

# ml mains libres

**physiothérapie  
ostéopathie  
thérapies manuelles**

<b>N° 4</b>	<b>Décembre 2021</b>
<b>38<sup>e</sup> année</b>	<b>ISSN 1660-8585</b>

**Travail sur écran avec une  
souris inclinée et posture**

---

**Raideur lors de la rotation  
thoraco-lombaire avant-après  
l'application de techniques non-  
manipulatives ostéopathiques**

---

**Thérapies conservatrices dans  
le traitement des prolapsus  
uro-génitaux de stade I et II**

---

**Ratio des muscles fléchisseurs/  
extenseurs chez des personnes  
saines et atteintes de douleurs  
lombaires**

---

**Les leviers biopsychosociaux  
dans la prise en charge  
des lombalgies: Implications  
cliniques et pédagogiques  
en ostéopathie**

---

**Quand la science s'amuse...**

---

**Tribune libre : entretien avec  
un physiothérapeute olympique**

[www.mainslibres.ch](http://www.mainslibres.ch)



## Sommaire

- 219 Editorial.** L'imminence du passage à l'accès ouvert (*open access*) va-t-il condamner les petits journaux scientifiques?  
*Nicolas FORESTIER, Yves LAREQUI*
- 221 Dans ce numéro...**
- 223 Intérêt d'une souris inclinée dans l'alternance de postures assise/debout lors du travail sur écran**  
*Jeanne DURY, Samy LOUALI, Louis LEGOUZOUQUE, Nicolas FORESTIER*
- 231 Étude des paramètres de raideur lors de la rotation thoraco-lombaire avant-après l'application de techniques non-manipulatives ostéopathiques associées à un outil (*Instrument Assisted Soft Tissue Mobilisation*)**  
*Ismet Adham EL YAMANI, Walid SALEM*
- 243 Effets de la physiothérapie sur les prolapsus uro-génitaux de stade I et II: une revue systématique et méta-analyse**  
*Viviane CARRAUX, Anne-Gabrielle MITTAZ HAGER*
- 253 Différence entre le ratio des muscles fléchisseurs/extenseurs du tronc chez des personnes saines et atteintes de douleurs lombaires non spécifiques: une revue systématique et méta-analyse**  
*Olivier BEER, Amélie ZELLWEGER, Jonas DENKINGER*
- 263 Les leviers biopsychosociaux dans la prise en charge des lombalgies communes: Implications cliniques et pédagogiques en ostéopathie – revue de la littérature**  
*Hanna LE PAPE, Benjamin LAZERGES, Antoine CHOLLET, Jerry DRAPER-RODI, Mathieu MÉNARD*
- 276 Nouvelles de la Covid-19**  
Résumés par Yves LAREQUI
- 278 Nouvelles de santé**  
Résumés par Yves LAREQUI
- 280 Lu pour vous**
- 282 Agenda.** Manifestations, cours et congrès
- 283 Quand la science s'amuse**
- 285 Tribune libre.** Entretien avec Pascal Bourban, physiothérapeute aux JO de Tokyo 2020

### IMPRESSUM

*Mains Libres*, journal scientifique interdisciplinaire destiné aux physios/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.

#### Responsables de publication de ce numéro

Nicolas Forestier  
Yves Larequi

#### Édition

Mains Libres Editions Sàrl,  
Yves Larequi et coll.  
28, route de la Moubra,  
CH-3963 Crans-Montana,  
info@mainslibres.ch  
www.mainslibres.ch

#### Coédition



Médecine & Hygiène  
Chemin de la Mousse 46  
CH-1225 Chêne-Bourg

#### Rédaction

Rédacteur en chef: Yves Larequi  
Rédacteurs associés: Anne-Violette Bruyneel, Etienne Dayer, Claude Pichonnaz, Walid Salem, Nicolas Forestier, Paul Vaucher, Claude Gaston

#### Parution

4 numéros par année (38<sup>e</sup> année)

#### Abonnement

[http://www.mainslibres.ch/larevue\\_abonnement.php](http://www.mainslibres.ch/larevue_abonnement.php)  
Suisse: 68.- CHF / France et Belgique: 75 €  
Etudiants: 50 % (présenter un justificatif)  
Banque: Postfinance SA, CH-3000 Berne  
Compte: 12-8677-8  
IBAN: CH08 0900 0000 1200 8677 8  
BIC: POFICHBEXX

L'abonnement est gratuit pour les membres de *physiovaud*, *physiogenève*, *physiojura*, *Société cantonale d'ostéopathie-Vaud*, *UPMO* (compris dans la cotisation de membre)

#### Tirage

2 550 ex.

