bei Patienten mit Schmerzen im unteren Rückenbereich: eine systematische Übersicht und Metaanalyse. *J Musculoskelet Neuronal Interact.* 1. März 2019;19(1):69-78.
9. Lee JH, Ooi Y, Nakamura K. Messung der Muskelkraft des Rumpfes und der unteren Extremitäten bei Personen mit Rückenschmerzen in der Vorgeschichte. *Spine (Phila Pa 1976).* 15. September 1995; 20(18):1994-6.
10. Abdelraouf OR, Abdel-Aziem AA. Der Zusammenhang zwischen Rumpfausdauer und Rückenbeschwerden bei männlichen College-Sportlern mit und ohne unspezifische Schmerzen im unteren Rückenbereich. *Int J Sports Phys Ther.* Juni 2016;11(3):337-44.
11. Yahia A, Jribi S, Ghroubi S, Elleuch M, Baklouti S, Elleuch MH. Bewertung der Körperhaltung und der Muskelkraft des Rumpfes und der unteren Gliedmaßen bei Patienten mit chronischen Rückenschmerzen. *Rev Rhum.* März 2011;78(2):166-72.
12. Yahia A, Ghroubi S, Kharrat O, Jribi S, Elleuch M, Elleuch MH. Eine Studie zur isokinetischen Rumpf- und Kniemuskelstärke bei Patienten mit chronischer Ischialgie. *Ann Phys Rehabil Med.* Mai 2010;53(4):239-44, 244-9.
13. Kim MH, Yoo WG, Choi BR. Unterschiede zwischen zwei Untergruppen von Patienten mit Schmerzen im unteren Rückenbereich hinsichtlich der lumbopelvischen Rotation und Symmetrie der Rückenstrecker- und Oberschenkelmuskulatur bei der Rumpfbeugung im Stehen. *J Electromyogr Kinesiol.* 2013 Apr;23(2):387-93.
14. Massé-Alarie H, Flamand VH, Moffet H, Schneider C. Kortikomotorische Kontrolle der tiefen Bauchmuskulatur bei chronischen Rückenschmerzen und antizipatorischen Haltungsanpassungen. *Exp Brain Res.* 2012 Apr;218(1):99-109.
15. Caffaro RR, França FJ, Burke TN, Magalhães MO, Ramos LA, Marques AP. Postural control in individuals with and without non-specific chronic low back pain: a preliminary case-control study. *Eur Spine J.* 2014 Apr;23(4):807-13.
16. Šarabon N, Vrečnik N, Hofer C, Löffler S, Kozinc Ž, Kern H. Körperliche Fähigkeiten bei Patienten mit Schmerzen im unteren Rückenbereich: Eine Querschnittsstudie mit explorativem Vergleich von Patientengruppen. *Life (Basel).* 10. März 2021;11(3):226.
17. Verbunt JA, Seelen HA, Vlaeyen JW, van de Heijden GJ, Heuts PH, Pons K, et al. Disuse and deconditioning in chronic low back pain: concepts and hypotheses on contributing mechanisms. *Eur J Pain.* 2003;7(1):9-21.
18. Denteneer L, Van Daele U, Truijzen S, De Hertogh W, Meirte J, Stassijns G. Zuverlässigkeit von Tests zur körperlichen Funktionsfähigkeit bei Patienten mit Schmerzen im unteren Rückenbereich: eine systematische Übersicht. *Spine J.* Januar 2018;18(1):190-207.
19. Janik F. Einführung einer Strategie zur Verbesserung der Einhaltung körperlicher Aktivität nach der Rehabilitation bei Patienten mit chronischen Rückenschmerzen. Doktorarbeit, Lille: École doctorale biologie-santé;2021.
20. Janik F, Toulotte C, Seichepine AL, Masquelier B, Barbier F, Fabre C. Isometrische Kraftdatenbank für Feldtests zur maximalen freiwilligen Ausdauer der Muskeln: Normative Daten. *Sports Med – Open.* 2021 Dez;7(1):47.
21. Somville PR, Mairiaux P. Bewertung der beruflichen Exposition gegenüber mechanischen Risikofaktoren für Rückenschmerzen in einem epidemiologischen Kontext. Doktorarbeit, Lüttich: Universität Lüttich; 2007.
22. Aublet Cuvelier A, Ha C, Roquelaure Y, d'Escatha A, Meyer JP, Sluiter JK, et al. Protokoll für die klinische Untersuchung zur Erkennung von Muskel-Skelett-Erkrankungen der oberen Extremitäten. Forschungsbericht Santé publique France. Französische Adaption des europäischen Konsenses SALTSA. 2010. S. 74.
23. Ilmidin I, Situmeang IF, Sarasnita N. Die Prävalenz und Risikofaktoren von Schmerzen im unteren Rückenbereich bei Beschäftigten im Gesundheitswesen in Asien. *IJOASH.* 2023;12(3):449-56.
24. Deriennic F, Leclerc A, Mairiaux P, Meyer JP, Ozguler A. Rückenschmerzen am Arbeitsplatz: Welche Risikofaktoren gibt es und wie kann man ihnen vorbeugen? Paris: Institut national de la santé et de la recherche médicale;2000. 149 S.
25. Smedley J, Egger P, Cooper C, Coggon D. Prospektive Kohortenstudie zu Prädiktoren für das Auftreten von Schmerzen im unteren Rückenbereich bei Krankenschwestern. *BMJ.* 26. April 1997;314(7089):1225-8.
26. Crawford RJ, Volken T, Schaffert R, Bucher T. Höhere Rückenschmerzen und Nackenschmerzen bei Schweizer Studierenden der Gesundheitsberufe im letzten Studienjahr: Besorgniserregende Anfälligkeiten, die in einem multizentrischen Vergleich mit der nationalen Bevölkerung festgestellt wurden. *BMC Public Health.* 19. Oktober 2018;18(1):1188.
27. Angalla Affleck RL, Lamini N'Soundhat NE, Akoli Ekoya O, Nkouala-Kidéde DC, Omboumahou Bakalé FE, Salémo Anah P, et al. Häufige Lumbalgien beim Pflegepersonal des Universitätsklinikums von Brazzaville. *IOSR Journal of Dental and Medical Sciences.* 2023;22(1):18-25.
28. Ndundu MJ, Kota LT, Luviluka JM. Prävalenz chronischer Rückenschmerzen in einer Population von Arbeitnehmern eines Umzugsunternehmens. *J Readapt Med.* 2013;33(3):80-5.
29. Mork PJ, Westgaard RH. Rückenhaltung und Aktivität der unteren Rückenmuskulatur bei weiblichen Computerarbeitern: eine Feldstudie. *Clin Biomech (Bristol, Avon).* Februar 2009;24(2):169-7.
30. Yadav R, Basista R. Wirkung von langem Sitzen auf die Flexibilität der hinteren Oberschenkelmuskulatur und die Lendenlordose bei College-Studenten. *Int J Health Life Sci.* 2020;10:280-9.
31. Bontrup C, Taylor WR, Fliesser M, Visscher R, Green T, Wippert PM, et al. Low back pain and its relationship with sitting behaviour among sedentary office workers. *Appl Ergon.* 2019 Nov;51:102894.
32. Akkarakittichoke N, Janwantanakul P. Sitzdruckverteilungseigenschaften während einer Stunde Sitzen bei Büroangestellten mit und ohne chronischen Rückenschmerzen. Sicherheit und Gesundheit am Arbeitsplatz. Juni 2017;8(2):212-9.
33. Dankaerts W, O'Sullivan P, Burnett A, Straker L. Unterschiede in der Sitzhaltung stehen im Zusammenhang mit unspezifischen chronischen Schmerzen im unteren Rückenbereich, wenn Patienten unterteilt werden. *Spine (Phila Pa 1976).* 15. März 2006;31(6):698-704.
34. Kwon BK, Roffey DM, Bishop PB, Dagenais S, Wai EK. Systematische Überprüfung: berufliche körperliche Aktivität und Schmerzen im unteren Rückenbereich. *Occup Med (Lond).* Dez. 2011;61(8):541-8.
35. Craig CL, Marshall AL, Sjöström M, Bauman AE, Booth ML, Ainsworth BE, et al. Internationaler Fragebogen zur körperlichen Aktivität: Zuverlässigkeit und Gültigkeit in 12 Ländern. *Med Sci Sports Exerc.* August 2003;35(8):1381-95.
36. Amundsen PA, Evans DW, Rajendran D, Bright P, Bjørkli T, Eldridge S, et al. Einschluss- und Ausschlusskriterien in Studien zu unspezifischen Rückenschmerzen: eine Übersicht über randomisierte kontrollierte Studien, die zwischen 2006 und 2012 veröffentlicht wurden. *BMC Musculoskelet Disord.* 2018 Apr 12;19(1):113.

- 37.** Bernard JC, Bard R, Pujol A, Combey A, Boussard D, Begue C, et al. Muskuläre Bewertung gesunder Jugendlicher. Vergleich mit einer Population von Jugendlichen mit Lumbalgie. *Ann Readapt Med Phys.* Mai 2008;51(4):263-73.
- 38.** Bhatt JH, D'Onofrio R, Padasala M, Joksimovi M, Bruno C, Melino D, et al. Muskelverletzungen bei Sportlern: Der Zusammenhang zwischen dem H/Q-Verhältnis (Hamstring/Quadrizeps-Verhältnis). *Ital J Sports Reh Po.* 2020;7(1):1479-98.
- 39.** Kankaanpää M, Taimela S, Laaksonen D, Hänninen O, Airaksinen O. Ermüdbarkeit der Rücken- und Hüftstrecker bei Patienten mit chronischen Rückenschmerzen und Kontrollpersonen. *Arch Phys Med Rehabil.* 1998 Apr;79(4):412-7.
- 40.** Takaki S, Kaneoka K, Okubo Y, Otsuka S, Tatsumura M, Shiina I, et al. Analyse der Muskelaktivität während der aktiven Beckenneigung in der Sagittalebene. *Phys Ther Res.* 2016 Nov 29;19(1):50-7.
- 41.** Lemaire A. Chronische Rückenschmerzen: Bewertung der mechanischen Faktoren der unteren Extremitäten anhand von Moment-Geschwindigkeits-Beziehungen. Doktorarbeit, Le Mans: Labor „Motricité, Interaction, Performance“ EA4334; 2014.
- 42.** Sahrman S, Azevedo DC, Dillen LV. Diagnose und Behandlung von Bewegungssystem-Beeinträchtigungssyndromen. *Braz J Phys Ther.* 2017 Nov-Dez;21(6):391-9.
- 43.** McGill SM. Erkrankungen der Lendenwirbelsäule: Evidenzbasierte Prävention und Rehabilitation. 2. Auflage. Champaign (IL): Human Kinetics Publishers; 2007. 328 S.
- 44.** Trafimow JH, Schipplein OD, Novak GJ, Andersson GB. Die Auswirkungen der Ermüdung des Quadrizeps auf die Technik des Hebens. *Spine (Phila Pa 1976).* 1993 Mar 1;18(3):364-7.
- 45.** Bibré P, Voisin P, Vanvelcenaher J. Ischio-Jambiers und chronische Lumbalgien. *Ann Kinésithérapie.* 1997;7:328-34.
- 46.** Tafazzoli F, Lamontagne M. Mechanisches Verhalten der hinteren Oberschenkelmuskulatur bei Patienten mit Schmerzen im unteren Rückenbereich und Kontrollpersonen. *Clin Biomech (Bristol).* 1996;11(1):16-24.
- 47.** Asgari N, Sanjari MA, Esteki A. Lokale dynamische Stabilität der Wirbelsäule und ihrer koordinierten unteren Gelenke bei wiederholtem Heben: Auswirkungen von Ermüdung und chronischen Rückenschmerzen. *Hum Mov Sci.* 2017;54:339-46.
- 48.** Hunter SK. *Geschlechtsunterschiede in der menschlichen Leistungsfähigkeit.* *J Physiol.* 2024;602(3):507-30.
- 49.** Yoh K, Ikeda K, Horie K, Inoue S. Die Rolle von Östrogen, Östrogenrezeptoren und Östrogen-verwandten Rezeptoren im Skelettmuskel: Regulierung der Mitochondrienfunktion. *Int J Mol Sci.* 17. Januar 2023;24(3):1853.
- 50.** Seo J. Bewertung der körperlichen Belastungen von Bauarbeitern durch bewegungsdatenbasierte biomechanische Analyse. Doktorarbeit. University of Michigan; 2016.
- 51.** Petit A, Roquelaure Y. Bandscheibenerkrankungen und Berufskrankheiten. *Rev Rhum Mono.* 2014;81(1):52-6.
- 52.** Fragala G. Reduzierung des Berufsrisikos für ambulante Pflegekräfte. *Workplace Health Saf.* 2016 Sep;64(9):414-9.
- 53.** Sajko S, Stuber K. Psoas Major: ein Fallbericht und Überblick über seine Anatomie, Biomechanik und klinischen Auswirkungen. *J Can Chiropr Assoc.* Dez. 2009;53(4):311-8.
- 54.** Yadav R, Basista R. Effect of Prolonged Sitting on Hamstring Muscle Flexibility and Lumbar Lordosis in Collegiate Student. *Int J Health Sci Res.* 2020;10:280-9.
- 55.** Hanna F, Daas RN, El-Shareif TJ, Al-Marridi HH, Al-Rojoub ZM, Adegboye OA. Der Zusammenhang zwischen sitzendem Verhalten, Rückenschmerzen und psychosozialen Korrelaten bei Universitätsmitarbeitern. *Front Public Health.* 9. April 2019;7:80.
- 56.** Kurosawa Y, Nirengi S, Tabata I, Isaka T, Clark JF, Hamaoka T. Auswirkungen von längerem Sitzen mit oder ohne elastische Kleidung auf das Volumen der Gliedmaßen, den arteriellen Blutfluss und die Sauerstoffversorgung der Muskeln. *Med Sci Sports Exerc.* 1. März 2022;54(3):399-407.
- 57.** Krajnak K. Gesundheitliche Auswirkungen beruflicher Exposition gegenüber Hand-Arm- oder Ganzkörpervibrationen. *J Toxicol Environ Health.* Teil B. 2018;21(5), 320-34.
- 58.** Funakoshi M, Tamura A, Taoda K, Tsujimura H, Nishiyama K. [Risikofaktoren für Rückenschmerzen bei Taxifahrern in Japan]. *Sangyo Eiseigaku Zasshi.* November 2003;45(6):235-47.
- 59.** Roffey DM, Wai EK, Bishop P, Kwon BK, Dagenais S. Kausale Bewertung von beruflichem Sitzen und Schmerzen im unteren Rückenbereich: Ergebnisse einer systematischen Überprüfung. *Spine J.* 2010 Mar;10(3):252-61.

Influence d'un protocole de fatigue sur l'évolution du score Ankle-GO : une étude exploratoire

Influence of a fatigue protocol on the evolution of the Ankle-GO score: an exploratory study

(Abstract on page 176)

Einfluss eines Ermüdungsprotokolls auf die Entwicklung des Ankle-GO-Scores: eine explorative Studie

(Zusammenfassung auf Seite 176)

Roxane Zweigart¹ (Pt, BSc), Nicolas Forestier² (PhD)

Mains Libres 2025; 3: 170-177 | DOI: 10.55498/MAINSLIBRES.2025.01.3.0170

MOTS-CLÉS cheville / entorse latérale de cheville / évaluation / Ankle-GO Score / retour au sport (RTS) / fatigue cognitive / fatigue neuromusculaire / rééducation

RÉSUMÉ

Introduction : le score Ankle-GO, batterie de tests sur 25 points créée en 2023, aide les cliniciens à déterminer le retour au sport après une entorse de cheville. Cependant, son comportement face à la fatigue n'a pas été étudié.

Objectif : cette étude visait à mesurer l'impact d'un protocole de fatigue sur le score Ankle-GO chez des patients avec des chevilles primo-lésées.

Méthodes : Cette étude exploratoire a été réalisée entre juillet et septembre 2024 à la Haute École de Santé de Genève. Un premier score Ankle-GO a été établi, suivi d'un protocole de fatigue en trois phases. Un second score a été mesuré en état de fatigue. Le critère principal était le score sur 25 points au test Ankle-GO, les critères secondaires étaient liés à la fatigue mesurée (fréquence cardiaque (FC) et autoperçue avec l'échelle de Borg modifiée (mBORG)). Les variations du score ont été évaluées par le test statistique de Wilcoxon.

Résultats : Cette étude exploratoire a impliqué dix participants (quinze chevilles primo-lésées). Les participants ont effectué le second score en situation de fatigue, avec une augmentation significative des données sur la fatigue (mBORG : $p < 0,05$; FC : $p < 0,001$). Le score Ankle-GO a diminué de manière significative chez les participants avec les chevilles lésées ($p = 0,023$).

Discussion et conclusion : Cette étude montre que la fatigue influence le score Ankle-GO chez des chevilles antérieurement lésées, confirmant la nécessité d'inclure des situations de fatigue cognitive et neuromusculaire dans les rééducations et évaluations cliniques.

Les auteurs déclarent ne pas avoir de conflit d'intérêts en lien avec ce travail. Cette étude n'a pas fait l'objet de financement.

Article reçu le 11 février 2025, accepté le 18 août 2025.

¹ Sport et Santé Pont-Rouge, Genève, Suisse

² Laboratoire Interuniversitaire de Biologie de la Motricité, Université Savoie Mont Blanc, France

IMPLICATIONS POUR LA PRATIQUE

- **Le score Ankle-GO est sensible à la fatigue chez des chevilles primo-lésées.**
- **Un score Ankle-GO réalisé en condition de fatigue peut être utilisé en complément d'un score classique pour enrichir la décision de retour au sport. Ces recommandations doivent toutefois être confirmées par des études à plus large échelle.**
- **Sur la base de ces résultats, il est recommandé que chaque programme de rééducation intègre des phases d'exercices comportant des protocoles de fatigue réalisés en amont, afin de mieux préparer le patient aux contraintes réelles du retour au sport.**
- **Différents types de fatigue peuvent être envisagés – générale, localisée ou cognitive – selon les moyens et objectifs. Le protocole utilisé dans cette étude (course, tâche cognitive, pliométrie, contraction musculaire volontaire) est reproductible en contexte clinique.**

INTRODUCTION

Les entorses latérales de cheville, définies par une élongation ou une déchirure des ligaments latéraux de l'articulation de la cheville⁽¹⁾, font partie des blessures les plus représentées dans la population générale, comme dans le domaine du sport⁽²⁻⁴⁾. La littérature fait état d'une incidence entre 2,1 et 3,2/1 000 habitants par année dans la population générale⁽⁵⁾. La rééducation d'une entorse de cheville a comme objectif de conduire les patients à adopter un profil de type *coper*, c'est à dire des patients qui ayant subi une entorse latérale de cheville, i) ne développent pas de sensation d'instabilité ou de récurrence d'entorse après douze mois, ii) ne présentent aucun symptômes résiduels de type douleur, œdème ou instabilité, et enfin iii) peuvent reprendre leur pratique sportive à un niveau similaire à l'initial, c'est-à-dire au niveau d'avant le traumatisme^(6,7). Dans la littérature, on retrouve parfois le terme *adapters* pour désigner des personnes qui ont également subi une entorse latérale de cheville, i) sans instabilité ressentie ou de symptômes résiduels mais qui ii) n'ont pas repris leur sport au même niveau qu'avant la blessure⁽⁷⁾. Toutefois, malgré l'existence de ce type de profil, il s'avère que pour 70 % des individus, *non-copers* par conséquent, une entorse latérale de cheville s'accompagne de séquelles résiduelles qui à terme peuvent conduire à l'instauration d'une instabilité chronique de la cheville (ICC)⁽¹⁾. Le niveau d'ICC est notamment évalué au moyen d'outils déclaratifs proposés aux individus. Le principal utilisé actuellement est le CAIT (*Cumberland Ankle Instability Tool*)⁽⁸⁾, dont les auteurs expliquent que l'ICC sévère est définie par un score au CAIT inférieur à 21,5. Une explication de la hauteur de ce pourcentage vient du nombre important de récurrences d'entorse, identifié comme un des facteurs de risque de l'ICC. La cause de ces récurrences a notamment été expliquée par le retour au sport trop précoce, par manque de critères validant la reprise^(9,10).

En 2023, un nouvel outil d'évaluation, le score Ankle-GO, a été développé pour orienter les thérapeutes dans leur prise de décision concernant le retour au sport des patients⁽⁵⁾.

Cet outil permet de générer un score composite sur la base de sept critères d'évaluation ; deux questionnaires (le *Ankle Ligament Reconstruction Return to Sport Injury* [ALR-RSI] et le *Foot and Ankle Ability Measure* [FAAM]), et quatre tests fonctionnels (le *Single Leg Stance* [SLS], le *modified Star Excursion Balance Test* [mSEBT]⁽¹¹⁾, le *Side Hop Test* [SHT] et le *Figure of 8 Test* [F8T]). Ces tests permettent d'évaluer les capacités sensorielles et motrices des sujets. Ils sont complétés par une autoévaluation de la sensation d'instabilité. À chaque test établi, l'examineur pose la question suivante au sujet : "Avez-vous eu une sensation d'instabilité sur la cheville lors du test ?" Le sujet peut répondre par OUI ou NON. Si la réponse est NON, un point de plus est attribué. Chaque test étant coté différemment (ALR-RSI : 3 pts ; FAAM : 4 pts ; SLS : 3 pts ; mSEBT : 7 pts ; SHT : 5 pts ; F8T : 3 pts), le score synthétique maximal qu'un individu peut obtenir est de 25 points. Sur cette base différents seuils critiques ont été identifiés par les auteurs de ce travail. Ces derniers considèrent notamment que les sujets qui obtiennent un score supérieur à huit points à deux mois post-traumatisme présentent une probabilité cinq fois supérieure de revenir à leur niveau initial de pratique sportive à quatre mois. Une nouvelle étude des mêmes auteurs publiée en 2024 permet d'affiner l'interprétation du score Ankle-GO et précise que les patients qui affichent un score inférieur à 11 points à deux mois présentent un risque accru de récurrence d'entorse⁽⁷⁾. Ainsi, au-delà de guider les praticiens vis-à-vis du retour au sport des patients, le score Ankle-GO peut également servir d'indicateur prédictif vis-à-vis de la probabilité pour les sujets de devenir (ou non) des *copers*.

Une des limites soulevées par les auteurs de ces études qui concerne l'utilisation du score Ankle-GO comme prédicteur du retour au sport ou de l'existence d'un profil particulier (c'est-à-dire *copers*) repose sur le fait que ce score est possiblement dépendant du niveau de fatigue musculaire et/ou cognitif des sujets testés. En effet, de nombreuses publications scientifiques ont démontré la sensibilité à la fatigue, tant sur le versant moteur que sensoriel, des différentes composantes mesurées par le score Ankle-GO. Par exemple, le contrôle sensori-moteur et la proprioception⁽¹²⁾, composantes testées lors de la réalisation du mSEBT et du SLS sont affectés par la fatigue⁽¹³⁾, tant chez les sujets sains que chez ceux présentant une instabilité de cheville⁽¹⁴⁻¹⁷⁾. Cette sensibilité à la fatigue est également observée sur la capacité de production de force, composante essentielle du SHT et du F8T^(13,17). La diminution des capacités sensori-motrices fait partie des facteurs associés à un risque accru d'entorse latérale de cheville⁽¹⁸⁾. Ainsi, il est possible de conclure que dans un contexte fatigant, tel qu'un entraînement ou une compétition, les sportifs s'exposent à une augmentation du risque de survenue d'une entorse. Pourtant les tests de retour au sport sont très souvent réalisés dans un contexte peu stressant, en cabinet et sans fatigue. Il semble donc pertinent de mesurer l'effet d'une fatigue physique et cognitive sur l'évolution du score Ankle-GO chez des sujets ayant subi au moins une entorse de cheville. L'hypothèse principale de ce travail étant que le protocole de fatigue s'accompagne d'une dégradation du score Ankle-GO. Si tel est le cas, la valeur prédictive du score Ankle-GO réalisé en état de fatigue pourrait permettre aux praticiens d'être plus précis dans leurs interprétations.

MÉTHODES

L'étude réalisée est une étude pré/post intervention sur un même groupe, non randomisée non contrôlée, afin d'établir l'influence d'un protocole de fatigue sur le score Ankle-GO. Les critères d'inclusion des participants étaient :

- avoir eu au moins une entorse latérale de cheville datant de plus de quatre mois ;
- avoir entre 18 et 40 ans ;
- pratiquer une activité sportive au moins une fois par semaine ;
- ne pas avoir d'autres blessures actuelles aux membres inférieurs ;
- avoir rempli une déclaration de consentement et d'utilisation des données individuelles à des fins de recherche ;
- avoir obtenu un score supérieur à 21,5 au questionnaire *Cumberland Ankle Instability Tool* (CAIT).

Les participants ne répondant pas à l'intégralité des critères d'inclusion ont été exclus de l'échantillon. La taille de celui-ci a été définie selon des paramètres de faisabilité. Le protocole et sa validation ont été établis par un comité éthique local.

Procédure

Lors de leur arrivée au cabinet, les participants ont été invités à remplir la déclaration de consentement et à répondre au questionnaire *Cumberland Ankle Instability Tool*. Ils ont ensuite effectué un échauffement de deux minutes sur tapis de course. L'échauffement était jugé suffisant lorsque la fréquence cardiaque atteignait la valeur de 100 battements par minute (bpm). Après une période de repos de trois minutes, les participants ont réalisé un premier test Ankle-GO en situation de contrôle, c'est-à-dire sans fatigue. Afin de constater les effets de la fatigue, les sujets ont ensuite été soumis à un protocole de fatigue spécifique. À noter que dans ce travail, la fatigue est définie comme « un état psychophysiologique induit par une tâche motrice ou cognitive, caractérisé par une diminution des performances motrices ou cognitives et/ou une perception accrue de la fatigue par le sujet »⁽¹⁹⁾. Le protocole de fatigue était constitué de trois phases (voir figure 1).

Lors de la première phase, qui visait à induire une fatigue globale à la fois physique et cognitive, les sujets avaient comme consigne de courir sur un tapis roulant (h/p/cosmos pulsar® 3p) pendant une durée de deux minutes à une allure considérée comme facile. Pour la choisir, les participants avaient comme consigne d'être capables de tenir cette allure sur une heure de course. Ces deux minutes initiales ont été suivies de dix minutes de course avec une augmentation progressive de la vitesse de 1 km/h par minute. Afin d'induire une fatigue cognitive à l'instar de ce qui peut se passer dans des situations écologiques de pratique, les participants ont dû, simultanément à la réalisation de la tâche motrice, mémoriser des séquences numériques et

répondre à un test de Stroop. Ce test est un test de contrôle de l'interférence cognitive, ayant comme objectif de surcharger le système attentionnel d'un individu⁽²⁰⁾. Cette phase prenait fin après les douze minutes de course. Les deux tâches cognitives étaient réalisées en alternance et en continue durant toute la phase.

La deuxième phase avait pour objectif d'engendrer une fatigue musculaire susceptible de perturber le contrôle sensori-moteur des membres inférieurs. À cet effet, des exercices de sauts et de pliométrie ont été sélectionnés, car selon la littérature ils sont susceptibles d'altérer les capacités sensori-motrices pendant plusieurs heures après leur réalisation⁽¹⁷⁾. Les participants ont donc dû réaliser le plus rapidement possible 50 sauts genoux tendus (*pogo jumps*) suivis de 50 contre-mouvements *jumps* (CMJ). Pour être réalisés correctement, ces exercices de sauts nécessitent un contrôle neuromusculaire précis des articulations du membre inférieur. La fatigue progressive des muscles en charge du contrôle articulaire s'accompagne au fil du temps d'adaptations sensori-motrices qui permettent aux sujets de réaliser la tâche⁽²¹⁾.

Enfin, la troisième phase visait à perturber spécifiquement le contrôle sensori-moteur de la cheville, par l'exécution de contraction maximale volontaire⁽¹²⁾ des muscles éverseurs de la cheville (*peroneus brevis/peroneus longus*). Couchés en décubitus latéral, le genou du membre inférieur infralatéral plié à 90° et le pied supralatéral en position neutre d'inversion, les sujets ont réalisé une contraction maximale des éverseurs contre résistance. La valeur maximale de cette contraction a été enregistrée au moyen d'un dynamomètre manuel *MicroFet 2* placé au niveau de la tête du cinquième métatarsien. Les sujets ont ensuite eu comme consigne de produire cinq contractions de dix secondes avec pour objectif de maintenir la force produite au plus près possible de la mesure initiale. Des périodes de repos de dix secondes séparaient chacune des contractions.

Tout au long du protocole, les participants étaient verbalement encouragés à respecter les consignes de production de force ainsi qu'à réduire les temps de repos entre les trois phases de fatigue. Au terme de chaque phase, une estimation du niveau de fatigue, variable indépendante, a été réalisée à l'aide d'une échelle de Borg modifiée et d'un recueil de la fréquence cardiaque, grâce au port d'une montre Garmin.

Finalement, à la suite de ce protocole de fatigue, les sujets ont réalisé, immédiatement après la fin de la phase 3, un nouveau test Ankle-GO pour les deux membres inférieurs. Une fois encore le niveau de fatigue a été estimé à l'aide d'une échelle de Borg modifiée (CR10) qui permet d'évaluer subjectivement l'intensité de l'effort et de la fréquence cardiaque. Toutes les évaluations ont été réalisées au sein du même cabinet, par le même évaluateur et avec les mêmes consignes.

Figure 1

Timeline du protocole de fatigue (CAP = course à pied ; CMV = contraction maximale volontaire)



Paramètres étudiés

Les principales variables dépendantes mesurées concernent le score Ankle-GO, le score de l'échelle de Borg et la fréquence cardiaque.

Analyses statistiques

Les analyses statistiques des variables dépendantes ont été réalisées au moyen du logiciel JASP (*Jeffrey's Amazing Statistics Program*) version 0.19.1. La normalité des données a été testée grâce au test de Shapiro-Wilk. Si la distribution des données suit la normalité, un test de Student est réalisé. Si la normalité n'était pas respectée, un test de Wilcoxon apparié a été utilisé. Le seuil de significativité a été fixé à une valeur de $p < 0,05$.

RÉSULTATS

La population recrutée parmi les étudiants en physiothérapie de la Haute École de santé de Genève (Suisse) entre juin et août 2024 se composait de 10 sujets (3 femmes, 7 hommes), âge moyen 28,8 ($\pm 4,87$) ans, poids moyen 70,5 ($\pm 13,82$) kg, taille moyenne 1,74 ($\pm 0,09$) m. D'après le questionnaire CAIT, l'échantillon comptait 2 chevilles instables sur 15 chevilles primo-lésées. Les autres sujets étaient soit *copers*, soit *adapters* (pas de récurrence d'entorse mais modification de pratique sportive) avec une moyenne au score CAIT de 27,9. Ils ont été analysés comme un seul groupe. Une exclusion a été établie car le score au CAIT était inférieur à 21,5.

Les résultats relatifs aux paramètres de fatigue (mBORG et FC) font état d'une évolution consécutive à la réalisation des différentes phases de fatigue. Le test de Student a révélé une augmentation significative entre les deux évaluations de l'Ankle-GO, à la fois pour l'échelle de Borg ($t = -2,343$, $p < 0,05$) et pour la fréquence cardiaque ($t = -6,960$, $p < 0,001$) (voir figures 2 et 3).

Comme l'illustre la figure 4, les résultats indiquent que le protocole de fatigue provoque une diminution du score Ankle-GO (test de Wilcoxon, $z = 2,272$; $p = 0,023$).

DISCUSSION

L'objectif de ce travail exploratoire consistait à mesurer l'effet d'une fatigue physique et cognitive sur l'évolution du score Ankle-GO chez des sujets ayant subi au moins une entorse de cheville. L'hypothèse principale était que le protocole de fatigue s'accompagnerait d'une dégradation du score Ankle-GO. L'évolution des paramètres qui permettaient de mesurer l'état de fatigue des sujets a montré que ces derniers ont effectivement réalisé le second test Ankle-GO dans un état de fatigue significatif. Ce résultat est important pour deux raisons. La première est que cette différence est un pré-requis pour toutes les études qui utilisent la fatigue comme une variable indépendante, la seconde étant que le design du protocole de fatigue décrit et mis en place peut être répliqué pour de futurs travaux exploratoires, mais également dans le cadre de la pratique clinique. Il ne nécessite que peu de matériel, et peut donc facilement être reproduit dans l'environnement d'un cabinet.

La réduction notable du score Ankle-GO consécutivement à la réalisation du protocole de fatigue met en évidence l'impact de la fatigue sur l'augmentation du risque de récurrence d'entorse. Cette réduction, de 1,5 point en moyenne, est considérée comme notable puisque le MDC du score Ankle-GO lui-même est de 1,2 point⁽⁵⁾. Cette baisse du score Ankle-GO suggère que la fatigue influence de manière significative les capacités fonctionnelles du patient⁽¹²⁾. Cela est cohérent avec les modèles neurophysiologiques selon lesquels la fatigue altère non seulement la performance motrice mais aussi la proprioception, la coordination intermusculaire et les fonctions exécutives impliquées dans les adaptations

Figure 2

Évolution du score obtenu sur l'échelle de Borg modifiée lors de la réalisation du protocole de fatigue. * = $p < 0,05$; P1 : phase 1; P2 : phase 2; P3 : phase 3

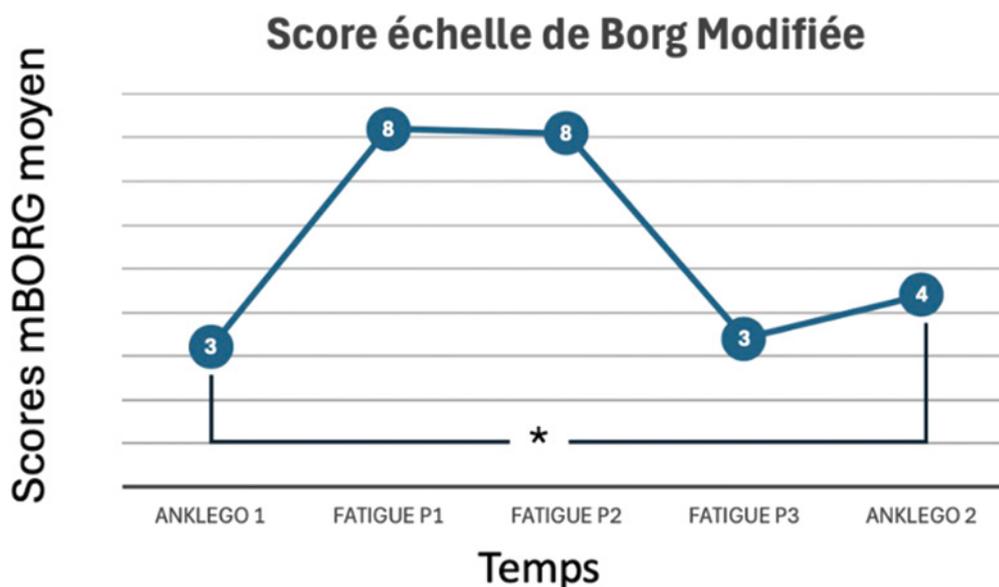


Figure 3

Évolution de la fréquence cardiaque lors de la réalisation du protocole de fatigue.
 *** = $p < 0.001$; P1 : phase 1; P2 : phase 2; P3 : phase 3

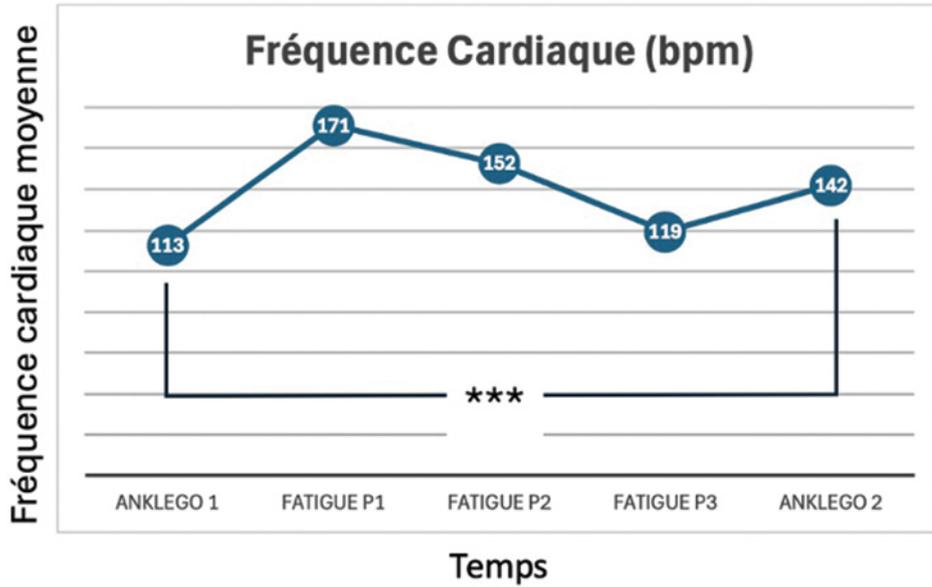
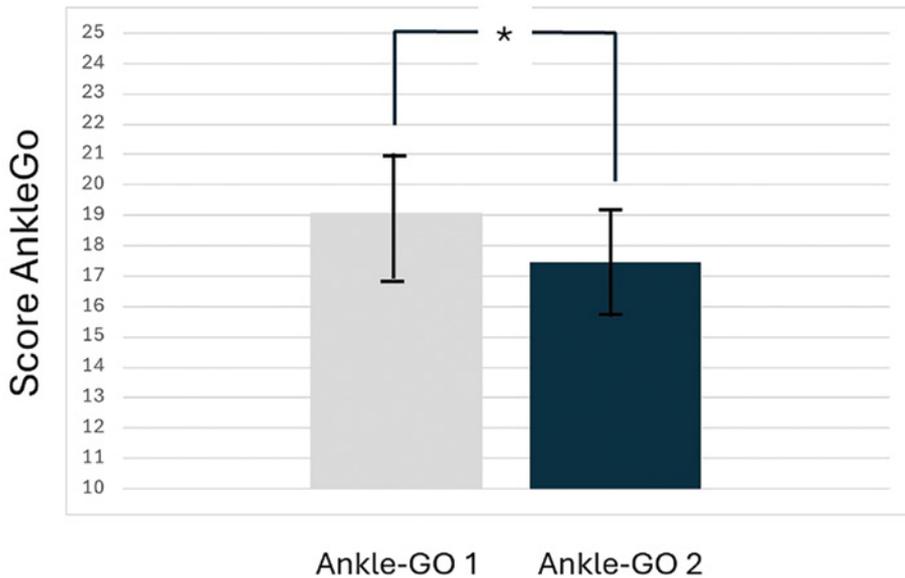


Figure 4

Évolution du score Ankle-GO avant (en gris) et après (en bleu) la réalisation du protocole de fatigue. * = Différence significative, $p < 0,05$



motrices rapides^(19,21). Cette interaction entre fatigue cognitive et motrice pourrait donc compromettre l'aptitude à gérer des situations imprévues, fréquentes dans les sports à pivot par exemple.

Ce travail soutient les conclusions des recherches récentes relatives au score Ankle-GO, qui mettent en évidence la nécessité de prendre en compte les aspects multidimensionnels de la réhabilitation après une entorse latérale de cheville⁽⁷⁾. Ces études suggèrent d'une part d'adopter une batterie d'évaluations qui permettent de couvrir l'ensemble des déficits associés à cette blessure et d'autre part d'inclure

des évaluations en situation de stress cognitif et de fatigue. Les résultats obtenus soulignent l'importance qu'auraient les cliniciens à prendre en considération l'état de fatigue de leurs patients avant la réalisation d'un test Ankle-GO et au-delà avant toute évaluation clinique qui vise à jauger de la possibilité de retour au sport. En effet, les résultats obtenus lors de la passation de tests dans un état normal, c'est-à-dire sans fatigue, pourraient ne pas refléter fidèlement les capacités fonctionnelles des individus nécessaires à la reprise d'activités sportives. C'est la raison pour laquelle il semble judicieux d'intégrer au sein des programmes de rééducation en phase de retour au sport des exercices de fatigue, incluant

à la fois des tâches cognitives et des tâches motrices (course à pied, pliométrie ou tout autre exercice en lien avec l'activité sportive pratiquée par le patient) afin de simuler en quelque sorte les exigences réelles rencontrées sur le terrain. Finalement, l'établissement d'un score Ankle-GO en condition de fatigue en plus d'une évaluation réalisée en condition normale apparaît comme une proposition qui permet, par comparaison des résultats aux deux tests (condition normale et fatigue), d'enrichir la prise de décision clinique concernant le retour à l'activité sportive. En effet, une évaluation en condition de fatigue offre une image plus fidèle de la tolérance fonctionnelle réelle du système musculo-squelettique aux contraintes sportives. Cela pourrait également éviter des reprises sportives trop précoces, basées sur des résultats obtenus en condition optimale mais peu représentatifs des exigences en situation réelle. Ce deuxième test pourrait être motivé selon le résultat du patient au premier score établi (proche de 11 points). Enfin, en fonction de la réponse du patient au test Ankle-GO en fatigue, une prolongation des séances de réhabilitation pourrait être envisagée.

Ces résultats ouvrent plusieurs pistes pour de futures recherches. Il serait notamment pertinent de différencier les effets de la fatigue sur le score Ankle-GO en fonction des profils post-entorse : sujets instables, *copers* ou *adapters* et sujets asymptomatiques. Une telle stratification permettrait de mieux comprendre la sensibilité du score Ankle-GO à la fatigue selon le niveau de contrôle neuromusculaire résiduel. De plus, des études pourraient explorer l'influence du sexe sur la réponse au protocole de fatigue, sachant que les femmes présentent une incidence plus élevée de récurrence d'entorse de cheville⁽⁷⁾, potentiellement liée à des facteurs hormonaux, biomécaniques ou proprioceptifs, qui restent à explorer. Enfin, le type d'activité sportive pratiquée pourrait également moduler l'impact de la fatigue sur le score Ankle-GO, certaines disciplines imposant des contraintes motrices, cognitives ou proprioceptives spécifiques (p. ex. : sports de pivot vs endurance). Ces variables pourraient donc être intégrées dans de futurs protocoles de recherche pour mieux individualiser les outils d'évaluation et de décision clinique.

Limites et perspectives

Cette étude présente plusieurs limites qu'il convient de considérer pour interpréter les résultats avec prudence. Tout d'abord, les participants ont réalisé la batterie de tests Ankle-GO à plusieurs reprises, ce qui peut avoir généré un effet de familiarisation susceptible d'améliorer artificiellement les scores. Par ailleurs, bien que toutes les entorses aient été anciennes d'au moins quatre mois – conformément aux recommandations des auteurs du score Ankle-GO qui préconisent un minimum de deux mois post-entorse –, les délais post-traumatiques restaient variables d'un participant à l'autre. Cette hétérogénéité, tout comme l'absence de contrôle sur le nombre d'entorses antérieures ou sur le contenu des séances de rééducation suivies, pourrait avoir influencé la réponse au protocole de fatigue et au score Ankle-GO.

Une autre limite majeure de ce travail exploratoire est la taille restreinte de l'échantillon ($n = 10$ participants, soit 15 chevilles testées). Une telle taille limite la puissance statistique et la robustesse des conclusions, notamment en matière de généralisation. L'échantillon, composé exclusivement d'étudiants en kinésithérapie, constitue par ailleurs un biais de

sélection potentiel, dans la mesure où cette population pourrait présenter une meilleure conscience corporelle, un meilleur contrôle moteur ou une motivation différente lors des tests, comparativement à une population plus représentative de sportifs amateurs ou de patients en soins.