#### Impression

AVD Goldach AG  
Sulzstrasse 10-12, CH-9403 Goldach

#### Publicité

Médecine & Hygiène / Charles Gattobigio  
charles.gattobigio@medhyg.ch  
Tél.: +41 (0)79 743 01 10

#### Comité de lecture

[www.mainslibres.ch/comitelecture](http://www.mainslibres.ch/comitelecture)



**Nicolas FORESTIER** (PhD, HDR)  
Rédacteur associé de  
*Mains Libres*, Université  
Savoie Mont-Blanc,  
Le Bourget du Lac (France)



**Yves LAREQUI**  
Rédacteur en chef  
de *Mains Libres*,  
Crans-Montana

# Editorial

## L'imminence du passage à l'accès ouvert (open access) va-t-il condamner les petits journaux scientifiques ?

Newton, dans une lettre à Robert Hooke, écrit en 1676 que « *si j'ai pu voir aussi loin, c'est parce que j'étais juché sur les épaules de géants* ». Cette remarque indique le rôle central de l'édition scientifique dans le développement des connaissances. Toutefois, au fil du temps, les établissements de recherche ont inexorablement abandonné la propriété intellectuelle de leurs travaux et de leurs publications à des éditeurs qui se sont ainsi trouvés en position d'imposer des conditions financières jugées comme inacceptables par la communauté scientifique à l'origine des connaissances. C'est le paradoxe, alors que l'actualité montre chaque jour que les fausses nouvelles sont accessibles au plus grand nombre (avec les conséquences que l'on connaît), les publications scientifiques, garantes d'une pensée structurée, sont confisquées derrière des accès monétisés, véritables barrières au savoir. Car si Newton soulignait l'importance de l'accès à un corpus scientifique le plus large possible, les publications hors de prix et l'impossibilité d'accéder aux données de la recherche entravent fatalement les progrès d'une science par nature cumulative. Rajoutons à cela que cette organisation prive les sociétés des bénéfices des investissements qu'elles soutiennent par l'intermédiaire des politiques publiques mises en place (car, en général, ce sont bien des fonds publics qui financent la recherche fondamentale).

Dans ce contexte particulier certaines actions ont eu comme objectif de « *rendre à César ce qui appartient à César* », en l'occurrence de faire en sorte que la communauté scientifique bénéficie d'un accès aux informations de la recherche. C'est ainsi qu'en 1991, aux États-Unis, naît *arXiv*, une archive numérique et ouverte de prépublications électroniques au service des chercheurs dans les domaines de la physique, l'astrophysique, puis les mathématiques, l'informatique, les sciences non linéaires et la biologie quantitative. Cette initiative est suivie en 2001 de l'ouverture de l'archive pluridisciplinaire ouverte française *HAL (Hyper Article en Ligne)*. Signalons encore la création du site web *Sci-hub* (Science-Hub) créé en 2010 par Alexandra Elbakyan de l'Université de Harvard et qui propose plus de 80 millions d'articles scientifiques obtenus illégalement par web scraping, i.e. par extraction de contenus de sites web. Ce site est encore alimenté aujourd'hui et consulté par d'innombrables chercheurs et auteurs malgré la condamnation de sa créatrice dans certains pays pour atteinte aux droits d'auteurs et malgré le changement régulier de l'adresse de ce site depuis cette date (<https://fr.wikipedia.org/wiki/Sci-Hub>).

Ces dispositifs (à l'exception du cas de Science Hub) seront consolidés en 2003 par La Déclaration de Berlin qui attribue la notion du libre accès à toutes les œuvres et données, issues d'un travail de recherche, à tous les champs disciplinaires et au patrimoine culturel. La Science Ouverte (SO) est un changement de système qui permet d'améliorer la qualité et l'impact de la science en encourageant la reproductibilité et l'interdisciplinarité. Elle rend la science plus efficace grâce à un meilleur partage des ressources, plus fiable grâce à une meilleure vérification et plus réactive aux besoins de la société. Cette nouvelle approche affecte profondément les institutions de recherche et les pratiques scientifiques en apportant de nouvelles façons de financer, d'évaluer et de récompenser les chercheurs. La SO est ainsi devenue une priorité de premier rang de la politique de recherche des États. La France tout comme la Suisse déclinent leurs propres versions des principes européens et internationaux et participent au programme European open science cloud (EOSC) censé fournir aux chercheurs, innovateurs, entreprises et citoyens européens un environnement multidisciplinaire fédéré et ouvert dans lequel chacun peut publier, trouver et réutiliser des données, des outils et des services à des fins de recherche, d'innovation et d'éducation. L'un des axes essentiels de ces politiques concerne spécifiquement l'ouverture des données de recherche, afin qu'elles soient Faciles à trouver, Accessibles, Interopérables et Réutilisables (FAIR) et des publications scientifiques.

Bien qu'à l'échelle européenne ou internationale les réponses aux exigences du libre accès soit hétérogènes du fait d'une disparité des priorités et des ressources financières allouées à la SO (Schöpfel & Fabre, 2019), deux modèles d'accès à la publication s'imposent. Tout d'abord la voie dorée (ou *gold road*) dans laquelle les chercheuses et chercheurs peuvent publier leurs résultats dans des revues et des livres en accès ouvert, accessibles immédiatement et gratuitement. La seconde possibilité offerte aux chercheuses et chercheurs, la voie verte (*green road*), consiste à publier leurs résultats dans une revue payante, puis à archiver ensuite leurs articles dans des archives ouvertes 6 ou 12 mois après la publication du travail en fonction de sa nature. Cette voie repose notamment sur la mise en place de dispositifs incitatifs au dépôt sur archive ouverte. En Suisse, d'ici 2024, toutes les publications scientifiques financées par des fonds publics devront être accessibles sur Internet, librement et gratuitement

(<https://www.swissuniversities.ch/fr/themes/digitalisation/open-access>). En France une politique incitative est déployée en direction du dépôt en accès ouvert (HAL) des articles et ouvrages issus des recherches financées par appel à projets sur fonds publics. Cette politique s'accompagne d'une simplification des procédures de dépôts des publications par les chercheurs en développant notamment des fonctions d'alimentation semi-automatique.