De plus, l'absence de groupe contrôle (groupe sans fatigue) limite la capacité à conclure de manière causale sur l'effet de la fatigue. En l'état, on peut seulement parler d'une association entre la condition de fatigue et la baisse du score Ankle-GO, sans pouvoir affirmer que cette baisse est exclusivement due à la fatigue induite par le protocole.

Enfin, la validité externe des résultats doit être envisagée avec prudence. Les participants étaient jeunes, actifs et sans comorbidité, ce qui limite l'extrapolation des conclusions à d'autres populations : sujets plus âgés, patients sédentaires, sportifs de haut niveau ou présentant une instabilité chronique. De même, le protocole de fatigue utilisé, bien qu'inspiré des sollicitations sportives, reste éloigné de la complexité des conditions de jeu ou de compétition. Son applicabilité directe en contexte clinique ou sportif réel nécessiterait des études complémentaires.

Ces constats ouvrent plusieurs pistes de recherche. Il serait pertinent d'inclure à l'avenir un groupe de sujets avec chevilles saines pour comparer leur comportement face à la fatigue, et ainsi explorer si l'antécédent de blessure rend effectivement le système sensori-moteur plus vulnérable à la fatigue. Cela permettrait de répondre à la question suivante : est-ce la condition d'avoir subi une primo-blessure qui accroît la sensibilité des capacités sensori-motrices à la fatigue, sur le score Ankle-GO ? Par ailleurs, un échantillon plus large permettrait de constituer des sous-groupes différenciés (instables, *copers*, *adapters*), en tenant compte également du sexe et du type de sport pratiqué. Cela offrirait une compréhension plus fine des mécanismes d'adaptation ou de décompensation face à la fatigue, et contribuerait à mieux cibler les stratégies de prévention ou de rééducation.

CONCLUSION

Ce travail confirme que le score Ankle-GO est affecté par la fatigue neuromusculaire et cognitive, ce qui souligne l'importance d'intégrer des phases spécifiques de fatigue dans les programmes de rééducation. Cela permettra aux cliniciens de mieux préparer les patients aux exigences réelles du retour au sport.

De plus, la majorité des évaluations cliniques orientant la reprise sportive sont réalisées dans des conditions souvent plus favorables que celles rencontrées en situation réelle. Il serait donc pertinent d'envisager la passation de ces tests après un protocole induisant de la fatigue afin d'obtenir une évaluation plus complète et fonctionnelle des capacités du patient.

Sur le plan de la recherche, il apparaît nécessaire de reproduire cette étude avec un échantillon plus important afin d'augmenter la puissance statistique et la robustesse des conclusions. L'inclusion d'un groupe contrôle sain permettrait également de mieux comprendre la spécificité des effets de la fatigue sur les individus présentant un antécédent

d'entorse. Par ailleurs, il serait pertinent d'étudier l'impact de la fatigue dans différents contextes sportifs, et sur différentes populations afin d'élargir la portée et la généralisation des résultats.

Ces perspectives contribueront à optimiser les stratégies de rééducation et de prévention des récives, en tenant compte des contraintes réelles rencontrées lors de la reprise d'activité sportive.

Remerciements

Merci à l'ensemble des collègues de la Haute École de Santé et tout particulièrement à Ruth Schmid pour son soutien vis-à-vis de ce projet de formation. Merci également à l'ensemble des étudiants en physiothérapie à Genève pour avoir pris part à ce projet.

Contact

Roxane Zweigart
roxane.zweigart@gmail.com

ABSTRACT

Introduction: Clinicians use the Ankle-GO score, a 25-point test battery developed in 2023, to help determine patients' return-to-sport (RTS) readiness following an ankle sprain. However, that battery's response to fatigue has not yet been studied.

Objective: This study aimed to assess the impact of a fatigue protocol on the Ankle-GO score in individuals with first-time ankle injuries.

Methods: This exploratory study was conducted between July and September 2024 at the Geneva School of Health Sciences. An initial Ankle-GO score was recorded, followed by a three-phase fatigue protocol. A second score was then measured under fatigued conditions. The primary outcome was the Ankle-GO test score out of 25 points. Secondary outcomes were related to objectively measured fatigue (heart rate, HR) and perceived fatigue using the modified Borg scale (mBORG). Score variations were analysed using the Wilcoxon statistical test.

Results: Ten participants (with a total of 15 first-time injured ankles) took part in this exploratory study. Participants completed the second scoring session under fatigue, showing a significant increase in fatigue measures (mBORG: $p < 0,05$; HR: $p < 0,001$). The Ankle-GO score significantly decreased in injured ankles ($p = 0,023$).

Discussion and conclusion: This study indicates that fatigue influences the Ankle-GO score in previously injured ankles, highlighting the importance of incorporating both cognitive

and neuromuscular fatigue conditions into rehabilitation protocols and clinical assessments.

KEYWORDS

ankle assessment / Ankle-GO score / cognitive fatigue / lateral ankle sprain / neuromuscular fatigue / rehabilitation / return to sport (RTS)

ZUSAMMENFASSUNG

Einleitung: Der Ankle-GO Score, eine 25-Punkte-Testatterie, die 2023 entwickelt wurde, unterstützt Kliniker bei der Beurteilung einer möglichen Rückkehr zum Sport nach einer Sprunggelenksdistorsion. Sein Verhalten unter Ermüdung wurde jedoch bisher nicht untersucht.

Ziel: Ziel dieser Studie ist es, den Einfluss eines Ermüdungsprotokolls auf den Ankle-GO Score bei erstmalig verletzten Sprunggelenken zu messen.

Methoden: Diese explorative Studie wurde zwischen Juli und September 2024 an der Haute École de Santé in Genf durchgeführt. Ein erster Ankle-GO Score wurde erhoben, worauf ein dreiphasiges Ermüdungsprotokoll folgte. Anschließend wurde ein zweiter Score unter Ermüdungsbedingungen aufgezeichnet. Der primäre Endpunkt war der Ankle-GO Score (maximal 25 Punkte). Sekundäre Endpunkte bezogen sich auf die objektiv gemessene Ermüdung (Herzfrequenz, HF) sowie auf die subjektiv wahrgenommene Ermüdung, die mittels einer modifizierten Borg-Skala (mBORG) festgehalten wurde. Die Score-Veränderungen wurden mit dem Wilcoxon-Test analysiert.

Ergebnisse: An der Studie nahmen 10 Personen mit insgesamt 15 erstmalig verletzten Sprunggelenken teil. Die Teilnehmenden absolvierten den zweiten Test unter Ermüdung mit einem signifikanten Anstieg der Ermüdungswerte (mBORG: $p < 0,05$; HF: $p < 0,001$). Der Ankle-GO Score sank bei den verletzten Sprunggelenken signifikant ($p = 0,023$).

Diskussion und Schlussfolgerung: Die Ergebnisse zeigen, dass Ermüdung den Ankle-GO Score bei zuvor verletzten Sprunggelenken beeinflusst. Dies unterstreicht die Notwendigkeit, kognitive und neuromuskuläre Ermüdungssituationen in Rehabilitationsverfahren und klinische Beurteilungsprozesse zu integrieren.

SCHLÜSSELWÖRTER

Ankle-GO Score / Beurteilung / kognitive Ermüdung / laterale Sprunggelenksdistorsion / neuromuskuläre Ermüdung / Rehabilitation / Return to Sport (RTS) / Sprunggelenk

Références

1. Herzog MM, Kerr ZY, Marshall SW, Wikstrom EA. Epidemiology of Ankle Sprains and Chronic Ankle Instability. J Athl Train. 2019 Jun;54(6):603-10.

2. Hertel J, Corbett RO. An Updated Model of Chronic Ankle Instability. J Athl Train. 2019 Jun;54(6):572-88.

3. Fong DTP, Hong Y, Chan LK, Yung PSH, Chan KM. A Systematic Review on Ankle Injury and Ankle Sprain in Sports: Sports Med. 2007 Feb;37(1):73-94.

4. Gribble PA, Bleakley CM, Caulfield BM, Docherty CL, Fouchet F, Fong DTP, et al. 2016 Consensus Statement of The International Ankle Consortium: Prevalence, Impact and Long-term consequences of lateral ankle sprains. *Br J Sports Med.* 2016 Dec;50(24):1493-5.
5. Picot B, Lopes R, Rauline G, Fouchet F, Hardy A. Development and Validation of the Ankle-GO Score for Discriminating and Predicting Return-to-Sport Outcomes After Lateral Ankle Sprain. *Sports Health Multidiscip Approach.* 2024 Janv;16(1):47-57.
6. Wikstrom EA, Naik S, Lodha N, Cauraugh JH. Bilateral Balance Impairments after Lateral Ankle Trauma: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Gait Posture.* 2010 Apr;31(4):407-14.
7. Picot B, Fouchet F, Rauline G, Freiha K, Wikstrom E, Lopes R, et al. Ankle-GO Score is Associated with the Probability of Becoming Coper after Lateral Ankle Sprain: A 1-Year Prospective Cohort Study. *Br J Sports Med.* 2024 Oct ;58(19):1115-22.
8. Hiller CE, Refshauge KM, Bundy AC, Herbert RD, Kilbreath SL. The Cumberland Ankle Instability Tool: A Report of Validity and Reliability Testing. *Arch Phys Med Rehabil.* 2006 Sept;87(9):1235-41.
9. Tassignon B, Verschueren J, Delahunt E, Smith M, Vicenzino B, Verhagen E, et al. Criteria-Based Return to Sport Decision-Making Following Lateral Ankle Sprain Injury: A Systematic Review and Narrative Synthesis. *Sports Med.* 2019 Apr;49(4):601-19.
10. Smith MD, Vicenzino B, Bahr R, Bandholm T, Cooke R, Mendonça LDM, et al. Return to Sport Decisions after an Acute Lateral Ankle Sprain Injury: Introducing the PAASS Framework – an International Multidisciplinary Consensus. *Br J Sports Med.* 2021 Nov;55(22):1270-6.
11. Picot B, Terrier R, Forestier N. Le Star Excursion Balance Test : Mise à jour et recommandations sur son utilisation en pratique. *Mains Libres.* 2018 Apr;35(4).
12. Bizid R, Margnes E, François Y, Jully JL, Gonzalez G, Dupui P, et al. Effects of Knee and Ankle Muscle Fatigue on Postural Control in the Unipedal Stance. *Eur J Appl Physiol.* 2009 Jun;106(3):375-80.
13. Gandevia SC. Spinal and Supraspinal Factors in Human Muscle Fatigue. *Physiol Rev.* 2001 Oct;81(4):1725-89.
14. Mohammadi F, Roozdar A. Effects of Fatigue Due to Contraction of Evertor Muscles on the Ankle Joint Position Sense in Male Soccer Players. *Am J Sports Med.* 2010 Apr;38(4):824-8.
15. Kofotolis ND, Kellis E, Vlachopoulos SP. Ankle Sprain Injuries and Risk Factors in Amateur Soccer Players during a 2-Year Period. *Am J Sports Med.* 2007 Mar;35(3):458-66.
16. Steinberg N, Elias G, Zeev A, Witchalls J, Waddington G. Another Look at Fatigued Individuals with and without Chronic Ankle Instability: Posturography and Proprioception. *Percept Mot Skills.* 2023 Feb;130(1):260-82.
17. Paillard T. Effects of General and Local Fatigue on Postural Control: A Review. *Neurosci Biobehav Rev.* 2012 janv; 36(1):162-76.
18. Hong CC, Calder J. The Burden of the "Simple Ankle Sprains". *Foot Ankle Clin.* 2023 Jun;28(2):187-200.
19. Behrens M, Gube M, Chaabene H, Prieske O, Zenon A, Broscheid KC, et al. Fatigue and Human Performance: An Updated Framework. *Sports Med.* 2023 Jan;53(1):7-31.
20. MacLeod CM. Haifa Century of Research on the Stroop Effect: An Integrative Review. *Psychol Bull.* 1991 Jun;109(2):163-203.
21. Terrier R, Forestier N. Cognitive Cost of Motor Reorganizations Associated with Muscular Fatigue during a Repetitive Pointing Task. *J Electromyogr Kinesiol.* 2009 Dec;19(6): e487-93.

Einfluss eines Ermüdungsprotokolls auf die Entwicklung des Ankle-GO-Scores: eine explorative Studie

Die Autoren erklären, dass sie in Bezug auf diese Arbeit keine Interessenkonflikte haben. Diese Studie wurde nicht finanziell gefördert.

Artikel eingegangen am
11. Februar 2025,
angenommen am 18. August 2025.

Influence d'un protocole de fatigue sur l'évolution du score Ankle-GO : une étude exploratoire

(résumé page 184)

Influence of a fatigue protocol on the evolution of the Ankle-GO score: an exploratory study

(Abstract on page 184)

Roxane Zweigart¹ (BSc), Nicolas Forestier² (PhD)

Mains Libres 2025 ; 3 : 178-185 | DOI: 10.55498/MAINSLIBRES.2025.01.3.0178

SCHLÜSSELWÖRTER Ankle-GO Score / Beurteilung / kognitive Ermüdung / laterale Sprunggelenksdistorsion / neuromuskuläre Ermüdung / Rehabilitation / Return to Sport (RTS) / Sprunggelenk

ZUSAMMENFASSUNG

Einleitung: Der Ankle-GO Score, eine 25-Punkte-Testbatterie, die 2023 entwickelt wurde, unterstützt Kliniker bei der Beurteilung einer möglichen Rückkehr zum Sport nach einer Sprunggelenksdistorsion. Sein Verhalten unter Ermüdung wurde jedoch bisher nicht untersucht.

Ziel: Ziel dieser Studie ist es, den Einfluss eines Ermüdungsprotokolls auf den Ankle-GO Score bei erstmalig verletzten Sprunggelenken zu messen.

Methoden: Diese explorative Studie wurde zwischen Juli und September 2024 an der Haute École de Santé in Genf durchgeführt. Ein erster Ankle-GO Score wurde erhoben, worauf ein dreiphasiges Ermüdungsprotokoll folgte. Anschließend wurde ein zweiter Score unter Ermüdungsbedingungen aufgezeichnet. Der primäre Endpunkt war der Ankle-GO Score (maximal 25 Punkte). Sekundäre Endpunkte bezogen sich auf die objektiv gemessene Ermüdung (Herzfrequenz, HF) sowie auf die subjektiv wahrgenommene Ermüdung, die mittels einer modifizierten Borg-Skala (mBORG) festgehalten wurde. Die Score-Veränderungen wurden mit dem Wilcoxon-Test analysiert.

Ergebnisse: An der Studie nahmen 10 Personen mit insgesamt 15 erstmalig verletzten Sprunggelenken teil. Die Teilnehmenden absolvierten den zweiten Test unter Ermüdung mit einem signifikanten Anstieg der Ermüdungswerte (mBORG: $p < 0,05$; HF: $p < 0,001$). Der Ankle-GO Score sank bei den verletzten Sprunggelenken signifikant ($p = 0,023$).

Diskussion und Schlussfolgerung: Die Ergebnisse zeigen, dass Ermüdung den Ankle-GO Score bei zuvor verletzten Sprunggelenken beeinflusst. Dies unterstreicht die Notwendigkeit, kognitive und neuromuskuläre Ermüdungssituationen in Rehabilitationsverfahren und klinische Beurteilungsprozesse zu integrieren.

¹ Sport et Santé Pont-Rouge, Genève, Suisse

² Laboratoire Interuniversitaire de Biologie de la Motricité, Université Savoie Mont Blanc, France

IMPLIKATIONEN FÜR DIE PRAXIS

- **Der Ankle-GO-Score reagiert empfindlich auf Ermüdung bei erstmalig verletzten Sprunggelenke.**
- **Ein unter Ermüdungsbedingungen ermittelter Ankle-GO-Score kann zusätzlich zu einem klassischen Score verwendet werden, um die Entscheidung über die Rückkehr zum Sport zu ergänzen. Diese Empfehlungen müssen jedoch durch groß angelegte Studien bestätigt werden.**
- **Auf Grundlage dieser Ergebnisse wird empfohlen, dass jedes Rehabilitationsprogramm Übungsphasen mit vorab durchgeführten Ermüdungsprotokollen umfasst, um den Patienten besser auf die tatsächlichen Belastungen bei der Rückkehr zum Sport vorzubereiten.**
- **Je nach Mitteln und Zielen können verschiedene Arten von Ermüdung in Betracht gezogen werden – allgemeine, lokalisierte oder kognitive Ermüdung. Das in dieser Studie verwendete Protokoll (Laufen, kognitive Aufgabe, Plyometrie, willkürliche Muskelkontraktion) ist im klinischen Kontext reproduzierbar.**

EINLEITUNG

Seitliche Sprunggelenksverstauchungen, definiert als Dehnung oder Riss der seitlichen Bänder des Sprunggelenks⁽¹⁾, gehören zu den häufigsten Verletzungen in der Allgemeinbevölkerung sowie im Sportbereich⁽²⁻⁴⁾. In der Literatur wird eine Inzidenz zwischen 2,1 und 3,2/1 000 Einwohner pro Jahr in der Allgemeinbevölkerung angegeben⁽⁵⁾. Das Ziel der Rehabilitation einer Sprunggelenksverstauchungen ist es, die Patienten zu einem *Coper-Profil* zu führen, d. h. Patienten, die eine seitliche Sprunggelenksverstauchungen erlitten haben, i) nach zwölf Monaten kein Gefühl der Instabilität oder ein erneutes Auftreten der Verstauchung entwickeln, ii) keine Restsymptome wie Schmerzen, Ödeme oder Instabilität aufweisen und schließlich iii) ihre sportliche Betätigung auf einem ähnlichen Niveau wie zuvor, d. h. auf dem Niveau vor dem Trauma, wieder aufnehmen können^(6,7). In der Literatur findet sich manchmal der Begriff „Adapters“ für Personen, die ebenfalls eine laterale Sprunggelenksverstauchungen erlitten haben, i) ohne Instabilitätsgefühl oder Restsymptome, aber ii) ihren Sport nicht auf dem gleichen Niveau wie vor der Verletzung wieder aufgenommen haben⁽⁷⁾. Trotz der Existenz dieses Profiltyps zeigt sich jedoch, dass bei 70 % der Personen, die „non-copers“ sind, eine laterale Knöchelverstauchung mit Restbeschwerden einhergeht, die langfristig zu einer chronischen Instabilität des Sprunggelenks (CIS) führen können⁽¹⁾. Der Grad der CIS wird insbesondere anhand von Fragebögen bewertet, die den Betroffenen vorgelegt werden. Der derzeit am häufigsten verwendete Fragebogen ist der CAIT (*Cumberland Ankle Instability Tool*)⁽⁸⁾. dessen Autoren erklären, dass eine schwere CIS durch einen CAIT-Wert von weniger als 21,5 definiert ist. Eine Erklärung für die Höhe dieses Prozentsatzes liegt in der hohen Zahl von Wiederholungsverstauchungen, die als einer der Risikofaktoren für CIS identifiziert wurden. Die Ursache für diese Wiederholungsverstauchungen wurde insbesondere mit einer zu frühen Rückkehr zum Sport aufgrund fehlender Kriterien für die Wiederaufnahme erklärt^(9,10).

Im Jahr 2023 wurde ein neues Bewertungsinstrument, der Ankle-GO-Score, entwickelt, um Therapeuten bei ihrer Entscheidung über die Rückkehr der Patienten zum Sport zu unterstützen⁽⁵⁾. Dieses Instrument ermöglicht die Erstellung eines zusammengesetzten Scores auf der Grundlage von sieben Bewertungskriterien: zwei Fragebogen (*Ankle Ligament Reconstruction Return to Sport Injury* [ALR-RSI] und *Foot and Ankle Ability Measure* [FAAM]) und vier Funktionstests (*Single Leg Stance* [SLS], *modified Star Excursion Balance Test* [mSEBT]⁽¹¹⁾, *Side Hop Test* [SHT] und *Figure of 8 Test* [F8T]). Mit diesen Tests werden die sensorischen und motorischen Fähigkeiten der Probanden bewertet. Sie werden durch eine Selbsteinschätzung des Instabilitätsgefühls ergänzt. Bei jedem durchgeführten Test stellt der Untersucher dem Probanden die folgende Frage: „Hatten Sie während des Tests ein Gefühl der Instabilität im Sprunggelenk?“. Die Testperson kann mit JA oder NEIN antworten. Bei einer Antwort mit NEIN wird ein weiterer Punkt vergeben. Da jeder Test unterschiedlich bewertet wird (ALR-RSI: 3 Punkte; FAAM: 4 Punkte; SLS: 3 Punkte; mSEBT: 7 Punkte; SHT: 5 Punkte; F8T: 3 Punkte), beträgt die maximale Gesamtpunktzahl, die eine Person erreichen kann, 25 Punkte. Auf dieser Grundlage wurden von den Autoren dieser Arbeit verschiedene kritische Schwellenwerte identifiziert. Sie gehen insbesondere davon aus, dass Personen, die zwei Monate nach dem Trauma eine Punktzahl von mehr als acht Punkten erreichen, eine fünfmal höhere Wahrscheinlichkeit haben, nach vier Monaten wieder ihr ursprüngliches sportliches Leistungsniveau zu erreichen. Eine neue Studie derselben Autoren, die 2024 veröffentlicht wurde, ermöglicht eine genauere Interpretation des Ankle-GO-Scores und stellt klar, dass Patienten, die nach zwei Monate einen Score von weniger als 11 Punkten aufweisen, ein erhöhtes Risiko für ein erneutes Auftreten der Verstauchung haben⁽⁷⁾. Der Ankle-GO-Score dient somit nicht nur als Orientierungshilfe für Ärzte hinsichtlich der Rückkehr ihrer Patienten zum Sport, sondern kann auch als prädiktiver Indikator für die Wahrscheinlichkeit dienen, dass Patienten zu *Copers* werden (oder nicht).

Eine der von den Autoren dieser Studien aufgezeigten Einschränkungen hinsichtlich der Verwendung des Ankle-GO-Scores als Prädiktor für die Rückkehr zum Sport oder das Vorliegen eines bestimmten Profils (d. h. *Copers*) beruht auf der Tatsache, dass dieser Score möglicherweise vom Grad der muskulären und/oder kognitiven Ermüdung der Testpersonen abhängt. Tatsächlich haben zahlreiche wissenschaftliche Publikationen die Ermüdungsempfindlichkeit sowohl auf motorischer als auch auf sensorischer Ebene der verschiedenen Komponenten, die durch den Ankle-GO-Score gemessen werden, nachgewiesen. Beispielsweise werden die sensomotorische Kontrolle und die Propriozeption⁽¹²⁾, die bei der Durchführung des mSEBT und des SLS getestet werden sowohl bei gesunden Probanden als auch bei Probanden mit einer Instabilität des Sprunggelenks⁽¹⁴⁻¹⁷⁾ durch Ermüdung beeinträchtigt werden⁽¹³⁾. Diese Ermüdungsempfindlichkeit wird auch bei der Kraftentfaltung beobachtet, einer wesentlichen Komponente des SHT und des F8T^(13,17). Die Abnahme der sensomotorischen Fähigkeiten gehört zu den Faktoren, die mit einem erhöhten Risiko für eine laterale Sprunggelenksverstauchungen verbunden sind⁽¹⁸⁾. Somit kann man schlussfolgern, dass Sportler in einem ermüdenden Kontext, wie beispielsweise

beim Training oder Wettkampf, einem erhöhten Risiko für eine Verstauchung ausgesetzt sind. Allerdings werden Tests zur Rückkehr zum Sport sehr oft in einem wenig stressigen Umfeld, in der Praxis und ohne Ermüdung durchgeführt. Es erscheint daher sinnvoll, die Auswirkungen von körperlicher und kognitiver Ermüdung auf die Entwicklung des Ankle-GO-Scores bei Personen zu messen, die mindestens eine Knöchelverstauchung erlitten haben. Die Haupthypothese dieser Arbeit lautet, dass das Ermüdungsprotokoll mit einer Verschlechterung des Ankle-GO-Scores einhergeht. Wenn dies der Fall ist, könnte der prädiktive Wert des unter Ermüdungsbedingungen erzielten Ankle-GO-Scores den Fachleuten eine genauere Interpretation ermöglichen.

METHODEN

Bei der durchgeführten Studie handelt es sich um eine nicht randomisierte, nicht kontrollierte Prä-/Postinterventionsstudie an derselben Gruppe, um den Einfluss eines Ermüdungsprotokolls auf den Ankle-GO-Score zu ermitteln. Die Einschlusskriterien für die Teilnehmer waren:

- mindestens eine seitliche Verstauchung des Sprunggelenks vor mehr als vier Monaten gehabt haben;
- zwischen 18 und 40 Jahre alt sein;
- mindestens einmal pro Woche Sport treiben;
- keine weiteren aktuellen Verletzungen an den unteren Extremitäten haben;
- eine Einverständniserklärung und eine Erklärung zur Verwendung personenbezogener Daten zu Forschungszwecken ausgefüllt haben;
- eine Punktzahl von mehr als 21,5 im *Cumberland Ankle Instability Tool* (CAIT) Fragebogen erreicht haben.

Teilnehmer, die nicht alle Einschlusskriterien erfüllten, wurden aus der Stichprobe ausgeschlossen. Die Größe der Stichprobe wurde anhand von Durchführbarkeitsparametern festgelegt. Das Protokoll und seine Validierung wurden von einer lokalen Ethikkommission erstellt.

Verfahren

Bei ihrer Ankunft in der Praxis wurden die Teilnehmer gebeten, die Einverständniserklärung auszufüllen und den *Cumberland Ankle Instability Tool*-Fragebogen zu beantworten. Anschließend absolvierten sie ein zweiminütiges Aufwärmtraining auf dem Laufband. Das Aufwärmen wurde als ausreichend angesehen, wenn die Herzfrequenz einen Wert von 100 Schlägen pro Minute (bpm) erreichte. Nach einer dreiminütigen Ruhepause führten die Teilnehmer einen ersten Ankle-GO-Test unter Kontrollbedingungen durch, d. h. ohne Ermüdung. Um die Auswirkungen der Ermüdung festzustellen, wurden die Probanden anschließend einem spezifischen Ermüdungsprotokoll unterzogen. Es ist anzumerken, dass Ermüdung in dieser Arbeit als „ein durch eine motorische oder kognitive Aufgabe hervorgerufener

psychophysiologischer Zustand definiert wird, der durch eine Abnahme der motorischen oder kognitiven Leistungsfähigkeit und/oder eine erhöhte Ermüdungswahrnehmung durch den Probanden gekennzeichnet ist“⁽¹⁹⁾. Das Ermüdungsprotokoll bestand aus drei Phasen (siehe Abbildung 1).

In der ersten Phase, die darauf abzielte, eine allgemeine körperliche und kognitive Ermüdung hervorzurufen, sollten die Probanden zwei Minuten lang auf einem Laufband (h/p/cosmos pulsar® 3p) in einem Tempo laufen, das als leicht empfunden wurde. Bei der Wahl des Tempos sollten die Teilnehmer so vorgehen, dass sie dieses Tempo eine Stunde lang durchhalten konnten. Auf diese ersten zwei Minuten folgten zehn Minuten Laufen mit einer schrittweisen Erhöhung der Geschwindigkeit um 1 km/Stunde pro Minute. Um eine kognitive Ermüdung zu induzieren, wie sie in Alltagssituationen auftreten kann, mussten die Teilnehmer gleichzeitig mit der Ausführung der motorischen Aufgabe Zahlenfolgen auswendig lernen und einen Stroop-Test absolvieren. Dieser Test dient der Kontrolle kognitiver Interferenzen und zielt darauf ab, das Aufmerksamkeitssystem einer Person zu überlasten⁽²⁰⁾. Diese Phase endete nach zwölf Minuten Laufen. Die beiden kognitiven Aufgaben wurden während der gesamten Phase abwechselnd und kontinuierlich durchgeführt.

Das Ziel der zweiten Phase bestand darin, eine Muskelermüdung zu erzeugen, die die sensomotorische Kontrolle der unteren Extremitäten beeinträchtigen könnte. Zu diesem Zweck wurden Sprung- und Plyometrieübungen ausgewählt, da diese laut Literatur die sensomotorischen Fähigkeiten nach ihrer Durchführung für mehrere Stunden beeinträchtigen können⁽¹⁷⁾. Die Teilnehmer mussten daher so schnell wie möglich 50 Sprünge mit gestreckten Knien (*Pogo-Jumps*) gefolgt von 50 *counter-movements jumps* (CMJ) ausführen. Um diese Sprungübungen korrekt auszuführen, ist eine präzise neuromuskuläre Kontrolle der Gelenke der unteren Extremitäten erforderlich. Die fortschreitende Ermüdung der für die Gelenksteuerung zuständigen Muskeln geht im Laufe der Zeit mit sensomotorischen Anpassungen einher, die es den Probanden ermöglichen, die Aufgabe auszuführen⁽²¹⁾.

Die dritte Phase zielte schließlich darauf ab, die sensomotorische Kontrolle des Sprunggelenks durch die Ausführung einer maximalen willkürlichen Kontraktion⁽¹²⁾ der Eversion-Muskeln des Sprunggelenks (*Peroneus brevis/Peroneus longus*) gezielt zu stören. In Seitenlage, mit dem Knie des infralateralen Beins um 90° gebeugt und dem supralateralen Fuß in neutraler Inversionsposition, führten die Probanden eine maximale Kontraktion der Eversion-Muskeln gegen Widerstand durch. Der Maximalwert dieser Kontraktion wurde mit einem manuellen Dynamometer *MicroFet 2* gemessen, das am Kopf des fünften Mittelfußknochens angebracht war. Anschließend wurden die Probanden angewiesen, fünf zehnssekündige Kontraktionen durchzuführen, mit dem Ziel,

Abbildung 1

Zeitplan des Ermüdungsprotokolls (CAP = Laufen; CMW = maximale willkürliche Kontraktion)



die erzeugte Kraft so nah wie möglich an der ursprünglichen Messung zu halten. Zwischen den einzelnen Kontraktionen lagen jeweils zehnekündige Ruhephasen.

Während des gesamten Protokolls wurden die Teilnehmer verbal dazu angehalten, die Anweisungen zur Krafterzeugung zu befolgen und die Ruhezeiten zwischen den drei Ermüdungsphasen zu verkürzen. Am Ende jeder Phase wurde eine Einschätzung des Ermüdungsgrades, einer unabhängigen Variablen, anhand einer modifizierten Borg-Skala und einer Erfassung der Herzfrequenz mittels einer Garmin-Uhr vorgenommen.

Nach Abschluss dieses Ermüdungsprotokolls führten die Probanden unmittelbar nach Ende von Phase 3 einen neuen Ankle-GO-Test für beide unteren Extremitäten durch. Erneut wurde der Ermüdungsgrad anhand einer modifizierten Borg-Skala (CR10) geschätzt, mit der die Intensität der Anstrengung und die Herzfrequenz subjektiv bewertet werden können. Alle Bewertungen wurden in derselben Praxis, vom selben Gutachter und mit denselben Anweisungen durchgeführt.

Untersuchte Parameter

Die wichtigsten gemessenen abhängigen Variablen betreffen den Ankle-GO-Score, die Borg-Skala und die Herzfrequenz.

Statistische Analysen

Die statistischen Analysen der abhängigen Variablen wurden mit der Software JASP (*Jeffrey's Amazing Statistics Program*) Version 0.19.1 durchgeführt. Die Normalität der Daten wurde mit dem Shapiro-Wilk-Test überprüft. Wenn die Datenverteilung normalverteilt ist, wird ein Student-Test durchgeführt. Wenn die Normalverteilung nicht gegeben war, wurde ein gepaarter Wilcoxon-Test verwendet. Die Signifikanzschwelle wurde auf einen Wert von $p < 0,05$ festgelegt.

ERGEBNISSE

Die zwischen Juni und August 2024 unter Physiotherapie-Studierenden der Haute École de santé de Genève (Schweiz) rekrutierte Population umfasste 10 Probanden (3 Frauen, 7 Männer) mit einem Durchschnittsalter von 28,8 ($\pm 4,87$) Jahren, einem Durchschnittsgewicht von 70,5 ($\pm 13,82$) kg und einer Durchschnittsgröße von 1,74 ($\pm 0,09$) m. Laut dem CAIT-Fragebogen wies die Stichprobe 2 instabile Knöchel von 15 erstmals verletzten Knöcheln auf. Die übrigen Probanden waren entweder *Copers* oder *Adapters* (keine erneute Verstauchung, aber Änderung der sportlichen Betätigung) mit einem durchschnittlichen CAIT-Wert von 27,9. Sie wurden als eine einzige Gruppe analysiert. Ein Ausschluss erfolgte, weil der CAIT-Wert unter 21,5 lag.

Die Ergebnisse hinsichtlich den Ermüdungsparametern (mBORG) zeigen eine Entwicklung nach Durchführung der verschiedenen Ermüdungsphasen. Der Student-Test ergab einen signifikanten Anstieg zwischen den beiden Ankle-GO-Bewertungen, sowohl für die Borg-Skala ($t = -2,343, < 0,05$) als auch für die Herzfrequenz ($t = -6,960, p < 0,001$) (siehe Abbildungen 2 und 3).

Wie in Abbildung 4 dargestellt, zeigen die Ergebnisse, dass das Ermüdungsprotokoll zu einer Verringerung des Ankle-GO-Wertes führt (Wilcoxon-Test, $z = 2,272; p = 0,023$).

DISKUSSION

Das Ziel dieser explorativen Arbeit bestand darin, die Auswirkungen körperlicher und kognitiver Ermüdung auf den Verlauf des Ankle-GO-Scores bei Probanden zu messen, die mindestens eine Knöchelverstauchung erlitten hatten. Die Haupthypothese lautete, dass das

Abbildung 2

Entwicklung des auf der modifizierten Borg-Skala erzielten Wertes während der Durchführung des Ermüdungsprotokolls. * = $p < 0,05$; P1: Phase 1; P2: Phase 2; P3: Phase 3

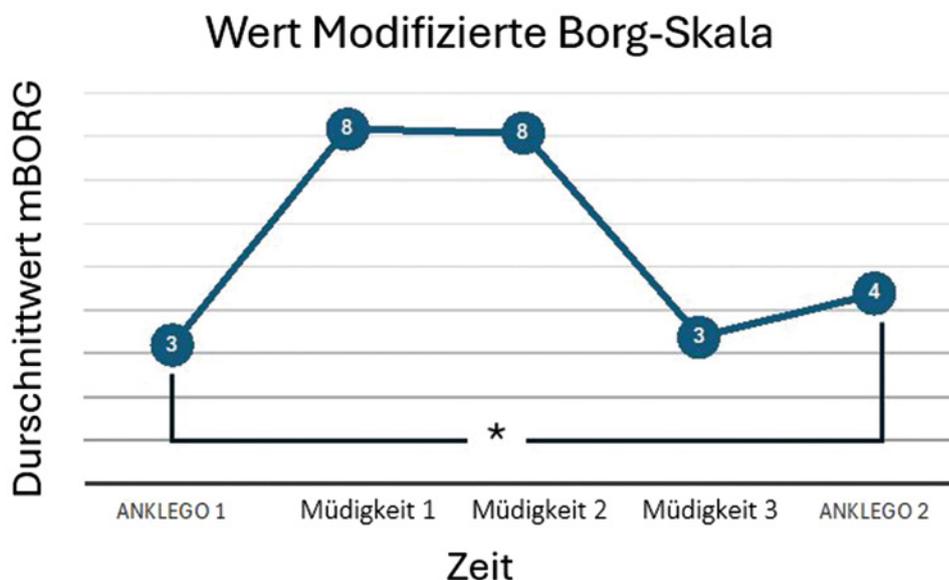


Abbildung 3

Entwicklung der Herzfrequenz während der Durchführung des Ermüdungsprotokolls.
 *** = $p < 0,001$; P1: Phase 1; P2: Phase 2; P3: Phase 3

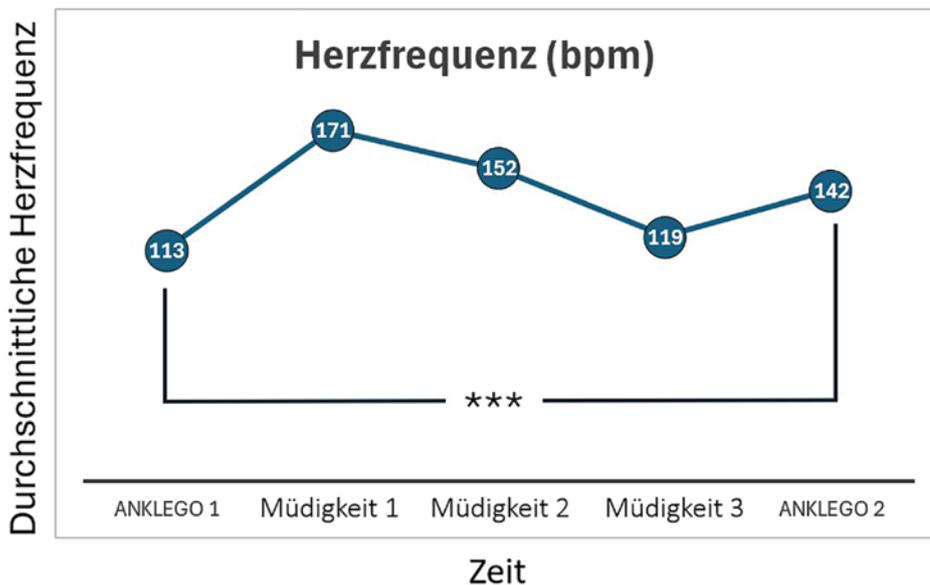
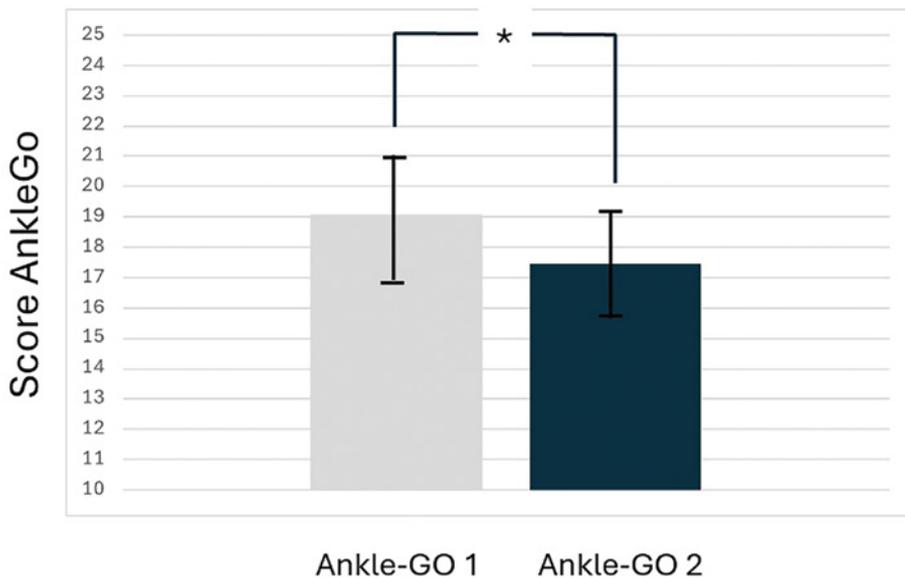


Abbildung 4

Entwicklung des Ankle-GO-Scores vor (grau) und nach (blau) Durchführung des Ermüdungsprotokolls. * = Signifikanter Unterschied, $p < 0,05$



Ermüdungsprotokoll mit einer Verschlechterung des Ankle-GO-Scores einhergehen würde. Die Entwicklung der Parameter, mit denen der Ermüdungszustand der Probanden gemessen wurde, zeigte, dass diese den zweiten Ankle-GO-Test tatsächlich in einem Zustand signifikanter Ermüdung absolvierten. Dieses Ergebnis ist aus zwei Gründen wichtig. Erstens ist dieser Unterschied eine Voraussetzung für alle Studien, die Ermüdung als unabhängige Variable verwenden, und zweitens kann das beschriebene und umgesetzte Ermüdungsprotokoll für zukünftige explorative Arbeiten, aber auch im Rahmen der klinischen Praxis repliziert werden. Es erfordert nur wenig

Material und kann daher leicht in einer Praxisumgebung reproduziert werden.

Die deutliche Verringerung des Ankle-GO-Scores nach Durchführung des Ermüdungsprotokolls unterstreicht den Einfluss der Ermüdung auf das erhöhte Risiko einer erneuten Sprunggelenksverstauchungen. Diese Verringerung um durchschnittlich 1,5 Punkte wird als signifikant angesehen, da der *Minimal Detectable Change* des Ankle-GO-Scores selbst 1,2 Punkte beträgt⁽⁶⁾. Diese Verringerung des Ankle-GO-Scores deutet darauf hin, dass Müdigkeit die funktionellen Fähigkeiten des Patienten erheblich beeinflusst⁽¹²⁾. Dies steht

im Einklang mit neurophysiologischen Modellen, nach denen Müdigkeit nicht nur die motorische Leistungsfähigkeit, sondern auch die Propriozeption, die intermuskuläre Koordination und die exekutiven Funktionen beeinträchtigt, die an schnellen motorischen Anpassungen beteiligt sind^(19,21). Diese Wechselwirkung zwischen kognitiver und motorischer Müdigkeit könnte daher die Fähigkeit beeinträchtigen, mit unvorhergesehenen Situationen umzugehen, wie sie beispielsweise in Drehsportarten häufig vorkommen.

Diese Arbeit stützt die Schlussfolgerungen aktueller Forschungsergebnisse zum Ankle-GO-Score, die die Notwendigkeit unterstreichen, die multidimensionalen Aspekte der Rehabilitation nach einer lateralen Sprunggelenksverstauchung zu berücksichtigen⁽⁷⁾. Diese Studien legen einerseits nahe, eine Reihe von Bewertungen durchzuführen, die alle mit dieser Verletzung verbundenen Defizite abdecken, und andererseits Bewertungen in Situationen mit kognitivem Stress und Müdigkeit einzubeziehen. Die erzielten Ergebnisse unterstreichen, wie wichtig es für Kliniker ist, den Ermüdungszustand ihrer Patienten vor der Durchführung eines Ankle-GO-Tests und darüber hinaus vor jeder klinischen Bewertung, die darauf abzielt, die Möglichkeit einer Rückkehr zum Sport zu beurteilen, zu berücksichtigen. Tatsächlich spiegeln die Ergebnisse, die bei Tests unter normalen Bedingungen, d. h. ohne Ermüdung, erzielt werden, möglicherweise nicht genau die funktionellen Fähigkeiten wider, die für die Wiederaufnahme sportlicher Aktivitäten erforderlich sind. Aus diesem Grund erscheint es sinnvoll, in die Rehabilitationsprogramme für die Rückkehr zum Sport Ermüdungsübungen zu integrieren, die sowohl kognitive als auch motorische Aufgaben umfassen (Laufen, Plyometrie oder jede andere Übung im Zusammenhang mit der vom Patienten ausgeübten sportlichen Aktivität), um sozusagen die tatsächlichen Anforderungen zu simulieren, denen der Patient auf dem Spielfeld begegnet. Schließlich erscheint die Erstellung eines Ankle-GO-Scores unter Ermüdungsbedingungen zusätzlich zu einer Bewertung unter normalen Bedingungen als eine Möglichkeit, durch den Vergleich der Ergebnisse beider Tests (normale Bedingungen und Ermüdung) die klinische Entscheidungsfindung hinsichtlich der Rückkehr zur sportlichen Aktivität zu verbessern. Tatsächlich liefert eine Bewertung unter Ermüdungsbedingungen ein genaueres Bild der realen funktionellen Belastbarkeit des Bewegungsapparates bei sportlichen Belastungen.. Dadurch könnte auch eine zu frühe Wiederaufnahme des Sports vermieden werden, die auf Ergebnissen basiert, die unter optimalen Bedingungen erzielt wurden, aber für die Anforderungen in realen Situationen wenig repräsentativ sind. Dieser zweite Test könnte je nach dem Ergebnis des Patienten beim ersten festgelegten Score (nahe 11 Punkten) durchgeführt werden. Schließlich könnte je nach Reaktion des Patienten auf den Ankle-GO-Test unter Ermüdungsbedingungen eine Verlängerung der Rehabilitationssitzungen in Betracht gezogen werden.