A ces deux voies classiques il convient d'en rajouter une troisième considérée comme une variante de la voie dorée appelée voie diamant. Cette voie alternative qui s'appuie sur la biblio-diversité permet aux scientifiques de publier en accès ouvert et sans frais dans des revues ou plateformes de publication, financées en amont par des fonds publics, un bailleur, une université, une organisation à but non lucratif. Il s'agit ainsi de créer des revues ad-hoc qui permettent aux auteurs de conserver leurs droits d'auteurs via l'utilisation de licences libres.

Alors finalement, l'accès ouvert va-t-il condamner les petits journaux scientifiques ?

Quelle que soit la voie privilégiée, la science ouverte ne se conçoit pas sans éditeurs, mais il est certain que leur tâche va sérieusement se compliquer dans un futur proche. Pas celle des grands éditeurs qui par leur poids financier et leur réputation, pourront négocier avec les chercheurs et les auteurs, par l'intermédiaires des institutions auxquelles ils sont affiliés (universités, hautes écoles, pouvoirs publics, etc.), des licences à des prix exorbitants afin de fournir des savoirs scientifiques en libre accès. Par contre l'avenir des petits éditeurs dits de proximité, comme par exemple Mains Libres Editions (qui ne produit qu'une seule revue quatre fois par an) ou son partenaire Médecine & Hygiène, s'annonce

beaucoup plus incertain. En effet, le savoir scientifique en libre accès signifie pour eux qu'ils ne disposeront plus de la rentrée d'argent issue des abonnés et des recettes de publicité, en chute libre depuis quelques années, ne leur permettant plus de produire une revue « papier ». Comment survivre dans ce contexte ? – Comment continuer de diffuser (en français) les savoirs produits près de chez nous (la Suisse romande, les pays francophones avoisinants ou plus éloignés) ? – Comment cultiver la diversité de la communauté éditoriale dans les domaines de la santé et, plus généralement, dans tous les domaines ? – Comment adapter les modalités de publication pour faciliter le dépôt des articles, mais également des données sur des archives ouvertes et... survivre ?

A l'heure de ces changements de paradigme dans la diffusion du savoir, les éditeurs scientifiques doivent pouvoir, en fonction de leur domaine de compétence, renforcer la biblio-diversité et imaginer de nouveaux modèles en étroite collaboration avec les institutions de production du savoir et les associations professionnelles qui ne peuvent se passer d'une diffusion massive de la science au sein de notre société.

Les prochains mois risquent de devenir « chauds ». Mais en attendant, toute la rédaction de Mains Libres souhaite remercier les associations professionnelles qui ont compris l'importance d'une revue de proximité et qui ont déjà fait le pas de soutenir VOTRE revue.

### Référence

Schöpfel J & Fabre R. La question des revues dans la science ouverte : Une approche fonctionnelle. *I2D – Information, données & documents ; A.D.B.S., 2019, N°2 (2) : 109 hal-02403939*

# Dans ce numéro...\*

*Mains Libres 2021; 4:223-230*

## Intérêt d'une souris inclinée dans l'alternance de postures assise/debout lors du travail sur écran

Jeanne Dury, Samy Louali, Louis Legouzouguec, Nicolas Forestier

### RÉSUMÉ

**Contexte:** Le travail sur ordinateur est lié à des troubles musculo-squelettiques proximaux et distaux du membre supérieur et distaux qui entraînent des douleurs et des difficultés à réaliser une tâche de travail.

**Objectif:** Cette étude consiste à déterminer la combinaison optimale entre la posture de travail et le dispositif de pointage utilisé pour réduire les contraintes musculaires sur l'ensemble du membre supérieur.

**Méthodes:** Cette recherche originale a impliqué vingt participants qui ont réalisé une tâche de pointage dans quatre conditions combinant deux postures de travail (assise et debout) et deux dispositifs de pointage (souris plate et souris inclinée). La performance de la tâche (en termes de précision et de durée) ainsi que l'activité électrique des muscles trapèze supérieur (TS) et de l'extenseur radial du carpe (ERC) ont été enregistrées au cours de ces quatre conditions.

**Résultats:** La position debout diminuait l'activité musculaire du trapèze supérieur. Une réduction de l'activité de l'extenseur radial du carpe était observée lors de l'utilisation du dispositif de pointage incliné. La prise en compte des niveaux d'activité conjoints des deux muscles, signalait que travailler en condition érigée en utilisant un dispositif de pointage incliné était la condition la moins sollicitante pour le système neuromusculaire.

**Conclusion:** Les résultats mettent en avant que l'utilisation combinée d'une posture érigée et d'une souris inclinée permet de réduire le niveau d'activité musculaire global. Toutefois pour que ces modulations soient bénéfiques à long terme, l'alternance des postures assises et debout est préconisée.

*Mains Libres 2021; 4:231-241*

## Étude des paramètres de raideur lors de la rotation thoraco-lombaire avant-après l'application de techniques non-manipulatives ostéopathiques associées à un outil (Instrument Assisted Soft Tissue Mobilisation)

Ismet Adham El Yamani, Walid Salem

### RÉSUMÉ

**Contexte:** L'évaluation de la raideur est un paramètre clinique indispensable dans les prises en charge en thérapie manuelle. Des indicateurs de la raideur comme la zone neutre

et la zone élastique aideraient le praticien à objectiver des modifications tissulaires perçues manuellement.

**Objectif:** Cette étude avait pour but de comparer les paramètres de raideur passive des tissus mous lors de la rotation axiale du tronc avant et après deux techniques non-manipulatives seules ou associées à des techniques instrumentales par Instrument Assisted Soft Tissue Mobilization (IASTM).

**Méthodes:** Trente-deux sujets ont été randomisés en deux groupes. Les paramètres de raideur ont été mesurés. Les sujets du groupe A recevaient les techniques myofasciales non-manipulatives et les sujets du groupes B recevaient les mêmes techniques suivies par les techniques IASTM. Les paramètres de raideur ont été mesurés à nouveau par un dispositif quantifiant simultanément le moment de force monoaxial (Nm) et le déplacement angulaire (°). Ces deux variables ont permis de construire la courbe tension passive-longueur lors de la rotation axiale thoraco-lombaire, et de déterminer d'autres indicateurs comme la zone neutre (°) et l'hystérésis (%).

**Résultats:** Une diminution significative de la raideur en zone neutre ( $p < 0,05$ ) et une augmentation significative de la flexibilité ( $p < 0,05$ ) seulement d'un côté ont été observées pour le groupe B.

**Conclusion:** L'ajout de techniques IASTM aux techniques non-manipulatives ostéopathiques semble être bénéfiques pour diminuer la raideur de la région dorso-lombaire en rotation axiale chez des sujets sains. Cependant d'autres études devraient être effectuées sur d'autres types de population.

*Mains Libres 2021; 4:243-251*

## Effets de la physiothérapie sur les prolapsus uro-génitaux de stade I et II: une revue systématique et méta-analyse

Viviane Carraux, Anne-Gabrielle Mittaz Hager

### RÉSUMÉ

**Contexte:** Le prolapsus uro-génital (PUG) touche un grand nombre de femmes et a un impact important sur la qualité de vie de ces dernières. Le sujet est méconnu et beaucoup d'entre elles ignorent comment réagir.

**Objectif:** Le but de cette revue systématique de la littérature était d'évaluer les effets des traitements de physiothérapie sur la sévérité et les symptômes du prolapsus ainsi que sur la qualité de vie des femmes atteintes d'un prolapsus uro-génital de stade I ou II.

**Méthode:** La recherche d'études randomisées contrôlées a été effectuée sur PubMed/Medline, Cochrane et Web of Science. Dans chaque étude, un traitement de rééducation et d'entraînement du plancher pelvien était comparé à un groupe contrôle ayant un autre traitement conservateur ou

\* Afin de ne pas alourdir l'écriture et de fluidifier la lecture, la rédaction de *Mains Libres* renonce à utiliser la forme inclusive, mais la forme masculine employée inclut également la forme féminine. (NDLR)

n'ayant aucun traitement. Le critère de jugement principal était la sévérité du prolapsus.

**Résultats:** Sur 275 études identifiées, sept études (857 patientes) ont été incluses. Les résultats montraient que l'entraînement des muscles du plancher pelvien améliore de manière statistiquement significative la sévérité du prolapsus (OR 0,18; 95% CI:0,04-0,72;  $p = 0,02$ ) ainsi que les symptômes ressentis (OR 0,09; 95% CI:0,05-0,16;  $p < 0,001$ ).

**Conclusion:** Les patientes atteintes de prolapsus uro-génital de stade I et/ou II peuvent diminuer la sévérité de leur prolapsus ainsi que la sensation des symptômes du prolapsus par une rééducation et un entraînement musculaire de leur plancher pelvien.

*Mains Libres 2021; 4: 253-262*

### Différence entre le ratio des muscles fléchisseurs/extenseurs du tronc chez des personnes saines et atteintes de douleurs lombaires non spécifiques: une revue systématique et méta-analyse

*Olivier Beer, Amélie Zellweger, Jonas Denkingier*

#### RÉSUMÉ

**Contexte:** En Suisse, deux personnes sur cinq souffrent de douleurs lombaires. Dans 85% des cas, ces douleurs sont considérées comme non spécifiques.

**Objectif:** Cette revue systématique avait pour objectif de développer une réflexion sur la relation entre les lombalgies non spécifiques et le ratio de la force maximale des muscles fléchisseurs et extenseurs du tronc.

**Méthode:** Une recherche documentaire a été effectuée dans les bases de données de PubMed et Cochrane. La qualité des articles a été évaluée par la grille AXIS. Les données du ratio mesuré selon certains paramètres précis, ont été extraites et réparties dans deux différentes catégories. Un groupe souffrant de douleurs lombaires non spécifiques (LBP) et un groupe ne souffrant d'aucunes douleurs lombaires (NLBP).

**Résultats:** Dix études comprenant 232 participants ont été incluses dans le groupe LBP et 751 participants dans le groupe NLBP. Cette méta-analyse démontrait un effet statistiquement significatif pour le groupe NLBP. Le ratio entre les fléchisseurs et extenseurs du groupe NLBP était significativement inférieur à 1, avec des extenseurs 29% plus forts que les fléchisseurs. Ce même ratio n'était pas significativement inférieur à 1 du groupe LBP, avec des fléchisseurs 15% plus forts que les extenseurs. L'effet des études était considéré comme statistiquement significatif si l'intervalle de confiance ne touchait pas l'axe vertical.