Diese Ergebnisse eröffnen mehrere Ansätze für zukünftige Forschungsarbeiten. Insbesondere wäre es sinnvoll, die Auswirkungen der Ermüdung auf den Ankle-GO-Score nach den Profilen nach einer Verstauchung zu unterscheiden: instabile Probanden, *Copers* oder *Adapters* und asymptotische Probanden. Eine solche Stratifizierung würde ein besseres Verständnis der Empfindlichkeit des Ankle-GO-Scores gegenüber Ermüdung in Abhängigkeit vom Grad

der verbleibenden neuromuskulären Kontrolle ermöglichen. Darüber hinaus könnten Studien den Einfluss des Geschlechts auf die Reaktion auf das Ermüdungsprotokoll untersuchen, da Frauen eine höhere Inzidenz von wiederholten Sprunggelenksverstauchungen aufweisen⁽⁷⁾, was möglicherweise mit hormonellen, biomechanischen oder propriozeptiven Faktoren zusammenhängt, die noch untersucht werden müssen. Schließlich könnte auch die Art der ausgeübten sportlichen Aktivität die Auswirkungen der Ermüdung auf den Ankle-GO-Score beeinflussen, da bestimmte Disziplinen spezifische motorische, kognitive oder propriozeptive Anforderungen stellen (z. B. Drehsportarten vs. Ausdauersportarten). Diese Variablen könnten daher in zukünftige Forschungsprotokolle integriert werden, um die Instrumente zur Bewertung und klinischen Entscheidungsfindung besser zu individualisieren.

Einschränkungen und Perspektiven

Diese Studie weist mehrere Einschränkungen auf, die bei der Interpretation der Ergebnisse berücksichtigt werden sollten. Zunächst einmal haben die Teilnehmer die Ankle-GO-Testreihe mehrmals durchgeführt, was zu einem Gewöhnungseffekt geführt haben könnte, der die Ergebnisse künstlich verbessern könnte. Obwohl alle Verstauchungen mindestens vier Monate zurücklagen – gemäß den Empfehlungen der Autoren des Ankle-GO-Scores, die einen Mindestzeitraum von zwei Monaten nach der Verstauchung empfehlen –, variierten die posttraumatischen Zeiträume von Teilnehmer zu Teilnehmer. Diese Heterogenität sowie die fehlende Kontrolle über die Anzahl früherer Verstauchungen oder den Inhalt der absolvierten Rehabilitationssitzungen könnten die Reaktion auf das Ermüdungsprotokoll und den Ankle-GO-Score beeinflusst haben.

Eine weitere wesentliche Einschränkung dieser explorativen Arbeit ist die geringe Stichprobengröße ($n = 10$ Teilnehmer, d. h. 15 getestete Knöchel). Eine solche Größe schränkt die statistische Aussagekraft und die Robustheit der Schlussfolgerungen ein, insbesondere hinsichtlich der Verallgemeinerbarkeit. Die Stichprobe, die ausschließlich aus Physiotherapie-Studenten bestand, stellt zudem eine potenzielle Auswahlverzerrung dar, da diese Population im Vergleich zu einer repräsentativeren Population von Amateursportlern oder Patienten in Behandlung möglicherweise ein besseres Körperbewusstsein, eine bessere motorische Kontrolle oder eine andere Motivation bei den Tests aufweist.

Darüber hinaus schränkt das Fehlen einer Kontrollgruppe (Gruppe ohne Ermüdung) die Möglichkeit ein, kausale Rückschlüsse auf die Auswirkungen von Ermüdung zu ziehen. Derzeit kann nur von einem Zusammenhang zwischen der Ermüdung und dem Rückgang des Ankle-GO-Wertes gesprochen werden, ohne dass behauptet werden kann, dass dieser Rückgang ausschließlich auf die durch das Protokoll verursachte Ermüdung zurückzuführen ist.

Schließlich muss die externe Validität der Ergebnisse mit Vorsicht betrachtet werden. Die Teilnehmer waren jung, aktiv und ohne Komorbiditäten, was die Übertragbarkeit der Schlussfolgerungen auf andere Populationen einschränkt: ältere Menschen, sitzende Patienten, Hochleistungssportler oder Patienten mit chronischer Instabilität. Ebenso ist das verwendete Ermüdungsprotokoll, obwohl es von sportlichen Belastungen inspiriert ist, weit von der Komplexität der

Spiel- oder Wettkampfbedingungen entfernt. Seine direkte Anwendbarkeit im klinischen oder realen sportlichen Kontext würde weitere Studien erfordern.

Diese Erkenntnisse eröffnen mehrere Forschungsansätze. Es wäre sinnvoll, in Zukunft eine Gruppe von Probanden mit gesunden Knöcheln einzubeziehen, um ihr Verhalten gegenüber Ermüdung zu vergleichen und so zu untersuchen, ob eine vorangegangene Verletzung das sensorische System tatsächlich anfälliger für Ermüdung macht. Dadurch könnte die folgende Frage beantwortet werden: Ist es die Tatsache, dass eine Erstverletzung erlitten wurde, die die Empfindlichkeit der sensomotorischen Fähigkeiten gegenüber Ermüdung im Ankle-GO-Score erhöht? Darüber hinaus würde eine größere Stichprobe die Bildung differenzierter Untergruppen (instabile Personen, *Copers*, *Adapters*) ermöglichen, wobei auch das Geschlecht und die ausgeübte Sportart berücksichtigt werden könnten. Dies würde ein genaueres Verständnis der Anpassungs- oder Dekompensationsmechanismen bei Ermüdung ermöglichen und dazu beitragen, Präventions- oder Rehabilitationsstrategien gezielter auszurichten.

SCHLUSSFOLGERUNG

Diese Arbeit bestätigt, dass der Ankle-GO-Score durch neuromuskuläre und kognitive Ermüdung beeinflusst wird, was die Relevanz der Integration spezifischer Ermüdungsphasen in Rehabilitationsprogramme unterstreicht. Dadurch können Fachpersonen die Patienten besser auf die tatsächlichen Anforderungen der Rückkehr zum Sport vorbereiten.

Darüber hinaus werden die meisten klinischen Bewertungen, die als Grundlage für die Wiederaufnahme des Sports dienen, unter Bedingungen durchgeführt, die oft günstiger sind als die in der Realität anzutreffenden. Es wäre daher sinnvoll, diese Tests nach einem Protokoll durchzuführen, das Ermüdung hervorruft, um eine umfassendere und funktionellere Bewertung der Fähigkeiten des Patienten zu erhalten.

Was die Forschung betrifft, erscheint es notwendig, diese Studie mit einer größeren Stichprobe zu wiederholen, um die statistische Aussagekraft und die Robustheit der Schlussfolgerungen zu erhöhen. Die Einbeziehung einer gesunden Kontrollgruppe würde ebenfalls zu einem besseren Verständnis der spezifischen Auswirkungen von Ermüdung auf Personen mit einer Vorgeschichte von Verstauchungen beitragen. Darüber hinaus wäre es sinnvoll, die Auswirkungen von Ermüdung in verschiedenen sportlichen Kontexten und auf verschiedene Bevölkerungsgruppen zu untersuchen, um die Reichweite und Verallgemeinerbarkeit der Ergebnisse zu erweitern.

Diese Perspektiven werden dazu beitragen, Strategien zur Rehabilitation und Prävention von Rückfällen zu optimieren, wobei die tatsächlichen Einschränkungen bei der Wiederaufnahme sportlicher Aktivitäten berücksichtigt werden.

Danksagung

Vielen Dank an alle Kollegen der Haute École de Santé und insbesondere an Ruth Schmid für ihre Unterstützung

bei diesem Ausbildungsprojekt. Vielen Dank auch an alle Physiotherapie-Studenten in Genf für ihre Teilnahme an diesem Projekt.

Kontakt

Roxane Zweigart
roxane.zweigart@gmail.com

RÉSUMÉ

Introduction : le score Ankle-GO, batterie de tests sur 25 points créée en 2023, aide les cliniciens à déterminer le retour au sport après une entorse de cheville. Cependant, son comportement face à la fatigue n'a pas été étudié.

Objectif : cette étude visait à mesurer l'impact d'un protocole de fatigue sur le score Ankle-GO chez des patients avec des chevilles primo-lésées.

Méthodes : Cette étude exploratoire a été réalisée entre juillet et septembre 2024 à la Haute École de Santé de Genève. Un premier score Ankle-GO a été établi, suivi d'un protocole de fatigue en trois phases. Un second score a été mesuré en état de fatigue. Le critère principal était le score sur 25 points au test Ankle-GO, les critères secondaires étaient liés à la fatigue mesurée (fréquence cardiaque (FC) et autoperçue avec l'échelle de Borg modifiée (mBORG)). Les variations du score ont été évaluées par le test statistique de Wilcoxon.

Résultats : Cette étude exploratoire a impliqué dix participants (quinze chevilles primo-lésées). Les participants ont effectué le second score en situation de fatigue, avec une augmentation significative des données sur la fatigue (mBORG : $p < 0,05$; FC : $p < 0,001$). Le score Ankle-GO a diminué de manière significative chez les participants avec les chevilles lésées ($p = 0,023$).

Discussion et conclusion : Cette étude montre que la fatigue influence le score Ankle-GO chez des chevilles antérieurement lésées, confirmant la nécessité d'inclure des situations de fatigue cognitive et neuromusculaire dans les rééducation.

MOTS-CLÉS

cheville / entorse latérale de cheville / évaluation / Ankle-GO Score / retour au sport (RTS) / fatigue cognitive / fatigue neuromusculaire / rééducation

ABSTRACT

Introduction: Clinicians use the Ankle-GO score, a 25-point test battery developed in 2023, to help determine patients' return-to-sport (RTS) readiness following an ankle sprain. However, that battery's response to fatigue has not yet been studied.

Objective: This study aimed to assess the impact of a fatigue protocol on the Ankle-GO score in individuals with first-time ankle injuries.

Methods: This exploratory study was conducted between July and September 2024 at the Geneva School of Health Sciences. An initial Ankle-GO score was recorded, followed by a three-phase fatigue protocol. A second score was then measured under fatigued conditions. The primary outcome was the Ankle-GO test score out of 25 points. Secondary outcomes were related to objectively measured fatigue (heart rate, HR) and perceived fatigue using the modified Borg scale (mBORG). Score variations were analysed using the Wilcoxon statistical test.

Results: Ten participants (with a total of 15 first-time injured ankles) took part in this exploratory study. Participants completed the second scoring session under fatigue, showing a

significant increase in fatigue measures (mBORG: $p < 0,05$; HR: $p < 0,001$). The Ankle-GO score significantly decreased in injured ankles ($p = 0.023$).

Discussion and conclusion: This study indicates that fatigue influences the Ankle-GO score in previously injured ankles, highlighting the importance of incorporating both cognitive and neuromuscular fatigue conditions into rehabilitation protocols and clinical assessments.

KEYWORDS

ankle assessment / Ankle-GO score / cognitive fatigue / lateral ankle sprain / neuromuscular fatigue / rehabilitation / return to sport (RTS)

Referenzen

- Herzog MM, Kerr ZY, Marshall SW, Wikstrom EA. Epidemiology of Ankle Sprains and Chronic Ankle Instability. *J Athl Train.* 2019 Jun;54(6):603-10.
- Hertel J, Corbett RO. Ein aktualisiertes Modell der chronischen Sprunggelenkinstabilität. *J Athl Train.* Juni 2019;54(6):572-88.
- Fong DTP, Hong Y, Chan LK, Yung PSH, Chan KM. A Systematic Review on Ankle Injury and Ankle Sprain in Sports: *Sports Med.* 2007 Feb;37(1):73-94.
- Gribble PA, Bleakley CM, Caulfield BM, Docherty CL, Fourchet F, Fong DTP, et al. 2016 Consensus Statement of The International Ankle Consortium: Prevalence, Impact and Long-term consequences of lateral ankle sprains. *Br J Sports Med.* 2016 Dec;50(24):1493-5.
- Picot B, Lopes R, Rauline G, Fourchet F, Hardy A. Entwicklung und Validierung des Ankle-GO-Scores zur Unterscheidung und Vorhersage der Rückkehr zum Sport nach einer lateralen Knöchelverstauchung. *Sports Health Multidiscip Approach.* 2024 Jan;16(1):47-57.
- Wikstrom EA, Naik S, Lodha N, Cauraugh JH. Bilaterale Gleichgewichtsstörungen nach seitlichem Knöchel-Trauma: Eine systematische Überprüfung und Meta-Analyse. *Gait Posture.* 2010 Apr;31(4):407-14.
- Picot B, Fourchet F, Rauline G, Freiha K, Wikstrom E, Lopes R, et al. Der Ankle-GO-Score steht in Zusammenhang mit der Wahrscheinlichkeit, nach einer lateralen Knöchelverstauchung wieder voll belastbar zu werden: Eine prospektive 1-Jahres-Kohortenstudie. *Br J Sports Med.* 2024 Okt;58(19):1115-22.
- Hiller CE, Refshauge KM, Bundy AC, Herbert RD, Kilbreath SL. Das Cumberland Ankle Instability Tool: Ein Bericht über Validitäts- und Reliabilitätstests. *Arch Phys Med Rehabil.* 2006 Sept;87(9):1235-41.
- Tassignon B, Verschueren J, Delahunt E, Smith M, Vicenzino B, Verhagen E, et al. Kriterienbasierte Entscheidungsfindung zur Rückkehr zum Sport nach einer lateralen Knöchelverstauchung: Eine systematische Überprüfung und narrative Synthese. *Sports Med.* 2019 Apr;49(4):601-19.
- Smith MD, Vicenzino B, Bahr R, Bandholm T, Cooke R, Mendonça LDM, et al. Return to Sport Decisions after an Acute Lateral Ankle Sprain Injury: Introducing the PAASS Framework – an International Multidisciplinary Consensus. *Br J Sports Med.* 2021 Nov;55(22):1270-6.
- Picot B, Terrier R, Forestier N. Der Star Excursion Balance Test: Aktualisierung und Empfehlungen zu seiner Anwendung in der Praxis. *Mains Libres.* 2018 Apr;35(4).
- Bizid R, Margnes E, François Y, Jully JL, Gonzalez G, Dupui P, et al. Auswirkungen der Ermüdung der Knie- und Knöchelmuskulatur auf die Haltungskontrolle im einbeinigen Stand. *Eur J Appl Physiol.* 2009 Jun;106(3):375-80.
- Gandevia SC. Spinale und supraspinale Faktoren bei der Muskelermüdung des Menschen. *Physiol Rev.* 2001 Okt;81(4):1725-89.
- Mohammadi F, Roozdar A. Auswirkungen der Ermüdung aufgrund der Kontraktion der Evertoren Muskeln auf den Gelenksinn des Sprunggelenks bei männlichen Fußballspielern. *Am J Sports Med.* 2010 Apr;38(4):824-8.
- Kofotolis ND, Kellis E, Vlachopoulos SP. Knöchelverstauchungen und Risikofaktoren bei Amateurfußballern über einen Zeitraum von zwei Jahren. *Am J Sports Med.* 2007 Mar;35(3):458-66.
- Steinberg N, Elias G, Zeev A, Witchalls J, Waddington G. Ein weiterer Blick auf ermüdete Personen mit und ohne chronischer Knöchelinstabilität: Posturographie und Propriozeption. *Percept Mot Skills.* 2023 Feb;130(1):260-82.
- Paillard T. Auswirkungen allgemeiner und lokaler Ermüdung auf die Körperhaltung: Eine Übersicht. *Neurosci Biobehav Rev.* 2012 Jan;36(1):162-76.
- Hong CC, Calder J. Die Belastung durch „einfache Knöchelverstauchungen“. *Foot Ankle Clin.* Juni 2023;28(2):187-200.
- Behrens M, Gube M, Chaabene H, Prieske O, Zenon A, Broscheid KC, et al. Fatigue and Human Performance: An Updated Framework. *Sports Med.* 2023 Jan;53(1):7-31.
- MacLeod CM. Ein Jahrhundert Forschung zum Stroop-Effekt: Eine integrative Übersicht. *Psychol Bull.* Juni 1991; 109(2):163-203.
- Terrier R, Forestier N. Kognitive Kosten motorischer Umstellungen im Zusammenhang mit Muskelermüdung bei einer sich wiederholenden Zeigaufgabe. *J Electromyogr Kinesiol.* 2009 Dez;19(6):e487-93.

Compétences autodéclarées dans l'utilisation de l'*Evidence-Based Practice* et des modèles ostéopathiques repris par l'OMS, par le corps enseignant en école d'ostéopathie en France : une enquête transversale

Self-investigation of French osteopathic teachers' skills in their use of Evidence-Based Practice and WHO-adopted models: a cross-sectional survey

(Abstract on page 199)

Selbstuntersuchung der Kompetenzen französischer Osteopathie-Lehrkräfte im Umgang mit evidenzbasierter Praxis und von der WHO übernommenen Modellen: eine Querschnitterhebung

(Zusammenfassung auf Seite 199)

Laurianne Pinloche¹ (ostéopathe, PhD), Pierre-Luc L'Hermite² (ostéopathe, PhD), Thibault Grall³ (ostéopathe, MSc)

Mains Libres 2025 ; 3 : 186-201 | DOI : 10.55498/MAINSLIBRES.2025.01.3.0186

MOTS-CLÉS attitude / enquêtes et questionnaires / enseignement / modèles théoriques / ostéopathie / pratique factuelle

RÉSUMÉ

Introduction : L'ostéopathie, actuellement dans une phase liminale, rencontre des défis nouveaux concernant son enseignement pour faire cohabiter tradition et modernité scientifique. Une littérature internationale de plus en plus étoffée s'intéresse au sujet.

Objectifs : L'objectif principal de cette étude était de décrire la connaissance et l'usage de l'EBP (*Evidence-Based Practice*) et des modèles ostéopathiques repris par l'OMS (Organisation mondiale de la santé), par les enseignants-ostéopathes français, dans leur pratique pédagogique et de cabinet. L'objectif secondaire était d'identifier d'éventuelles corrélations entre les caractéristiques socioprofessionnelles des répondants et leurs usages de l'EBP et des modèles dans leur pratique de consultation et dans leur enseignement.

Méthodes : Un questionnaire comprenant des questions fermées et ouvertes a été conçu, évalué par un panel d'experts grâce à des indices de validité de la forme et du fond. Des ajustements ont été effectués quand cela était nécessaire et le questionnaire a été distribué en ligne du 19 octobre au 4 décembre 2023. Il s'adressait aux ostéopathes français diplômés enseignant en école d'ostéopathie française. Les

données ont été analysées de manière descriptive puis des corrélations ont été recherchées deux à deux. Les verbatim ont été analysés de manière déductive.

Résultats : Parmi 160 enseignants-ostéopathes français, 66,9 % se déclarent qualifiés ou plus pour l'EBP et 85,1 % pour les modèles OMS. L'utilisation régulière en enseignement atteint 77,5 % pour l'EBP et 78,7 % pour les modèles. Plus de 60 % perçoivent ces concepts comme compatibles, soulignant un usage surtout pédagogique et des tensions entre empirisme, reconnaissance scientifique et actualisation des modèles.

Discussion et conclusion : Les enseignants français en ostéopathie présentent un intérêt marqué pour l'EBP et les modèles OMS, bien que leurs niveaux de connaissances soient hétérogènes. Cette variabilité soulève des interrogations quant aux fondements et à l'harmonisation de l'enseignement en ostéopathie, compte tenu du rôle central de cette population dans la formation des futurs praticiens.

¹ CEESO Lyon, France

² Institut Toulousain d'Ostéopathie (Labège), IRPHIL (Lyon)

³ ISOSTEO Lyon, France

IMPLICATIONS POUR LA PRATIQUE

- **Le degré de qualification paraît être un facteur déterminant dans l'auto-estimation des compétences et utilisations des modèles et de l'EBP.**
- **Des incompréhensions et méconnaissances existent/ subsistent en fonction des concepts évoqués traduisant une forte hétérogénéité de formation.**
- **Des recommandations pourraient être élaborées pour participer à l'amélioration de la formation initiale et tendre vers des enseignants accrédités de haut niveau.**

INTRODUCTION

L'ostéopathie traverse une période de transition critique, à la recherche de sens et de cohérence entre théorie, pratique, modèles traditionnels, connaissances nouvelles apportées par la recherche et la demande sans cesse grandissante des thérapeutes eux-mêmes⁽¹⁻⁵⁾. Les enseignants en ostéopathie sont bousculés⁽⁶⁾ dans leurs tentatives de faire coexister tradition et modernité, convictions personnelles, compétences acquises et politiques pédagogiques internes aux écoles⁽⁷⁾.

Ce qui est aujourd'hui communément appelé la médecine fondée sur les preuves ou *Evidence-Based Medicine* (EBM) depuis les années 1990, ou encore *Evidence-Based Practice* (EBP), implique désormais dans le domaine de la santé que les décisions reposent sur trois éléments : les meilleures connaissances disponibles, l'expertise des professionnels ainsi que les préférences des patients. Si la littérature commence à être substantielle concernant les attitudes et les compétences des ostéopathes vis-à-vis de l'*Evidence-Based Practice*, c'est notamment grâce à l'utilisation des enquêtes basées sur le questionnaire EBASE⁽⁸⁻¹⁴⁾. En France, l'étude OPERA⁽¹⁵⁾, adressée à l'ensemble des ostéopathes, aborde l'EBP et le questionnaire EBASE a déjà été distribué à l'intention d'enseignants-ostéopathes et d'étudiants-ostéopathes, dans un échantillon de trois instituts de formation^(16,17). La récente publication de Thomson *et al.*⁽¹⁸⁾ s'intéresse également à des éléments de cette problématique. L'ensemble des publications rapporte un intérêt élevé et une attitude positive des répondants pour l'EBP malgré une compétence autodéclarée plutôt modérée dans ce domaine. L'âge et les années d'expérience post-diplôme semblent influencer négativement la relation des ostéopathes avec l'EBP, tandis que le niveau de diplôme académique présente une forte corrélation avec une attitude favorable et de meilleures compétences perçues. Les perspectives mentionnent la nécessité de l'implémentation et du développement de cette compétence dans les programmes éducationnels ostéopathiques⁽¹⁹⁾. Les conclusions des études réalisées en France mériteraient néanmoins d'être nuancées dans la mesure où ces enquêtes ont été réalisées dans des écoles particulièrement impliqués en recherche. Ce biais d'échantillonnage invite à relativiser la portée scientifique de ces conclusions dans la mesure où les établissements possédant des ressources qualifiées en recherche sont difficiles à identifier en France, l'étude OPERA précitée suggère qu'elles sont également rares.

L'enseignement en ostéopathie reste divisé, tout comme la profession, à la recherche d'un consensus. Cela pourrait

expliquer pourquoi certains modèles conservent aujourd'hui une certaine utilité, et cela malgré le fait qu'ils relèvent parfois de postures pseudoscientifiques⁽³⁾ ou ascientifiques⁽²⁰⁾. De manière générale, un modèle est une représentation simplifiée et structurée d'une réalité complexe qui a pour but de décrire, expliquer ou simuler certains aspects de cette réalité. Dans le contexte de l'éducation, les modèles pédagogiques sont des structures ou des approches qui permettent d'organiser l'enseignement et l'apprentissage ; en ostéopathie, les modèles ostéopathiques aident le praticien à prendre en charge un patient en favorisant notamment la compréhension de la santé, le développement et l'évaluation de l'intervention, la prise de décision clinique. Identifier les modèles utilisés dans l'enseignement en ostéopathie, comprendre leur importance et leur pertinence, fait d'ailleurs l'objet d'une étude en cours : « OsMoSys project⁽²¹⁾ ». Parmi les modèles, certains sont plus identifiables que les autres. Tel est le cas des « 5 modèles ostéopathiques » repris par l'Organisation mondiale de la santé (OMS)⁽²²⁾, ce qui leur fournit une plus grande visibilité, indépendamment de leur scientificité, issus d'un traité d'ostéopathie dont la plus récente version date de 2017⁽²³⁾. Bien que la littérature contemporaine leur attribue au moins partiellement un statut obsolète, l'utilisation de ces modèles demeure un repère du fait de leur existence auprès d'une telle institution, à défaut de consensus internationaux qui se formalisent néanmoins progressivement dans les revues spécialisées⁽⁴⁾.

Par définition, un modèle ne peut être considéré comme la réalité. C'est un compromis créatif qui réduit et simplifie la réalité pour servir un but précis. Il faut considérer qu'il présente potentiellement des approximations, une simplification et une fiabilité variables. Il est sensible au contexte culturel, politique, économique et social. Les modèles font l'objet de plusieurs articles depuis quelques années⁽²⁴⁻²⁷⁾ les confrontant à l'EBP. Il convient d'ajouter que ceux promulgués par l'OMS ont reçu un niveau de preuve classé D (consensus entre experts sur une échelle de A à F) qui devrait inviter à relativiser leur portée au-delà de leur visibilité⁽²⁵⁾.

L'objectif principal de cette étude était de décrire la connaissance et l'usage de l'EBP, ainsi que des modèles ostéopathiques repris par l'OMS par les enseignants-ostéopathes français, dans leur pratique pédagogique et de cabinet. L'objectif secondaire était d'identifier d'éventuelles corrélations entre les caractéristiques socioprofessionnelles des répondants et leurs usages de l'EBP et des modèles.

MÉTHODES

Conception

Une enquête en ligne a été conçue avec 17 questions fermées et 3 questions ouvertes, présentée dans le tableau 1 avec les modalités de réponse. Le questionnaire a été évalué suivant la méthodologie recommandée par Kishore *et al.*⁽²⁸⁾. Après l'édition d'une version initiale, il a été soumis à un groupe de six experts (niveau master ou doctorat, ayant publié *a minima* un article scientifique et sensibilisé à l'ostéopathie), concernant notamment la clarté de sa forme (formulation des questions) et la pertinence de son contenu (fond). Il a obtenu sur cette première version un indice de clarté de 0,63 et de validité de contenu de 0,67. Des ajustements ont été faits sur la base des commentaires des experts afin d'obtenir

Tableau 1

Version finale du questionnaire

Questions	Réponses possibles	Modalités de réponses
1. Quel âge avez-vous ?	Entre 22 et 35 ans Entre 36 et 45 ans Entre 46 et 55 ans Plus de 55 ans	Choix multiples Obligatoire
2. Depuis combien de temps enseignez-vous en école d'ostéopathie ?	Moins de 5 ans Entre 5 et 10 ans Entre 10 et 20 ans Plus de 20 ans	Choix multiples Obligatoire
3. Dans quelle école intervenez-vous principalement ?	Liste des 28 écoles d'ostéopathie	Liste déroulante Non obligatoire
4. Dans quelles unités d'enseignement (U.E.) intervenez-vous ? (Plusieurs réponses possibles)	U.E. du domaine 1 : Sciences fondamentales – Biologie, Hématologie, Immunologie, Histologie, Embryologie, Génétique, Biomécanique, Anatomie, Physiologie U.E. du domaine 2 : Sémiologie des altérations de l'état de santé – Pharmacologie, Examens paracliniques, Infectiologie, Sémiologie des affections des systèmes, Douleur, Diététique et nutrition U.E. du domaine 3 : Sciences Humaines, sociales, gestion et droit – Sociologie, Santé publique, Législation, Ethique et déontologie, Gestion U.E. du domaine 4 : Ostéopathie : Fondements et concepts – Modèles conceptuels, principes ostéopathiques, Fondements des diagnostics et traitements, Raisonnement et démarche clinique ostéopathique U.E. du domaine 5 : Pratique ostéopathie – Anatomie palpatoire, Palpation ostéopathique, Méthodes et moyens du diagnostic d'opportunité, Techniques de diagnostic et tests, Diagnostic tests et traitements ostéopathiques, Relation et communication, Diagnostic d'opportunité, Gestes et soins d'urgence U.E. du domaine 6 : Méthodes et outils de travail – Méthodologie de recherche documentaire et analyse d'articles, méthodologie de recherche et évaluation en ostéopathie, méthodologie d'analyse de la pratique professionnelle, Méthodologie de la communication, Anglais U.E. du domaine 7 : Développement des compétences de l'ostéopathe – Évaluer une situation et élaborer un diagnostic ostéopathique, concevoir et conduire un projet d'intervention ostéopathique, réaliser une intervention ostéopathique et conduire une relation, Analyser sa pratique et la faire évoluer, Préparer une installation Mémoire : Directeur de mémoire/lecteur/jury Encadrement clinique/Formation pratique clinique	Cases à cocher Obligatoire
5. Si vous intervenez dans une U.E. du domaine 5, pourriez-vous spécifier la zone corporelle concernée ainsi que le type de tests/techniques enseignées ? (Plusieurs réponses possibles)	Lignes : membres supérieurs/membres inférieurs/région thoracique/région céphalique et cervicale/région lombo-abdomino-pelvienne Colonnes : « structurel », HVLA/« fonctionnel »/« myotensif »/« TGO »/« tissus mous, viscères, organes »/« crânien »	Grille de cases à cocher Non obligatoire
6. En dehors de votre activité d'enseignement, exercez-vous l'ostéopathie à titre salarié ou libéral ?	Non Oui : entre 1 et 30 patients/mois Oui : entre 31 et 80 patients/mois Oui : plus de 81 patients/mois	Choix multiples Obligatoire
7. Êtes-vous titulaire d'un autre diplôme que celui d'ostéopathe ? (Ne sont pas considérées dans cette question les formations post-grades non diplômantes)	Non Oui un diplôme universitaire ou interuniversitaire Oui une licence universitaire Oui un master universitaire Oui un doctorat universitaire Oui mais non universitaire	Choix multiples Obligatoire

Tableau 1 (suite)

Version finale du questionnaire

Questions	Réponses possibles	Modalités de réponses
Saut de section		
8. Pouvez-vous évaluer votre niveau de connaissance de ce qu'est l' <i>Evidence-Based Practice</i> ?	Sans objet : je ne mobilise pas de connaissances relatives à ce terme ou n'ai jamais eu à le faire Sensibilisé : j'ai des connaissances parcellaires Compétent : j'ai des connaissances générales, je comprends, je peux utiliser Maîtrise : j'ai des connaissances approfondies, je peux transmettre Expert : je domine le sujet, je peux le faire évoluer, en débattre	Choix multiples Obligatoire
9. Quelle que soit votre réponse précédente, si vous avez déjà entendu ce terme, à quelle(s) occasion(s) étai(en)t-ce ?	Lors du cursus initial en ostéopathie En formation post-grade En échangeant avec des confrères Lors de recherches personnelles Sur les réseaux sociaux Autres	Cases à cocher Obligatoire
Saut de section : l'EBP ou « pratique basée sur des preuves » peut être définie comme « l'utilisation consciencieuse, explicite et judicieuse des meilleures preuves scientifiques récentes lors des choix concernant les soins de patients individuels ». Pour un soignant, pratiquer l'EBP c'est combiner au quotidien 3 éléments : sa propre expertise clinique, les préférences et valeurs de chaque patient individuel, les preuves ou données probantes issues de la littérature scientifique.		
10. À partir de la définition ci-dessus, pouvez-vous évaluer l'adéquation avec ce concept de votre pratique en consultation en tant qu'ostéopathe ?	Sans objet : je ne mobilise pas de connaissances relatives à ce concept ou n'ai jamais eu à le faire Sensibilisé : je mobilise quelques notions relatives à ce concept, de manière parcellaire ou peu fréquemment Compétent : je mobilise des notions relatives à ce concept, régulièrement et en les comprenant Maîtrise : je mobilise les notions inhérentes à ce concept fréquemment et je peux les expliquer Expert : je manie les notions inhérentes à ce concept en permanence et je le fais évoluer	Choix multiples Obligatoire
11. À partir de la définition ci-dessus, pouvez-vous évaluer l'adéquation avec ce concept de votre pratique en tant qu'enseignant ?	Sans objet : je ne mobilise pas de connaissances relatives à ce concept ou n'ai jamais eu à le faire Sensibilisé : je mobilise quelques notions relatives à ce concept, de manière parcellaire ou peu fréquemment Compétent : je mobilise des notions relatives à ce concept, régulièrement et en les comprenant Maîtrise : je mobilise les notions inhérentes à ce concept fréquemment et je peux les expliquer Expert : je manie les notions inhérentes à ce concept en permanence et je le fais évoluer	Choix multiples Obligatoire
12. Pour vous, cette approche est-elle compatible avec les principes historiques de l'ostéopathie ?	Non, je ne suis pas du tout d'accord Non, je ne suis pas vraiment d'accord Oui, je suis plutôt d'accord Oui, je suis complètement d'accord	Choix multiples Obligatoire
Saut de section : en 2010, l'OMS dans son rapport de formation : « benchmarks for training in osteopathy » décrit 5 modèles : biomécanique, neurologique, respiratoire/circulatoire, biopsychosocial et bioénergétique/métabolique.		
13. Pouvez-vous évaluer votre niveau de connaissance de ces modèles ?	Sans objet : je ne mobilise pas de connaissances relatives à ce terme ou n'ai jamais eu à le faire Sensibilisé : j'ai des connaissances parcellaires Compétent : j'ai des connaissances générales, je comprends, je peux utiliser Maîtrise : j'ai des connaissances approfondies, je peux transmettre Expert : je domine le sujet, je peux le faire évoluer, en débattre	Choix multiples Obligatoire
14. Pouvez-vous évaluer votre utilisation de ces modèles dans votre pratique en tant qu'ostéopathe en consultation ?	Sans objet : je ne mobilise pas de connaissances relatives à ce concept ou n'ai jamais eu à le faire Sensibilisé : je mobilise quelques notions relatives à ce concept, de manière parcellaire ou peu fréquemment Compétent : je mobilise des notions relatives à ce concept, régulièrement et en les comprenant Maîtrise : je mobilise les notions inhérentes à ce concept fréquemment et je peux les expliquer Expert : je manie les notions inhérentes à ce concept en permanence et je le fais évoluer	Choix multiples Obligatoire

Tableau 1 (suite)

Version finale du questionnaire

Questions	Réponses possibles	Modalités de réponses
15. Pouvez-vous évaluer votre utilisation de ces modèles dans votre pratique en tant qu'enseignant ?	Sans objet : je ne mobilise pas de connaissances relatives à ce concept ou n'ai jamais eu à le faire Sensibilisé : je mobilise quelques notions relatives à ce concept, de manière parcellaire ou peu fréquemment Compétent : je mobilise des notions relatives à ce concept, régulièrement et en les comprenant Maîtrise : je mobilise les notions inhérentes à ce concept fréquemment et je peux les expliquer Expert : je manie les notions inhérentes à ce concept en permanence et je le fais évoluer	Choix multiples Obligatoire
16. Si vous n'utilisez pas ces modèles dans votre pratique ou votre enseignement, pourriez-vous développer pourquoi ?		Ouverte Non obligatoire
17. Si vous utilisez ces modèles dans votre pratique ou votre enseignement, pourriez-vous expliquer comment, et quel est l'intérêt de cette utilisation ? N'hésitez pas à développer votre réponse		Ouverte Non obligatoire
18. Pensez-vous l'utilisation des modèles ostéopathiques cohérente avec l' <i>Evidence-Based Practice</i> ?	Non, je ne suis pas du tout d'accord Non, je ne suis pas vraiment d'accord Oui, je suis plutôt d'accord Oui, je suis complètement d'accord	Choix multiples Obligatoire
19. Pourriez-vous expliquer et développer votre réponse précédente ?		Ouverte Non obligatoire
20. Dans votre structure d'enseignement, identifiez-vous une ou des personnes-ressources, « experts », dans l'utilisation des concepts d'EBP et des modèles ostéopathiques ?	Oui que ce soit pour l'EBP ou les modèles Oui pour l'EBP Oui pour les modèles Non	Choix multiples Obligatoire

des notes supérieures à 0,7 (le questionnaire leur a été soumis une seconde fois). Une phase pilote auprès d'un échantillon de la population cible aurait dû être menée mais n'a pu avoir lieu. Le questionnaire a été soumis à une approbation éthique interne auprès des membres de la commission scientifique (composée de deux docteurs ès sciences, un docteur en philosophie également formateur en éthique, et un master en santé publique).

Une partie des thématiques explorées lors de ce travail, notamment concernant le rapport des répondants à l'EBP, auraient justifié un recours au questionnaire EBASE précédemment évoqué (notamment ses parties A, B et C) ou à un autre questionnaire validé conformément aux recommandations concernant les instruments d'évaluation de l'EBP⁽²⁹⁾. Cependant, la particularité de notre population (les enseignants en ostéopathie en France), l'investigation de thématiques hors-EBASE (les modèles ostéopathiques, l'enseignement) et la volonté de développer ces sujets à l'aide de questions ouvertes ont conduit à l'élaboration d'un questionnaire propre à l'étude. Par ailleurs, du fait de la présence de questions ouvertes, ce questionnaire devait se limiter à un

certain nombre d'items pour éviter le risque d'abandon. Le caractère exploratoire de ce travail fournit un cadre propice au développement d'un questionnaire spécifique.

Contexte

Le questionnaire était anonyme, aucune donnée personnelle n'a été acquise, aucune adresse mail n'a été recueillie. Les informations ont été données aux participants sur la première page du sondage et le consentement était requis afin de pouvoir commencer à remplir le questionnaire, le participant ne pouvant accéder aux pages de questions qu'après avoir coché la mention « j'ai lu et compris les informations ci-dessus et j'accepte de participer ».

L'enquête a été administrée *via* Google Forms, envoyée par mail à toutes les écoles d'ostéopathie françaises agréées pour la formation initiale, par le biais du contact de leur département recherche si existant ou du secrétariat le cas échéant. Elle a également été diffusée *via* les réseaux sociaux des auteurs : Facebook, Instagram, LinkedIn entre le 19 octobre et le 4 décembre 2023. Une relance a été effectuée mi-novembre. Certaines écoles ont répondu en confirmant

la diffusion à leurs enseignants, d'autres n'ont pas formulé de réception de la demande. Une école a indiqué avoir soumis un questionnaire EBASE à ses enseignants peu de temps avant et ne pas souhaiter les solliciter à nouveau.

Population

Le questionnaire a été explicitement adressé (mention apportée dans les communications sur les réseaux, les mails et en page 1 du questionnaire) aux ostéopathes français diplômés ayant une activité d'enseignement en école d'ostéopathie française, qu'ils soient professeur référent, répétiteur ou assistant, intervenant ponctuel ou régulier.

Aucune méthode de sélection n'a été appliquée sur les réponses.

Traitement des données

Toutes les données collectées ont été sécurisées sur l'ordinateur de travail de l'investigateur principal, protégées par un double système de mot de passe. Une sauvegarde a été effectuée sur le serveur de l'entreprise employant l'investigateur principal, protégé également par un double système de mot de passe, sans cryptage.

Variables

Les questions 1 à 8 concernent les caractéristiques socioprofessionnelles des répondants, les questions 9 à 13 l'EBP, les questions 14 à 17 les modèles, et les questions 18 à 20 l'EBP et les modèles. Plus particulièrement, les questions 9, 11, 12 pour l'EBP et 14, 15, 16 pour les modèles interrogent les répondants sur l'autoévaluation de leurs connaissances et de leurs utilisations en tant qu'ostéopathe et en tant qu'enseignant.

Les questions 17, 18, 20 sont des questions ouvertes.

Taille de l'étude

Un effectif minimum de 148 répondants a été calculé avec un niveau de confiance de 80 %, une marge d'erreur (précision) de 5 %, une proportion estimée de 50 % et une taille de population estimée de 1 500 ostéopathes français enseignant en école d'ostéopathie. Aucun taux de non-réponse n'a été anticipé ni des analyses par sous-groupe spécifique.

Analyses statistiques

Le questionnaire a été conçu afin de ne pas pouvoir être soumis si des réponses étaient manquantes. Aucune observation n'a été effacée.

Pour les questions fermées, l'analyse a été effectuée via Microsoft Excel et le logiciel XLSTAT. Les données ont été décrites par fréquences de distribution et pourcentages. L'association entre les variables nominales a été examinée par le test de Chi² ou le test de Fisher en fonction de la distribution des données, l'intensité de la relation caractérisée par le V de Cramer ou le Tau de Kendall. Les associations ont été interprétées comme faible (0,10-0,29), modérée (0,30-0,49) ou forte (> 0,50). Le degré de significativité a été fixé à $p < 0,05$.

Les corrélations testées concernent, pour les caractéristiques socioprofessionnelles : l'âge, le niveau de diplôme, l'ancienneté d'enseignement, l'activité de consultation, l'école d'enseignement ; pour l'EBP et les modèles : les compétences autodéclarées, l'utilisation en cabinet, l'utilisation en enseignement ; pour les opinions : la compatibilité entre

les principes historiques et l'EBP, la cohérence entre l'EBP et les modèles.

Pour les questions ouvertes, la méthode employée a consisté à procéder à des recoupements thématiques obtenus par un codage des réponses suivi d'une classification par nombre d'occurrences.

RÉSULTATS

Population

Cent soixante enseignants-ostéopathes français ont répondu à cette enquête.

Toutes les questions ont obtenu 160 réponses, hormis la question fermée 4 (non obligatoire) sur le lieu d'enseignement (156 réponses) et les questions ouvertes 17, 18, 20, avec respectivement 21, 68 et 74 réponses.

Données descriptives

Caractéristiques socioprofessionnelles : le tableau 2 présente les caractéristiques socioprofessionnelles des répondants (âge, ancienneté d'enseignement, pratique libérale, champ d'intervention, niveau de diplôme). Les réponses proviennent de seize écoles différentes en France, dont la répartition géographique est représentée dans la figure 1.

À propos de l'EBP : le tableau 3 montre le niveau autodéclaré des enseignants de connaissance et d'utilisation dans l'enseignement et au sein de leur cabinet concernant l'EBP.

Parmi les répondants, plus de 50 % ont pris connaissance du terme EBP lors de recherches personnelles ou en discutant avec des collègues. Moins de 20 % l'ont entendu lors de leur formation initiale en ostéopathie.

À propos des modèles repris par l'OMS : le tableau 4 illustre le niveau autodéclaré des enseignants de connaissance et d'utilisation dans l'enseignement et au sein de leur cabinet des modèles repris par l'OMS.

À propos des opinions sur la cohérence et la compatibilité des concepts : plus de la moitié des enseignants est « plutôt d'accord » concernant la cohérence de l'EBP avec les principes historiques de l'ostéopathie et la compatibilité entre l'EBP et les modèles. L'ensemble des réponses est recensé dans le tableau 5.

Plus de 50 % des répondants également déclarent qu'ils peuvent identifier dans l'école une personne « ressource » ou plus, avec un haut degré d'expertise concernant l'EBP et les modèles, quand 20,6 % déclarent qu'ils n'en ont aucune.