**Conclusion:** Les résultats démontrent que les participants du groupe NLBP ont des extenseurs plus forts que les fléchisseurs. Bien que le groupe LBP présente des extenseurs plus faibles que les fléchisseurs, cette différence est non significative. La diminution du ratio entre fléchisseurs et extenseurs du tronc pourrait être l'une des nombreuses raisons des douleurs lombaires non spécifiques.

*Mains Libres 2021; 4:263-275*

### Les leviers biopsychosociaux dans la prise en charge des lombalgies communes: Implications cliniques et pédagogiques en ostéopathie – revue de la littérature

*Hanna Le Pape, Benjamin Lazerges, Antoine Chollet, Jerry Draper-Rodi, Mathieu Ménard*

#### RÉSUMÉ

**Contexte:** Les critiques légitimes de la communauté scientifique face aux modèles traditionnellement enseignés en ostéopathie ont récemment fait l'objet de nombreux projets de recherche. À travers une ouverture épistémologique, elles accélèrent la transition de la pratique vers une ostéopathie plus intégrative sous tendue par des nouveaux leviers biopsychosociaux qui sont disponibles pour soutenir les étudiants et les professionnels dans la prise en charge des lombalgies communes.

**Objectif:** Cette revue de la littérature avait pour objectif de présenter une synthèse des leviers biopsychosociaux pertinents pour la prise en charge ostéopathique des lombalgies communes.

**Méthode:** Une recherche documentaire a été réalisée entre mars 2019 et mars 2021 dans 5 bases de données à l'aide d'un processus de mots clés et une méthodologie booléenne. La collecte des données a porté sur les caractéristiques principales des études, l'organisation des leviers thérapeutiques, les éléments de l'intervention et les principaux résultats.

**Résultats:** 21 études ont été incluses dans l'analyse; 8 revues systématiques dont 3 avec une méta-analyse, 5 essais randomisés contrôlés, 4 opinions d'experts, 2 études de cas et 1 recommandation de bonne pratique. L'évaluation de la qualité des études sélectionnées a montré un niveau de preuve élevé. Les résultats utilisés dans cette revue de la littérature se sont portés sur 9 leviers biopsychosociaux répartis dans 4 catégories.

**Conclusion:** Les leviers biopsychosociaux permettent de s'adapter à chaque patient en matière de soins et participent à l'efficacité de la prise en charge des lombalgies. Les recherches futures devraient s'intéresser aux effets combinés des interventions biopsychosociales et ostéopathiques.



# Intérêt d'une souris inclinée dans l'alternance de postures assise/debout lors du travail sur écran

Cette recherche n'a bénéficié d'aucune subvention spécifique de la part d'organismes de financement des secteurs public, commercial ou à but non lucratif.

Article reçu le 18 septembre 2021,  
accepté le 25 octobre 2021.

## Significance of an inclined mouse when in a sitting or standing posture while working at a computer screen

Jeanne Dury<sup>1</sup> (MSC), Samy Louali<sup>1</sup> (MSC), Louis Legouzouguec<sup>2</sup> (MSC),  
Nicolas Forestier<sup>2</sup> (PhD-HDR)

**MOTS-CLÉS**  
électromyographie / travail debout /  
souris inclinée / posture

**KEYWORDS**  
electromyography / standing work /  
tilted mouse / posture

### RÉSUMÉ

**Contexte:** Le travail sur ordinateur est lié à des troubles musculo-squelettiques proximaux et distaux du membre supérieur et distaux qui entraînent des douleurs et des difficultés à réaliser une tâche de travail.

**Objectif:** Cette étude consiste à déterminer la combinaison optimale entre la posture de travail et le dispositif de pointage utilisé pour réduire les contraintes musculaires sur l'ensemble du membre supérieur.

**Méthodes:** Cette recherche originale a impliqué vingt participants qui ont réalisé une tâche de pointage dans quatre conditions combinant deux postures de travail (assise et debout) et deux dispositifs de pointage (souris plate et souris inclinée). La performance de la tâche (en termes de précision et de durée) ainsi que l'activité électrique des muscles trapèze supérieur (TS) et de l'extenseur radial du carpe (ERC) ont été enregistrées au cours de ces quatre conditions.

**Résultats:** La position debout diminuait l'activité musculaire du trapèze supérieur. Une réduction de l'activité de l'extenseur radial du carpe était observée lors de l'utilisation du dispositif de pointage incliné. La prise en compte des niveaux d'activité conjoints des deux muscles, signalait que travailler en condition érigée en utilisant un dispositif de pointage incliné était la condition la moins sollicitante pour le système neuromusculaire.

**Conclusion:** Les résultats mettent en avant que l'utilisation combinée d'une posture érigée et d'une souris inclinée permet de réduire le niveau d'activité musculaire global. Toutefois pour que ces modulations soient bénéfiques à long terme, l'alternance des postures assises et debout est préconisée.

### ABSTRACT

**Context:** Computer work is associated with musculoskeletal disorders of the proximal and distal upper limbs, which lead to pain and difficulties in performing a task.

**Objective:** This study aims to determine the optimal combination of work posture and the pointing device used to reduce muscular strain on the whole upper limb.

**Methods:** Twenty participants performed a pointing task under four conditions that included a combination of two work postures (sitting and standing) and two pointing devices (flat mouse and tilted mouse). Task performance (in terms of accuracy and duration) and electrical activity of the upper trapezius and extensor carpi radialis muscles were recorded under these four conditions.

**Results:** Conditions including the standing posture decreased the muscle activity of the upper trapezius. A reduction in extensor carpi radialis activity was observed in participants using the tilted pointing device. Taking into account the joint activity levels of the two muscles, it was found that working in the standing posture using an inclined pointing device is the least stressful condition for the neuromuscular system.

**Conclusion:** The results suggest that the combination of a standing work posture and the use of a tilted mouse reduces the overall level of muscle activity. However, to ensure long-term benefits, alternating between sitting and standing postures is recommended.

<sup>1</sup> Université Savoie Mont-Blanc- UFR Sciences et Montagne, département des Sciences et Techniques des Activités Physiques et Sportives – Campus Scientifique du Bourget du Lac (73370), France

<sup>2</sup> Université Savoie Mont-Blanc- Laboratoire Interuniversitaire de Biologie de la Motricité (EA 7424) – Campus Scientifique du Bourget du Lac (73370), France

## INTRODUCTION

Ces vingt dernières années, le nombre de salariés dont l'activité professionnelle nécessite l'utilisation d'un environnement numérique (ordinateur – écran – souris) a littéralement explosé<sup>(1,2)</sup>. De manière naturelle et afin de prendre en compte les modifications sociétales du monde du travail, les industries ou les partenaires industriels ont intégré cette réalité en faisant évoluer progressivement les environnements dans lesquels opèrent les individus afin d'optimiser l'utilisation de l'ordinateur. Toutefois, si ces adaptations s'avèrent efficaces du point de vue organisationnel, force est de constater que ces dernières n'ont pas que des effets bénéfiques. Les Troubles Musculo-Squelettiques (TMS) sont définis comme des maladies qui affectent l'ensemble des tissus mous périarticulaires de l'appareil locomoteur (muscles, tendons, ligaments, bourses séreuses, vaisseaux sanguins et nerfs) et qui induisent une douleur ou une difficulté à réaliser un mouvement ou une tâche professionnelle<sup>(3)</sup>. Ils représentent, dans les sociétés industrialisées, un problème de santé grandissant source de perte de productivité, d'absentéisme, de retraite anticipée et d'invalidité<sup>(4,5)</sup>. En France, les TMS sont reconnus comme « des affections périarticulaires provoquées par certains gestes ou postures ». Ces atteintes représentent en 2017<sup>(6)</sup> près de 75 % des maladies professionnelles soit près de 22 millions de journées de travail perdues. Les TMS sont des pathologies multifactorielles dont l'origine est essentiellement professionnelle bien que certaines caractéristiques intrinsèques sont à prendre en considération telles que l'âge, le genre, l'état de santé, les blessures passées. Les TMS affectent principalement les articulations des membres supérieurs essentiellement au niveau des poignets (syndrome du canal carpien), des coudes (épicondylalgie latérale et médiale), des épaules (syndrome de la coiffe des rotateurs, tendinite du sus épineux) et du dos (lombalgie et sciatiques). Ces différentes pathologies peuvent être aiguës ou chroniques et entraîner des conséquences plus ou moins graves pour la personne et/ou l'entreprise. On observe en effet chez les personnes touchées par un TMS une diminution des capacités motrices associée à des douleurs aiguës (niveau 1) ou chroniques (niveau 3). Sans prise en charge les TMS entraînent des atteintes fonctionnelles irréversibles de la motricité des individus associées à une inaptitude partielle à complète pouvant conduire à une désinsertion professionnelle.

Aucun secteur ne semble épargné par les TMS. Tous sont assujettis à différents paramètres comme le port de charge lourde, la répétition de gestes stéréotypés, des postures et positions articulaires souvent inconfortables ou encore les cadences imposées. Lorsqu'ils sont combinés ces facteurs augmentent considérablement le risque de développer ou d'aggraver des TMS. Si ces contraintes concernent principalement les métiers du Bâtiment et Travaux Publics (BTP) ou de la métallurgie, le secteur tertiaire n'est pas épargné. En effet, selon l'Institut National de Recherche et de Sécurité (INRS), 5% des 46 537 TMS reconnues comme maladies professionnelles en 2012 étaient attribués au travail sur écran. Comprendre l'étiologie de ces TMS et tenter d'apporter des solutions pour en diminuer le nombre revêt une importance toute particulière dans la plupart des entreprises. Dans le domaine de l'ergonomie, le terme de « charge biomécanique » est général et revêt différentes acceptions. Appliquée au domaine de l'ergonomie des dispositifs de pointage (souris),