Principaux résultats

Corrélations – Données quantitatives : les associations significatives entre les différents items et leur intensité (p et i) sont représentées dans la figure 2. Les associations non significatives n'ont pas été représentées.

L'âge et l'ancienneté d'enseignement des répondants ne modulent pas leurs déclarations de compétences ou d'utilisations de l'EBP et des modèles dans l'enseignement comme en pratique clinique.

Tableau 2

Caractéristiques socioprofessionnelles des répondants

Caractéristiques	Participants <i>n</i> = 160 (100 %)
Âge <ul style="list-style-type: none"> • 22-35 ans • 36-45 ans • 46-55 ans • Plus de 55 ans 	160 (100) <ul style="list-style-type: none"> • 62 (38,8) • 62 (38,8) • 25 (15,6) • 11 (6,9)
Ancienneté d'enseignement <ul style="list-style-type: none"> • Moins de 5 ans • 5-10 ans • 10-20 ans • Plus de 20 ans 	160 (100) <ul style="list-style-type: none"> • 53 (33,1) • 46 (28,7) • 47 (29,4) • 14 (8,8)
Champs d'intervention (enseignement) <ul style="list-style-type: none"> • Domaine 1 • Domaine 2 • Domaine 3 • Domaine 4 • Domaine 5 • Domaine 6 • Domaine 7 • Mémoire • Clinique 	160 (100) <ul style="list-style-type: none"> • 34 (21,3) • 22 (13,8) • 7 (4,4) • 36 (22,5) • 99 (61,9) • 17 (10,6) • 45 (28,1) • 77 (48,1) • 120 (75)
Exercice de l'ostéopathie (consultation) <ul style="list-style-type: none"> • Non • 1-30 patients/mois • 31-80 patients/mois • Plus de 81 patients/mois 	160 (100) <ul style="list-style-type: none"> • 5 (3,1) • 19 (11,9) • 52 (32,5) • 84 (52,5)
Diplôme autre qu'ostéopathe <ul style="list-style-type: none"> • Non • Diplôme universitaire ou interuniversitaire • Licence universitaire • Master universitaire • Doctorat universitaire • Non universitaire 	160 (100) <ul style="list-style-type: none"> • 59 (36,9) • 60 (37,5) • 3 (1,9) • 17 (10,6) • 6 (3,7) • 15 (9,4)

Le niveau de diplôme montre une relation faible à modérée avec les items relatifs à l'EBP : connaissance autodéclarée de l'EBP ($p \leq 0,001$; $i = 0,19$), utilisation de l'EBP en pratique clinique ($p = 0,026$; $i = 0,14$), utilisation de l'EBP en enseignement ($p = 0,024$; $i = 0,18$) ainsi que l'opinion des répondants quant à la compatibilité de l'EBP avec les principes historiques de l'ostéopathie ($p \leq 0,01$; $i = 0,12$).

De manière logique, les répondants déclarant des habiletés solides en EBP ou modèles les utilisent en cabinet et dans leur enseignement ($p \leq 0,001$; $i = 0,65/0,63/0,70/0,72$). Il existe une association faible à modérée entre la connaissance et l'utilisation réciproque de l'EBP et des modèles.

D'un point de vue quantitatif, les compétences autodéclarées et les usages ne paraissent pas fortement corrélés à l'opinion des répondants quant à la compatibilité et la cohérence de ces deux concepts.

Verbatim (questions ouvertes)

Remarques préliminaires : il convient d'indiquer de manière générale que sur le style rédactionnel, il existe une forte hétérogénéité des réponses qui se présentent de surcroît dans des registres variables de langage. La plupart des réponses

appartiennent à ce que l'on pourrait qualifier de langage ordinaire, souvent erroné sur le plan sémantique avec des structures grammaticales fragiles. Certains répondants ont même parfois indiqué ne pas avoir de connaissances leur permettant de comprendre certaines questions posées. Ces confusions se retrouvent à de nombreux niveaux et peuvent difficilement être elles-mêmes thématiques de manière efficace. Par exemple, plusieurs répondants ont confondu la signification des acronymes qu'ils ont eux-mêmes employés comme EBM/EBP et BPS, rendant leurs réponses nécessairement délicates à interpréter. Aussi, pour illustrer certaines tendances thématiques parfois délicates à subsumer, nous avons décidé de mobiliser certaines citations permettant de se figurer des contenus qu'il nous semblait pertinent de retranscrire *in extenso*. De manière assez contrastée, certaines réponses, rares, sont plus construites et mobilisent des concepts attestés par la littérature savante, y faisant même explicitement référence.

Les thèmes dégagés par les réponses aux questions ouvertes 16 et 17, interrogeant respectivement les répondants « non » et « oui » quant à leur utilisation des modèles repris par l'OMS, que cela soit dans leur pratique ou leur enseignement, sont représentés dans le tableau 6.

Figure 1

Répartition géographique des répondants (n = 156)

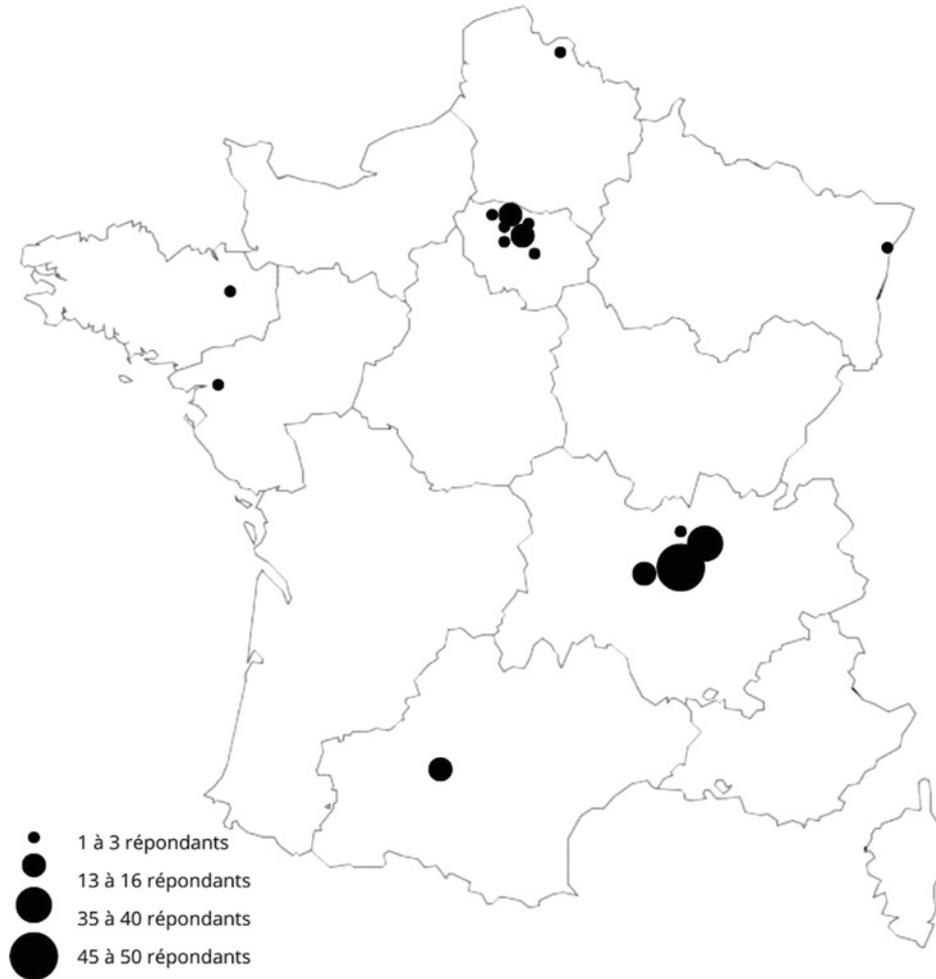


Tableau 3

Niveaux autoestimés de connaissances de l'EBP, de son utilisation dans la pratique ostéopathique de cabinet et dans l'enseignement

EBP n = 160 (100 %)	Non concerné/ sans connaissances	Au courant/ connaissances parcellaires	Qualifié	En maîtrise	Expert
Niveau de connaissance	18 (11,3)	46 (28,7)	51 (31,9)	36 (22,5)	9 (5,6)
Utilisation en pratique clinique	9 (5,6)	40 (25)	61 (38,1)	41 (25,6)	5,6 (9)
Utilisation dans l'enseignement	7 (4,4)	29 (18,1)	68 (42,5)	48 (30)	8 (5)

Pour les répondants « non » ($n = 21$), une partie des réponses est fondée sur des « avis d'experts » tels que Gary Fryer ou Paul Vaucher, qui leur ont expliqué qu'il est possible de trouver ces modèles moins pertinents que les approches physiologiques de Eyal Lederman ou clinique de Peter O'Sullivan qui seraient plus conformes à une prise en charge véritablement « globale » (19 %).

Pour les répondants « oui » ($n = 68$), ce qui est parfois perçu comme une scientification permettrait « d'expliquer ce qu'on fait avec des concepts plus scientifiques et surtout moins

dogmatiques que ce qui est parfois proposé dans les écoles d'ostéopathie, notamment lors de l'enseignement clinique ». Certains précisent que ces modèles sont particulièrement utiles dans les cours sur la démarche inhérente au mémoire de recherche.

Les thèmes dégagés par les réponses à la question ouverte 20 ($n = 74$) questionnant l'opinion des répondants sur la cohérence et la compatibilité des concepts EBP/modèles sont représentés dans le tableau 7.

Tableau 4

Niveaux autoestimés de connaissances des modèles ostéopathiques de l'OMS, de leur utilisation dans la pratique ostéopathique de cabinet et dans l'enseignement

Modèles n = 160 (100 %)	Non concerné/ sans connaissances	Au courant/ connaissances parcellaires	Qualifié	En maîtrise	Expert
Niveau de connaissance	4 (2,5)	20 (12,5)	70 (43,8)	55 (34,4)	11 (6,9)
Utilisation en pratique clinique	10 (6,3)	23 (14,4)	67 (41,9)	52 (32,5)	8 (5)
Utilisation dans l'enseignement	7 (4,4)	27 (16,9)	62 (38,7)	53 (33,1)	11 (6,9)

Tableau 5

Opinion des répondants sur la cohérence de l'EBP avec les principes historiques de l'ostéopathie et sa compatibilité avec les modèles de l'OMS

Cohérence et compatibilité de l'EBP avec n = 160 (100 %)	Pas du tout d'accord	Pas vraiment d'accord	Plutôt d'accord	Complètement d'accord
Principes historiques	5 (3,1)	47 (39,4)	87 (54,4)	21 (13,1)
Modèles	2 (1,3)	48 (30)	101 (63,1)	9 (5,6)

De manière générale, l'ostéopathie serait, par essence, « indémontrable par la science » du fait de son caractère « empirique » et l'« instinct » qui serait présent dans la pratique ostéopathique, provoquant donc des difficultés d'évaluation. La priorité serait la reconnaissance des patients : « prouver l'efficacité de l'ostéopathie n'est pas à faire. Le terrain prime. Les patients peuvent en témoigner ».

Plus spécifiquement sur les modèles ostéopathiques repris par l'OMS, les répondants évoquent des incompatibilités entre les modèles, l'approche centrée sur la personne et « les données actuelles de la science ». Certaines notions semblent engendrer des « flous », notamment la « dysfonction somatique », « structure/fonction » ou la « mémoire faciale ». La nécessité d'évolution des modèles ostéopathiques n'exclut toutefois par leur intérêt historico-pédagogique comme un « outil d'étude parmi d'autres ». Plus rarement, la conformité aux connaissances scientifiques est évoquée, l'intégration dans une démarche EBP, la capacité préventive contre les dérives thérapeutiques, ou le dogmatisme.

Plus spécifiquement sur l'EBP, la majorité des répondants la connote laudativement (14,8 %) évoquant : son rôle pondérateur permettant de contourner l'écueil de l'enseignement basé sur l'expérience professionnelle des praticiens ; l'appartenance intuitive de l'ostéopathie à ce concept – les ostéopathes adoptant une démarche EBP « sans le savoir » ; une cohérence de prise en charge des patients.

Pour certains cependant, l'EBP peut également être considérée négativement, avec un caractère « morcelant », « persécuteur » pour l'ostéopathie, perturbant l'exercice serein avec les autres professions du milieu de la santé. Ces répondants lui opposent leur expérience clinique qui semble être dépositaire d'une plus grande valeur : « Le diktat actuel de ce système EBP EBM chez les jeunes enseignants qui n'ont

jamais passé les 200 consultations par mois, voire les 100, et qui vous disent ce qui fonctionne ou pas en ostéopathie me fatigue. » Certains vont même jusqu'à revendiquer le fait qu'une trop grande proximité avec la science serait un aveu de compromission quant à l'identité ostéopathique en affirmant par exemple que : « Pour ceux que cela dérange, il fallait faire kiné ou médecin. »

Enfin, pour ces répondants, certains ostéopathes prennent l'EBP pour un « graal ». Ils les nomment les « EBPistes », qui découperaient leurs prises de parole en formation « neuro, vascu », etc., empêchant cette vision globale qui serait présente en ostéopathie et serait surtout adaptée à l'« allopathie ». Pour ces répondants qui indiquent explicitement une vision négative des données probantes, le processus d'évaluation de l'EBP serait « une technique, un effet, une(des) technique(s), un symptôme » et la seule issue consisterait à explorer l'ostéopathie avec les sciences humaines et sociales, en particulier la philosophie.

D'autres remarques indiquent que les « CPP sont peu compétents » et selon ces répondants, cela réduirait les possibilités de réaliser des recherches en ostéopathie. Il est parfois regretté le manque de moyens économiques permettant de fournir de meilleurs niveaux de preuve en ostéopathie.

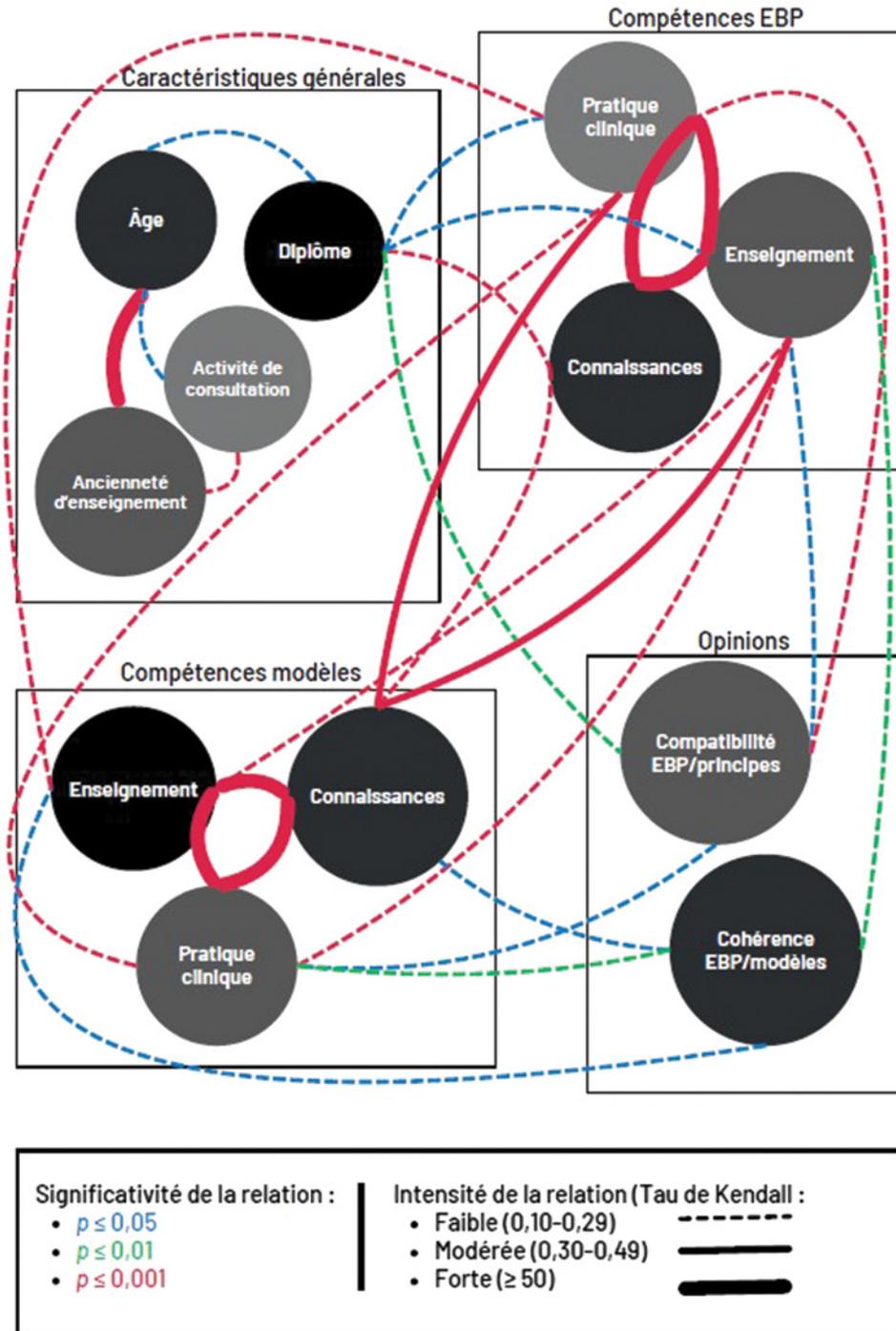
DISCUSSION

Rappels préliminaires

Cette étude avait pour objectif de décrire les caractéristiques des enseignants français en ostéopathie et leurs compétences et opinions vis-à-vis des modèles repris par l'OMS et de l'EBP, ainsi que de rechercher d'éventuelles corrélations entre ces items en les éclairant par l'analyse d'un verbatim.

Figure 2

Associations significatives (testées par le test de Chi² ou de Fisher) entre les variables et leurs intensités (caractérisées par le Tau de Kendall ou le V de Cramer)



Notre étude concerne seize établissements d'enseignement supérieur. Aussi, sa portée scientifique confère une plus-value par rapport aux travaux antérieurs^(16,30). Le nombre de répondants permet une analyse statistique cohérente et une certaine représentativité de l'échantillon au sein de la population, bien que certains établissements soient absents ou sous-représentés. Globalement, les répondants de cette étude sont semblables aux répondants des autres enquêtes en ligne adressées aux ostéopathes en termes d'âge, d'activité libérale et par leur compétence autodéclarée modérée concernant l'EBP^(15,31).

Dans l'ensemble, les profils les moins qualifiés sont méfiants, voire réticents, ou opposés à l'approche EBP, qu'ils opposent à la réalité de la pratique de cabinet. Ils sont globalement satisfaits des modèles de l'OMS n'étant toutefois pas en mesure d'identifier leurs limites, ni de justifier leur utilisation dans l'enseignement en dehors de les utiliser comme des outils d'intégration dans le meilleur des cas.

Pour les profils allant de compétents à très compétents, il semblerait que les modèles de l'OMS présentent certains intérêts, mais que ce type de répondant soit plus apte à identifier

Tableau 6

Thèmes dégagés des réponses aux questions sur l'utilisation des modèles dans la pratique de consultation au cabinet et/ou dans la pratique d'enseignement

Répondants « non » (n = 21)	Répondants « oui » (n = 68)
Absence de connaissance revendiquée explicitement (19 %) « Pas de formation ou de connaissances sur ces termes »	Intérêt pédagogique de justification auprès des étudiants/ apprenants (20,6 %) « Je les utilise et les présente comme des trames qui permettent de soutenir et de situer la pratique ostéopathique, un peu comme une carte IGN pour un randonneur. »
Obsolescence de ces modèles (19 %) « Ils sont aujourd'hui dépassés »	Intérêt pédagogique de justification dans pratiques professionnelles auprès des patients (10,3 %) « Je trouve important de transmettre, aux personnes que je reçois au cabinet [...], l'importance et surtout les liens des différents modèles ostéopathiques. »
Lecture biomédicale restrictive et théorique (23,8 %) « Restrictifs et trop peu collés à la réalité »	Intérêt pédagogique de justification auprès des autres professions de santé (8,8 %) « Utiliser ces modèles permet au praticien de spécifier son diagnostic ostéopathique, de l'exporter [...] de pouvoir communiquer et échanger de façon plus objective avec des confrères ou collaborateurs. »
Absence de plausibilité (14,3 %) « Face à l'absence de données probantes pour certains de ces modèles et du manque de plausibilité dans leur conception »	Inclusivité (4,4 %) « Ces 5 modèles sont selon moi le reflet de la prise en charge holistique de l'ostéopathie. »
Obstacle à la communication interprofessionnelle (4 %) « Ces modèles ne parlent d'ailleurs que peu aux autres professions (sauf BPS) et ne nous permettent pas de communiquer sur notre pratique »	Favorise le développement de la « réflexivité » des étudiants, sinon leur « esprit critique » (4,4 %)

leurs limites. Ce profil d'ostéopathe est plus qualifié et plus documenté, par conséquent il témoigne de plus d'aisance à intégrer des connaissances dans l'enseignement et est plus sensible aux enjeux contemporains de santé publique, notamment à la coopération interprofessionnelle⁽³²⁾.

Biais et limites

Cette étude comporte des biais parmi lesquels on peut citer le nombre et la répartition des répondants, majoritairement en Rhône-Alpes et en Île-de-France, bien que ce paramètre ne semble pas influencer les réponses faites. La méthode de collecte des données exclusivement en ligne, malgré de nombreux avantages, représente également un biais d'échantillonnage, tout comme le sujet du questionnaire. La qualité rédactionnelle des réponses recueillies par ce biais a pu également être influencée par ce mode de recueil.

L'utilisation de Google Forms a pu limiter le nombre de réponses reçues, bien que les données recueillies ne soient pas identifiantes, leur sécurité ne peut être assurée, l'hébergement s'effectuant hors Union européenne.

Malgré l'anonymat et l'individualisation des réponses, on ne peut exclure que les répondants soient soumis à un effet Dunning-Kruger, aussi appelé de surconfiance, fréquent dans ce type de questionnaire sur les compétences, tout comme le biais de conformisme.

La décision d'utiliser un questionnaire non référencé expose à des limites méthodologiques fortes concernant l'absence de validation expérimentale d'un tel questionnaire, ainsi qu'une difficulté dans la comparabilité des résultats.

Enfin, il peut également exister un biais de distorsion, notamment dans le traitement des données qualitatives du verbatim par raisonnement déductif.

Analyse et comparaison à la littérature Qualifications et compétences

Le premier constat de l'étude est la grande variabilité du profil des répondants avec des différences de qualifications importantes en termes de connaissances. Cela aboutit nécessairement à des écarts de compétences, d'expertises, et, en somme, questionne les aptitudes à répondre à des missions de soins, d'enseignement dans des établissements d'enseignement supérieur et d'analyses réflexives.

Certains manifestent un profil avec un niveau de qualification conforme à leurs missions, d'autres en revanche ont indiqué explicitement ne pas être suffisamment compétents où il a été possible de l'identifier par déduction eu égard à leurs réponses, témoignant d'un spectre diversifié de compétences en tout genre : connaissances médicales, connaissances professionnelles sur l'ostéopathie (son histoire, sa littérature), connaissances institutionnelles (OMS, HAS), expertises, maîtrise de la pédagogie, aptitudes à la réflexivité.

Identités ostéopathiques

De manière générale, il est intéressant de noter que l'analyse quantitative permet de conclure que la majorité des répondants s'estime qualifiée et/ou compétente en matière d'utilisation des connaissances, alors que les autres résultats mettent en lumière le fait que d'une part tel ne semble pas être le cas, d'autre part, que l'enseignement nécessiterait que les répondants s'identifient davantage comme « maîtrise : j'ai des connaissances approfondies, je peux

Tableau 7

Thèmes dégagés de la question « Pensez-vous l'utilisation des modèles ostéopathiques cohérente avec l'Evidence-Based Practice ? » (n = 74)

Thème principal	Sous-thème	Citations illustratives
Standardisation (EBP) vs individualisation (30 %)	<ul style="list-style-type: none"> • Difficulté de conciliation entre EBP et nature intrinsèque de l'ostéopathie • Outil utile 	<p>« Il ne peut pas y avoir d'évidence en ostéopathie. L'évidence sous-tend un regroupement des cas, alors que notre efficacité tient à la compréhension de la spécificité de chacun. »</p> <p>« L'EBP permet d'enrichir la réflexion mais ne permet pas une standardisation de la prise en charge en ostéopathie. »</p> <p>« Difficile de faire coller les modèles avec l'approche patient centré. »</p>
Rôle et évolution des modèles ostéopathiques (25 %)	<ul style="list-style-type: none"> • Obsolescence • Valeur pédagogique • Compatibilité variable avec l'EBP 	<p>« Les modèles sont dépassés, controversés. Cependant ce sont de bons outils/modèles pédagogiques. »</p> <p>« Les modèles ostéopathiques de 2010 sont construits autour d'une tradition mais pas en fonction des dernières données de la science. Ils doivent être réactualisés pour être adaptable à l'EBP. »</p> <p>« En revanche, pour ce qui est de la biomécanique, le biopsychosocial, l'EBP a déjà montré des résultats qui sont donc exploitables pour l'exercice de l'ostéopathie. »</p>
Empirisme, instinct et non quantifiable	<ul style="list-style-type: none"> • Difficulté d'évaluation • Observations cliniques valides mais non explicables 	<p>« Il reste une part d'empirisme dans ma réflexion et ma pratique qui sont de l'ordre de l'instinct. »</p> <p>« Beaucoup d'éléments de pratique ostéopathique restent empiriques, ou encore indémonstrables par la science. »</p> <p>« Il y a des domaines difficiles à évaluer. Et notamment ce qui concerne l'essentiel de notre travail : le toucher et la perception. »</p>
Enjeu de la crédibilité et place dans la santé (15 %)	<ul style="list-style-type: none"> • EBP et modèles = leviers de reconnaissances • Intégration • Lutte contre le dogmatisme 	<p>« Cela peut évidemment permettre de donner plus de crédibilité à l'ostéopathie. »</p> <p>« Plus nous aurons de preuves scientifiques de ce que nous faisons et plus cela nous aidera à faire avancer notre place dans le milieu médical. »</p> <p>« Cette posture nous protège du dogmatisme, elle nous permet d'allier traditions, expériences présentes ou passées et progrès. »</p>
Défis de la recherche et de l'enseignement (15 %)	<ul style="list-style-type: none"> • Manque de recherches • Qualité de l'enseignement 	<p>« Le faible niveau de preuves en ostéopathie doit faire pondérer les propos de l'enseignant. »</p> <p>« J'aime la recherche et la science, mais la mise en œuvre de l'EBP en ostéopathie est complexe, coûteuse, et prend du temps. »</p> <p>« Il reste donc légitime de se poser des questions sur la qualité de l'enseignement palpatoire et perceptuelle. »</p>

transmettre ». De plus, on remarque que le pourcentage de mobilisation des compétences dans la pratique de l'enseignant est plus important concernant les profils les plus qualifiés qui sont davantage en maîtrise que dans un niveau de « connaissance ». Ils voient dans la modélisation de l'ostéopathie une tentative de participer à la lutte contre le dogmatisme, et plus profondément à la prévention de la lutte contre les dérives sectaires⁽³³⁾. L'EBP est alors une démarche permettant d'organiser la prise en charge avec plus de cohérence permettant de contourner l'écueil néfaste d'un enseignement dogmatique basé sur l'expérience personnelle, conformément à la réglementation française de 2014⁽³⁴⁾.

Il faut également remarquer que les compétences inhérentes à l'enseignement ne faisaient pas partie de la formation initiale en ostéopathie des enseignants actuels⁽³⁵⁾ et que, par conséquent, ceux-ci ont dû les acquérir *a posteriori*. Il conviendrait d'identifier les cursus suivis afin d'établir les éventuels liens avec la compétence des enseignants en ostéopathie.

Dans l'ensemble, les répondants apparaissent en prise avec les discussions actuelles. Ainsi, la pratique centrée sur la personne et la prise en compte de l'aspect BPS sont des considérations majeures qui font écho notamment à l'évolution des conférences de consensus portant sur les principes de l'ostéopathie depuis 2002 et l'autorisation de la pratique exclusive de l'ostéopathie en France. Ces principes ont d'ailleurs été discutés en 2011, 2020 et 2021^(4,25,36,37). Or, la notion de globalité revendiquée par les ostéopathes est un leurre puisque les données les plus actuelles⁽³⁸⁾ montrent que la faible familiarité avec l'approche BPS ou éactive en ostéopathie les rend paradoxalement moins globaux que des praticiens de santé conventionnels⁽³⁹⁾. La référence au caractère « global » de l'individu est récurrente, parfois conçue de manière un peu naïve, pratiquement systématisée. Dans cette globalité finalement protéiforme, certains décèlent l'intégration du modèle BPS, d'autres voient une des composantes *sine qua non* de l'alliance thérapeutique, en précisant par exemple que « tout ne dépend pas uniquement du geste ostéopathique ». En effet, c'est ce que préconise la littérature : « Les interventions de thérapie manuelle doivent

inclure à la fois des interventions passives et actives, qui responsabilisent la personne, telles que l'exercice, l'éducation et l'adaptation du mode de vie. Ceux-ci doivent être dispensés dans un environnement de guérison contextualisé avec une alliance thérapeutique personne-praticien bien développée. L'enseignement de la thérapie manuelle devrait suivre ce modèle »⁽⁴⁰⁾.

Rôle des modèles ostéopathiques

Depuis 2014, les enseignants doivent « interpréter et utiliser les données contenues dans des publications nationales et internationales »⁽³⁴⁾, ce qui explique que les justifications émises par des structures reconnues telles que l'OMS soient globalement perçues comme pertinentes. Il s'agit en effet d'une compétence réglementaire dans le domaine de l'ostéopathie⁽⁴¹⁾. Sur ce point, certains enseignements fondamentaux se trouveraient confortés par la science (comme l'anatomie) tandis que les enseignements ostéopathiques quant à eux seraient « remis en cause », rappelant à cet égard qu'il est impossible pour la science de « tout prouver », revendiquant le statut de conjecture permettant de bénéficier d'une appréciation statutaire transitoire pour des hypothèses ostéopathiques. Cela aboutit parfois à des questions relevant de l'éthique ou de l'histoire qui sont enseignées en première année, comme une construction sociale. Il s'agirait donc de repères.

Le caractère utile (uniformisateur) des modèles présentés comme un référentiel commun aux ostéopathes permettrait de trouver une issue aux pratiques hétérogènes des ostéopathes, permettant même de les catégoriser, sans les changer mais en fournissant « l'explication de cette pratique » (7,4 %). Pour quelques-uns, ces modèles permettraient de crédibiliser l'ostéopathie et de la distinguer des « pseudomédecines (ostéothérapie et consorts) » lui offrant une validation par une instance internationale qui rassure soignant et soigné. La conformité des modèles ne nuirait pas à la « philosophie » de l'ostéopathie, bien qu'à ce jour il ne soit pas certain qu'elle puisse être rigoureusement qualifiée de « philosophie »⁽⁴²⁾, qui semblerait constituer « la base de notre pratique ». Des affirmations sont, quant à elles, parfois sans ambiguïté : « Ces cinq modèles sont selon moi le reflet de la prise en charge holistique de l'ostéopathie. »

Tension entre EBP et modèles ostéopathiques

À ce titre, il est parfois mentionné que « dans la pratique le travail est systémique » et qu'il relèverait de la croyance de penser qu'il serait possible d'intervenir sur un de ces systèmes à titre individuel. Plusieurs répondants décèlent dans l'existence de ces modèles une volonté de « faire rentrer les approches traditionnelles ostéopathiques dans un cadre EBP » en considérant que cela serait « peu intéressant d'un point de vue de l'application clinique », invoquant le caractère conjectural de certains éléments inhérents à la pratique ostéopathique, ou « le ressenti subjectif, par définition non objectivable » (46,25 % des répondants). Ces attitudes sont en méconnaissance des études portant sur la palpation qui fournissent des données constantes sur son absence de fiabilité quelles que soient les évaluations⁽⁴³⁻⁴⁷⁾, ainsi que sur les approches phénoménologiques qui s'intéressent à la subjectivité^(48,49). Les explications qui sont associées à cette affirmation consistent plutôt à soutenir que cette pratique aurait un caractère « empirique ». Nous pensons qu'ils font référence à sa sémantique péjorative (définition CNRTL de l'occurrence :

« empirique ») et non érudite où l'empirisme médical fait référence à des expériences sophistiquées conformes au *gold standard* de l'essai clinique contrôlé et randomisé, ou à des outils relevant de la recherche fondamentale⁽⁵⁰⁾.

Pour tous ces répondants, il s'agirait d'une chose négative qui serait perçue comme un déficit d'aptitudes palpatoires ou d'expérience professionnelle : « Ceux qui les défendent le plus se cachent souvent derrière les preuves scientifiques. Ils ne sont pas toujours de bons cliniciens et sont souvent fermés à la vision du patient. » De plus, les modèles auraient tendance à « enfermer » et les praticiens qui s'en revendiquent souhaiteraient « enterrer des concepts plus vieux qu'eux » au motif qu'il n'existe pas de preuves plutôt que d'accepter leur état de conjecture.

Signification de l'EBP

Si l'opinion de la majorité des répondants sur l'EBP est laudative, l'opposition entre EBP et expérience clinique apparaît de manière redondante et dans la plupart des réponses concernées, ce clivage perçu est en fait un aveu de méconnaissance de la définition de l'EBP, c'est-à-dire, selon la doctrine originelle, que la meilleure décision thérapeutique repose à ce jour sur la convergence de trois éléments : les connaissances médicales avérées, l'expérience clinique du professionnel et les préférences du patient⁽⁵¹⁾, rendant toute opposition dualiste entre expérience et EBP dépourvue de sens au regard de l'avancement des débats contemporains. Cette catégorie de répondants apparaît aussi comme les profils les moins qualifiés en termes de diplômes et la plupart des répondants n'ayant eu connaissance de ce concept que par des recherches personnelles et non lors de leur cursus initial en ostéopathie, les informations recueillies ont pu être incomplètes, nourrissant leur défiance à cet égard.

Au-delà des modèles et de l'EBP, il existe également une récurrence de l'idée selon laquelle, ce qui primerait serait la reconnaissance des patients. Les enquêtes semblent confirmer la bonne image sociale relative à l'ostéopathie qui indique que le taux de satisfaction est de 88 % chez les patients d'après le sondage « les Français et l'ostéopathie » ODOXA pour l'UPO de 2019, mais cet indicateur ne saurait être suffisant, bien qu'il ait incontestablement participé à son processus d'institutionnalisation⁽⁵²⁾, pour une profession en quête de légitimité et dans une démarche de formation.

Perspectives

Le rôle clé de la formation a déjà été identifié concernant la médecine conventionnelle par exemple. Aussi, des travaux interprofessionnels existent sur les compétences EBP nécessaires à l'exercice des professions de santé et identifient le rôle clé de la formation dans cet objectif⁽⁵³⁾ dont la formation en ostéopathie, en pleine mutation⁽⁵⁴⁾, pourrait suivre les recommandations. Ces éléments pourraient d'une part garantir un apprentissage optimal des étudiants et d'une autre évaluer le niveau des enseignants sur les compétences de base de l'EBP (par un test standardisé) afin de leur proposer le cas échéant des formations de mise à niveau et/ou de développement de leurs acquis, actuellement non obligatoires. Les recommandations les plus récentes en termes de pédagogie médicale insistent sur le fait que l'éducation médicale au sens large des professions de santé est une compétence à part entière. Une institution de formation devrait disposer d'enseignants accrédités de niveau 3 et

favoriser en son sein l'émergence de leaders⁽⁵⁵⁾. Or, actuellement au sein des écoles d'ostéopathie, les enseignants en poste atteignent difficilement un niveau 2. Des études futures devront interroger les compétences attendues des ostéopathes qui font le choix d'enseigner, ainsi que la formation continue qui devrait leur être dispensée, comme dans le reste du système de soins en santé⁽⁵⁶⁾. Cette démarche est semblable à celle adoptée par les instances internationales en chiropraxie en 2014 dans des positions analogues⁽⁵⁷⁾.

CONCLUSION

Il existe plusieurs profils d'enseignants-ostéopathes en France. Le degré de qualification influence les compétences autodéclarées et l'utilisation de l'EBP en pratique clinique et dans l'enseignement. L'EBP rencontre des oppositions déjà rapportées dans la littérature dont la principale concerne son incompatibilité avec la pratique réelle. L'utilisation des modèles repris par l'OMS est distinguée comme pertinente en tant qu'outil pédagogique du moment que les limites en sont identifiées.

Les résistances au changement manifestes rencontrées dans le champ ostéopathique à ce stade de son développement n'en font pas un cas unique et la plupart des professions du milieu de la santé ont déjà été impactées par ce phénomène ou le sont actuellement. L'enseignement en ostéopathie doit évoluer pour accompagner la maturation de la profession, des pistes existent pour cela qui sont à exploiter, mettre en œuvre et évaluer.

Contact

Laurianne Pinloche
lpi.ceesolyon@gmail.com

ABSTRACT

Introduction: Osteopathy is currently in a liminal phase, and teachers face new challenges in reconciling tradition with scientific modernity. A growing body of international literature is addressing this topic.

Objectives: This study primarily aimed to describe the contents of the evidence-based practice (EBP) and osteopathic models adopted by the WHO and how French osteopathic teachers apply them to their teaching and practice. The secondary objective was to identify potential correlations between respondents' socio-professional characteristics and their use of EBP and the WHO models in their consultation and teaching practices.

Methods: Using form and content validity indices, a panel of experts designed and evaluated a questionnaire comprising closed and open-ended questions. Adjustments were made where necessary, and the questionnaire was distributed online from 19 October 2023 to 4 December 2023. It was aimed at qualified French osteopaths teaching in French osteopathic schools. The data were analysed descriptively, and pairwise correlations were sought. The verbatim statements were analysed deductively.

Results: Among 160 French osteopathy educators, 66.9% reported being qualified or higher for EBP and 85.1% for the WHO models. Regular use in teaching reached 77.5% for EBP and 78.7% for the models. Over 60% perceived these concepts as compatible, highlighting primarily pedagogical use and tensions between empiricism, scientific recognition, and model updates.

Discussion and conclusion: French osteopathy educators show strong interest in EBP and WHO models, though their knowledge levels are heterogeneous. This variability raises questions about the foundations and harmonization of osteopathy education, given the central role of this group in training future practitioners.

KEYWORDS

attitude / evidence-based practice / osteopathy / models theoretical / survey / teaching

ZUSAMMENFASSUNG

Einleitung: Die Osteopathie, die sich derzeit in einer Übergangsphase befindet, steht vor neuen Herausforderungen in der Lehre, da sie Tradition und wissenschaftliche Moderne miteinander in Einklang bringen möchte. Eine wachsende internationale Literatur befasst sich mit diesem Thema.

Ziele: Das primäre Ziel dieser Studie war es, das Wissen und die Anwendung von EBP und osteopathischen Modellen, die von der WHO übernommen wurden, durch französische Osteopathie-Lehrkräfte in ihrer Lehre und Praxis zu beschreiben. Das sekundäre Ziel war es, mögliche Zusammenhänge zwischen den sozioprofessionellen Merkmalen der Befragten und ihrer Anwendung von EBP und den Modellen in ihrer Beratung und Lehrpraxis zu identifizieren.

Methoden: Ein Fragebogen mit geschlossenen und offenen Fragen wurde von einer Expertengruppe unter Verwendung von Form- und Inhaltsvaliditätsindizes entworfen und bewertet. Bei Bedarf wurden Anpassungen vorgenommen, und der Fragebogen wurde vom 19. Oktober 2023 bis zum 4. Dezember 2023 online verteilt. Er richtete sich an qualifizierte französische Osteopathen, die an französischen Osteopathieschulen unterrichten. Die Daten wurden deskriptiv analysiert, anschließend wurden paarweise Korrelationen gesucht. Die wörtlichen Aussagen wurden deduktiv analysiert.

Ergebnisse: Von 160 französischen Osteopathie-Ausbildern gaben 66,9 % an, für EBP qualifiziert oder höher qualifiziert zu sein, und 85,1 % für die WHO-Modelle. Die regelmäßige Verwendung im Unterricht erreichte 77,5 % für EBP und 78,7 % für die Modelle. Über 60 % empfanden diese Konzepte als kompatibel und hoben vor allem den pädagogischen Nutzen und die Spannungen zwischen Empirie, wissenschaftlicher Anerkennung und Modellaktualisierungen hervor.

Diskussion und Schlussfolgerung: Französische Osteopathie-Ausbilder zeigen großes Interesse an EBP und WHO-Modellen, obwohl ihr Wissensstand heterogen ist. Diese Variabilität wirft Fragen hinsichtlich der Grundlagen

und Harmonisierung der Osteopathieausbildung auf, da diese Gruppe eine zentrale Rolle bei der Ausbildung künftiger Praktiker spielt.

SCHLÜSSELWÖRTER

Einstellung / evidenzbasierte Praxis / Osteopathie / Modelle, theoretische / Umfrage / Lehre

Références

1. Thomson OP, Petty NJ, Moore AP. Osteopaths' professional views, identities and conceptions – A qualitative grounded theory study. *Int J Osteopath Med.* 1 sept 2014;17(3):146-59.
2. Thomson OP, MacMillan A. What's wrong with osteopathy? *Int J Osteopath Med.* 1 juin 2023;48:100659.
3. Thomson OP, Martini C. Pseudoscience: A skeleton in osteopathy's closet? *Int J Osteopath Med.* 1 juin 2024;52:100716.
4. Vogel S. W(h)ither osteopathy: A call for reflection; a call for submissions for a special issue. *Int J Osteopath Med.* sept 2021;41:1-3.
5. Hidalgo DF, MacMillan A, Thomson OP. "It's all connected, so it all matters" – the fallacy of osteopathic anatomical possibilism. *Int J Osteopath Med.* 1 juin 2024;52:100718.
6. Sommerfeld P. Whose values are we teaching? Deconstructing responsibilities and duties of teachers of osteopathy. *Int J Osteopath Med.* sept 2008;11(3):96-101.
7. Kasiri-Martino H, Bright P. Osteopathic educators' attitudes towards osteopathic principles and their application in clinical practice: A qualitative inquiry. *Man Ther.* févr 2016;21:233-40.
8. Leach MJ, Sundberg T, Fryer G, Austin P, Thomson OP, Adams J. An investigation of Australian osteopaths' attitudes, skills and utilisation of evidence-based practice: a national cross-sectional survey. *BMC Health Serv Res.* déc 2019;19(1):498.
9. Sundberg T, Leach MJ, Thomson OP, Austin P, Fryer G, Adams J. Attitudes, skills and use of evidence-based practice among UK osteopaths: a national cross-sectional survey. *BMC Musculoskelet Disord.* déc 2018;19(1):439.
10. Cerritelli F, Iacopini A, Galli M, Thomson OP, Sundberg T, Leach MJ, et al. Evidence-based practice among Italian osteopaths: a national cross-sectional survey. *BMC Complement Med Ther.* déc 2021;21(1):252.
11. Albisser A, Schweinhardt P, Bussièrès A, Baechler M. Self-reported attitudes, skills and use of evidence-based practice among Swiss chiropractors: a national survey. *Chiropr Man Ther.* 20 déc 2022;30(1):59.
12. Alvarez G, Justribo C, Sundberg T, Thomson OP, Leach MJ. A national cross-sectional survey of the attitudes, skills and use of evidence-based practice amongst Spanish osteopaths. *BMC Health Serv Res.* 10 févr 2021;21(1):130.
13. Leach MJ, Shaw R, Austin P, Fryer G, Thomson OP, Adams J, et al. Attitudes, skills, and use of evidence-based practice: A cross-sectional survey of Swedish osteopaths. *Int J Osteopath Med.* 1 déc 2020;38:41-9.
14. Pelletier R, Morin C, Noy M, Thomson OP, Sundberg T, Leach MJ. A national cross-sectional survey of the attitudes, skills and use of evidence-based practice amongst Canadian osteopaths. *Int J Osteopath Med [Internet].* 1 juin 2024 (cité le 9 juillet 2025);52. Disponible sur: [www.journalofosteopathicmedicine.com/article/S1746-0689\(24\)00014-2/abstract](http://www.journalofosteopathicmedicine.com/article/S1746-0689(24)00014-2/abstract)
15. Wagner A, Ménard M, Jacquot E, Marangelli G, Merdy O, Clouzeau C, et al. The profile of French osteopaths: A cross-sectional survey. *Int J Osteopath Med.* sept 2023;49:100672.
16. Cornet T, Ménard M, Jacquot E, Renaudo S, Geslin M, Gare M, et al. Attitudes, compétences et utilisation de la pratique fondée sur les preuves des étudiants ostéopathes: une enquête transversale par questionnaire menée dans trois instituts français de formation. *Mains Libr.* 2024;(3):177-88.
17. Mhadhbi H, Ménard M, Morin C, Wagner A, Delaurière F, Kamppila LL, et al. Attitudes, compétences et utilisation de la pratique fondée sur les preuves des ostéopathes qui enseignent: une enquête transversale menée dans deux instituts français de formation. *Mains Libr.* 2 août 2023;323:155-65.
18. Thomson OP, Treffel L, Wagner A, Jacquot E, Draper-Rodi J, Morin C, et al. A national survey of osteopaths' conceptions of practice in France: structural validity of the Osteo-TAQfr and the tendency toward technical rationality. *BMC Health Serv Res.* 27 mars 2025;25:451.
19. Glaser K, Roberts J, Coleman MK, Payton M, Wilke S, Linton M, et al. Evaluating perspectives, knowledge and behaviors of osteopathic medicine in a United States osteopathic medical school: A study in employee education and changes in understanding. *Int J Osteopath Med.* 1 déc 2024;54:100739.
20. Guillaud A, Darbois N, Monvoisin R, Pinsault N. Reliability of diagnosis and clinical efficacy of visceral osteopathy: a systematic review. *BMC Complement Altern Med.* 17 févr 2018;18(1):65.
21. Osteopathic Models Synthesis (OsMoSys) – Institute of Osteopathy [Internet]. 2025 (cité le 17 juillet 2025). Disponible sur: www.osteopathy.org/about-the-io/the-osteopathic-foundation/projects-and-case-studies/osteopathic-models-synthesis-osmosys-project/
22. General Osteopathic Council. WHO benchmarks for training in osteopathy [Internet]. 2014. Disponible sur: www.osteopathy.org.uk/news-and-resources/document-library/research-and-surveys/who-benchmarks-for-training-in-osteopathy/
23. Chila A. *Traité d'ostéopathie.* De Boeck Supérieur. Louvain-la-Neuve; 2017.
24. Ménard M, Draper-Rodi J, Merdy O, Wagner A, Tavernier P, Jacquot E, et al. Finding a way between osteopathic principles and evidence-based practices: Response to Esteves et al. *Int J Osteopath Med.* sept 2020;37:45-7.
25. Esteves JE, Zegarra-Parodi R, Van Dun P, Cerritelli F, Vaucher P. Models and theoretical frameworks for osteopathic care – A critical view and call for updates and research. *Int J Osteopath Med.* mars 2020;35:1-4.
26. Salmon M, Cretal A, Gonzales-Bandres M. Should person-centredness care be an affordable goal in French osteopathic education? *Int J Osteopath Med.* mars 2022;43:1-4.
27. Nesi J. Models and theoretical frameworks for osteopathic care – A critical view from a nonregulated country. *Int J Osteopath Med.* juin 2020;36:62-3.
28. K K, V J, V K, D D. Practical Guidelines to Develop and Evaluate a Questionnaire. *Indian Dermatol Online J [Internet].* 3 févr 2021 (cité le 11 juillet 2025);12(2). Disponible sur: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33959523/>
29. Silva AM da, Valentim DP, Martins AL, Padula RS. Instruments to Assess Evidence-Based Practice Among Health Care Professionals: A Systematic Review. *Health Educ Behav.* 1 juin 2024;51(3):467-76.
30. Mhadhbi H, Ménard M, Morin C, Wagner A, Metsälä E. A cross-sectional survey of the attitudes, skills, and use of evidence-based practice among French osteopaths who teach. *In 2023.*
31. Ellwood J, Carnes D. An international profile of the practice of osteopaths: A systematic review of surveys. *Int J Osteopath Med.* juin 2021;40:14-21.
32. Marangelli G, Tavernier P, L'Hermite PL. Coopération interprofessionnelle entre ostéopathes et pédiatres. *Perfect En Pédiatrie.* sept 2024;7(3):198-202.
33. Loi n° 2024-420 visant à renforcer la lutte contre les dérives sectaires et à améliorer l'accompagnement des victimes. 10 mai 2024.
34. Annexe de l'arrêté du 12 décembre 2014 relatif à la formation en ostéopathie. p. 13.
35. L'hermite PL, Jacquot E, Grall T. Le virage épistémique de la formation en ostéopathie en France: trois illustrations (volet 1). *Mains Libr.* 2025;41(1):7-14.
36. Castagna C, Consorti G, Turinetto M, Lunghi C. Osteopathic Models Integration Radar Plot: A Proposed Framework for Osteopathic Diagnostic Clinical Reasoning. *J Chiropr Humanit.* déc 2021;28:49-59.
37. Fryer G. Call for papers: An invitation to contribute to a special issue on osteopathic principles. *Int J Osteopath Med.* sept 2011;14(3):79-80.
38. Mhadhbi H, Thierry-Hildenbrand B, Draper-Rodi J, Esteves JE, Ménard M. Pain knowledge and fear-avoidance beliefs of French osteopathy students and educators towards chronic low back pain: An osteopathic educational institution-based cross-sectional survey. *Int J Osteopath Med.* déc 2021;42:61-8.
39. Draper-Rodi J. Le mythe de la prise en charge holistique. In: *Mythologies ostéopathiques sous la direction de L'Hermite Pierre-Luc.* L'Hamattan: Paris; 2024. p. 39-49.
40. Kerry R, Young KJ, Evans DW, Lee E, Georgopoulos V, Meakins A, et al. A modern way to teach and practice manual therapy. *Chiropr Man Ther.* 21 mai 2024;32(1):17.
41. Annexes de l'arrêté du 12 décembre 2014 relatif à la formation en ostéopathie. p. 77.
42. L'Hermite PL. The double facets of osteopathy's identity. *Int J Osteopath Med.* juin 2024;52:100715.

- 43.** Troyanovich S, Harrison DD, Harrison DE. Motion palpation: It's time to accept the evidence. *J Manipulative Physiol Ther.* nov 1999;22(9):632-3.
- 44.** Spring F, Gibbons P, Tehan P. Intra-examiner and inter-examiner reliability of a positional diagnostic screen for the lumbar spine. *J Osteopath Med.* oct 2001;4(2):47-55.
- 45.** Triano JJ, Budgell B, Bagnulo A, Roffey B, Bergmann T, Cooperstein R, et al. Review of methods used by chiropractors to determine the site for applying manipulation. *Chiropr Man Ther.* déc 2013;21(1):36.
- 46.** Basile F, Scionti R, Petracca M. Diagnostic reliability of osteopathic tests: A systematic review. *Int J Osteopath Med.* sept 2017;25:21-9.
- 47.** Alexander N, Rastelli A, Webb T, Rajendran D. The validity of lumbo-pelvic landmark palpation by manual practitioners: A systematic review. *Int J Osteopath Med.* mars 2021;39:10-20.
- 48.** Banton A, Vogel S, Lee-Treweek G. Making sense of cranial osteopathy: An interpretative phenomenological analysis. *Int J Osteopath Med.* déc 2023;50:100673.
- 49.** Banton A, Vogel S. Relational clinical practice: A hermeneutic, enactive, intersubjective model of osteopathy. *Int J Osteopath Med.* mars 2024;51:100707.
- 50.** L'Hermite PL. La preuve médicale au XXI^e siècle. L'Harmattan: Paris; 2022.
- 51.** Sackett DL, Rosenberg WMC, Gray JAM, Haynes RB, Richardson WS. Evidence-Based Medicine: what it is and what it isn't. *BMJ.* 13 janv 1996;312(7023):71-2.
- 52.** L'hermite PL. L'ostéopathie saisie par le droit. In Bordeaux: Les Études Hospitalières; 2024.
- 53.** Albarqouni L, Hoffmann T, Straus S, Olsen NR, Young T, Ilic D, et al. Core Competencies in Evidence-Based Practice for Health Professionals: Consensus Statement Based on a Systematic Review and Delphi Survey. *JAMA Netw Open.* 22 juin 2018;1(2):e180281.
- 54.** Engel R. The Seven Drivers of Change in Osteopathic Education. *Int J Osteopath Med.* 6 nov 2024;100740.
- 55.** Mclean M, Cilliers F, M. Van Wyk J. Développement professoral: hier, aujourd'hui et demain Guide AMEE n°36. Pédagogie Médicale. août 2014;15(3):183-237.
- 56.** Mikkonen K, Ojala T, Sjögren T, Piirainen A, Koskinen C, Koskinen M, et al. Competence areas of health science teachers – A systematic review of quantitative studies. *Nurse Educ Today.* nov 2018;70:77-86.
- 57.** The International Chiropractic Education Collaboration. Clinical and Professional Chiropractic Education: a Position Statement [Internet]. 2014. Disponible sur: [icec_06-19.pdf](https://www.icec.org/icec_06-19.pdf) (centerforinquiry.org)

Die Autoren erklären, dass sie keine Interessenkonflikte im Zusammenhang mit diesem Artikel haben und keine Finanzierung für ihr Projekt erhalten haben.

Artikel eingegangen am
15. Januar 2025,
angenommen am
11. September 2025.

Selbstuntersuchung der Kompetenzen französischer Osteopathie-Lehrkräfte im Umgang mit evidenzbasierter Praxis und von der WHO übernommenen Modellen: eine Querschnittserhebung

Compétences autodéclarées dans l'utilisation de l'Evidence-Based Practice et des modèles ostéopathiques repris par l'OMS, par le corps enseignant en école d'ostéopathie en France : une enquête transversale

(résumé page 215)

Self-investigation of French osteopathic teachers' skills in their use of Evidence-Based Practice and WHO-adopted models: a cross-sectional survey

(Abstract on page 216)

Laurianne Pinloche¹ (ostéopathe, PhD), Pierre-Luc L'Hermite² (ostéopathe, PhD), Thibault Grall³ (ostéopathe, Msc)

Mains Libres 2025 ; 3: 202-217 | DOI: 10.55498/MAINSLIBRES.2025.01.3.0202

SCHLÜSSELWÖRTER Einstellung / evidenzbasierte Praxis / Osteopathie / Modelle, theoretische / Umfrage / Lehre

ZUSAMMENFASSUNG

Einleitung: Die Osteopathie, die sich derzeit in einer Übergangsphase befindet, steht vor neuen Herausforderungen in der Lehre, da sie Tradition und wissenschaftliche Moderne miteinander in Einklang bringen möchte. Eine wachsende internationale Literatur befasst sich mit diesem Thema.

Ziele: Das primäre Ziel dieser Studie war es, das Wissen und die Anwendung von EBP und osteopathischen Modellen, die von der WHO übernommen wurden, durch französische Osteopathie-Lehrkräfte in ihrer Lehre und Praxis zu beschreiben. Das sekundäre Ziel war es, mögliche Zusammenhänge zwischen den sozioprofessionellen Merkmalen der Befragten und ihrer Anwendung von EBP und den Modellen in ihrer Beratung und Lehrpraxis zu identifizieren.

Methoden: Ein Fragebogen mit geschlossenen und offenen Fragen wurde von einer Expertengruppe unter Verwendung von Form- und Inhaltsvaliditätsindizes entworfen und bewertet. Bei Bedarf wurden Anpassungen vorgenommen, und der Fragebogen wurde vom 19. Oktober 2023 bis zum 4. Dezember 2023 online verteilt. Er richtete sich

an qualifizierte französische Osteopathen, die an französischen Osteopathieschulen unterrichten. Die Daten wurden deskriptiv analysiert, anschließend wurden paarweise Korrelationen gesucht. Die wörtlichen Aussagen wurden deduktiv analysiert.

Ergebnisse: Von 160 französischen Osteopathie-Ausbildern gaben 66,9 % an, für EBP qualifiziert oder höher qualifiziert zu sein, und 85,1 % für die WHO-Modelle. Die regelmäßige Verwendung im Unterricht erreichte 77,5 % für EBP und 78,7 % für die Modelle. Über 60 % empfanden diese Konzepte als kompatibel und hoben vor allem den pädagogischen Nutzen und die Spannungen zwischen Empirie, wissenschaftlicher Anerkennung und Modellaktualisierungen hervor.

Diskussion und Schlussfolgerung: Französische Osteopathie-Ausbilder zeigen großes Interesse an EBP und WHO-Modellen, obwohl ihr Wissensstand heterogen ist. Diese Variabilität wirft Fragen hinsichtlich der Grundlagen und Harmonisierung der Osteopathieausbildung auf, da diese Gruppe eine zentrale Rolle bei der Ausbildung künftiger Praktiker spielt.

¹ CEESO Lyon, France

² Institut Toulousain d'Ostéopathie (Labège), IRPHIL (Lyon)

³ ISOSTEO Lyon, France

IMPLIKATIONEN FÜR DIE PRAXIS

- **Der Grad der Qualifikation scheint ein entscheidender Faktor für die Selbsteinschätzung der Fähigkeiten und des Einsatzes von Modellen und EBP zu sein.**
- **Je nach den besprochenen Konzepten bestehen/bleiben Missverständnisse und Wissensdefizite, was eine starke Heterogenität der Ausbildung widerspiegelt.**
- **Es könnten Empfehlungen entwickelt werden, um die Erstausbildung zu verbessern und die Ausbildung von Lehrkräften der Stufe 3 zu fördern.**

EINLEITUNG

Die Osteopathie befindet sich in einer kritischen Übergangsphase, in der sie nach Sinn und Kohärenz zwischen Theorie, Praxis, traditionellen Modellen, neuen Erkenntnissen aus der Forschung und der ständig wachsenden Nachfrage der Therapeuten selbst sucht⁽¹⁻⁵⁾. Die Die Lehrkräfte der Osteopathie werden bei ihrem Versuch⁽⁶⁾, Tradition und Moderne, persönliche Überzeugungen, erworbene Kompetenzen und interne pädagogische Richtlinien der Schulen miteinander in Einklang zu bringen, aufgewühlt⁽⁷⁾.

Was heute seit den 1990er Jahren gemeinhin als *evidenzbasierte Medizin* (EBM) oder *evidenzbasierte Praxis* (EBP) bezeichnet wird, bedeutet im Gesundheitswesen, dass Entscheidungen auf drei Elementen beruhen: dem besten verfügbaren Wissen, der Fachkompetenz der Fachleute und den Vorlieben der Patienten. Dass die Literatur zu den Einstellungen und Kompetenzen von Osteopathen gegenüber der *evidenzbasierten Praxis* allmählich umfangreich wird, ist insbesondere dem Einsatz von Umfragen auf der Grundlage des EBASE-Fragebogens⁽⁸⁻¹⁴⁾ zu verdanken. In Frankreich befasst sich die Studie OPERA⁽¹⁵⁾, die sich an alle Osteopathen richtet, mit EBP, und der EBASE-Fragebogen wurde bereits an Osteopathie-Lehrkräfte und -Studierende in einer Stichprobe an drei Ausbildungsinstituten verteilt^(16,17). Die jüngste Veröffentlichung von Thomson *et al.*⁽¹⁸⁾ befasst sich ebenfalls mit Aspekten dieser Problematik. Alle Veröffentlichungen berichten von einem hohen Interesse und einer positiven Einstellung der Befragten gegenüber EBP, trotz einer eher mäßigen selbst eingeschätzten Kompetenz in diesem Bereich. Das Alter und die Anzahl Jahre an Berufserfahrung nach dem Abschluss scheinen die Beziehung der Osteopathen zur EBP negativ zu beeinflussen, während der akademische Abschluss in hohem Maße mit einer positiven Einstellung und besseren wahrgenommenen Kompetenzen korreliert. Die Perspektiven weisen auf die Notwendigkeit der Umsetzung und Weiterentwicklung dieser Kompetenz in den osteopathischen Ausbildungsprogrammen hin⁽¹⁹⁾. Die Schlussfolgerungen der in Frankreich durchgeführten Studien sollten jedoch relativiert werden, da diese Umfragen an Schulen durchgeführt wurden, an denen mehrere Forscher tätig sind. Diese Verzerrung der Stichprobe lässt die wissenschaftliche Tragweite dieser Schlussfolgerungen relativieren, da Einrichtungen mit qualifizierten Forschungsressourcen in Frankreich schwer zu identifizieren sind und die oben genannte OPERA-Studie darauf hindeutet, dass sie auch selten sind.

Die Lehre der Osteopathie ist nach wie vor gespalten, ebenso wie der Berufsstand, der nach einem Konsens sucht. Dies könnte erklären, warum bestimmte Modelle auch heute noch einen gewissen Nutzen haben, obwohl sie manchmal pseudowissenschaftlich⁽³⁾ oder unwissenschaftlich⁽²⁰⁾ sind. Im Allgemeinen ist ein Modell eine vereinfachte und strukturierte Darstellung einer komplexen Realität, die bestimmte Aspekte dieser Realität beschreiben, erklären oder simulieren soll. Im Bildungskontext sind pädagogische Modelle Strukturen oder Ansätze, die es ermöglichen, das Lehren und Lernen zu organisieren. In der Osteopathie helfen osteopathische Modelle dem Behandler insofern bei der Patientenversorgung, als dass sie insbesondere das Verständnis der Gesundheit, die Entwicklung und Bewertung der Intervention sowie die klinische Entscheidungsfindung fördern. Die Identifizierung der in der osteopathischen Ausbildung verwendeten Modelle und das Verständnis ihrer Bedeutung und Relevanz sind Gegenstand einer laufenden Studie: „OsMoSys-Projekt⁽²¹⁾“. Einige dieser Modelle sind leichter zu identifizieren als andere. Dies gilt beispielsweise für die „5 osteopathischen Modelle“, die von der Weltgesundheitsorganisation (WHO)⁽²²⁾ aufgegriffen wurden und ihnen unabhängig von ihrer Wissenschaftlichkeit eine größere Sichtbarkeit verschaffen. Sie stammen aus einer Abhandlung über Osteopathie, deren neueste Fassung aus dem Jahr 2017 stammt⁽²³⁾. Obwohl sie in der aktuellen Literatur zumindest teilweise als veraltet gelten, bleiben diese Modelle aufgrund ihrer Existenz bei einer solchen Institution ein Bezugspunkt, in Abwesenheit eines internationalen Konsens, der sich jedoch nach und nach in Fachzeitschriften formalisiert⁽⁴⁾.

Per Definition kann ein Modell nicht als Realität betrachtet werden. Es muss berücksichtigt werden, dass es potenziell Ungenauigkeiten, Vereinfachungen und eine variable Zuverlässigkeit aufweist. Es ist empfindlich gegenüber kulturellen, politischen, wirtschaftlichen und sozialen Kontexten. Modelle sind seit einigen Jahren Gegenstand mehrerer Artikel⁽²⁴⁻²⁷⁾, in denen sie mit der EBP verglichen werden. Es sei hinzugefügt, dass die von der WHO veröffentlichten Modelle einen Evidenzgrad D (auf einer Skala von A bis F) aufweisen, was dazu veranlassen sollte, ihre Bedeutung über ihre Sichtbarkeit hinaus zu relativieren⁽²⁵⁾.

Das Hauptziel dieser Studie war es, das Wissen und die Anwendung der EBP sowie der von der WHO übernommenen osteopathischen Modelle durch französische Osteopathie-Lehrkräfte in ihrer pädagogischen Arbeit und im Praxisalltag zu beschreiben. Das sekundäre Ziel war es, mögliche Korrelationen zwischen den sozioprofessionellen Merkmalen der Befragten und ihrer Anwendung der EBP und der Modelle zu identifizieren.

METHODEN

Konzeption

Es wurde eine Online-Umfrage mit 17 geschlossenen und 3 offenen Fragen erstellt, die in Tabelle 1 zusammen mit den Antwortmöglichkeiten dargestellt ist. Der Fragebogen wurde nach der von Kishore *et al.*²⁸ empfohlenen Methodik bewertet. Nach der Erstellung einer ersten Fassung wurde er einer Gruppe von sechs Experten (mit Master- oder Doktorgrad, die *mindestens* einen wissenschaftlichen Artikel veröffentlicht haben und mit Osteopathie vertraut

sind) vorgelegt, insbesondere hinsichtlich der Klarheit seiner Form (Formulierung der Fragen) und der Relevanz seines Inhalts (Hintergrund). Diese erste Version erhielt einen Klarheitsindex von 0,63 und einen Inhaltsvaliditätsindex von 0,67. Auf der Grundlage der Kommentare der Experten wurden Anpassungen vorgenommen, um Werte über 0,7 zu erreichen (der Fragebogen wurde ihnen ein zweites Mal vorgelegt).

Eine Pilotphase mit einer Stichprobe der Zielgruppe hätte durchgeführt werden sollen, konnte jedoch nicht stattfinden. Der Fragebogen wurde den Mitgliedern der wissenschaftlichen Kommission (bestehend aus zwei Doktoren der Naturwissenschaften, einem Doktor der Philosophie, der auch Ethik unterrichtet, und einem Master in Öffentlicher Gesundheit) zur internen ethischen Genehmigung vorgelegt.

Tabelle 1

Endgültige Fassung des Fragebogens.

Fragen	Mögliche Antworten	Antwortmodalitäten
1. Wie alt sind Sie?	Zwischen 22 und 35 Zwischen 36 und 45 Zwischen 46 und 55 Über 55 Jahre	Mehrfachauswahl Obligatorisch
2. Seit wann unterrichten Sie an einer Schule für Osteopathie?	Weniger als 5 Jahre Zwischen 5 und 10 Jahren Zwischen 10 und 20 Jahren Mehr als 20 Jahre	Mehrfachauswahl Obligatorisch
3. An welcher Schule unterrichten Sie hauptsächlich?	Liste der 28 Osteopathieschulen	Dropdown-Liste Nicht obligatorisch
4. In welchen Lehreinheiten (LE) unterrichten Sie? (Mehrere Antworten möglich)	Lehrveranstaltungen des Bereichs 1: Grundlagenwissenschaften – Biologie, Hämatologie, Immunologie, Histologie, Embryologie, Genetik, Biomechanik, Anatomie, Physiologie LE des Bereichs 2: Semiologie von Gesundheitsveränderungen – Pharmakologie, Paraklinische Untersuchungen, Infektiologie, Semiologie von Systemerkrankungen, Schmerz, Diätetik und Ernährung Lehrveranstaltungen des Bereichs 3: Geistes- und Sozialwissenschaften, Management und Recht – Soziologie, öffentliche Gesundheit, Gesetzgebung, Ethik und Berufsethik, Management Lehrveranstaltung im Bereich 4: Osteopathie: Grundlagen und Konzepte – Konzeptmodelle, osteopathische Prinzipien, Grundlagen r Diagnosen und Behandlungen, osteopathisches Denken und Vorgehen Lehrveranstaltung des Bereichs 5: Osteopathische Praxis – Palpatorische Anatomie, Osteopathische Palpation, Methoden und Mittel der Opportunitätsdiagnostik, Diagnostiktechniken und Tests, Diagnostische Tests und osteopathische Behandlungen, Beziehung und Kommunikation, Opportunitätsdiagnostik, Notfallmaßnahmen und -behandlungen Lerneinheit des Bereichs 6: Arbeitsmethoden und -instrumente – Methodik der Dokumentenrecherche und Artikelanalyse, Forschungsmethodik und Bewertung in der Osteopathie, Methodik der Analyse der beruflichen Praxis, Kommunikationsmethodik, Englisch Lehrveranstaltung im Bereich 7: Entwicklung der Kompetenzen des Osteopathen – Eine Situation beurteilen und eine osteopathische Diagnose erstellen, ein osteopathisches Behandlungsprojekt konzipieren und durchführen, eine osteopathische Behandlung durchführen und eine Beziehung aufbauen, die eigene Praxis analysieren und weiterentwickeln, eine Praxis gründen Abschlussarbeit: Betreuer/Lektor/Prüfungskommission Klinischer Betreuer/Klinische Praxisausbildung	Ankreuzen Obligatorisch
5. Wenn Sie in einer UE des Bereichs 5 tätig sind, geben Sie bitte den betreffenden Körperbereich sowie die Art der unterrichteten Tests/ Techniken an. (Mehrere Antworten möglich)	Zeilen: obere Extremitäten/untere Extremitäten/Brustbereich/ Kopf- und Halsbereich/Lenden-Bauch-Becken-Bereich Spalten: „strukturell“, HVLA/„funktional“/„myotensiv“/„TGO“/ „Weichteile, Eingeweide, Organe“/„kranial“	Ankreuzfeld Nicht obligatorisch

Tabelle 1 (Fortsetzung)

Endgültige Fassung des Fragebogens.

Fragen	Mögliche Antworten	Antwortmodalitäten
6. Üben Sie neben Ihrer Lehrtätigkeit Osteopathie als Angestellter oder Selbständiger aus?	Nein Ja: zwischen 1 und 30 Patienten/Monat Ja: zwischen 31 und 80 Patienten/Monat Ja: mehr als 81 Patienten/Monat	Mehrfachauswahl Obligatorisch
7. Haben Sie einen anderen Abschluss als den des Osteopathen? (Nicht berücksichtigt werden in dieser Frage postgraduale Ausbildungen ohne Abschluss.)	Nein Ja, ein Universitäts- oder interuniversitärer Abschluss Ja, ein Universitätsabschluss Ja, einen Masterabschluss Ja, ein Universitätsdoktorat Ja, aber nicht universitär	Mehrfachauswahl Obligatorisch
Abschnitt überspringen		
8. Können Sie Ihren Wissensstand zum Thema „Evidence-Based Practice“ einschätzen?	Nicht zutreffend: Ich habe keine Kenntnisse zu diesem Begriff oder musste diese noch nie anwenden. Sensibilisiert: Ich habe bruchstückhafte Kenntnisse Kompetent: Ich habe allgemeine Kenntnisse, verstehe das Thema und kann es anwenden Beherrschung: Ich habe fundierte Kenntnisse, ich kann Wissen weitergeben Experte: Ich beherrsche das Thema, kann es weiterentwickeln und diskutieren	Multiple Choice Obligatorisch
9. Unabhängig von Ihrer vorherigen Antwort: Wenn Sie diesen Begriff schon einmal gehört haben, bei welcher Gelegenheit war das?	Während der Grundausbildung in Osteopathie Während der postgradualen Ausbildung Im Austausch mit Kollegen Bei persönlichen Recherchen In sozialen Netzwerken Sonstiges	Ankreuzfelder Obligatorisch
Abschnitt überspringen: EBP oder „evidenzbasierte Praxis“ kann definiert werden als „die gewissenhafte, explizite und sinnvolle Nutzung der besten aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnisse bei Entscheidungen über die Behandlung einzelner Patienten“ . Für einen Gesundheitsdienstleister bedeutet die Anwendung von EBP, täglich drei Elemente zu kombinieren: sein eigenes klinisches Fachwissen, die Präferenzen und Werte jedes einzelnen Patienten sowie die Erkenntnisse oder Belege aus der wissenschaftlichen Literatur.		
10. Können Sie anhand der obigen Definition beurteilen, inwieweit Ihre Praxis als Osteopath diesem Konzept entspricht?	Nicht zutreffend: Ich nutze kein Wissen zu diesem Konzept oder musste dies noch nie tun. Sensibilisiert: Ich nutze einige Kenntnisse zu diesem Konzept, jedoch nur bruchstückhaft oder selten. Kompetent: Ich nutze Kenntnisse zu diesem Konzept regelmäßig und verstehe sie Beherrschung: Ich wende die diesem Konzept zugrunde liegenden Kenntnisse häufig an und kann sie erklären. Experte: Ich wende die mit diesem Konzept verbundenen Begriffe ständig an und entwickle es weiter.	Multiple Choice Obligatorisch
11. Können Sie anhand der obigen Definition beurteilen, inwieweit Ihre Praxis als Lehrkraft diesem Konzept entspricht?	Nicht zutreffend: Ich nutze kein Wissen zu diesem Konzept oder musste dies noch nie tun. Sensibilisiert: Ich nutze einige Begriffe dieses Konzepts, jedoch nur vereinzelt oder selten. Kompetent: Ich wende Begriffe zu diesem Konzept regelmäßig und mit Verständnis an Beherrschung: Ich wende die mit diesem Konzept verbundenen Begriffe häufig an und kann sie erklären. Experte: Ich wende die mit diesem Konzept verbundenen Begriffe ständig an und entwickle sie weiter	Multiple Choice Obligatorisch
12. Ist dieser Ansatz Ihrer Meinung nach mit den historischen Prinzipien der Osteopathie vereinbar?	Nein, ich stimme überhaupt nicht zu Nein, ich stimme nicht wirklich zu Ja, ich stimme eher zu Ja, ich stimme vollkommen zu	Mehrfachauswahl Obligatorisch
Abschnitt überspringen: Im Jahr 2010 beschreibt die WHO in ihrem Ausbildungsbericht „Benchmarks for training in osteopathy“ fünf Modelle: biomechanisch, neurologisch, respiratorisch/zirkulatorisch, biopsychosozial und bioenergetisch/metabolisch.		

Tabelle 1 (Fortsetzung)

Endgültige Fassung des Fragebogens.

Fragen	Mögliche Antworten	Antwortmodalitäten
13. Können Sie Ihren Wissensstand zu diesen Modellen einschätzen?	Nicht zutreffend: Ich habe keine Kenntnisse zu diesem Begriff oder musste diese noch nie anwenden. Sensibilisiert: Ich habe bruchstückhafte Kenntnisse. Kompetent: Ich habe allgemeine Kenntnisse, verstehe das Thema und kann es anwenden. Beherrschung: Ich habe fundierte Kenntnisse, ich kann sie weitergeben Experte: Ich beherrsche das Thema, kann es weiterentwickeln und diskutieren	Multiple Choice Obligatorisch
14. Können Sie Ihre Anwendung dieser Modelle in Ihrer Praxis als Osteopath in der Beratung bewerten?	Nicht zutreffend: Ich nutze keine Kenntnisse zu diesem Konzept oder musste dies noch nie tun Sensibilisiert: Ich wende einige Begriffe dieses Konzepts an, jedoch nur bruchstückhaft oder selten. Kompetent: Ich wende Kenntnisse zu diesem Konzept regelmäßig und mit Verständnis an Beherrschung: Ich wende die diesem Konzept zugrunde liegenden Kenntnisse häufig an und kann sie erklären Experte: Ich wende die mit diesem Konzept verbundenen Kenntnisse ständig an und entwickle sie weiter	Multiple Choice Obligatorisch
15. Können Sie Ihre Verwendung dieser Modelle in Ihrer Praxis als Lehrkraft bewerten?	Nicht zutreffend: Ich wende keine Kenntnisse zu diesem Konzept an und musste dies auch noch nie tun. Sensibilisiert: Ich wende einige Begriffe dieses Konzepts an, jedoch nur vereinzelt oder selten. Kompetent: Ich wende Begriffe zu diesem Konzept regelmäßig und mit Verständnis an Beherrschung: Ich wende die diesem Konzept zugrunde liegenden Begriffe häufig an und kann sie erklären Experte: Ich wende die mit diesem Konzept verbundenen Begriffe ständig an und entwickle sie weiter	Multiple Choice Obligatorisch
16. Wenn Sie diese Modelle in Ihrer Praxis oder Ihrem Unterricht nicht verwenden, könnten Sie bitte erläutern, warum?		Offen Nicht obligatorisch
17. Wenn Sie diese Modelle in Ihrer Praxis oder Ihrem Unterricht verwenden, könnten Sie bitte erläutern, wie Sie sie einsetzen und welchen Nutzen Sie daraus ziehen? Bitte gehen Sie in Ihrer Antwort gerne ausführlich darauf ein.		Offen Nicht obligatorisch
18. Halten Sie die Verwendung osteopathischer Modelle für vereinbar mit der evidenzbasierten Praxis?	Nein, ich stimme überhaupt nicht zu Nein, ich stimme nicht wirklich zu Ja, ich stimme eher zu Ja, ich stimme vollkommen zu	Mehrfachauswahl Obligatorisch
19. Könnten Sie Ihre vorherige Antwort näher erläutern und ausführen?		Offen Nicht obligatorisch
20. Gibt es in Ihrer Bildungseinrichtung eine oder mehrere Kontaktpersonen, „Experten“, für die Anwendung der EBP-Konzepte und osteopathischen Modelle?	Ja, sowohl für EBP als auch für Modelle Ja, für EBP Ja für die Modelle Nein	Mehrfachauswahl Obligatorisch

Ein Teil der in dieser Arbeit untersuchten Themen, insbesondere hinsichtlich der Einstellung der Befragten zur EBP, hätte die Verwendung des zuvor erwähnten EBASE-Fragebogens (insbesondere der Teile A, B und C) oder eines anderen

Fragebogens, der gemäß den Empfehlungen für Instrumente zur Bewertung der EBP validiert wurde, gerechtfertigt ⁽²⁹⁾. Die Besonderheit unserer Population (Osteopathie-Lehrkräfte in Frankreich), die Untersuchung von Themen außerhalb von

EBASE (osteopathische Modelle, Lehre) und der Wunsch, diese Themen mit Hilfe von offenen Fragen zu vertiefen, führten jedoch zur Entwicklung eines für die Studie spezifischen Fragebogens. Aufgrund der offenen Fragen musste dieser Fragebogen zudem auf eine bestimmte Anzahl von Punkten beschränkt werden, um das Risiko eines Abbruchs zu vermeiden. Der explorative Charakter dieser Arbeit bietet einen geeigneten Rahmen für die Entwicklung eines spezifischen Fragebogens.

Hintergrund

Der Fragebogen war anonym, es wurden keine personenbezogenen Daten erfasst und keine E-Mail-Adressen gesammelt. Die Informationen wurden den Teilnehmern auf der ersten Seite der Umfrage mitgeteilt, und eine Einwilligung war erforderlich, um mit dem Ausfüllen des Fragebogens beginnen zu können. Der Teilnehmer konnte erst dann auf die Seiten mit den Fragen zugreifen, wenn er das Kästchen „Ich habe die obenstehenden Informationen gelesen und verstehe die Teilnahme zu“ angekreuzt hatte.

Die Umfrage wurde über Google Forms durchgeführt und per E-Mail an alle französischen Osteopathieschulen verschickt, die für die Erstausbildung zugelassen sind, und zwar über den Kontakt ihrer Forschungsabteilung, falls vorhanden, oder gegebenenfalls über das Sekretariat. Sie wurde zwischen dem 19. Oktober und dem 4. Dezember 2023 auch über die sozialen Netzwerke der Autoren verbreitet: Facebook, Instagram, LinkedIn. Mitte November wurde eine Erinnerung verschickt. Einige Schulen antworteten und bestätigten die Weiterleitung an ihre Lehrkräfte, andere bestätigten den Erhalt der Anfrage nicht. Eine Schule gab an, ihren Lehrkräften kurz zuvor einen EBASE-Fragebogen vorgelegt zu haben und sie nicht erneut darum bitten zu wollen.

Bevölkerung

Der Fragebogen richtete sich ausdrücklich (Hinweis in den Mitteilungen in den sozialen Netzwerken, in E-Mails und auf Seite 1 des Fragebogens) an diplomierte französische Osteopathen, die an einer französischen Osteopathieschule unterrichten, unabhängig davon, ob sie Referenzlehrer, Tutor oder Assistent sind, punktuell oder regelmäßig unterrichten.

Es wurde keine Auswahlmethode für die Antworten angewendet.

Datenverarbeitung

Alle gesammelten Daten wurden auf dem Arbeitscomputer des Hauptuntersuchers gesichert und durch ein doppeltes Passwortsystem geschützt. Eine Sicherungskopie wurde auf dem Server des Unternehmens, bei dem der Hauptuntersuchende beschäftigt ist, gespeichert, der ebenfalls durch ein doppeltes Passwortsystem geschützt ist, jedoch ohne Verschlüsselung.

Variablen

Die Fragen 1 bis 8 beziehen sich auf die sozioprofessionellen Merkmale der Befragten, die Fragen 9 bis 13 auf die EBP, die Fragen 14 bis 17 auf die Modelle und die Fragen 18 bis 20 auf die EBP und die Modelle. Insbesondere in den Fragen 9, 11, 12 zur EBP und 14, 15, 16 zu den Modellen werden die Befragten zur Selbsteinschätzung ihrer

Kenntnisse und deren Anwendung als Osteopathen und als Lehrkräfte befragt.

Die Fragen 17, 18 und 20 sind offene Fragen.

Umfang der Studie

Bei einem Konfidenzniveau von 80 %, einer Fehlerquote (Genauigkeit) von 5 %, einem geschätzten Anteil von 50 % und einer geschätzten Bevölkerungsgröße von 1.500 französischen Osteopathen, die an Osteopathieschulen unterrichten, wurde eine Mindestanzahl von 148 Befragten berechnet. Es wurde weder eine Nichtantwortquote noch eine Analyse nach spezifischen Untergruppen erwartet.

Statistische Analysen

Der Fragebogen wurde so konzipiert, dass er nicht abgeschickt werden konnte, wenn Antworten fehlten. Es wurden keine Beobachtungen gelöscht.

Bei den geschlossenen Fragen wurde die Analyse mit Microsoft Excel und der Software XLSTAT durchgeführt. Die Daten wurden anhand von Häufigkeitsverteilungen und Prozentsätzen beschrieben. Der Zusammenhang zwischen den nominalen Variablen wurde je nach Datenverteilung mit dem Chi²-Test oder dem Fisher-Test untersucht, die Intensität der Beziehung mit dem Cramer-V oder dem Kendall-Tau. Die Zusammenhänge wurden als schwach (0,10-0,29), mäßig (0,30-0,49) oder stark (> 0,50) interpretiert. Der Signifikanzgrad wurde auf $p < 0,05$ festgelegt.

Die getesteten Korrelationen betreffen für die sozioprofessionellen Merkmale: Alter, Bildungsniveau, Dienstalter, Beratungstätigkeit, Ausbildungsstätte; für die EBP und die Modelle: die selbst angegebenen Kompetenzen, die Anwendung in der Praxis, die Anwendung in der Lehre; für die Meinungen: die Vereinbarkeit zwischen den historischen Prinzipien und der EBP, die Kohärenz zwischen der EBP und den Modellen.

Bei den offenen Fragen bestand die verwendete Methode darin, thematische Überschneidungen durch eine Kodierung der Antworten und eine anschließende Klassifizierung nach Häufigkeit der Nennungen zu ermitteln.

ERGEBNISSE

Bevölkerung

160 französische Osteopathie-Lehrkräfte haben an dieser Umfrage teilgenommen.

Alle Fragen erhielten 160 Antworten, mit Ausnahme der geschlossenen Frage 4 (nicht obligatorisch) zum Unterrichtsort (156 Antworten) und der offenen Fragen 17, 18, 20 mit jeweils 21, 68 und 74 Antworten.

Beschreibende Daten

Sozio-berufliche Merkmale: Tabelle 2 zeigt die sozio-beruflichen Merkmale der Befragten (Alter, Dienstalter, freiberufliche Tätigkeit, Tätigkeitsbereich, Bildungsniveau). Die Antworten stammen aus sechzehn verschiedenen Schulen in Frankreich, deren geografische Verteilung in Abbildung 1 dargestellt ist.

Tabelle 2

Sozioprofessionelle Merkmale der Befragten.

Merkmale	Teilnehmer n = 160 (100 %)
Alter <ul style="list-style-type: none"> • 22–35 • 36–45 Jahre • 46–55 Jahre • über 55 	160 (100) <ul style="list-style-type: none"> • 62 (38,8) • 62 (38,8) • 25 (15,6) • 11 (6,9)
Dienstalter als Lehrkraft <ul style="list-style-type: none"> • Weniger als 5 Jahre • 5–10 Jahre • 10–20 Jahre • Mehr als 20 Jahre 	160 (100) <ul style="list-style-type: none"> • 53 (33,1) • 46 (28,7) • 47 (29,4) • 14 (8,8)
Interventionsbereiche (Unterricht) <ul style="list-style-type: none"> • Bereich 1 • Bereich 2 • Bereich 3 • Bereich 4 • Bereich 5 • Bereich 6 • Bereich 7 • Gedächtnis • Klinik 	160 (100) <ul style="list-style-type: none"> • 34 (21,3) • 22 (13,8) • 7 (4,4) • 36 (22,5) • 99 (61,9) • 17 (10,6) • 45 (28,1) • 77 (48,1) • 120 (75)
Ausübung der Osteopathie (Sprechstunde) <ul style="list-style-type: none"> • Nein • 1–30 Patienten/Monat • 31–80 Patienten/Monat • Mehr als 81 Patienten/Monat 	160 (100) <ul style="list-style-type: none"> • 5 (3,1) • 19 (11,9) • 52 (32,5) • 84 (52,5)
Anderer Abschluss als Osteopathie <ul style="list-style-type: none"> • Nein • Universitäts- oder interuniversitärer Abschluss • Universitätsabschluss • Masterabschluss • Universitätsdoktorat • Nichtuniversitär 	160 (100) <ul style="list-style-type: none"> • 59 (36,9) • 60 (37,5) • 3 (1,9) • 17 (10,6) • 6 (3,7) • 15 (9,4)

Über EBP: Tabelle 3 zeigt den von den Lehrkräften selbst angegebenen Kenntnisstand und die Anwendung von EBP im Unterricht und in ihrer Praxis.

Über 50 % der Befragten haben den Begriff EBP bei persönlichen Recherchen oder in Gesprächen mit Kollegen kennengelernt. Weniger als 20 % haben ihn während ihrer osteopathischen Ausbildung gehört.

Zu den von der WHO übernommenen Modellen: Tabelle 4 zeigt den von den Lehrkräften selbst angegebenen Kenntnisstand und die Anwendung der von der WHO übernommenen Modelle im Unterricht und in ihrer Praxis.

Zu den Meinungen über die Kohärenz und Kompatibilität der Konzepte: Mehr als die Hälfte der Lehrkräfte stimmt der Kohärenz der EBP mit den historischen Prinzipien der Osteopathie und der Kompatibilität zwischen EBP und Modellen „eher zu“. Alle Antworten sind in Tabelle 5 aufgeführt.

Mehr als 50 % der Befragten geben außerdem an, dass sie in ihrer Schule eine oder mehrere „Ansprechpartner“ mit einem hohen Maß an Fachwissen über EBP und die Modelle

identifizieren können, während 20,6 % angeben, dass sie keine solchen Ansprechpartner haben.

Wichtigste Ergebnisse

Korrelationen – Quantitative Daten: Die signifikanten Zusammenhänge zwischen den verschiedenen Items und ihrer Intensität (*p* und *i*) sind in Abbildung 2 dargestellt. Nicht signifikante Zusammenhänge wurden nicht dargestellt.