la charge biomécanique est caractérisée par des postures particulières et des niveaux d'activités électriques des muscles du membre supérieur au niveau des régions distale (coude, avant-bras, poignet, main, doigt/pouce) et proximale (cou, épaule)<sup>(7)</sup>. Ainsi définie, la charge biomécanique associée au maintien de postures contraintes, à des forces élevées et à des activités musculaires importantes peut favoriser la survenue d'inflammations chroniques à l'origine du développement des TMS<sup>(8)</sup>. Deux études lient l'utilisation de la souris et les symptômes musculo-squelettiques de la main, du bras, du cou et de l'épaule<sup>(9,10)</sup>. De manière intéressante, Garza et Young<sup>(7)</sup> signalent que « Ces deux études indiquent que la relation entre l'utilisation du clavier ou de la souris et les symptômes musculo-squelettiques est plus forte que la relation entre l'utilisation totale de l'ordinateur et les symptômes, ce qui suggère que l'utilisation de ces dispositifs conventionnels peut être responsable des symptômes musculo-squelettiques rencontrés par les utilisateurs d'ordinateurs ». La revue systématique de Keown et coll.<sup>(11)</sup> rapporte que les individus qui interagissent de manière prolongée avec des stations numériques, des claviers, des écrans ou encore des dispositifs de pointage présentent, parmi tous les travailleurs une incidence de douleurs cervicales plus élevée que celle observée dans la population générale. Réalisée sur 150 personnes travaillant au moins 3 heures par jour sur ordinateur, l'étude de Borhany et coll.<sup>(12)</sup> précise que dans cette population 46% des individus souffrent de maux de têtes et 42% de douleurs au niveau du rachis cervical, 45% de lombalgies, et 16% de douleurs aux poignets. Enfin, certains travaux comme ceux d'Ijmker et coll. [10] ont souligné que l'utilisation de dispositifs de pointage engendrait une charge mécanique variable sur l'insertion proximale des extenseurs du carpe. Ce constat, confirmé par Parihar et coll.<sup>(13)</sup>, met en lumière le fait que le travail prolongé sur ordinateur (15-20 heures/semaine) s'accompagne d'une atteinte proximale de la ceinture scapulaire (myalgie du trapèze) associé à une atteinte distale des extenseurs du carpe (épicondylalgie latérale).

Parmi les solutions ergonomiques envisagées dans le but de diminuer la charge biomécanique associée au travail sur ordinateur, l'alternance de la position assise et de la position debout apparaît comme une solution intéressante. À ce sujet, il a été démontré que le travail en position debout, face à un plan de travail dont la hauteur était ajustée de manière individuelle, diminue significativement le niveau d'activité des trapèzes supérieurs<sup>(14)</sup> ainsi que les contraintes mécaniques sur la région lombaire. Les travaux de Gao et al.<sup>(15)</sup> montrent que les employés qui utilisent des postes de travail assis-debout perçoivent, comparativement à ceux qui utilisent des postes assis, moins de gêne musculo-squelettique au niveau du dos. Ces auteurs constatent également une absence d'effets négatifs sur le rétrécissement du canal lombaire (ou syndrome du canal lombaire étroit).

Cependant, si l'effet de la posture debout s'avère bénéfique pour la ceinture scapulaire du fait de l'abaissement de la ligne des épaules, ses conséquences sur l'activité de l'extenseur radial du carpe (ERC) et donc sur le développement des épicondylalgies latérales n'est pas clair. Il est par exemple possible de considérer que travailler debout face à un ordinateur peut être responsable lors de la manipulation d'un dispositif de pointage d'une extension plus marquée du poignet et donc d'une sollicitation accrue de l'extenseur radial du carpe. Certains travaux ont mis en évidence que la configuration

Figure 1

Dispositif de pointage MX vertical Logitech™



de la souris, en termes d'ergonomie et/ou de fonctionnalité, influence de manière significative la contrainte biomécanique et donc le risque de développement de douleurs<sup>(16,17)</sup>. Il est généralement accepté qu'un dispositif de pointage qui induit une déviation par rapport à la position neutre du poignet ainsi qu'une augmentation de l'activité musculaire est associée à un risque accru de développement de TMS. Classiquement, la prévention des épicondylalgies latérales s'appuie sur le développement de dispositifs de pointage capables de diminuer les contraintes biomécaniques au niveau des insertions proximales des extenseurs du carpe. La proposition d'utiliser des souris dites « inclinées » (Figure 1) est le choix qui semble répondre à cet objectif. En 2014, Fan et coll.<sup>(18)</sup> ont mis en avant qu'une pronation de la main supérieure à un angle de 45° serait une cause de développement d'épicondylalgie. Ainsi, l'idée de s'approcher d'une position plus neutre de la main pour l'utilisation d'une souris émerge, afin de diminuer le risque de développer des TMS<sup>(19)</sup>. En effet, une position plus neutre de l'avant-bras (p. ex. diminution de l'angle de pronation) et du poignet (diminution de l'angle d'extension et de déviation ulnaire) induite par l'utilisation de ce type de matériel réduit la douleur sans affecter négativement les performances<sup>(20)</sup>. Toutefois ces résultats ont été obtenus en situation de travail assis et ne sauraient être transférés à une situation debout.

C'est dans l'objectif de confirmer l'effet bénéfique de la posture debout sur la sollicitation du trapèze supérieur tout en clarifiant son influence potentielle sur la sollicitation de l'extenseur du carpe lors de l'utilisation d'une souris ergonomique c'est-à-dire inclinée, que ce travail a été réalisé. Le but de ce travail consistait donc à valider l'hypothèse selon laquelle la combinaison de posture de travail assise et debout associées à l'utilisation d'une souris inclinée s'accompagne effectivement d'une diminution conjointe de l'activité électrique des muscles trapèze supérieur et des extenseurs du carpe.