Das Alter und die Berufserfahrung der Befragten haben keinen Einfluss auf ihre Angaben zu ihren Kompetenzen oder der Anwendung von EBP und Modellen in der Lehre und in der klinischen Praxis.

Der Bildungsgrad zeigt einen schwachen bis mäßigen Zusammenhang mit den EBP-bezogenen Items: selbst angegebene Wissen über EBP ($p \leq 0,001$; $i = 0,19$), Anwendung von EBP in der klinischen Praxis ($p = 0,026$; $i = 0,14$), Anwendung von EBP in der Lehre ($p = 0,024$; $i = 0,18$) sowie die Meinung der Befragten zur Vereinbarkeit von EBP mit den historischen Prinzipien der Osteopathie ($p \leq 0,01$; $i = 0,12$).

Logischerweise geben die Befragten, die über fundierte EBP-Kenntnisse verfügen, an, diese in ihrer Praxis und in

Abbildung 1

Geografische Verteilung der Befragten (n = 156)

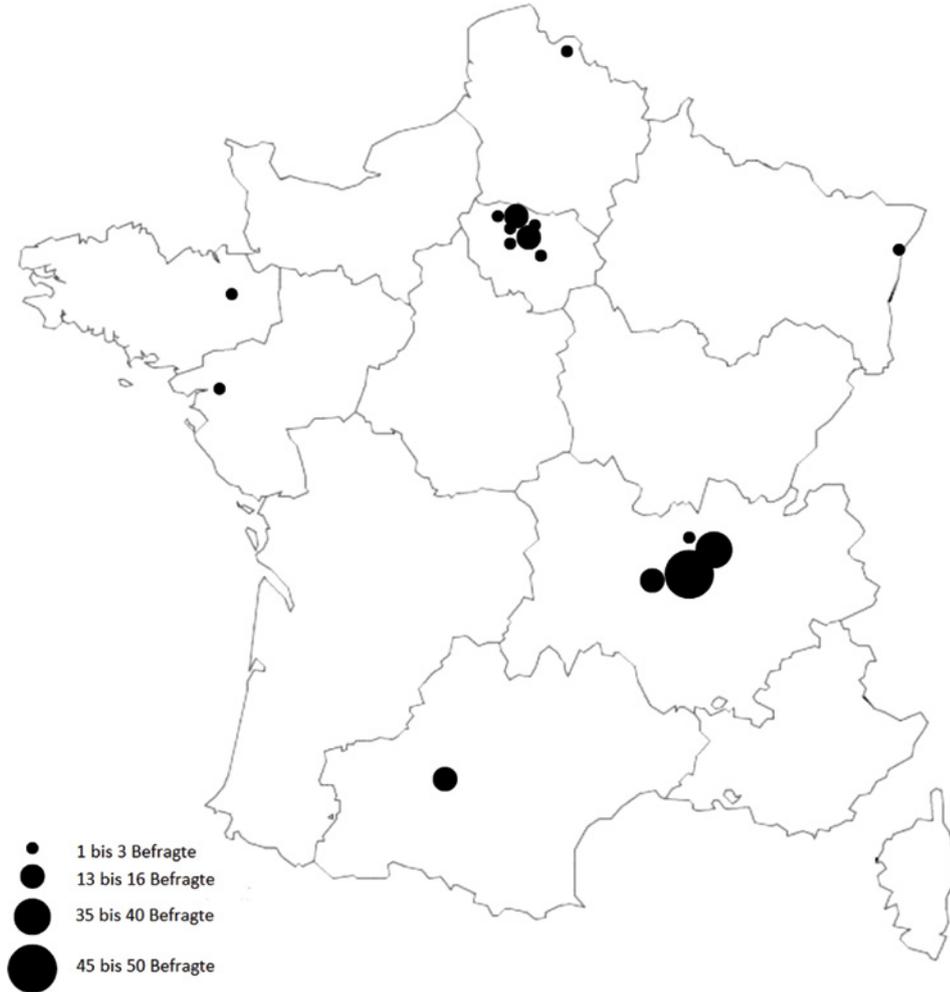


Tabelle 3

Selbsteingeschätztes Niveau der Kenntnisse über EBP, deren Anwendung in der osteopathischen Praxis und in der Lehre.

EBP n = 160 (100 %)	Nicht betroffen/ keine Kenntnisse	Informiert/ teilweise Kenntnisse	Qualifiziert	Beherrscht	Experte
Kenntnisstand	18 (11,3)	46 (28,7)	51 (31,9)	36 (22,5)	9 (5,6)
Anwendung in der klinischen Praxis	9 (5,6)	40 (25)	61 (38,1)	41 (25,6)	5,6 (9)
Verwendung im Unterricht	7 (4,4)	29 (18,1)	68 (42,5)	48 (30)	8 (5)

Tabelle 4

Selbst eingeschätztes Kenntnisniveau der WHO-Modelle für Osteopathie, deren Anwendung in der osteopathischen Praxis und im Unterricht.

Modelle n = 160 (100 %)	Nicht betroffen/ ohne Kenntnisse	Informiert/ teilweise Kenntnisse	Qualifiziert	Beherrscht	Experte
Kenntnisstand	4 (2,5)	20 (12,5)	70 (43,8)	55 (34,4)	11 (6,9)
Anwendung in der klinischen Praxis	10 (6,3)	23 (14,4)	67 (41,9)	52 (32,5)	8 (5)
Verwendung im Unterricht	7 (4,4)	27 (16,9)	62 (38,7)	53 (33,1)	11 (6,9)

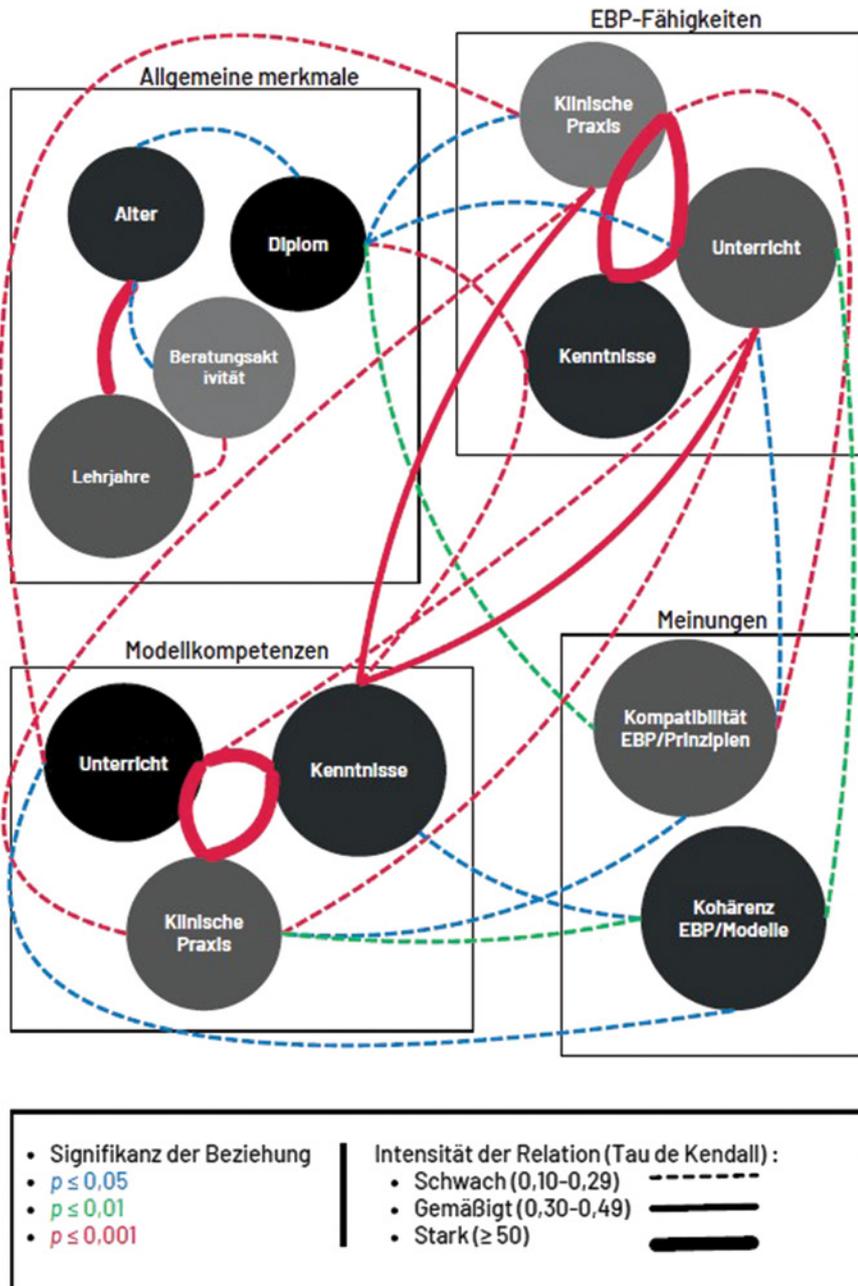
Tabelle 5

Meinung der Befragten zur Übereinstimmung von EBP mit den historischen Prinzipien der Osteopathie und ihrer Kompatibilität mit den Modellen der WHO.

Übereinstimmung und Vereinbarkeit von EBP mit n = 160 (100 %)	Überhaupt nicht einverstanden	Eher nicht	Eher einverstanden	Völlig einverstanden
Historische Grundsätze	5 (3,1)	47 (39,4)	87 (54,4)	21 (13,1)
Modelle	2 (1,3)	48 (30)	101 (63,1)	9 (5,6)

Abbildung 2

Signifikante Zusammenhänge (getestet mit dem Chi²-Test oder dem Fisher-Test) zwischen den Variablen und ihrer Intensität (charakterisiert durch Kendall's Tau oder Cramer's V)



ihrer Lehre anzuwenden ($p \leq 0,001$; $i = 0,65/0,63/0,70/0,72$). Es besteht ein schwacher bis mäßiger Zusammenhang zwischen dem Wissen über EBP und deren Anwendung sowie den Modellen.

Aus quantitativer Sicht scheinen die selbst angegebene Kompetenzen und Anwendungen nicht stark mit der Meinung der Befragten hinsichtlich der Kompatibilität und Kohärenz dieser beiden Konzepte zu korrelieren.

Verbatim (offene Fragen)

Vorbemerkungen: Generell ist anzumerken, dass die Antworten hinsichtlich des Schreibstils sehr heterogen sind und zudem in unterschiedlichen Sprachregistern verfasst wurden. Die meisten Antworten entsprechen dem, was man als Alltagssprache bezeichnen könnte, sind jedoch oft semantisch fehlerhaft und weisen schwache grammatikalische Strukturen auf. Einige Befragte gaben sogar an, dass sie nicht über die erforderlichen Kenntnisse verfügten, um bestimmte Fragen zu verstehen. Diese Verwirrungen finden sich auf vielen Ebenen und lassen sich nur schwer effektiv thematisieren. Beispielsweise haben mehrere Befragte die Bedeutung der von ihnen selbst verwendeten Akronyme wie EBM/EBP und BPS verwechselt, was die Interpretation ihrer Antworten erschwert. Um bestimmte thematische Tendenzen zu veranschaulichen, die manchmal schwer zu fassen sind, haben wir uns daher entschlossen, einige Zitate zu verwenden, die es ermöglichen, Inhalte zu veranschaulichen, die wir für relevant hielten, um sie *vollständig* wiederzugeben. Auf eine ziemlich kontrastreiche Art und Weise sind einige wenige Antworten besser strukturiert und greifen auf Konzepte zurück, die in der wissenschaftlichen Literatur belegt sind, wobei sogar ausdrücklich darauf Bezug genommen wird.

Die Themen, die sich aus den Antworten auf die offenen Fragen 16 und 17 ergeben, in denen die Befragten jeweils mit „Nein“ und „Ja“ zu ihrer Verwendung der WHO-Modelle in ihrer Praxis oder Lehre befragt wurden, sind in Tabelle 6 dargestellt.

Bei den Befragten, die mit „Nein“ geantwortet haben ($n = 21$), basieren einige der Antworten auf „Expertenmeinungen“ wie denen von Gary Fryer oder Paul Vaucher, die ihnen erklärt haben, dass diese Modelle weniger relevant sein können als die physiologischen Ansätze von Eyal Lederman oder die klinischen Ansätze von Peter O’Sullivan, die besser zu einer wirklich „ganzheitlichen“ Behandlung passen“ (19 %) entsprechen.

Für die Befragten, die mit „Ja“ antworteten ($n = 68$), würde das, was manchmal als „Verwissenschaftlichung“ wahrgenommen wird, es ermöglichen, „das, was wir tun, mit wissenschaftlichen und vor allem weniger dogmatischen Konzepten zu erklären, als sie manchmal in Osteopathieschulen, insbesondere im klinischen Unterricht, vermittelt werden“. Einige geben an, dass diese Modelle besonders nützlich in Kursen über den Ansatz der Forschungsarbeit sind.

Die Themen, die sich aus den Antworten auf die offene Frage 20 ($n = 74$) ergaben, in der die Befragten nach ihrer Meinung zur Kohärenz und Kompatibilität der EBP-Konzepte/Modelle gefragt wurden, sind in Tabelle 7 dargestellt.

Im Allgemeinen sei die Osteopathie aufgrund ihres „empirischen“ Charakters und des „Instinkts“, der in der osteopathischen Praxis vorhanden sei, „wissenschaftlich nicht nachweisbar“, was zu Schwierigkeiten bei der Bewertung führe. Die Priorität liege in der Anerkennung durch die

Tabelle 6

Themen, die sich aus den Antworten auf die Fragen zur Verwendung der Modelle in der Praxis und/oder in der Lehre ergeben.

Befragte mit „Nein“-Antwort ($n = 21$)	Befragte, die mit „Ja“ geantwortet haben ($n = 68$)
Explizit geltend gemachte Unkenntnis (19 %) „Keine Ausbildung oder Kenntnisse zu diesen Begriffen“	Pädagogisches Interesse an der Begründung gegenüber Studierenden/Lernenden (20,6 %) „Ich verwende sie und stelle sie als Rahmen vor, der die osteopathische Praxis unterstützt und einordnet, ähnlich wie eine IGN-Karte für einen Wanderer.“
Veraltetheit dieser Modelle (19 %) „Sie sind heute überholt.“	Pädagogischer Nutzen der Rechtfertigung in der beruflichen Praxis gegenüber Patienten (10,3 %) „Ich finde es wichtig, den Menschen, die ich in meiner Praxis empfangen [...], die Bedeutung und vor allem die Zusammenhänge der verschiedenen osteopathischen Modelle zu vermitteln.“
Restriktive und theoretische biomedizinische Lesart (23,8 %) „Restriktiv und zu wenig realitätsnah“	Pädagogischer Nutzen der Rechtfertigung gegenüber anderen Gesundheitsberufen (8,8 %) „Die Verwendung dieser Modelle ermöglicht es dem Behandler, seine osteopathische Diagnose zu präzisieren, sie zu exportieren [...] und sich objektiver mit Kollegen oder Mitarbeitern auszutauschen.“
Mangelnde Plausibilität (14,3 %) „Angesichts des Mangels an Belegen für einige dieser Modelle und der mangelnden Plausibilität ihrer Konzeption“	Inklusivität (4,4 %) „Diese 5 Modelle spiegeln meiner Meinung nach den ganzheitlichen Ansatz der Osteopathie wider.“
Hindernis für die interprofessionelle Kommunikation (4 %) „Diese Modelle sprechen andere Berufe (außer BPS) nur wenig an und ermöglichen es uns nicht, über unsere Praxis zu kommunizieren.“	Fördert die Entwicklung der „Reflexivität“ der Studierenden, wenn nicht sogar ihres „kritischen Denkens“ (4,4 %)

Tabelle 7

Themen, die sich aus der Frage „Halten Sie die Verwendung osteopathischer Modelle für vereinbar mit der evidenzbasierten Praxis?“ (n = 74) ergeben.

Hauptthema	Unterthema	Veranschaulichende Zitate
Standardisierung (EBP) vs. Individualisierung (30 %)	<ul style="list-style-type: none"> Schwierigkeit, EBP und das Wesen der Osteopathie miteinander in Einklang zu bringen Nützliches Instrument 	<p>„In der Osteopathie kann es keine Evidenz geben. Evidenz basiert auf einer Zusammenfassung von Fällen, während unsere Wirksamkeit auf dem Verständnis der Besonderheiten jedes Einzelnen beruht.“</p> <p>„EBP bereichert die Reflexion, ermöglicht jedoch keine Standardisierung der osteopathischen Behandlung.“</p> <p>„Es ist schwierig, die Modelle mit dem patientenzentrierten Ansatz in Einklang zu bringen.“</p>
Rolle und Entwicklung osteopathischer Modelle (25 %)	<ul style="list-style-type: none"> Veralterung Pädagogischer Wert Unterschiedliche Kompatibilität mit EBP 	<p>„Die Modelle sind veraltet und umstritten. Dennoch sind sie gute pädagogische Instrumente/Modelle.“</p> <p>„Die osteopathischen Modelle von 2010 basieren auf einer Tradition, aber nicht auf den neuesten wissenschaftlichen Erkenntnissen. Sie müssen aktualisiert werden, um an die EBP angepasst zu werden.“</p> <p>„Was hingegen die Biomechanik und die biopsychosoziale Medizin betrifft, hat die EBP bereits Ergebnisse gezeigt, die für die Ausübung der Osteopathie nutzbar sind.“</p>
Empirismus, Instinkt und Nicht-Quantifizierbarkeit	<ul style="list-style-type: none"> Schwierigkeit der Bewertung Klinische Beobachtungen sind gültig, aber nicht erklärbar 	<p>„In meinen Überlegungen und meiner Praxis gibt es nach wie vor einen Anteil an Empirismus, der eher dem Instinkt zuzuordnen ist.“</p> <p>„Viele Elemente der osteopathischen Praxis bleiben empirisch oder sind wissenschaftlich nicht nachweisbar.“</p> <p>„Es gibt Bereiche, die schwer zu bewerten sind. Insbesondere das, was den Kern unserer Arbeit ausmacht: Berührung und Wahrnehmung.“</p>
Herausforderung der Glaubwürdigkeit und Stellung im Gesundheitswesen (15 %)	<ul style="list-style-type: none"> EBP und Modelle = Hebel für Anerkennung Integration Kampf gegen Dogmatismus 	<p>„Dies kann natürlich dazu beitragen, der Osteopathie mehr Glaubwürdigkeit zu verleihen.“</p> <p>„Je mehr wissenschaftliche Belege wir für unsere Arbeit haben, desto besser können wir unsere Position im medizinischen Bereich stärken.“</p> <p>„Diese Haltung schützt uns vor Dogmatismus und ermöglicht es uns, Traditionen, gegenwärtige oder vergangene Erfahrungen und Fortschritte miteinander zu verbinden.“</p>
Herausforderungen in Forschung und Lehre (15 %)	<ul style="list-style-type: none"> Mangelnde Forschung Qualität der Lehre 	<p>„Das geringe Maß an Beweisen in der Osteopathie muss die Aussagen des Lehrers relativieren.“</p> <p>„Ich mag Forschung und Wissenschaft, aber die Umsetzung von EBP in der Osteopathie ist komplex, kostspielig und zeitaufwendig.“</p> <p>„Es ist daher legitim, Fragen zur Qualität der palpativen und perzeptuellen Lehre zu stellen.“</p>

Patienten: „Die Wirksamkeit der Osteopathie muss nicht bewiesen werden. Die Praxis hat Vorrang. Die Patienten können dies bezeugen.“

Speziell zu den von der WHO übernommenen osteopathischen Modellen erwähnen die Befragten Unvereinbarkeiten zwischen den Modellen, dem personenzentrierten Ansatz und den „aktuellen wissenschaftlichen Daten“. Bestimmte Begriffe scheinen „Unklarheiten“ zu verursachen, insbesondere „somatische Dysfunktion“, „Struktur/Funktion“ oder „Gesichtsgedächtnis“. Die Notwendigkeit einer Weiterentwicklung der osteopathischen Modelle schließt jedoch deren historisch-pädagogischen Wert als „ein Studieninstrument unter vielen“ nicht aus. Seltener werden die Übereinstimmung mit wissenschaftlichen Erkenntnissen, die Integration in einen EBP-Ansatz, die präventive Wirkung gegen therapeutische Fehlentwicklungen oder Dogmatismus erwähnt.

Speziell zur EBP äußert sich die Mehrheit der Befragten lobend (14,8 %) und erwähnt: ihre ausgleichende Rolle, die es ermöglicht, die Klippen einer auf der Berufserfahrung der Praktiker basierenden Lehre zu umschiffen; die intuitive Zugehörigkeit der Osteopathie zu diesem Konzept – Osteopathen wenden einen EBP-Ansatz „ohne es zu wissen“ an; eine kohärente Patientenversorgung.

Für einige kann EBP jedoch auch negativ gesehen werden, da es die Osteopathie „zerstückelt“ und „verfolgt“ und die harmonische Zusammenarbeit mit anderen Gesundheitsberufen stört. Diese Befragten stellen ihre klinischen Erfahrung entgegen, bei ihnen einen höheren Wert zu haben scheint: „Das derzeitige Diktat dieses EBP-EBM-Systems bei jungen Lehrern, die noch nie 200 oder sogar 100 Konsultationen pro Monat durchgeführt haben und uns sagen, was in der Osteopathie funktioniert und was nicht, ermüdet mich.“ Einige gehen sogar so weit zu behaupten, dass eine zu große

Nähe zur Wissenschaft ein Eingeständnis des Verrats an der osteopathischen Identität wäre, indem sie beispielsweise sagen: „Wem das nicht passt, der hätte Physiotherapeut oder Arzt werden sollen.“

Und schliesslich betrachten gewisse Osteopathen die EBP als „heiligen Gral“ für diese Befragten. Sie bezeichnen sie als „EBPisten“, die ihre Äußerungen in „Neuro-“, „Vaskulär-“ usw. Ausbildung unterteilen und damit eine ganzheitliche Sichtweise verhindern, die in der Osteopathie vorhanden und vor allem für die „Allopathie“ geeignet wäre. Für diese Befragten, die ausdrücklich eine negative Sichtweise auf die Evidenzdaten zum Ausdruck bringen, wäre der EBP-Bewertungsprozess „eine Technik, eine Wirkung, eine(n) Technik(en), ein Symptom“, und der einzige Ausweg bestünde darin, die Osteopathie mit den Geistes- und Sozialwissenschaften, insbesondere der Philosophie, zu erforschen.

Andere Bemerkungen deuten darauf hin, dass die „CPP wenig kompetent“ sind, was laut diesen Befragten die Möglichkeiten für die Forschung in der Osteopathie einschränken würde. Manchmal wird bedauert, dass es an finanziellen Mitteln mangelt, um ein höheres Evidenzniveau in der Osteopathie zu erreichen.

DISKUSSION

Vorläufige Zusammenfassung

Ziel dieser Studie war es, die Merkmale der französischen Osteopathie-Lehrkräfte sowie ihre Kompetenzen und Meinungen zu den Modellen der WHO und der EBP zu beschreiben und mögliche Korrelationen zwischen diesen Punkten zu untersuchen, indem sie durch die Analyse eines Wortprotokolls beleuchtet wurden.

Unsere Studie umfasst sechzehn Hochschuleinrichtungen. Daher bietet sie aufgrund ihrer wissenschaftlichen Reichweite einen Mehrwert gegenüber früheren Arbeiten^(16,30). Die Anzahl der Befragten ermöglicht eine kohärente statistische Analyse und eine gewisse Repräsentativität der Stichprobe innerhalb der Population, obwohl einige Einrichtungen fehlen oder unterrepräsentiert sind. Insgesamt ähneln die Befragten dieser Studie den Befragten anderer Online-Umfragen unter Osteopathen in Bezug auf Alter, freiberufliche Tätigkeit und ihre selbst angegebene moderate Kompetenz in Bezug auf EBP^(15,31).

Insgesamt sind die weniger qualifizierten Profile misstrauisch, sogar zurückhaltend oder ablehnend gegenüber dem EBP-Ansatz, den sie der Realität in der Praxis gegenüberstellen. Sie sind insgesamt mit den WHO-Modellen zufrieden, können jedoch deren Grenzen nicht erkennen und ihre Verwendung in der Lehre nicht rechtfertigen, außer sie im besten Fall als Integrationsinstrumente zu verwenden.

Für die Profile, die von kompetent bis sehr kompetent reichen, scheinen die WHO-Modelle zwar gewisse Vorteile zu bieten, aber diese Art von Befragten ist eher in der Lage, ihre Grenzen zu erkennen. Dieses Osteopathenprofil ist qualifizierter und besser dokumentiert, daher zeigt es mehr Geschick bei der Integration von Wissen in die Lehre und ist

sensibler für aktuelle Fragen der öffentlichen Gesundheit, insbesondere für die interprofessionelle Zusammenarbeit⁽³²⁾.

Verzerrungen und Grenzen

Diese Studie weist Verzerrungen auf, darunter die Anzahl und Verteilung der Befragten, die überwiegend aus den Regionen Rhône-Alpes und Île-de-France stammen, obwohl dieser Parameter die Antworten offenbar nicht beeinflusst. Die ausschließlich online durchgeführte Datenerhebung stellt trotz zahlreicher Vorteile ebenso wie das Thema des Fragebogens eine Verzerrung der Stichprobe dar. Die redaktionelle Qualität der auf diese Weise gesammelten Antworten könnte ebenfalls durch diese Art der Erhebung beeinflusst worden sein.

Die Verwendung von Google Forms könnte die Anzahl der eingegangenen Antworten begrenzt haben. Obwohl die erhobenen Daten nicht identifizierbar sind, kann ihre Sicherheit nicht gewährleistet werden, da das Hosting außerhalb der Europäischen Union erfolgt.

Trotz der Anonymität und Individualisierung der Antworten kann nicht ausgeschlossen werden, dass die Befragten einem Dunning-Kruger-Effekt, auch als Überbewusstsein bezeichnet, unterliegen, der bei dieser Art von Fragebögen zu Kompetenzen häufig auftritt, ebenso wie eine Konformitätsverzerrung.

Die Entscheidung, einen nicht referenzierten Fragebogen zu verwenden, birgt erhebliche methodische Einschränkungen hinsichtlich der fehlenden experimentellen Validierung eines solchen Fragebogens sowie Schwierigkeiten bei der Vergleichbarkeit der Ergebnisse.

Schließlich kann es auch zu Verzerrungen kommen, insbesondere bei der Verarbeitung qualitativer Daten aus wörtlichen Zitaten durch deduktives Denken.

Analyse und Vergleich mit der Literatur Qualifikationen und Kompetenzen

Die erste Feststellung der Studie ist die große Variabilität des Profils der Befragten mit erheblichen Unterschieden in Bezug auf ihre Qualifikationen und Kenntnisse. Dies führt zwangsläufig zu Unterschieden in den Kompetenzen und Fachkenntnissen und stellt letztlich die Fähigkeit in Frage, Aufgaben in den Bereichen Pflege, Lehre an Hochschulen und reflexive Analysen zu erfüllen.

Einige weisen ein Profil mit einem ihren Aufgaben entsprechenden Qualifikationsniveau auf, andere hingegen gaben ausdrücklich an, nicht über ausreichende Kompetenzen zu verfügen, was sich aus ihren Antworten ableiten ließ und ein vielfältiges Spektrum an Kompetenzen aller Art belegt: medizinische Kenntnisse, berufliche Kenntnisse über Osteopathie (ihre Geschichte, ihre Literatur), institutionelle Kenntnisse (WHO, HAS), Fachwissen, pädagogische Fähigkeiten, Reflexionsfähigkeit.

Osteopathische Identitäten

Generell ist es interessant festzustellen, dass die quantitative Analyse zu dem Schluss führt, dass sich die Mehrheit der Befragten als qualifiziert und/oder kompetent in der Anwendung von Wissen einschätzt, während die anderen

Ergebnisse zeigen, dass dies einerseits nicht der Fall zu sein scheint und andererseits und andererseits würde das Unterrichten erfordern, dass sich die Befragten stärker als „Meister“ indentifizieren: Ich verfüge über fundierte Kenntnisse, ich kann Wissen vermitteln“. Darüber hinaus ist festzustellen, dass der Prozentsatz der Mobilisierung von Kompetenzen in der Unterrichtspraxis bei den am besten qualifizierten Profilen, die eher über „Beherrschung“ als über „Wissen“ verfügen, höher ist. Sie sehen in der Modellierung der Osteopathie einen Versuch, sich am Kampf gegen Dogmatismus und, tiefergehend, an der Prävention von sektiererischen Entgleisungen zu beteiligen⁽³³⁾. EBP ist somit ein Ansatz, der es ermöglicht, die Behandlung kohärenter zu gestalten und die schädlichen Klippen einer dogmatischen, auf persönlicher Erfahrung basierenden Lehre zu umgehen, gemäß den französischen Vorschriften von 2014⁽³⁴⁾.

Es ist auch anzumerken, dass die für den Unterricht erforderlichen Kompetenzen nicht Teil der Grundausbildung der derzeitigen Lehrkräfte in Osteopathie waren⁽³⁵⁾ und dass diese sie daher *nachträglich* erwerben mussten. Es wäre sinnvoll, die absolvierten Studiengänge zu identifizieren, um mögliche Verbindungen zur Kompetenz der Lehrkräfte in Osteopathie herzustellen.

Insgesamt scheinen die Befragten mit den aktuellen Diskussionen vertraut zu sein. So sind die personenzentrierte Praxis und die Berücksichtigung des BPS-Aspekts wichtige Überlegungen, die insbesondere die Entwicklung der Konsensuskonferenzen zu den Prinzipien der Osteopathie seit 2002 und die Zulassung der ausschließlichen Ausübung der Osteopathie in Frankreich widerspiegeln. Diese Grundsätze wurden übrigens 2011, 2020 und 2021 diskutiert^(4,25,36,37). Der von Osteopathen beanspruchte Begriff der Ganzheitlichkeit ist jedoch eine Täuschung, da die aktuellsten Daten⁽³⁸⁾ zeigen: dass die geringe Vertrautheit mit dem BPS-Ansatz oder dem enaktiven Ansatz in der Osteopathie sie paradoxerweise weniger ganzheitlich macht als konventionelle Gesundheitspraktiker⁽³⁹⁾. Der Verweis auf den „ganzheitlichen“ Charakter des Individuums ist wiederkehrend, manchmal etwas naiv konzipiert und praktisch systematisiert. In dieser letztlich vielgestaltigen Ganzheitlichkeit erkennen einige die Integration des BPS-Modells, andere sehen darin eine *unverzichtbare* Komponente der therapeutischen Allianz und präzisieren beispielsweise, dass „nicht alles allein von der osteopathischen Behandlung abhängt“. Tatsächlich wird dies auch in der Literatur empfohlen: „Manuelle Therapieinterventionen müssen sowohl passive als auch aktive Interventionen umfassen, die den Menschen in die Verantwortung nehmen, wie z. B. Bewegung, Aufklärung und Anpassung der Lebensweise. Diese müssen in einem kontextualisierten Heilungsumfeld mit einer gut entwickelten therapeutischen Allianz zwischen Patient und Behandler durchgeführt werden. Die Ausbildung in manueller Therapie sollte diesem Modell folgen“⁽⁴⁰⁾.

Rolle osteopathischer Modelle

Seit 2014 müssen Lehrkräfte „die in nationalen und internationalen Publikationen enthaltenen Daten interpretieren und nutzen“⁽³⁴⁾, weshalb die Begründungen anerkannter Einrichtungen wie der WHO allgemein als relevant angesehen werden. Es handelt sich dabei um eine vorgeschriebene Kompetenz im Bereich der Osteopathie⁽⁴¹⁾. In diesem Punkt würden bestimmte grundlegende Lehrinhalte durch die

Wissenschaft bestätigt (wie beispielsweise die Anatomie), während osteopathische Lehrinhalte „in Frage gestellt“ würden, wobei in diesem Zusammenhang daran erinnert wird, dass es für die Wissenschaft unmöglich ist, „alles zu beweisen“, und der Status der Vermutung beansprucht wird, der eine vorübergehende gesetzliche Anerkennung osteopathischer Hypothesen ermöglicht. Dies führt manchmal zu Fragen der Ethik oder Geschichte, die im ersten Jahr als soziales Konstrukt gelehrt werden. Es handelt sich also um Orientierungspunkte.

Der nützliche (vereinheitlichende) Charakter der Modelle, die als gemeinsamer Bezugsrahmen für Osteopathen präsentiert werden, würde es ermöglichen, einen Ausweg aus den heterogenen Praktiken der Osteopathen zu finden und diese sogar zu kategorisieren, ohne sie zu verändern, aber eine „Erklärung für diese Behandlungsmethode“ zu liefern (7,4 %). Für einige würden diese Modelle dazu beitragen, die Osteopathie glaubwürdig zu machen und sie von „Pseudomedizin (Osteotherapie und Ähnliches)“ abzugrenzen, indem sie ihr eine Validierung durch eine internationale Instanz verschaffen, die sowohl Behandler als auch Behandelte beruhigt. Die Konformität der Modelle würde der „Philosophie“ der Osteopathie nicht schaden, obwohl bis heute nicht sicher ist, ob sie streng genommen als „Philosophie“ bezeichnet werden kann⁽⁴²⁾ was „die Grundlage unserer Praxis“ zu bilden scheint. Einige Aussagen sind hingegen eindeutig: „Diese fünf Modelle spiegeln meiner Meinung nach die ganzheitliche Behandlung der Osteopathie wider.“

Spannung zwischen EBP und osteopathischen Modellen

In diesem Zusammenhang wird manchmal erwähnt, dass „die Arbeit in der Praxis systemisch ist“ und dass es illusorisch wäre zu glauben, man könne auf eines dieser Systeme einzeln einwirken. Mehrere Befragte sehen in der Existenz dieser Modelle den Willen, „traditionelle osteopathische Ansätze in einen EBP-Rahmen zu pressen“, was aus Sicht der klinischen Anwendung wenig interessant wäre und sich dabei auf den spekulativen Charakter bestimmter Elemente... oder ... ist, beziehen (46,25 % der Befragten). Diese Einstellungen ignorieren Studien zur die sich mit Subjektivität befassen^(48,49). Die Erklärungen, die mit dieser Behauptung einhergehen, bestehen eher darin, zu behaupten, dass diese Praxis einen „empirischen“ Charakter habe. Wir glauben, dass sie sich auf die abwertende (Definition des CNRTL für „empirisch“) und nicht auf die wissenschaftliche Semantik beziehen, wo sich medizinischer Empirismus auf ausgefeilte Experimente bezieht, die *dem Goldstandard* der kontrollierten und randomisierten klinischen Studie entsprechen, oder auf Instrumente der Grundlagenforschung⁽⁵⁰⁾.

Für alle diese Befragten handelt es sich um etwas Negatives, das als Mangel an Tastfähigkeiten oder Berufserfahrung wahrgenommen wird: „Diejenigen, die sie am meisten verteidigen, verstecken sich oft hinter wissenschaftlichen Beweisen. Sie sind nicht immer gute Kliniker und oft blind für die Sichtweise des Patienten.“ Darüber hinaus würden die Modelle dazu neigen, „einzuschränken“, und die Ärzte, die sich darauf berufen, würden „Konzepte begraben wollen, die älter sind als sie selbst“, mit der Begründung, dass es keine Beweise gibt, anstatt ihren Spekulationscharakter zu akzeptieren.

Bedeutung von EBP

Auch wenn die Mehrheit der Befragten EBP lobend bewertet, scheint der Gegensatz zwischen EBP und klinischer Erfahrung redundant zu sein, und in den meisten der betreffenden Antworten ist diese wahrgenommene Kluft in Wirklichkeit ein Eingeständnis der Unkenntnis der Definition von EBP, d. h. gemäß der ursprünglichen Lehre basiert die beste therapeutische Entscheidung derzeit auf dem Zusammenspiel von drei Elementen: fundiertem medizinischem Wissen, der klinischen Erfahrung des Fachmanns und den Präferenzen des Patienten⁽⁵¹⁾, wodurch jede dualistische Gegenüberstellung von Erfahrung und EBP angesichts des Fortschritts der aktuellen Debatten sinnlos wird. Diese Kategorie von Befragten scheint auch die am wenigsten qualifizierten Profile in Bezug auf Abschlüsse zu haben, und da die meisten Befragten dieses Konzept nur durch persönliche Recherchen und nicht während ihres ursprünglichen Osteopathiestudiums kennengelernt haben, könnten die gesammelten Informationen unvollständig sein, was ihr Misstrauen in dieser Hinsicht nährt.

Über die Modelle und die EBP hinaus gibt es auch immer wieder die Vorstellung, dass die Anerkennung durch die Patienten im Vordergrund stehen sollte. Die Umfragen scheinen das gute soziale Image der Osteopathie zu bestätigen, das laut der Umfrage „Les Français et l'ostéopathie“ von ODOXA für die UPO aus dem Jahr 2019 eine Zufriedenheitsrate von 88 % bei den Patienten ergibt, aber dieser Indikator kann nicht ausreichen für einen Beruf, der nach Legitimität strebt und sich in einem Ausbildungsprozess befindet, obwohl er zweifellos zu seinem Institutionalierungsprozess beigetragen hat⁽⁵²⁾.

Perspektiven

Die Schlüsselrolle der Ausbildung wurde beispielsweise bereits in der Schulmedizin erkannt. Es gibt auch berufsübergreifende Arbeiten zu den für die Ausübung von Gesundheitsberufen erforderlichen EBP-Kompetenzen, in denen die Schlüsselrolle der Ausbildung für dieses Ziel⁽⁵³⁾ identifiziert wird, deren Empfehlungen die sich im Umbruch befindliche Ausbildung in Osteopathie⁽⁵⁴⁾ befolgen könnte. Diese Elemente könnten einerseits ein optimales Lernen der Studierenden gewährleisten und andererseits das Niveau der Lehrenden in Bezug auf die Grundkompetenzen der EBP (durch einen standardisierten Test) bewerten, um ihnen gegebenenfalls Fortbildungen zur Auffrischung und/oder Weiterentwicklung ihrer Kenntnisse anzubieten, die derzeit nicht obligatorisch sind. Die neuesten Empfehlungen im Bereich der medizinischen Pädagogik betonen, dass die medizinische Ausbildung im weiteren Sinne der Gesundheitsberufe eine eigenständige Kompetenz ist. Eine Ausbildungseinrichtung sollte über akkreditierte Lehrkräfte der Stufe 3 verfügen und die Herausbildung von Führungskräften fördern⁽⁵⁵⁾. Derzeit erreichen die Lehrkräfte an Osteopathieschulen jedoch kaum das Niveau 2. Zukünftige Studien müssen sich mit den Kompetenzen befassen, die von Osteopathen erwartet werden, die sich für eine Lehrtätigkeit entscheiden, sowie mit der Fortbildung, die ihnen wie im übrigen Gesundheitswesen angeboten werden sollte⁽⁵⁶⁾. Dieser Ansatz ähnelt dem, welche die internationalen Chiropraktik-Gremien 2014 in ähnlichen Positionen akzeptiert haben⁽⁵⁷⁾.

SCHLUSSFOLGERUNG

In Frankreich gibt es verschiedene Profile von Osteopathen, die als Lehrkräfte tätig sind. Der Qualifikationsgrad beeinflusst die selbst angegebenen Kompetenzen und die Anwendung von EBP in der klinischen Praxis und in der Lehre. Die EBP stößt auf Widerstände, über die bereits in der Literatur berichtet wurde und die vor allem ihre Unvereinbarkeit mit der tatsächlichen Praxis betreffen. Die Verwendung der von der WHO übernommenen Modelle wird als relevantes pädagogisches Instrument angesehen, sofern deren Grenzen erkannt werden.

Der offensichtliche Widerstand gegen Veränderungen, der in der Osteopathie in dieser Phase ihrer Entwicklung zu beobachten ist, stellt kein Einzelfall dar, und die meisten Berufe im Gesundheitswesen waren bereits von diesem Phänomen betroffen oder sind es derzeit. Die Ausbildung in Osteopathie muss sich weiterentwickeln, um mit der Reifung des Berufsstandes Schritt zu halten. Dafür gibt es Ansätze, die genutzt, umgesetzt und bewertet werden müssen.

Kontakt

Laurianne Pinloche
lpi.ceesolyon@gmail.com

RÉSUMÉ

Introduction : L'ostéopathie, actuellement dans une phase liminale, rencontre des défis nouveaux concernant son enseignement pour faire cohabiter tradition et modernité scientifique. Une littérature internationale de plus en plus étoffée s'intéresse au sujet.

Objectifs : L'objectif principal de cette étude était de décrire la connaissance et l'usage de l'EBP (*Evidence-Based Practice*) et des modèles ostéopathiques repris par l'OMS (Organisation mondiale de la santé), par les enseignants-ostéopathes français, dans leur pratique pédagogique et de cabinet. L'objectif secondaire était d'identifier d'éventuelles corrélations entre les caractéristiques socio-professionnelles des répondants et leurs usages de l'EBP et des modèles dans leur pratique de consultation et dans leur enseignement.

Méthodes : Un questionnaire comprenant des questions fermées et ouvertes a été conçu, évalué par un panel d'experts grâce à des indices de validité de la forme et du fond. Des ajustements ont été effectués quand cela était nécessaire et le questionnaire a été distribué en ligne du 19 octobre au 4 décembre 2023. Il s'adressait aux ostéopathes français diplômés enseignant en école d'ostéopathie française. Les données ont été analysées de manière descriptive puis des corrélations ont été recherchées deux à deux. Les verbatim ont été analysés de manière déductive.

Résultats : Parmi 160 enseignants-ostéopathes français, 66,9 % se déclarent qualifiés ou plus pour l'EBP et 85,1 % pour les modèles OMS. L'utilisation régulière en enseignement atteint 77,5 % pour l'EBP et 78,7 % pour les modèles. Plus de 60 % perçoivent ces concepts comme compatibles,

soulignant un usage surtout pédagogique et des tensions entre empirisme, reconnaissance scientifique et actualisation des modèles.

Discussion et conclusion : Les enseignants français en ostéopathie présentent un intérêt marqué pour l'EBP et les modèles OMS, bien que leurs niveaux de connaissances soient hétérogènes. Cette variabilité soulève des interrogations quant aux fondements et à l'harmonisation de l'enseignement en ostéopathie, compte tenu du rôle central de cette population dans la formation des futurs praticiens.

MOTS-CLÉS

attitude / enquêtes et questionnaires / enseignement / modèles théoriques / ostéopathie / pratique factuelle

ABSTRACT

Introduction: Osteopathy is currently in a liminal phase, and teachers face new challenges in reconciling tradition with scientific modernity. A growing body of international literature is addressing this topic.

Objectives: This study primarily aimed to describe the contents of the evidence-based practice (EBP) and osteopathic models adopted by the WHO and how French osteopathic teachers apply them to their teaching and practice. The secondary objective was to identify potential correlations between respondents' socio-professional characteristics

and their use of EBP and the WHO models in their consultation and teaching practices.

Methods: Using form and content validity indices, a panel of experts designed and evaluated a questionnaire comprising closed and open-ended questions. Adjustments were made where necessary, and the questionnaire was distributed online from 19 October 2023 to 4 December 2023. It was aimed at qualified French osteopaths teaching in French osteopathic schools. The data were analysed descriptively, and pairwise correlations were sought. The verbatim statements were analysed deductively.

Results: Among 160 French osteopathy educators, 66.9% reported being qualified or higher for EBP and 85.1% for the WHO models. Regular use in teaching reached 77.5% for EBP and 78.7% for the models. Over 60% perceived these concepts as compatible, highlighting primarily pedagogical use and tensions between empiricism, scientific recognition, and model updates.

Discussion and conclusion: French osteopathy educators show strong interest in EBP and WHO models, though their knowledge levels are heterogeneous. This variability raises questions about the foundations and harmonization of osteopathy education, given the central role of this group in training future practitioners.

KEYWORDS

attitude / evidence-based practice / osteopathy / models theoretical / survey / teaching

Referenzen

1. Thomson OP, Petty NJ, Moore AP. Osteopaths' professional views, identities and conceptions – A qualitative grounded theory study. *Int J Osteopath Med.* 1. September 2014;17(3):146-59.
2. Thomson OP, MacMillan A. Was ist falsch an der Osteopathie? *Int J Osteopath Med.* 1. Juni 2023;48:100659.
3. Thomson OP, Martini C. Pseudowissenschaft: Ein Skelett im Schrank der Osteopathie? *Int J Osteopath Med.* 1. Juni 2024;52:100716.
4. Vogel S. W(h)ither Osteopathie: Ein Aufruf zum Nachdenken; ein Aufruf zur Einreichung von Beiträgen für eine Sonderausgabe. *Int J Osteopath Med.* Sept. 2021;41:1-3.
5. Hidalgo DF, MacMillan A, Thomson OP. „It's all connected, so it all matters" – the fallacy of osteopathic anatomical possibilism. *Int J Osteopath Med.* 1. Juni 2024;52:100718.
6. Sommerfeld P. Wessen Werte vermitteln wir? Dekonstruktion der Verantwortlichkeiten und Pflichten von Lehrkräften für Osteopathie. *Int J Osteopath Med.* Sept. 2008;11(3):96-101.
7. Kasiri-Martino H, Bright P. Osteopathic educators' attitudes towards osteopathic principles and their application in clinical practice: A qualitative inquiry. *Man Ther.* Februar 2016;21:233-40.
8. Leach MJ, Sundberg T, Fryer G, Austin P, Thomson OP, Adams J. Eine Untersuchung der Einstellungen, Fähigkeiten und der Anwendung evidenzbasierter Praxis bei australischen Osteopathen: eine nationale Querschnittsumfrage. *BMC Health Serv Res.* Dez. 2019;19(1):498.
9. Sundberg T, Leach MJ, Thomson OP, Austin P, Fryer G, Adams J. Einstellungen, Fähigkeiten und Nutzung evidenzbasierter Praxis unter britischen Osteopathen: eine nationale Querschnittsumfrage. *BMC Musculoskelet Disord.* Dez. 2018;19(1):439.
10. Cerritelli F, Iacopini A, Galli M, Thomson OP, Sundberg T, Leach MJ, et al. Evidenzbasierte Praxis unter italienischen Osteopathen: eine nationale Querschnittsumfrage. *BMC Complement Med Ther.* Dez. 2021;21(1):252.
11. Albisser A, Schweinhardt P, Bussièeres A, Baechler M. Selbstberichtete Einstellungen, Fähigkeiten und Anwendung evidenzbasierter Praxis unter Schweizer Chiropraktikern: eine nationale Umfrage. *Chiropr Man Ther.* 20. Dez. 2022;30(1):59.
12. Alvarez G, Justribo C, Sundberg T, Thomson OP, Leach MJ. Eine nationale Querschnittsumfrage zu Einstellungen, Fähigkeiten und Anwendung evidenzbasierter Praxis unter spanischen Osteopathen. *BMC Health Serv Res.* 10. Februar 2021;21(1):130.
13. Leach MJ, Shaw R, Austin P, Fryer G, Thomson OP, Adams J, et al. Einstellungen, Fähigkeiten und Anwendung evidenzbasierter Verfahren: Eine Querschnittsumfrage unter schwedischen Osteopathen. *Int J Osteopath Med.* 1. Dez. 2020;38:41-9.
14. Pelletier R, Morin C, Noy M, Thomson OP, Sundberg T, Leach MJ. Eine nationale Querschnittsumfrage zu Einstellungen, Fähigkeiten und Anwendung evidenzbasierter Praxis unter kanadischen Osteopathen. *Int J Osteopath Med [Internet].* 1. Juni 2024 (zitiert am 9. Juli 2025);52. Verfügbar unter: [www.journalofosteopathicmedicine.com/article/S1746-0689\(24\)00014-2/abstract](http://www.journalofosteopathicmedicine.com/article/S1746-0689(24)00014-2/abstract)
15. Wagner A, Ménard M, Jacquot E, Marangelli G, Merdy O, Clouzeau C, et al. Das Profil französischer Osteopathen: Eine Querschnittsumfrage. *Int J Osteopath Med.* Sept. 2023;49:100672.
16. Cornet T, Ménard M, Jacquot E, Renaudo S, Geslin M, Garet M, et al. Einstellungen, Kompetenzen und Anwendung evidenzbasierter Praktiken bei Osteopathiestudenten: eine Querschnittsumfrage mittels Fragebogen, durchgeführt an drei französischen Ausbildungsinstituten. *Mains Libr.* 2024;(3):177-88.
17. Mhadhbi H, Ménard M, Morin C, Wagner A, Delaurière F, Kampilla LL, et al. Einstellungen, Kompetenzen und Anwendung evidenzbasierter Praxis bei Osteopathen, die lehren: eine Querschnittsumfrage an zwei französischen Ausbildungsinstituten. *Mains Libr.* 2. August 2023;323:155-65.

- 18.** Thomson OP, Treffel L, Wagner A, Jacquot E, Draper-Rodi J, Morin C, et al. Eine nationale Umfrage zu den Vorstellungen von Osteopathen über die Praxis in Frankreich: strukturelle Validität des Osteo-TAQfr und die Tendenz zur technischen Rationalität. *BMC Health Serv Res.* 27. März 2025;25:451.
- 19.** Glaser K, Roberts J, Coleman MK, Payton M, Wilke S, Linton M, et al. Evaluierung von Perspektiven, Wissen und Verhaltensweisen der osteopathischen Medizin an einer osteopathischen medizinischen Hochschule in den Vereinigten Staaten: Eine Studie zur Mitarbeiterausbildung und zu Veränderungen im Verständnis. *Int J Osteopath Med.* 1. Dez. 2024;54:100739.
- 20.** Guillaud A, Darbois N, Monvoisin R, Pinsault N. Zuverlässigkeit der Diagnose und klinische Wirksamkeit der viszeralen Osteopathie: eine systematische Übersicht. *BMC Complement Altern Med.* 17. Februar 2018;18(1):65.
- 21.** Osteopathic Models Synthesis (OsMoSys) – Institute of Osteopathy [Internet]. 2025 (zitiert am 17. Juli 2025). Verfügbar unter: www.ioosteopathy.org/about-the-io/the-osteopathic-foundation/projects-and-case-studies/osteopathic-models-synthesis-osmosys-project/
- 22.** General Osteopathic Council. WHO-Benchmarks für die Ausbildung in Osteopathie [Internet]. 2014. Verfügbar unter: www.osteopathy.org.uk/news-and-resources/document-library/research-and-surveys/who-benchmarks-for-training-in-osteopathy/
- 23.** Chila A. *Traité d'ostéopathie.* De Boeck Supérieur. Louvain-la-Neuve; 2017.
- 24.** Ménard M, Draper-Rodi J, Merdy O, Wagner A, Tavernier P, Jacquot E, et al. Finding a way between osteopathic principles and evidence-based practices: Response to Esteves et al. *Int J Osteopath Med.* Sept. 2020;37:45-7.
- 25.** Esteves JE, Zegarra-Parodi R, Van Dun P, Cerritelli F, Vaucher P. Modelle und theoretische Rahmenbedingungen für die osteopathische Versorgung – Eine kritische Betrachtung und Forderung nach Aktualisierungen und Forschung. *Int J Osteopath Med.* März 2020;35:1-4.
- 26.** Salmon M, Cretal A, Gonzales-Bandres M. Sollte eine personenzentrierte Versorgung ein erschwingliches Ziel in der französischen Osteopathieausbildung sein? *Int J Osteopath Med.* März 2022;43:1-4.
- 27.** Nesi J. Modelle und theoretische Rahmenbedingungen für die osteopathische Versorgung – Eine kritische Betrachtung aus einem nicht regulierten Land. *Int J Osteopath Med.* Juni 2020;36:62-3.
- 28.** K K, V J, V K, D D. Praktische Leitlinien zur Entwicklung und Bewertung eines Fragebogens. *Indian Dermatol Online J [Internet].* 3. Februar 2021 (zitiert am 11. Juli 2025);12(2). Verfügbar unter: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33959523/>
- 29.** Silva AM da, Valentim DP, Martins AL, Padula RS. Instrumente zur Bewertung der evidenzbasierten Praxis bei Angehörigen der Gesundheitsberufe: Eine systematische Übersicht. *Health Educ Behav.* 1. Juni 2024;51(3):467-76.
- 30.** Mhadhbi H, Ménard M, Morin C, Wagner A, Metsälä E. Eine Querschnittsuntersuchung zu den Einstellungen, Fähigkeiten und der Anwendung evidenzbasierter Praktiken unter französischen Osteopathen, die unterrichten. In 2023.
- 31.** Ellwood J, Carnes D. Ein internationales Profil der Praxis von Osteopathen: Eine systematische Überprüfung von Umfragen. *Int J Osteopath Med.* Juni 2021;40:14-21.
- 32.** Marangelli G, Tavernier P, L'Hermite PL. Interprofessionelle Zusammenarbeit zwischen Osteopathen und Kinderärzten. *Perfect En Pédiatrie.* Sept. 2024;7(3):198-202.
- 33.** Gesetz Nr. 2024-420 zur verstärkten Bekämpfung von Sekten und zur Verbesserung der Betreuung von Opfern. 10. Mai 2024.
- 34.** Anhang zum Erlass vom 12. Dezember 2014 über die Ausbildung in Osteopathie. S. 13.
- 35.** L'hermite PL, Jacquot E, Grall T. Der epistemische Wandel in der Ausbildung in Osteopathie in Frankreich: drei Beispiele (Teil 1). *Mains Libr.* 2025;41(1):7-14.
- 36.** Castagna C, Consorti G, Turinetto M, Lunghi C. Osteopathic Models Integration Radar Plot: Ein vorgeschlagener Rahmen für osteopathisches diagnostisches klinisches Denken. *J Chiropr Humanit.* Dez. 2021;28:49-59.
- 37.** Fryer G. Aufruf zur Einreichung von Beiträgen: Eine Einladung zur Mitarbeit an einer Sonderausgabe über osteopathische Prinzipien. *Int J Osteopath Med.* Sept. 2011;14(3):79-80.
- 38.** Mhadhbi H, Thierry-Hildenbrand B, Draper-Rodi J, Esteves JE, Ménard M. Pain knowledge and fear-avoidance beliefs of French osteopathy students and educators towards chronic low back pain: An osteopathic educational institution-based cross-sectional survey. *Int J Osteopath Med.* Dez. 2021;42:61-8.
- 39.** Draper-Rodi J. Der Mythos der ganzheitlichen Behandlung. In: *Mythologies ostéopathiques* unter der Leitung von L'Hermite Pierre-Luc. L'Hamattan: Paris; 2024. S. 39–49.
- 40.** Kerry R, Young KJ, Evans DW, Lee E, Georgopoulos V, Meakins A, et al. Eine moderne Methode zur Vermittlung und Ausübung manueller Therapie. *Chiropr Man Ther.* 21. Mai 2024;32(1):17.
- 41.** Anhänge zum Erlass vom 12. Dezember 2014 über die Ausbildung in Osteopathie. S. 77.
- 42.** L'Hermite PL. Die zwei Facetten der Identität der Osteopathie. *Int J Osteopath Med.* Juni 2024;52:100715.
- 43.** Troyanovich S, Harrison DD, Harrison DE. Motion palpation: It's time to accept the evidence. *J Manipulative Physiol Ther.* Nov. 1999;22(9):632-3.
- 44.** Spring F, Gibbons P, Tehan P. Intra- und inter-Untersuchungsarzt-Zuverlässigkeit eines positionellen Diagnosescreens für die Lendenwirbelsäule. *J Osteopath Med.* Okt. 2001;4(2):47-55.
- 45.** Triano JJ, Budgell B, Bagnulo A, Roffey B, Bergmann T, Cooperstein R, et al. Review of methods used by chiropractors to determine the site for applying manipulators. *Chiropr Man Ther.* Dez. 2013;21(1):36.
- 46.** Basile F, Scionti R, Petracca M. Diagnostische Zuverlässigkeit osteopathischer Tests: Eine systematische Überprüfung. *Int J Osteopath Med.* Sept. 2017;25:21-9.
- 47.** Alexander N, Rastelli A, Webb T, Rajendran D. Die Validität der Palpation lumbopelvischer Landmarken durch manuelle Therapeuten: Eine systematische Übersicht. *Int J Osteopath Med.* März 2021;39:10-20.
- 48.** Banton A, Vogel S, Lee-Treweek G. Making sense of cranial osteopathy: An interpretative phenomenological analysis. *Int J Osteopath Med.* Dez. 2023;50:100673.
- 49.** Banton A, Vogel S. Relationale klinische Praxis: Ein hermeneutisches, enaktives, intersubjektives Modell der Osteopathie. *Int J Osteopath Med.* März 2024;51:100707.
- 50.** L'Hermite PL. *Medizinische Beweise im 21. Jahrhundert.* L'Harmattan: Paris; 2022.
- 51.** Sackett DL, Rosenberg WMC, Gray JAM, Haynes RB, Richardson WS. Evidenzbasierte Medizin: Was sie ist und was sie nicht ist. *BMJ.* 13. Januar 1996;312(7023):71-2.
- 52.** L'hermite PL. Die Osteopathie im Blickpunkt des Rechts. In *Bordeaux: Les Études Hospitalières*; 2024.
- 53.** Albarqouni L, Hoffmann T, Straus S, Olsen NR, Young T, Illic D, et al. Kernkompetenzen in der evidenzbasierten Praxis für Gesundheitsfachkräfte: Konsenserklärung auf der Grundlage einer systematischen Überprüfung und einer Delphi-Umfrage. *JAMA Netw Open.* 22. Juni 2018;1(2):e180281.
- 54.** Engel R. Die sieben Triebkräfte des Wandels in der osteopathischen Ausbildung. *Int J Osteopath Med.* 6. November 2024;100740.
- 55.** Mclean M, Cilliers F, M. Van Wyk J. Faculty Development: Yesterday, Today and Tomorrow AMEE Guide Nr. 36. *Medical Education.* August 2014;15(3):183-237.
- 56.** Mikkonen K, Ojala T, Sjögren T, Piirainen A, Koskinen C, Koskinen M, et al. Kompetenzbereiche von Lehrkräften im Bereich Gesundheitswissenschaften – Eine systematische Übersicht quantitativer Studien. *Nurse Educ Today.* Nov. 2018;70:77-86.
- 57.** The International Chiropractic Education Collaboration. *Klinische und berufliche Chiropraktikausbildung: eine Stellungnahme [Internet].* 2014. Verfügbar unter: icec_06-19.pdf (centerforinquiry.org)

Le rapport aux blessures et aux douleurs chez les athlètes féminines pratiquant un sport masculin. Le cas du football

The relationship to injuries and pain among female athletes in a male-sport. The case of football

(Abstract on page 224)

Das Verhältnis zu Verletzungen und Schmerzen bei Sportlerinnen in einer männlich geprägten Sportart. Der Fall des Fußballs

(Zusammenfassung auf Seite 224)

Alix Beaud¹ (PT, BSc), Kimly Nguyen² (PT, BSc), Philippe Longchamp³ (PhD)

Mains Libres 2025; 3: 218-227 | DOI: 10.55498/MAINSLIBRES.2025.01.3.0218

MOTS-CLÉS blessure / corps / douleur / genre / socialisation / sport

RÉSUMÉ

Introduction : La pratique du sport de haut niveau favorise l'élaboration de représentations et pratiques corporelles ambivalentes qui voient les athlètes alterner entre une sur-exploitation de leur corps et sa nécessaire préservation. Cette dynamique soulève des questions concernant la gestion de leurs blessures et de leurs douleurs.

Objectif : Dans une perspective sociologique, l'objectif de cette recherche est de mieux comprendre le rapport aux blessures et aux douleurs chez les footballeuses de haut niveau.

Méthodes : Quatre entretiens semi-directifs ont été menés auprès de footballeuses de haut niveau. Une analyse thématique transversale a été réalisée afin de comprendre et révéler différents rapports aux blessures et aux douleurs.

Résultats : L'analyse révèle deux profils de footballeuses. Les *continuelles* développent de fortes dispositions à l'autopréservation. Les *antithétiques* mettent davantage en jeu leur

corps. Ces profils peuvent être rapportés à la socialisation primaire des joueuses ainsi qu'à leur expérience des blessures. Les résultats révèlent par ailleurs un processus de normalisation du football féminin, de moins en moins perçu comme un sport réservé aux hommes.

Discussion et conclusion : Le processus de normalisation du football féminin atténue probablement la socialisation sexuée inversée mise en évidence par des études antérieures. La socialisation familiale demeure toutefois déterminante. Des études supplémentaires sont nécessaires pour confirmer l'évolution du football féminin et préciser les éléments constitutifs de ce changement.

Cette recherche n'a bénéficié d'aucune subvention spécifique de la part d'organismes de financement public, commercial ou à but non lucratif. Les auteures ne déclarent aucun conflit d'intérêt financier ou personnel en rapport avec cet article.

Article reçu le 14 mars 2025,
accepté le 4 septembre 2025.

¹ Chercheuse indépendante, Chavannes-près-Renens, Suisse

² Chercheuse indépendante, Bienne

³ Haute École de santé – Vaud, HES-SO, Suisse Haute École spécialisée de Suisse occidentale

IMPLICATIONS POUR LA PRATIQUE

- **Le recours aux catégories *continuelles* et *antithétiques* pourrait être bénéfique pour le suivi des athlètes féminines**
- **L'anamnèse gagnerait à inclure le rôle des parents lors de l'initiation sportive et les dimensions du rapport aux blessures et aux douleurs**
- **Le suivi des sportives de type *continuelles* bénéficierait de l'intégration de leur propre expertise dans le cadre d'un programme progressif**
- **Le suivi des sportives de type *antithétiques* aurait intérêt à mettre l'accent sur l'éducation thérapeutique**
- **Les physiothérapeutes gagneraient à renforcer leur posture critique face à la *logique de l'urgence* caractéristique du sport de haut niveau**

INTRODUCTION

La physiothérapie joue un rôle central lors de la prise en charge de blessures liées à l'activité sportive. Dans le sport de haut niveau, les physiothérapeutes interviennent sur le terrain et accompagnent les sportif-ves dans la prévention et la rééducation. Les athlètes, bien que défini-es par des caractéristiques physiologiques, entretiennent également un rapport particulier à leur corps, c'est-à-dire un ensemble de représentations et pratiques, façonnées par leurs expériences antérieures. Ce rapport au corps est le fruit de l'histoire des individus, en particulier de leur socialisation au cours de laquelle ils intériorisent un ensemble de valeurs, de règles plus ou moins explicites, souvent de manière inconsciente, notamment dans les contextes familial et sportif⁽¹⁾.

Pour comprendre le rapport aux blessures et aux douleurs des athlètes, l'analyse de leur socialisation est essentielle. On sait que la socialisation est tributaire de certaines déterminations sociales, telles que l'origine sociale⁽²⁾, la génération et le genre⁽³⁾. On sait par ailleurs que la pratique sportive joue un rôle, elle qui valorise tantôt la normalisation de la douleur⁽⁴⁾, tantôt la préservation du corps. L'athlète doit ainsi apprendre à « user de son corps sans l'user »⁽⁵⁾.

La socialisation comme facteur déterminant du rapport au corps

La socialisation se définit comme « la façon dont la société forme et transforme les individus »⁽³⁾. Au cours de ce processus, les individus acquièrent des *dispositions*, soit un passé intériorisé « converti en manières plus ou moins durables de voir, de sentir et d'agir » se traduisant par des « propensions, penchants, habitudes, tendances »⁽⁶⁾.

Il est usuel en sociologie d'établir une distinction entre la *socialisation primaire* d'une part, la *socialisation secondaire* d'autre part. La première se déroule durant l'enfance, voire l'adolescence, notamment sous l'influence d'« autres significatifs » – les parents, frères et sœurs, grands-parents, etc. – que l'individu n'a pas choisis et qui s'imposent à lui⁽⁷⁾. Elle façonne puissamment l'individu du fait de son emprise quasi monopolistique, de sa dimension émotionnelle et de la non-conscience qui l'accompagne. La socialisation

secondaire, quant à elle, intervient ultérieurement, les dispositions pouvant être transformées ou renforcées⁽³⁾.

On distingue classiquement trois grandes matrices de variation de la socialisation : la génération, la classe sociale et le genre. L'effet de génération se manifeste par l'évolution des comportements entre générations. On observe actuellement un effet de génération concernant la pratique sportive au sein de la population générale avec, pour la première fois, des individus qui augmentent leur activité physique lors du passage à la retraite. Née après la Seconde Guerre, cette génération a été la première à bénéficier de programmes d'éducation physique renforcés à l'école, y compris pour les filles⁽⁸⁾.

L'appartenance de classe des parents joue un rôle essentiel dans la socialisation primaire⁽³⁾. On parle d'un « code de bonnes manières » commun au groupe social, d'une *culture somatique*⁽⁹⁾ qui définit les normes corporelles. Alors que les classes supérieures tendent à porter une forte attention à leurs sensations corporelles et à développer une disposition à l'autopréservation, les classes populaires tendent plutôt à valoriser la résistance au mal et à développer une disposition stoïciste⁽⁹⁾.

De plus, la carrière sportive de haut niveau peut présenter une opportunité d'ascension sociale, en particulier pour les classes populaires qui sont parfois limitées par leurs capitaux économique et culturel⁽²⁾. Ce manque de ressources alternatives les incite à développer un rapport au corps de type instrumental. La pratique d'un sport de haut niveau peut donc prendre une signification distincte suivant les positions et trajectoires sociales des individus⁽¹⁰⁾.

Enfin, le genre joue un rôle déterminant sur la formation des rôles féminin et masculin, créant des dispositions sexuées⁽³⁾. Une attribution genrée des comportements se met en place et se renforce ou se transforme sous l'effet des différentes instances de socialisation. Le club sportif influence fortement le rapport au corps des athlètes. C'est pourquoi les représentations qui entourent les disciplines sportives sont souvent genrées, telles que la danse pour les filles et le football pour les garçons.

Le dispositif sportif et le « savoir-être corporel »

Le club sportif représente un cadre particulier de socialisation où de nouvelles dispositions se créent et où d'anciennes se transforment ou se consolident. Les athlètes sont soumis à une « logique de l'urgence » à laquelle contribuent les soignants aussi bien que les entraîneurs et préparateurs physiques, exigeant une résistance aux blessures et un décalage avec les normes de santé afin de respecter la pression du calendrier sportif⁽¹¹⁾. Dans un tel contexte, les athlètes développent un « savoir-être corporel » leur permettant de trouver l'équilibre entre usage et usure du corps⁽⁵⁾. Cela correspond au concept de paradoxe du « double corps » (qu'il faut « exploiter » tout en le ménageant) inhérent au sport de haut niveau⁽¹¹⁾. La socialisation sportive contribue ainsi à l'intériorisation de dispositions telles que l'autopréservation⁽¹¹⁾, le stoïcisme menant à une interprétation positive des douleurs⁽¹²⁾ et l'ascétisme qui pousse à privilégier un rythme de vie strict n'accordant que peu de place à une vie sociale personnelle⁽¹¹⁾.

Les douleurs et blessures comme révélateurs du rapport au corps

La manière dont les athlètes gèrent leurs blessures et leurs douleurs peut être considérée comme un bon révélateur de leur rapport au corps et du rôle des socialisations familiales et sportives dans la constitution d'un « savoir-être corporel »⁽¹¹⁾. On sait en effet que la configuration sociale dans laquelle ils ou elles se trouvent contribue à ce que l'épreuve de la blessure débouche sur une érosion ou, au contraire, un renforcement de la vocation sportive⁽¹³⁾. La blessure devient ainsi un facteur de socialisation, influençant l'athlète dans sa relation à son corps et à sa carrière, et pouvant décider de l'orientation de sa trajectoire sportive⁽¹³⁾.

Les footballeuses et la socialisation sexuée inversée

L'effet de genre ne se manifeste pas seulement par l'assignation genrée de l'individu, mais aussi par l'orientation genrée de la discipline sportive pratiquée. Les femmes pratiquant des sports dits « masculins », comme le football, adoptent des dispositions corporelles et comportementales souvent associées aux hommes, entre autres l'agressivité ou la force. Elles développent donc des *dispositions sexuées inversées*⁽¹⁴⁾, soit l'expression de caractéristiques habituellement considérées comme masculines. Mennesson⁽¹⁵⁾ attire l'attention sur le rôle du père, qui inculque inconsciemment à une de ses filles des dispositions plutôt masculines en lui transmettant sa passion pour le football. La participation à un groupe de pairs masculins (frères, voisins, amis, camarades de classe) renforce les compétences sportives qui valorisent la démonstration d'agressivité et de force.

Problématique

Il n'existe que peu d'études sociologiques portant spécifiquement sur les blessures des femmes sportives⁽¹⁶⁾, et à notre connaissance aucune étude sur les blessures des femmes pratiquant un sport dit « masculin ». L'objectif de cette étude consiste dès lors à identifier le rapport aux blessures et aux douleurs chez les footballeuses de haut niveau évoluant dans un contexte de socialisation sexuée inversée.

La compréhension de ce rapport au corps a un intérêt pour la physiothérapie, que ce soit pour prévenir les blessures ou pour adapter leur prise en charge et le retour à la compétition. Les physiothérapeutes participent au développement du double corps, et doivent jongler entre l'usage et l'usure du corps des athlètes⁽¹¹⁾.

Compte tenu des acquis de la littérature, nous nous attendons à un rapport aux blessures et aux douleurs des footballeuses fortement marqué par leur appartenance de genre et par l'orientation inversée de leurs socialisations familiale et sportive.

MÉTHODES

Dans une perspective qualitative, notre méthodologie vise à décrire différentes facettes des processus étudiés, et non à les quantifier. Nous avons donc constitué un échantillon raisonné formé de quatre footballeuses de haut niveau avec lesquelles nous avons mené des entretiens semi-directifs.

Les participantes devaient être âgées de 18 à 30 ans, évoluer en AXA Women's Super League ou en équipe nationale suisse,

avoir débuté leur formation footballistique en Suisse et avoir un ou des antécédent(s) de blessure(s) lié(s) à la pratique du football. Tout en garantissant un historique de blessures parmi les participantes, ces critères d'inclusion permettent d'exclure que ces blessures soient liées à un manque de maturation ou à un vieillissement physiologique, et garantissent par ailleurs un contexte fortement socialisateur.

Guidée par les critères énoncés, la recherche de participantes a débuté par la prise de contact avec deux footballeuses dans un cercle de connaissances directes, puis par la méthode de proche en proche⁽¹⁷⁾, chacune des deux premières participantes nous ayant donné un contact supplémentaire. Trois entretiens ont été menés en visioconférence, le quatrième en face-à-face. Les entretiens ont été menés par les deux premières signataires de cet article. L'une suivait la grille des questions tandis que la deuxième suggérait des relances ou questions supplémentaires.

Notre grille d'entretien a été élaborée en nous appuyant sur deux *concepts opératoires isolés* issus de la littérature⁽¹⁸⁾, à savoir la *socialisation corporelle* (Annexe 1) et le *rapport aux blessures et aux douleurs* (Annexe 2). S'agissant du premier concept, nous distinguons trois dimensions : la socialisation familiale, la socialisation par les pairs et la socialisation sportive. Quant au second concept, il comporte quatre dimensions : pratique, cœnesthésique, interactionnelle et morale. Conformément à la démarche proposée par Quivy & Campendhoudt⁽¹⁸⁾, chacune de ces dimensions a été décomposée en une série d'indicateurs qui constituent la base de notre grille d'entretien (Annexe 3, grille d'entretien).

Enregistrés, les entretiens ont été intégralement retranscrits, puis soumis à une analyse thématique transversale à l'aide du logiciel *Taguette*. Les dimensions de nos concepts constituent les thématiques principales, auxquelles sont venues s'ajouter des sous-thématiques émergentes obtenues en suivant la démarche proposée par Braun *et al.*⁽¹⁹⁾.

RÉSULTATS

Deux profils types : les *continuelles* et les *antithétiques*

Deux profils types, les *continuelles* et les *antithétiques*, ressortent de nos résultats. Le premier concerne les deux joueuses qui ont acquis précocement une disposition à l'autopréservation, et dont la socialisation sportive semble s'inscrire dans la continuité de la socialisation familiale. Quant aux *antithétiques*, elles ont davantage intériorisé une disposition stoïciste durant leur socialisation familiale, avant de développer plus tardivement une disposition à l'autopréservation sous l'effet socialisateur de graves blessures.

Nous présentons ici (Tableau 1) les principales caractéristiques de ces profils, avant d'examiner la façon dont ils se déclinent dans les différentes dimensions de la socialisation et du rapport au corps.

Les *continuelles* (Cléa et Camille) sont des athlètes impliquées en club dès leur jeune âge. Si leur père a constitué le principal vecteur de leur initiation au football, la mère a toujours pris une part active au processus, notamment par l'inculcation de dispositions à l'autopréservation (sommeil, alimentation et écoute corporelle). Par ailleurs, les parents

Tableau 1

Caractéristiques des footballeuses interrogées. Abréviations ; LCA : Ligament croisé antérieur, LCT : Ligament collatéral tibial (* noms d'emprunt)

Nom *	Profil	Âge (années)	Niveau	Blessure	Temps rééducation (semaines)	Temps d'arrêt (mois)	Profession parents
Cléa	Continueuse	22	Ligue A	Entorse genou LCT	5-6	1	M : secrétaire P : employé dans les transports
Camille	Continueuse	26	Ligue A	Tendinopathie moyen fessier	12-16	1	M : physiothérapeute P : informaticien
Alia	Antithétique	24	Équipe suisse	Rupture LCA Déchirure méniscale 2 ^e rupture LCA	156	12 6 30	M : femme de ménage P : chauffeur de taxi
Alisson	Antithétique	29	Équipe suisse	Rupture LCA avec rupture méniscale	52	12	M : travailleuse sociale P : cuisinier

des *continuelles* ont toujours tenu à assurer une sécurité en maintenant des études à côté de la carrière footballistique. Elles disposent donc d'un capital culturel relativement élevé comme alternative à leur capital sportif. Les possibilités d'ascension sociale sont donc multiples, préservant partiellement les joueuses d'un investissement excessif du corps.

En cohérence avec leurs dispositions, les *continuelles* ont connu des blessures relativement légères qui ont nécessité un arrêt de la pratique sportive et une rééducation de quelques mois seulement. Cette épreuve des blessures a contribué au renforcement de leurs dispositions à l'autopréservation.

Les *antithétiques* (Alia et Alisson) ont également débuté le football dès leur plus jeune âge. Mais elles n'ont intégré un club que tardivement, vers l'âge de 14 ans. Cette formalisation tardive de la pratique sportive s'explique principalement par l'opposition de la mère, dans un premier temps, à la pratique féminine du football. Ajouté au besoin de prouver leur légitimité et de gagner la place de titulaire, un manque d'encadrement et de préparation physique les a exposées à des blessures plus graves – rupture des ligaments croisés dans les deux cas – nécessitant une longue rééducation.

Parce qu'elles évoluent en équipe nationale suisse, les *antithétiques* sont dans un contexte où la logique de l'urgence est plus accentuée. Ayant intériorisé une disposition stoïciste dès leur socialisation primaire, elles tendent à adhérer pleinement à cette logique, augmentant encore leurs risques de blessures.

La socialisation familiale : entre accompagnement et opposition parentale

Qu'elles soient *continuelles* ou *antithétiques*, les quatre athlètes interrogées ont été initiées au football par des figures masculines, leur père, un frère ou un cousin. Cléa déclare ainsi qu'elle allait « à tous les matchs » avec son père, des propos que l'on retrouve chez Alia : « J'ai un grand frère qui a 3 ans de plus que moi et qui joue du foot. Du coup, j'allais

souvent voir ses matchs... Et pis, mon papa aussi il faisait du foot. » Son père a entretenu un rôle d'initiateur : « Je jouais avec mon père... donc mon père il a insisté. » Chez Alisson, la transmission paternelle était redoublée par celle de son cousin : « mon cousin est aussi pro... j'ai toujours joué avec lui ».

Si le rôle des figures masculines est un dénominateur commun aux footballeuses interrogées, il en va différemment de celui de la mère. Le soutien parental commun dont ont bénéficié les *continuelles* apparaît ici comme une raison probable de leur enrôlement précoce en club. Camille a ainsi pu intégrer un club dès l'âge de 8 ans : « Du coup, j'ai demandé à ma maman et mon papa et ils m'ont dit : "OK, pas de soucis on t'inscrit dans un club !" » Quant à Cléa, elle déclare être entrée en club vers « 6-7 ans » et ajoute en parlant de ses parents : « Ils disent toujours que je réclamais pour jouer, pour commencer. »

Le soutien maternel qui caractérise les *continuelles* concerne également l'attention portée à la santé. Camille mentionne l'importance de « bien manger sainement, à varier. [...] de bien dormir, etc. Enfin, l'hygiène de vie en général » transmise par sa mère. On retrouve les mêmes propos chez Cléa : « On faisait attention, enfin dans le sens qu'on avait un mode de vie assez sain, [...]. On a été éduqués à manger un peu de tout. » Les *continuelles* ont ainsi développé une disposition à l'autopréservation qui les mène à établir un lien spontané entre leur pratique sportive et la santé : « J'ai toujours aimé faire du sport, avoir un mode de vie sain de manière générale, ça m'a toujours un peu intéressé » (Cléa). La conscience du « double corps » caractéristique du sport de haut niveau s'avère ainsi très vive chez Camille : « Si tu n'écoutes pas assez ton corps, il n'arrive pas à suivre, et c'est de trouver cette balance entre ne pas arrêter pour un rien et ne pas continuer jusqu'à ce que ton corps casse. »

Arrimée à certains stéréotypes de genre, l'attitude parentale s'avère très différente chez les *antithétiques*. Tout en l'encourageant à jouer et en venant assister à ses matchs, le père d'Alisson rechignait à l'inscrire dans un club : « Mon

père voulait pas que je joue avec les garçons. Il m'a juste dit qu'il avait peur que je me blesse, qu'ils soient un peu trop physiques pour moi et tout ça. » Quant à sa mère, elle se tenait en retrait : « Avant, ma mère elle regardait pas trop, elle a six frères et elle était là "toi aussi tu vas faire du foot ?" Du coup, elle est jamais venue, vraiment jamais. Jusqu'à ce que je sois sélectionnée dans l'équipe nationale. » Cette position de retrait prenait la forme d'une véritable désapprobation chez la mère de Alia : « elle trouvait que le foot c'était pour les garçons ».

Cette réticence parentale – et notamment celle de la mère – ainsi que l'encadrement institutionnel plus tardif ont pour conséquence un moindre développement de la disposition à l'autopréservation. Sa mère n'étant pas présente pour porter attention à la santé, Alisson se blesse : « Je rentre en Suisse après et ma mère me dit "waouh comment, qu'est-ce que t'as fait ?" Je pense que je me suis aussi blessée à cause de ça, ce changement d'intensité, de l'entraînement. J'ai pas bien mangé, dormi, j'ai bu beaucoup, donc je pense que c'est à cause de ça. » Comparées aux *continuelles*, les *antithétiques* mettent davantage en jeu leur corps pour élever leur niveau de performance, s'exposant ainsi à des blessures plus graves.

La socialisation par les pairs : du foot, une fille et des garçons

Toutes les interviewées déclarent avoir pratiqué durant leur enfance le football dans la cour de récréation avec des amis, pour la plupart masculins. Typique des femmes pratiquant un sport masculin, cette socialisation par les pairs masculins contribue au développement de dispositions sexuées inversées⁽¹⁴⁾.

Alisson n'a ainsi pas hésité à se couper les cheveux pour faciliter son intégration auprès des garçons : « Je voulais pas toujours qu'on entende "Ah, il y a une fille qui fait du foot !" [...] Je voulais juste avoir l'apparence d'un garçon. Comme ça, ils posent pas des questions. » Cela révèle l'importance du contexte et l'influence que les pairs ont sur les pratiques.

Les inégales prédispositions face à la logique de l'urgence

Ces différentes trajectoires prédisposent inégalement les footballeuses face au risque d'usure du corps auquel les expose le sport de haut niveau. Du côté des *continuelles*, les dispositions à l'autopréservation et à l'ascétisme acquises par socialisation familiale leur permettent de maintenir une certaine distance face à la logique de l'urgence. Cléa parle ainsi des habitudes qu'elle avait déjà acquises avant sa blessure : « Prévention, toujours, je faisais déjà avant la blessure. » Quant à Camille, elle évoque la régularité de sa préparation physique : « Oui, j'essaye de faire chaque semaine. »

Par contraste, les *antithétiques* semblent davantage adhérer à la logique de l'urgence. En témoigne la façon dont Alisson n'hésiterait pas à ignorer ses douleurs afin de garantir sa place de titulaire dans l'équipe nationale : « Même si j'avais mal j'aurais rien dit, ça dépend si je sens si je peux me le permettre ou pas. » Lorsqu'elle s'est déchiré le ligament croisé antérieur, Alia a d'abord pensé retourner sur le terrain (« je voulais me relever et jouer ! »), ce qui révèle un rapport instrumental au corps et une forte disposition stoïciste. Elle mettra

d'ailleurs du temps à accepter le diagnostic : « J'ai remarqué que c'était bizarre et que j'allais plus trop jouer, et bah j'avais plus de mal à dire que j'avais mal ! » Victime de la même blessure, Alisson ne s'est pas opposée à la pression de l'équipe médicale, et ce malgré la conscience des risques : « Mais eux, ils étaient pressés de me remettre sur le terrain. Parce que là-bas, tu as juste l'année pour jouer et la saison est courte. »

L'épreuve socialisatrice des blessures : entre renforcement et transformation

L'épreuve des blessures semble entraîner une forme de renforcement dispositionnel parmi les *continuelles* : ayant des prédispositions à l'autopréservation, leur rapport au corps demeure relativement inchangé. Cléa exprime qu'elle n'a « pas fait différemment avant ». Du côté des *antithétiques*, les blessures contribuent davantage à une transformation du rapport au corps. Alia a expérimenté une réorganisation complète du quotidien autour de sa blessure, démontrant la puissance socialisatrice qu'elle peut avoir :

« Je voulais plus voir mes amis, j'étais un peu peut-être... pas en dépression mais... j'avais des signes. Parce que je mangeais plus beaucoup, voilà j'étais dans ma bulle [...] et je sortais plus avec personne, et pour moi c'était juste parce que j'avais envie vraiment de me concentrer à 100 % sur ma rééducation et faire le maximum pour moi. »

De tels épisodes peuvent mener à une modification de la perception du corps, visible chez Alisson : « J'ai juste envie de tout faire pour que ça n'arrive plus. [...] Mon genou il est pas bien, je le sens ». Alia ajoute vouloir « reprendre doucement ». Leurs blessures semblent avoir contribué au développement d'une disposition à l'autopréservation. Les pratiques changent : « du renfo pour protéger mes genoux » (Alisson).

L'opposition féminin et masculin, encore d'actualité ?

Le rapport aux blessures et aux douleurs des footballeuses se manifeste dans un sport dit « masculin », soit un contexte dans lequel les femmes tendent à développer des dispositions sexuées inversées. Cependant, deux décennies après les premiers travaux de Mennesson⁽¹⁵⁾ sur la question, ce processus d'inversion semble s'être quelque peu estompé. Les entretiens avec les footballeuses révèlent que l'opposition entre le féminin et le masculin ne joue qu'un rôle mineur dans la perception de leur sport et de leur corps. Interrogée sur son côté « féminin » ou « masculin », Camille se situe dans un entre-deux : « Je suis entre deux. Je ne suis pas dans les plus masculines... je ne suis pas dans les féminines non plus ». Alia affirme avoir un « style plutôt sportif, ni masculin, ni féminin », élément partagé avec Alisson : « Moi je suis rien des deux. J'aime pas ça, parce que tout le monde a des côtés masculins ou féminins. Peut-être tu le vis un peu dans le foot ou dans des autres aspects dans la vie, mais genre 'toute façon c'est la société. C'est catégorique et c'est juste pour simplifier le cerveau, et moi je suis pas trop trop fan de ça. De l'apparence elle est plus masculine, c'est comment la société définit la masculinité, mais peut-être qu'à l'intérieur elle est différente, donc on peut pas juste juger comme ça. »

À l'opposition « masculin/féminin » semble s'être substitué une opposition « fort/fragile ». Ainsi, et alors qu'elle essuyait des critiques quant à ses caractéristiques physiologiques

(« les gens disaient que j'étais trop fragile »), Alia se défend en faisant valoir la force musculaire contre la masse musculaire : « Mes muscles, ils sont forts, mais ils sont pas volumineux. »

Ces joueuses ont dû constamment prouver leur place sur le terrain en tant qu'athlètes féminines : « En vrai, je me disais "bah je vais le montrer sur le terrain et ils verront bien que ça sera pas si facile !" » Parfois, cela se fait par la confrontation physique comme l'explique Alia : « Ils nous poussaient dans nos retranchements et j'pense ça nous a beaucoup aidé d'avoir joué contre des garçons. » Toutes ont vécu des stigmatisations lorsqu'elles étaient petites, en revanche adultes elles n'en souffrent plus.

DISCUSSION

Notre étude confirme le rôle déterminant de la socialisation corporelle, et notamment de la socialisation primaire et des « autrui significatifs » sur le rapport aux blessures et aux douleurs des footballeuses. Si les pères apparaissent comme les initiateurs de la pratique footballistique et les vecteurs de socialisation d'un rapport au corps de type stoïciste, c'est toutefois sous l'influence des mères que semble se former la ligne de partage entre les *continuelles* et les *antithétiques*, soit les deux profils de joueuses observés. Le fait de développer un « savoir-être corporel » de type autopréservateur ou, à l'inverse, de type stoïciste semble ainsi étroitement lié au degré d'implication des mères dans la pratique footballistique de leurs filles. On sait en effet que les domaines de soins développant l'autopréservation sont souvent assimilés à la mère qui « se trouve au cœur du processus de médicalisation des familles. C'est elle qui est investie de la responsabilité de la surveillance sanitaire de son enfant »⁽¹⁵⁾. Les *continuelles* sont ainsi les joueuses dont les mères étaient impliquées dès le départ dans leur pratique sportive. À l'inverse, les *antithétiques* ont vécu une forme de désapprobation maternelle laissant davantage de place à la transmission paternelle et au développement d'un rapport au corps de type stoïciste. À cela s'ajoute l'impact des stéréotypes de genre que les parents peuvent véhiculer (comme l'idée que le football n'est pas un sport pour les filles et qu'elles sont trop fragiles pour s'entraîner avec des garçons), retardant parfois l'encadrement institutionnel et contribuant paradoxalement à fragiliser les jeunes joueuses.

Si elle les expose davantage au risque de blessures, la disposition stoïciste développée par les *antithétiques* peut également s'avérer avantageuse pour atteindre le plus haut niveau. On sait en effet que le succès des athlètes dépend en partie « de leur capacité à accepter l'usage de la violence physique et à résister à la souffrance physique et morale, inhérente aux conditions d'entraînement »⁽¹¹⁾. Comme en témoigne leur sélection en équipe nationale, les joueuses que nous avons qualifiées d'*antithétiques* semblent mieux armées pour gravir la hiérarchie sportive. Ce phénomène de surcompensation à chaque étape du football, au sein de la famille puis du club, participe ainsi à un processus de « sur-sélection »⁽²⁰⁾ qui, tout en les rendant meilleures, les expose davantage au risque de blessures. Ajoutons que l'engagement corporel des *antithétiques* semble encore accentué par leur faible investissement scolaire, ce qui rejoint des résultats déjà mis en évidence⁽¹⁰⁾.

La socialisation familiale vécue par les *continuelles* s'avère différente. Ajoutée à l'initiation paternelle de la pratique du football, une plus grande implication des mères favorise non seulement le développement d'une disposition à l'autopréservation, mais aussi un encadrement institutionnel plus précoce et donc une meilleure préparation physique. S'ajoute à cela le fait que les *continuelles* disposent d'un capital alternatif plus important car leurs parents les encouragent à poursuivre des études en parallèle, ce qui réfrène l'investissement sportif exclusif. L'implication des mères et la possession d'un fort capital scolaire contribuent ainsi doublement à la préservation du corps des *continuelles* : par le développement d'une disposition à l'autopréservation d'une part, par les conditions objectives (encadrement institutionnel précoce et reconversion facilitée en cas de difficultés) d'autre part.

Alors que la littérature laissait présager un rapport au corps se référant fortement aux pôles masculin et féminin, aucune des athlètes interrogées ne s'est définie sur ce continuum. Ainsi, et bien que l'on observe des dispositions sexuées inversées chez les footballeuses – notamment chez les *antithétiques* –, force est de reconnaître que les choses semblent avoir évolué depuis les travaux pionniers de Mennesson⁽¹⁵⁾. Un processus de normalisation du football féminin semble se mettre en place, où l'opposition entre « masculin » et « féminin » cède la place à une opposition entre « force » et « fragilité » lorsqu'il s'agit de décrire les caractéristiques corporelles. Cet effet de génération semble influencer les profils type de joueuses, modifiant potentiellement les comportements et rapports au corps. Toutefois, la force restant une qualité généralement associée à la masculinité, il pourrait s'agir d'une nouvelle variation de l'opposition entre le féminin et le masculin, soulignant ainsi l'impact durable de la socialisation, et plus spécifiquement de la socialisation sexuée inversée.

Limites

Le nombre réduit de footballeuses interrogées ne permet pas d'atteindre le point de « saturation » des données⁽²¹⁾. Aussi, les résultats présentés dans cet article doivent être considérés avec prudence et ne peuvent prétendre à la généralisation. Leur consolidation nécessiterait des recherches incluant davantage d'individus.

CONCLUSION

L'objectif de cette recherche était de saisir le rapport aux blessures et aux douleurs chez les footballeuses de haut niveau évoluant dans un contexte de socialisation sexuée inversée.

Nous avons distingué deux profils types, les *continuelles* dont le rapport au corps est dominé par une forme d'autopréservation d'une part, les *antithétiques* qui se caractérisent par un rapport plus instrumental à leur corps. Tandis que le rôle d'initiateur du père est commun à ces deux profils, c'est l'attitude maternelle (qui peut s'avérer soutenante ou opposée à la pratique féminine du football) qui semble être le vecteur principal de distinction entre ces deux profils.

Le rapport au corps des *continuelles* s'avère relativement peu impacté par la blessure ou la douleur. Par opposition, les

antithétiques semblent avoir été durablement marquées par l'épreuve des blessures, ces dernières suscitant une crainte qui vient modifier leur rapport au corps.

Nos résultats suggèrent par ailleurs que, deux décennies après les premiers travaux de Mennesson sur les femmes pratiquant un sport dit « masculin », on semble s'orienter vers une normalisation de la pratique du football féminin. Aucune distinction marquée n'est exprimée lors des entretiens concernant un rapport au corps masculin ou féminin. Seul s'observe un rapport au corps portant sur la notion de faiblesse ou de force.

Contact

Alix Beaud

beaud.alix@gmail.com

ABSTRACT

Introduction: Playing high-level sports forces athletes into a conflicting relationship with their bodies. They over-exert themselves, yet they also acknowledge the need to protect their bodies from harm. This conflict raises questions regarding the management of injuries and pain.

Objective: From a sociological perspective, this research aims to better understand the relationship with injuries and pain among high-level female football players.

Methods: Four semi-structured interviews were conducted with high-level female football players. A cross-thematic analysis was performed to understand and reveal different relationships with injuries and pain.

Results: The analysis reveals two profiles of female football players. The athletes named "continuelles" prioritize self-preservation. The named "antithétiques" ones push their bodies more. These profiles can be related to the women's primary socialisation and injury experiences. The results also reveal a process of normalisation of women's football, which is increasingly seen as a unisex sport.

Discussion and conclusion: The process of normalising women's football likely mitigates the reversed gender socialisation highlighted by previous studies. However, family socialisation remains a determinant of the relationship between the athlete and her body. Further studies are

needed to confirm the evolution of women's football and clarify the constitutive elements of this change.

KEYWORDS

body / gender / injury / pain / socialisation / sport

ZUSAMMENFASSUNG

Einleitung: Die Ausübung eines Leistungssports fördert die Entwicklung ambivalenter Körpervorstellungen und -praktiken, bei denen die Athleten zwischen einer Übernutzung ihres Körpers und dessen notwendiger Erhaltung hin- und herwechseln. Diese Dynamik wirft Fragen zur Handhabung von Verletzungen und Schmerzen auf.

Ziel: Diese Studie zielt darauf ab, das Verhältnis zu Verletzungen und Schmerzen bei hochklassigen Fußballspielerinnen aus einer soziologischen Perspektive zu analysieren.

Methoden: Es wurden vier halbstrukturierte Interviews mit hochklassigen Fußballspielerinnen geführt. Daraufhin wurde eine transversale thematische Analyse vorgenommen, um verschiedene Beziehungen zu Verletzungen und Schmerzen offenzulegen.

Ergebnisse: Die Analyse zeigt zwei Profile von Fußballspielerinnen. Die ‚Kontinuierlichen‘ entwickeln starke Neigungen zur Selbstbewahrung, wohingegen die ‚Antithetischen‘ ihren Körper intensiver einsetzen. Beide Profile erleben unterschiedliche Schweregrade an Verletzungen. Die Ergebnisse zeigen auch insofern einen Normalisierungsprozess des Frauenfußballs, als die Sportart zunehmend nicht mehr nur als Männerdomäne wahrgenommen wird.

Diskussion und Schlussfolgerung: Der Normalisierungsprozess des Frauenfußballs mildert wahrscheinlich die umgekehrte Geschlechtersozialisation, die in früheren Studien hervorgehoben wurde. Die familiäre Sozialisation bleibt jedoch weiterhin bestimmend. Weitere Untersuchungen könnten die Entwicklung des Frauenfußballs bestätigen und die konstitutiven Elemente dieser Veränderung präzisieren.

SCHLÜSSELWÖRTER

Geschlecht / Körper / Schmerzen / Sozialisation / Sport / Veletzun

Références

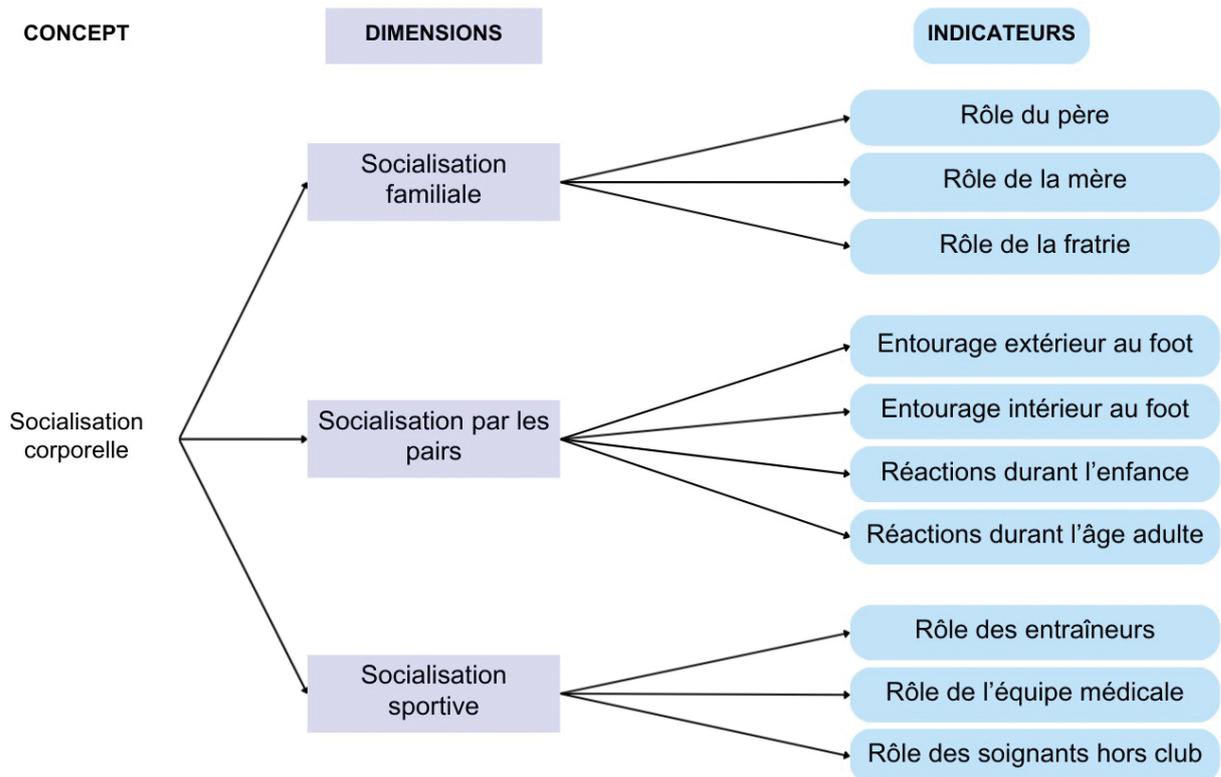
<p>1. Longchamp P, Braizaz M, Tawfik A, Toffel K. Après l'effort... que devient le corps ? Ruptures et continuités corporelles chez les ex-sportives de haut niveau. <i>Sci Soc Sport</i>. 2023;7-32.</p> <p>2. Bourdieu P. Comment peut-on être sportif ? In: Bourdieu P, éditeur. <i>Questions de sociologie</i>. Paris: Les Éditions de Minuit; 1984. p. 173-95.</p> <p>3. Darmon M. <i>La socialisation</i>. 3^e éd. Paris: Armand Colin; 2016.</p>	<p>4. Mennesson C, Visentin S, Clément JP. L'incorporation du genre en gymnastique rythmique. <i>Ethnol Fr</i>. 2012;42(3):591-600.</p> <p>5. Wacquant L. <i>Corps et âme. Carnets ethnographiques d'un apprenti boxeur</i>. Paris: Agone; 2014.</p> <p>6. Lahire B. <i>Portraits sociologiques. Dispositions et variations individuelles</i>. Paris: Nathan; 2002.</p>	<p>7. Berger PL, Luckmann T. <i>La construction sociale de la réalité</i>. Paris: Armand Colin; 2006.</p> <p>8. Hénaff-Pineau PC. Vieillesse et pratiques sportives: entre modération et intensification. <i>Lien Soc Polit</i>. 2009;62:71-83.</p> <p>9. Boltanski L. Les usages sociaux du corps. <i>Annales</i>. 1971;26(1):205-33.</p>
---	---	--

- 10. Longchamp P, Braizaz M, Tawfik A, Toffel K. Mondains and oblates. Body trajectories in high-level sport. *Int Rev Sociol Sport*. 2023;58(1):146-66.
- 11. Viaud B, Papin B. Temps sportif, santé du champion et logique de l'urgence. *Staps*. 2012;96-97(2):9-27.
- 12. Faure S. Apprendre par corps. *Socio-anthropologie des techniques de danse*. Paris: La Dispute; 2000.
- 13. Forté L. Les effets socialisateurs de la blessure : de l'érosion au renforcement des vocations athlétiques de haut niveau. *Sci Soc Sport*. 2018;12(2):85-111.
- 14. Mennesson C. Être une femme dans un sport « masculin ». Modes de socialisation et construction des dispositions sexuées. *Sociétés Contemp*. 2004;55(3):69-90.
- 15. Mennesson C. Être une femme dans le monde des hommes. *Socialisation sportive et construction du genre*. Paris: L'Harmattan; 2005.
- 16. Young K, Héas S. Sociologie de la douleur et des blessures sportives corporelles. *Corps*. 2007;2(1):13-7.
- 17. Blanchet A, Gotman A. *L'enquête et ses méthodes : l'entretien*. Paris: Nathan; 2001.
- 18. Van Campendhoudt L, Marquet J, Quivy R. *Manuel de recherche en sciences sociales*. Paris: Dunod; 2017.
- 19. Braun V, Clarke V, Hayfield N, Terry G. Thematic Analysis. In: Liamputtong P, editor. *Handbook of Research Methods in Health Social Sciences*. Singapore: Springer; 2019. p. 843-60.
- 20. Bourdieu P, Passeron JC. *La Reproduction. Éléments pour une théorie du système d'enseignement*. Paris: Les Éditions de Minuit; 1970.
- 21. Kaufmann JC. *L'entretien compréhensif*. 4^e éd. Paris: Armand Colin; 2016.

ANNEXES

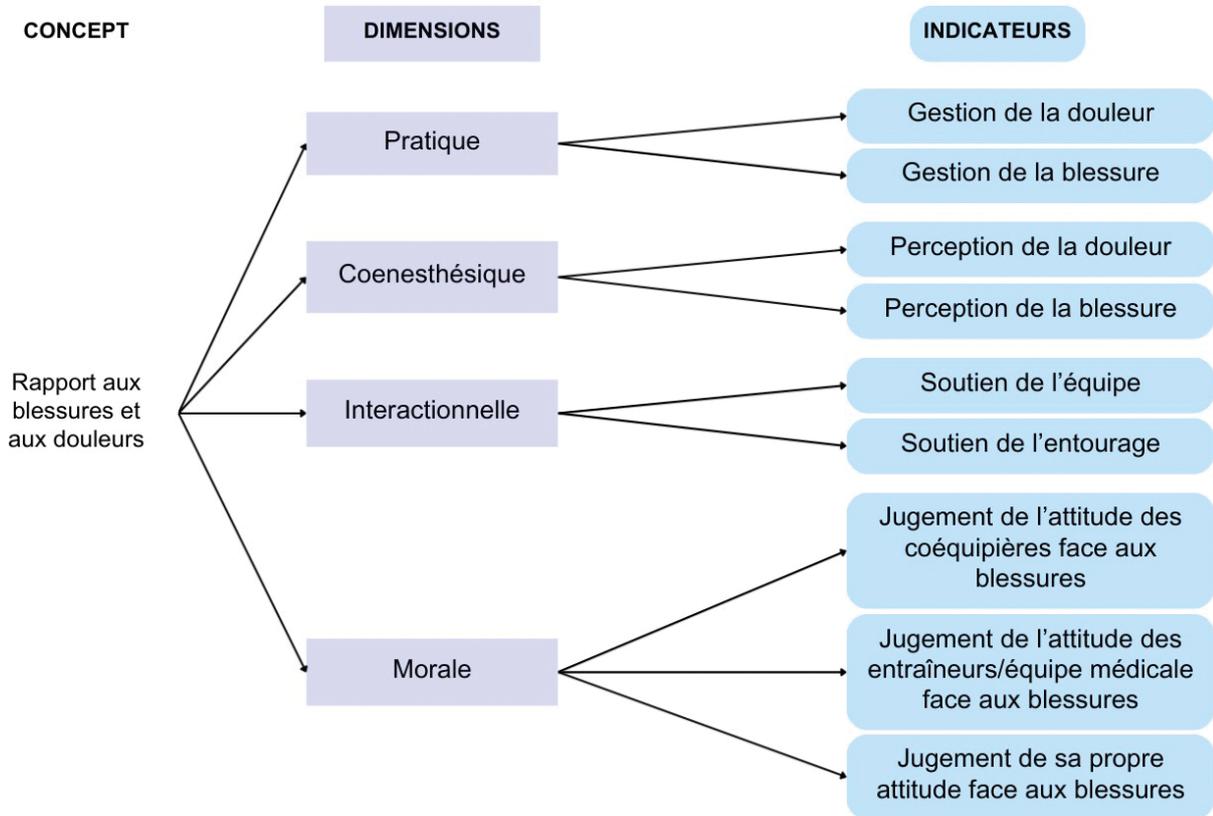
ANNEXE 1

La socialisation corporelle : concept, dimensions, indicateurs



ANNEXE 2

Le rapport aux blessures et aux douleurs : concept, dimensions, indicateurs



ANNEXE 3. GRILLE D'ENTRETIEN

Informations Générales

Nous sommes deux étudiantes en physiothérapie à HESAV. Nous nous entretenons avec vous dans le cadre de notre travail de Bachelor. Notre travail aborde le sujet des blessures dans le sport. Nous l'avons choisi car il n'existe que très peu de littérature sur la douleur et les blessures chez les femmes sportives. Et pour compléter cette lacune, nous avons choisi le football féminin.

Nous allons faire cet entretien et le retranscrire en anonymisant toutes les informations qui permettraient de vous reconnaître. Les lecteurs ne pourront donc pas remonter jusqu'à vous.

Pour faciliter la retranscription et l'analyse de notre entretien, nous voulions avoir votre accord pour enregistrer l'entretien.

Trajectoire sportive :

1. Pouvez-vous nous raconter comment vous avez commencé le foot?
 - a. À quel âge? Pourquoi le foot? Dans quel club? L'équipe était-elle mixte? Pourquoi ce club?

- b. Comment cela s'est-il passé? Avez-vous de bons ou de mauvais souvenirs de cette première expérience?
 - c. Si mentionne son frère : Vous avez plusieurs frères et sœurs? Quelle est la différence d'âge? Quelle est votre relation?
 - d. Si mentionne son père : Votre père était un ancien/actuel sportif? Quelle est votre relation? Quel est le rôle de votre mère dans cette relation et dans le sport? Quelle relation entretenez-vous avec elle?
 - e. Quels sont les métiers des parents?
 - f. Avez-vous des activités familiales?
 - g. Quelles sont leurs implications dans le foot? Est-ce qu'ils viennent vous voir? Est-ce qu'ils vous aident financièrement? Est-ce qu'ils vous entraînent? Est-ce qu'ils font attention à votre santé et physique? Est-ce qu'ils surveillent vos résultats?
2. Pouvez-vous nous raconter votre parcours?
 - a. À quels niveaux avez-vous évolué? À quels postes? Avez-vous joué de manière continue? Dans quels clubs? Êtes-vous déjà descendue de niveau? Qu'avez-vous ressenti?
 - b. Et maintenant? Comment êtes-vous arrivée là? Êtes-vous satisfaite? Comment vous sentez-vous dans l'équipe? Quels sont vos objectifs?

Blessures :

3. Et qu'en est-il des blessures? Avez-vous déjà été blessée? Pouvez-vous nous raconter comment ça s'est passé?
4. Comment vous êtes-vous blessée? Est-ce venu progressivement? Quelles ont été les conséquences de la blessure sur votre sport et sur votre corps?
5. Il y a combien de temps? Vous avez arrêté le sport? Si oui, combien de temps?
6. Quels ont été vos soutiens? Comment a réagi votre entourage (famille, coach)? Est-ce qu'ils vous mettaient une pression pour reprendre le sport le plus vite?
7. Comment avez-vous géré? Vous êtes-vous soignée seule? Avez-vous pris des médicaments? Mis de la glace? Pratiqué des médecines alternatives? Vous êtes-vous dit que ça allait passer avec de la glace, que demain ça ira; avez-vous tendance à dire que ce n'est pas grave/que ça fait partie du jeu d'avoir mal? Cela a-t-il remis en cause votre carrière ou votre manière de jouer/poste?
8. Avez-vous consulté un professionnel de santé? Lesquels? Comment ça s'est passé?
9. Est-ce que votre gestion temporelle de la blessure a changé en fonction des périodes du championnat?
10. Comment vous comportez-vous face au risque de blessure lors des entraînements et des matchs? Faites-vous de la prévention? Êtes-vous informée sur la blessure?
11. Est-ce que vous avez une planification particulière de vos entraînements? Par exemple gestion de la douleur, phase de récupération, participation au match?
12. Est-ce que vous pouvez facilement parler de vos blessures au sein du club?
13. Avez-vous peur de la blessure? Sinon, que ressentez-vous?
14. Vos blessures sont-elles bien acceptées par les autres?
15. Quelle est la perception que vous avez et la perception générale des personnes blessées?
16. Quelles sont les réactions et le soutien des autres?
17. Comment percevez-vous vos blessures et vos douleurs? Comment vous percevez-vous?
18. Quelle importance donnez-vous à votre corps? Écoutez-vous votre corps? Comment vous sentez-vous le matin au réveil, pendant le sport? Avez-vous l'impression de bien connaître votre corps et ses limites? De bien le maîtriser? Est-ce que vous voudriez changer votre corps?
19. Avez-vous reçu des conseils ou informations sur la nutrition; le sommeil; la prévention?
20. Lorsque vous étiez malade, comment vos parents réagissaient-ils, par exemple une fièvre (médication, rester à la maison, forcée à retourner à l'école)? Et maintenant?
21. Est-ce que votre cycle menstruel impacte votre manière de jouer?
22. Avez-vous développé une résistance à la douleur, et qu'en pensez-vous? Est-ce un risque?

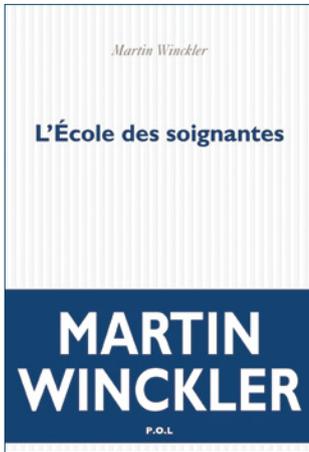
23. Quelle représentation avez-vous de la douleur?
24. Est-ce que des termes dénigrants ou stéréotypés sont utilisés pour parler des gens blessés ou sensibles à la douleur? Et inversement, des personnes insensibles?
25. Quel est l'impact de la blessure sur votre investissement dans le club?
26. Qu'est-ce que le foot représente pour vous? Que vous a-t-il apporté?

Socialisation :

27. Quelle relation avez-vous avec votre équipe et le club? Êtes-vous proches de vos coéquipières?
28. Quelle est votre relation aux entraîneurs et à l'équipe médicale? Quel est le sexe de l'entraîneur? Cela fait-il une différence?
29. D'autres relations sont-elles importantes dans votre vie personnelle?
30. Comment se compose votre groupe d'amis et de proches? Ce sont majoritairement des groupes féminins ou masculins?
31. Avez-vous d'autres loisirs?
32. Avez-vous un travail ou une formation en cours? Si oui, en quoi cela change-t-il votre relation au foot?
33. (Êtes-vous divisée entre ces deux domaines? Ressentez-vous de la frustration face à cette double implication? Est-ce fatigant? Avez-vous déjà remis en question l'une des activités?)
34. Comment les proches réagissent-ils face à votre sport? Avant et maintenant.
35. Avez-vous peur du jugement ou avez-vous déjà ressenti des préjugés?
36. Quelle vision avez-vous du foot masculin par rapport au foot féminin?
37. Aimerez-vous des changements et lesquels?
38. (Quel rôle la médiatisation a-t-elle dans le football féminin selon vous?)
39. (Les chances données sont-elles les mêmes pour les femmes ainsi que la manière de jouer et le niveau?)
40. On dit parfois que dans le football féminin certaines joueuses sont plutôt masculines, alors que d'autres jouent plutôt la carte de la féminité. Où vous situez-vous par rapport à ça? Comment décrivez-vous une attitude masculine et féminine?
41. Votre style de jeu est plutôt agressif, ou agile et rapide?
42. Qu'est-ce qu'un corps de footballeuse?
43. Quelle est la valeur ou l'importance que vous donnez à votre physique et à votre esthétique corporelle?
44. Si vous aviez une baguette magique, est-ce que vous changeriez quelque chose à votre corps, à votre apparence?
45. Quelle est votre perspective sur l'avenir du foot et de votre club?

Lu pour vous

Suzanne Gard et François Tharin



L'École des soignantes : une utopie médicale au service de l'humanité

Martin Winckler
L'École des soignantes
Éditions P.O.L., 2019, 512 pages
ISBN : 978-2-81804-538-1

Ce roman est à mon avis un livre essentiel sur les soins. Sa lecture a eu une grande influence sur ma pratique de physiothérapeute. Dans ce récit, Martin Winckler, médecin et écrivain engagé, imagine une société où le soin est réinventé de fond en comble. Le récit, à la fois un roman initiatique, une utopie politique et un manifeste féministe et inclusif, nous emmène dans un futur proche où la médecine se libère de sa structure pyramidale, de ses rapports de domination et de ses violences systémiques.

Martin Winckler utilise une écriture inclusive féminisée tout au long du récit faisant du terme « soignante » un générique désignant toute personne exerçant une fonction de soins, indépendamment de son identité de genre. Ce choix vise à remettre en question la domination masculine dans le langage, et par extension dans la médecine, traditionnellement hiérarchique et patriarcale. Dans cette société utopique, le féminin n'est plus un marqueur de sexe, mais celui du soin. Ce renversement linguistique a un effet puissant : il déplace notre regard et invite à repenser les normes implicites du langage professionnel, souvent androcentrique.

Le personnage principal, Hannah Mitzvah, intègre une « école des soignantes » à 34 ans, sans diplôme médical préalable. Loin de la sélection académique classique, la formation repose sur l'accueil de profils variés, la reconnaissance des parcours de vie et une pédagogie active fondée sur la pair-aidance, le compagnonnage et l'évaluation continue. Les apprenantes ne sont pas subordonnées à des « chefes », mais encadrées par des soignantes expérimentées qui jouent un rôle de tutrices. L'enseignement valorise la capacité d'écoute, l'analyse réflexive, et l'intelligence relationnelle autant que les compétences techniques.

L'approche développée est fondée sur le respect absolu de la personne soignée : pas d'examen sans consentement explicite, pas de geste sans explication. Le rapport au corps est désacralisé, désidéalisé, mais profondément respectueux. On soigne avec, et non sur, la personne.

Chaque soignante en formation apprend à suspendre le réflexe d'intervention systématique. Le « faire » médical n'est pas valorisé pour lui-même, mais interrogé : pourquoi ce geste ? À quoi répond-il ? A-t-il été demandé ? Est-il évitable ? Une posture de retenue, rare dans la culture biomédicale actuelle, est ici encouragée.

Martin Winckler imagine une organisation où médecins, infirmières, sages-femmes, psychologues et techniciennes travaillent avec une hiérarchie horizontale. Les décisions se prennent de manière collective en équipe, et les savoirs expérimentiels des patientes y sont valorisés comme des données cliniques à part entière.

Les soignantes sont également formées aux enjeux systémiques : genre, race, classe, santé mentale, violences institutionnelles. La formation comprend une déconstruction critique des biais implicites, des réflexes de pouvoir et de la culture de l'invulnérabilité médicale.

Bien que romancé, *L'École des soignantes* s'appuie sur des pratiques réelles : maisons de naissance, soins communautaires, réseaux féministes, expériences de coformation. Winckler, médecin généraliste de formation, met en récit des modèles alternatifs qui existent déjà en marge du système dominant.

À travers le parcours de Hannah, l'auteur brosse un portrait critique du monde médical actuel : sexisme, maltraitance des patientes, culture du silence, violence des rapports de pouvoir entre soignants et malades, mais aussi entre médecins et infirmières, internes, étudiants... Il interroge les fondements d'une médecine qui, souvent, blesse autant qu'elle soigne.

Le roman interroge également notre propre formation : pourquoi tolère-t-on l'humiliation pédagogique ? Pourquoi la parole de la personne soignée est-elle souvent mise en doute ? Pourquoi valorise-t-on le geste technique plutôt que la relation ? Et surtout : que soignons-nous vraiment ?

Pour les professionnels de santé, *L'École des soignantes* n'est pas seulement une fiction humaniste : c'est une invitation à la réflexion sur nos pratiques quotidiennes, nos structures de formation, et nos rapports aux personnes soignées comme aux collègues ; un outil pour envisager une médecine plus éthique, plus inclusive, plus durable.

Ce roman s'adresse autant aux professionnels de santé qu'aux patients, à toutes celles et ceux qui rêvent d'un monde médical enfin à l'écoute des corps et des récits. *L'École des soignantes* est un livre qui répare, lui aussi.

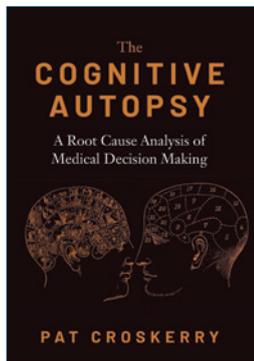
SG

L'auteur du livre :

Martin Winckler, de son vrai nom Marc Zaffran, est un médecin et écrivain français né en 1955. Formé en médecine générale, il a exercé pendant de nombreuses années avant de

se consacrer à l'écriture. Il est connu pour ses romans engagés, comme *La Maladie de Sachs* (Prix du Livre Inter 1998), *Le Chœur des femmes* ou *L'École des soignantes*, qui interrogent les pratiques médicales et défendent une médecine éthique, féministe et centrée sur le patient.

Il critique ouvertement les dérives du système de santé – violences médicales, sexisme, autoritarisme – et milite pour une refonte humaniste de la formation des soignants. Installé au Canada depuis 2009, il poursuit son travail d'auteur et de pédagogue autour des questions de soins et d'égalité.



Un plaidoyer pour la compréhension des erreurs cliniques à travers une autopsie du raisonnement

Pat Croskerry

The Cognitive Autopsy: A Root Cause Analysis of Medical Decision Making
Oxford University Press, 2020, 344 pages
ISBN : 978-0-19008-874-3

Les erreurs médicales figurent parmi les principales causes évitables de décès. Parmi elles, les erreurs de diagnostic, considérées comme la première menace pour la sécurité des patientes, concernent 10 à 15 % des diagnostics. Cet ouvrage propose une approche singulière pour les comprendre : l'autopsie cognitive. Il s'agit d'analyser, *a posteriori*, les mécanismes de pensée ayant conduit à une décision clinique erronée, afin d'en extraire les racines profondes. L'auteur met en lumière la relation entre cognition et affect dans les prises de décision, en particulier dans des environnements cliniques complexes, incertains et à forte charge émotionnelle.

Au cœur de cette réflexion se trouve la théorie de la pensée duale popularisée par Kahneman : un Système 1, rapide, intuitif, automatique, basé sur des heuristiques ; et un Système 2, plus lent, analytique, exigeant sur le plan cognitif. Une part substantielle des décisions cliniques s'appuie sur le Système 1, particulièrement en contexte d'urgence, de routine ou de pression temporelle. Or, ce système est vulnérable à une série de biais cognitifs, façonné par l'évolution de l'espèce humaine, par nos états émotionnels ainsi que par nos apprentissages explicites ou implicites. Sans régulation métacognitive, ces biais peuvent compromettre gravement la qualité du raisonnement clinique.

L'auteur plaide ainsi pour une vigilance accrue vis-à-vis du fonctionnement du Système 1. Il insiste sur le développement de compétences métacognitives : être capable de reconnaître ses propres biais, d'en limiter les effets, et de ralentir intentionnellement le raisonnement afin d'en améliorer la rigueur.

L'ouvrage se structure autour de quarante-deux cas cliniques réels illustrant des erreurs de raisonnement clinique et donnant lieu à une analyse systématique des biais cognitifs impliqués. Il s'agit souvent de décisions apparemment raisonnables, mais vulnérables aux raccourcis heuristiques. Ces cas permettent de passer en revue les biais les plus fréquents : ancrage, clôture prématurée, effet de cadrage, biais de confirmation, biais de disponibilité, entre autres. L'analyse ne s'arrête pas au niveau individuel, mais explore aussi les dynamiques collectives, les effets d'autorité, et les conditions systémiques ayant pu favoriser ou masquer ces erreurs.

Plutôt que de chercher à éliminer les erreurs, l'auteur invite à comprendre les conditions qui les favorisent et à agir sur elles. Cela implique de repenser l'environnement clinique : amélioration des systèmes d'alerte, clarification des rôles, qualité de la communication interprofessionnelle, gestion des horaires et de la fatigue. Certains leviers favorisent une pensée plus rationnelle : flexibilité cognitive, pensée latérale, recours à l'intelligence artificielle (diagnostic augmenté), distribution cognitive au sein des équipes interprofessionnelles. À l'heure du développement de pratiques avancées et de leur intégration dans le raisonnement clinique collectif, cet ouvrage se révèle particulièrement pertinent et actuel.

Croskerry plaide pour une culture dans laquelle l'erreur est perçue comme une opportunité de développement, et non comme un tabou. Selon lui, la clé réside dans le développement de la métacognition, l'analyse réflexive et la structuration du raisonnement à l'échelle individuelle comme collective. Cet ouvrage constitue une ressource essentielle pour toute formation au raisonnement clinique, ainsi qu'un plaidoyer en faveur d'une culture partagée de la pensée critique.

FT

L'auteur du livre :

Pat Croskerry est professeur de médecine d'urgence à l'université Dalhousie (Halifax, Canada) et directeur du Critical Thinking Program. Titulaire d'un doctorat en psychologie expérimentale, il est l'un des pionniers de l'application de la psychologie cognitive dans le champ de la sécurité des soins. Auteur prolifique, il a contribué à plusieurs ouvrages de référence consacrés à la prise de décision clinique, à la sécurité des patientes et à la réforme de l'enseignement médical. Son travail, à l'interface des neurosciences, de la médecine d'urgence et de la pensée critique, a profondément influencé la manière dont sont aujourd'hui abordées la sécurité des soins et la formation au raisonnement clinique.

Non, ce biceps n'est pas spastique !

Réévaluer l'hypertonie du membre supérieur dans une perspective posturale et fonctionnelle

Tiffany Corbet

(PT, Ph.D en neurosciences)

Mains Libres 2025; 3: 231-232 | DOI: 10.55498/MAINSLIBRES.2025.01.3.0231

Introduction

La spasticité est fréquemment avancée comme cause de l'hypertonie chez les patients atteints de lésions neurologiques centrales, notamment après un AVC ou un traumatisme craniocérébral. Pourtant, dans une grande proportion de cas, ce que l'on interprète comme de la spasticité est en réalité une hypertonie secondaire, réactionnelle, traduisant une stratégie de compensation motrice. Cette confusion d'interprétation a des conséquences cliniques majeures : diagnostics erronés, interventions inefficaces (voire délétères), et aggravation progressive des troubles moteurs. Il est donc impératif de distinguer les troubles moteurs primaires (liés directement à la lésion neurologique), des troubles secondaires (compensations adaptatives), et des troubles tertiaires (complications musculosquelettiques). Cette distinction est cruciale : elle conditionne le choix de nos interventions et prévient l'aggravation progressive des déséquilibres posturaux.

Dans cet article, je propose une lecture croisée, neurophysiologique, biomécanique et posturale, de l'hypertonie du membre supérieur, à travers le prisme clinique du biceps brachial.

Spasticité ou hypertonie réactionnelle ?

La spasticité est classiquement définie comme une augmentation vitesse-dépendante du réflexe d'étirement, consécutive à une perte de l'inhibition supraspinale^(1,2). Elle s'inscrit dans le cadre plus large du syndrome moteur positif, qui regroupe l'ensemble des phénomènes d'excès de commande motrice observés après une lésion du motoneurone supérieur, tels que l'hyperréflexie, les cocontractions involontaires et certains patrons de synergies anormales. Cependant, chez de nombreux patients, l'hypertonie observée ne relève pas d'un réflexe d'étirement exagéré. Elle résulte plutôt d'un recrutement tonique compensatoire, modulé par le système moteur central, en réponse à une instabilité posturale ou à un déficit de contrôle proximal. Ce phénomène, que l'on peut qualifier d'hypertonie réactionnelle ou fonctionnelle, reflète une stratégie d'adaptation plus qu'un dysfonctionnement réflexe.

Dans ce contexte, le tonus n'est pas pathologique en soi : il est modulé en fonction des besoins de stabilisation du corps. Les muscles antigravitaires, fléchisseurs du membre supérieur, extenseurs du rachis, abducteurs de hanche, etc., sont naturellement plus toniques au repos pour lutter contre la gravité. Ce tonus postural est régulé non pas par la voie

corticospinale, mais principalement par les voies extrapyramidales, notamment réticulospinale et vestibulospinale⁽⁵⁾. Ces systèmes sous-corticaux intègrent les informations sensorielles (somatosensorielles, vestibulaires, visuelles) pour ajuster le niveau de tonus en fonction de la posture, de la tâche et de la stabilité attendue. Lorsqu'un patient présente une instabilité proximale (tronc, scapula, ceinture pelvienne) ou une incapacité à anticiper une tâche motrice, le système réagit en augmentant le tonus dans les effecteurs distaux pour sécuriser la posture. Cette hausse de tonicité n'est pas anormale : elle traduit un déséquilibre de commande, où le corps tente de stabiliser un segment fragile par une activation défensive.

Ainsi, l'hypertonie observée chez un grand nombre de patients n'est pas le symptôme d'une spasticité pathologique, mais la manifestation d'une stratégie compensatoire posturale, que l'on pourrait qualifier de « tonus de secours ». Le traitement ne doit donc pas viser à supprimer ce tonus à tout prix, mais à restaurer les bases de la stabilité posturale, pour qu'il n'ait plus lieu d'être.

Le cas du biceps brachial

Le biceps brachial est souvent accusé à tort d'être spastique. En pratique, il est fréquemment recruté de manière excessive pour compenser une instabilité proximale, notamment lorsque le tronc est peu engagé et la scapula dysfonctionnelle. Ce surrecrutement résulte d'un enchaînement multifactoriel impliquant les trois grands systèmes du contrôle moteur : passif, actif et neuronal⁽⁵⁾.

Sur le plan passif, un mauvais alignement ostéo-articulaire, notamment une tête humérale antériorisée dans la cavité glénoïde, exerce une traction sur le tendon du long chef du biceps. Cette tension mécanique déclenche un réflexe myotatique qui augmente la tonicité locale du muscle. Sur le plan actif, ce phénomène est aggravé par un déséquilibre musculaire : faiblesse des muscles stabilisateurs profonds du tronc, dysfonction des fixateurs scapulaires, et sous-utilisation du triceps brachial. En l'absence d'un ancrage postural stable et d'un frein actif postérieur, le biceps prend donc le relais pour stabiliser le segment proximal, souvent au détriment de la qualité du mouvement. Enfin, sur le plan neurofonctionnel, les voies extrapyramidales modulent le tonus de fond en facilitant les muscles antigravitaires pour assurer une posture de protection. Lorsqu'une tâche fonctionnelle devient incertaine ou instable, ces circuits activent davantage les fléchisseurs

du membre supérieur, dont le biceps, dans une logique de sécurisation.

Comme l'ont décrit Levin *et al.*⁽³⁾ et Cirstea et Levin⁽⁴⁾, cette compensation posturale distale face à une instabilité proximale est fréquente, et peut à elle seule devenir un obstacle à la récupération motrice fonctionnelle. Le biceps n'est alors pas la cause du problème, mais le symptôme visible d'un déséquilibre posturo-moteur global. Il est donc essentiel, dans ce type de présentation, de ne pas cibler d'emblée le biceps en tant que tel, mais de rétablir les bases de la stabilité proximale, sans quoi toute intervention symptomatique risque d'être contre-productive.

Implications cliniques

Un mauvais diagnostic d'hypertonie perturbe la stratégie thérapeutique : il focalise l'attention sur le symptôme plutôt que sur la cause, et détourne le travail du véritable objectif fonctionnel. Trop souvent, on cherche à faire exécuter une tâche motrice complexe alors que les fondations posturales sont insuffisantes. En l'absence de stabilité proximale (tronc, scapula, tête humérale), le système moteur est mis en difficulté. Il compense en augmentant le tonus de certains muscles distaux, comme le biceps, non pas par spasticité, mais pour sécuriser l'action. Le risque est double : d'une part, ces compensations s'enracinent et deviennent des automatismes inefficaces ; d'autre part, on passe à côté de l'opportunité de réorganiser la commande motrice sur des bases stables. Travailler trop tôt sur une tâche complexe revient à mettre le système en échec. Il faut, au contraire, reconstruire une stabilité fonctionnelle par des tâches simples, progressives et ciblées, qui renforcent le contrôle actif et la proprioception.

Dans ce contexte, la toxine botulique peut avoir sa place si l'hypertonie est réellement limitante⁽⁶⁾. Mais son efficacité dépend entièrement du cadre dans lequel elle s'inscrit : elle ne remplace pas une stratégie motrice cohérente. Injecter une toxine botulique dans un muscle qui compense une instabilité revient à affaiblir un mécanisme d'adaptation. Le patient recrute alors un autre muscle, souvent plus profond, moins efficace, et désorganise davantage sa motricité.

Le rôle du physiothérapeute est ici fondamental : identifier les compensations, comprendre leur origine, et guider le patient vers une réorganisation motrice fonctionnelle. C'est en intervenant au bon moment, avec la bonne stratégie, que l'on transforme une hypertonie défensive en une récupération motrice durable.

Conclusion

Derrière chaque muscle « spastique » se cache une histoire motrice. Le biceps hypertonique n'est pas toujours le reflet d'une hyperexcitabilité neurologique. Il est souvent le témoin silencieux d'une instabilité que le corps cherche à compenser.

Le rôle du physiothérapeute est ici central : analyser le mouvement dans sa globalité, identifier les stratégies adaptatives, et construire une réponse thérapeutique qui respecte la logique du corps. Car, en fin de compte, ce biceps n'est pas spastique. Il compense. À nous de restaurer l'équilibre.

Références

1. Lance JW. The control of muscle tone, reflexes, and movement: Robert Wartenberg Lecture. *Neurology*. 1980;30(12):1303-13. <https://doi.org/10.1212/WNL.30.12.1303>
2. Pandyan AD, Gregoric M, Barnes MP, Wood D, Van Wijck F, Burridge J, et al. Spasticity: Clinical perceptions, neurological realities and meaningful measurement. *Disabil Rehabil*. 2005;27(1-2):2-6. <https://doi.org/10.1080/09638280400014576>
3. Levin MF, Kleim JA, Wolf SL. What do motor "recovery" and "compensation" mean in patients following stroke? *Neurorehabil Neural Repair*. 2009;23(4):313-9. <https://doi.org/10.1177/1545968308328727>
4. Cirstea MC, Levin MF. Compensatory strategies for reaching in stroke. *Brain*. 2000;123(5):940-53. <https://doi.org/10.1093/brain/123.5.940>
5. Andringa A, van de Port I, van Wegen E, van Kuijk A, Kwakkel G. Effectiveness of Botulinum Toxin Treatment for Upper Limb Spasticity Post Stroke Over Different ICF Domains: A Systematic Review and Meta-analysis. *Arch Phys Med Rehabil*. 2019;100(8):1703-25. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2019.01.024>
6. Shumway-Cook A, Woollacott MH. *Motor Control: Translating Research into Clinical Practice*. 5th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2017.