## MÉTHODE

### Population

Vingt étudiants de l'Université Savoie-Mont-Blanc (9 femmes et 11 hommes; 26,1 ± 8,5 ans; 69,8 ± 12,8 kg; 173,4 ± 10,5 cm) se sont portés volontaires pour participer à cette étude. Les sujets inclus devaient être droitiers (modèle de souris inclinée spécifique droitier) et ne devaient pas souffrir de

douleur récurrente ou d'un TMS au membre supérieur. De plus, les sujets étaient tous confrontés, quotidiennement, au travail sur ordinateur portable. Ces éléments étaient vérifiés et spécifiés lors du recrutement par un interrogatoire. Ce travail a été approuvé par le comité d'éthique de la recherche de l'Université Savoie Mont-Blanc (CER012-20), le consentement éclairé des sujets a été obtenu conformément à la Déclaration d'Helsinki relatifs aux expérimentations humaines.

### Matériel

Les activités électriques (EMG) des muscles Trapèze supérieur (TS) et Extenseur Radial du Carpe (ERC) ont été enregistrées au moyen d'un système Trigno (Delsys™, USA) à une fréquence d'échantillonnage de 1000 Hz. Des électrodes de surface pré-amplifiées ont été placées avec une distance inter-électrodes de 2 cm longitudinalement sur les ventres musculaires du TS et de l'ERC en suivant les recommandations SENIAM ([www.seniam.org](http://www.seniam.org)). Le signal EMG a été filtré (bande passante 20-450 Hz) à proximité du site d'enregistrement. L'amplificateur possède une impédance d'entrée de 1015dB avec un taux de rejet en mode commun supérieur à 80dB. Des centrales inertielles ont été positionnées sur la main, l'avant-bras, le bras et la 7<sup>e</sup> cervicale afin de quantifier la cinématique du membre supérieur concerné. Néanmoins, ces mesures n'ont pas été exploitées dans le cadre de cette étude.

Pour ce travail, deux dispositifs de pointage ont été utilisés : une souris plate traditionnelle (M510 Logitech™) et une souris inclinée (MX vertical mouse Logitech™).

Dans le but de standardiser la tâche de pointage entre les conditions et les sujets, le logiciel PointnClickTester a été utilisé (Figure 2). Ce logiciel permettait d'afficher une succession de points sur un écran. Les sujets devaient « cliquer » en utilisant la souris sur ces points. Ils avaient pour consignes d'être le plus précis possible et de conserver une vitesse de pointage la plus rapide. Ces consignes permettaient ainsi de travailler à vitesse optimale c'est-à-dire à la vitesse de mouvement qui permet d'optimiser le ratio Vitesse/Précision conformément à la loi de Fitts<sup>(21)</sup>. La fréquence d'apparition des points était fixée à 1,6 Hz et chaque session était composée de 30 pointages successifs. Ainsi, si le sujet ne parvenait pas à atteindre la cible dans le temps imparti, une erreur était comptabilisée par le logiciel.

Figure 2

Visualisation de l'écran de l'ordinateur avec le logiciel de pointage (PointnClickTester). Les sujets avaient comme consigne de venir cliquer sur le point jaune



## Protocol expérimental

A leur arrivée au laboratoire, les sujets devaient signer la fiche de consentement après avoir été informé des objectifs généraux de l'étude. La peau de leur membre supérieur droit était ensuite préparée pour optimiser l'acquisition du signal électrique. La préparation consistait en une légère desquamation puis en un dégraissage local i.e. au niveau des zones de fixation des électrodes EMG. Afin de normaliser les signaux EMG dans le but de pouvoir ensuite comparer l'ensemble des résultats, les sujets ont eu comme consigne de réaliser des contractions maximales volontaires isométriques (CMVi) des muscles TS et ERC. Ces contractions réalisées contre résistance manuelle consistaient en une abduction du bras pour le TS avec un angle d'abduction de 90° et en une extension du poignet pour l'ERC. Trois contractions de 5 secondes entrecoupées d'une pause de 15 secondes étaient enregistrées pour chaque muscle. Le choix de tester le TS par une abduction du bras repose sur la réalisation de prétest qui ont comparé les niveaux d'activation du TS consécutivement à i) une flexion unilatérale de l'épaule, ii) une extension du rachis cervical, iii) une rotation controlatérale de la tête, à ceux associés à une activation plus fonctionnelle qui implique largement le TS c'est-à-dire l'abduction isométrique avec un angle d'abduction de 90°. Les prétests ayant permis de valider le fait que les niveaux d'activation maximaux étaient associés à la réalisation de la tâche fonctionnelle, ce choix a été retenu et standardisé pour la procédure de CMVi.

Une fois équipés, les sujets étaient installés dans un environnement de travail modulable, capable d'offrir des conditions de travail en posture assise ainsi qu'en posture debout (Figure 3). A cet effet, les sujets disposaient d'une chaise de travail réglable en hauteur et d'un plan de travail, lui aussi, réglable en hauteur. Dans les conditions de posture assise, les sujets avaient pour consignes de régler le mobilier (table et chaise) de manière à être le plus confortable. L'objectif était de pouvoir reproduire une situation de travail dans les conditions confortables correspondant à leur position

**Figure 3**

Illustration des conditions de travail en condition debout. Notez le positionnement des électrodes de mesure EMG et des capteurs inertiels sur le sujet



habituelle de travail. Pour les conditions de travail debout, les sujets peu habitués à cette posture lors du travail sur écran, ont été guidés. Ainsi, il leur était précisé de configurer leur environnement de travail de manière à être confortablement installé en respectant une amplitude articulaire du coude de 90°. Cette amplitude était contrôlée visuellement par les expérimentateurs.

## Procédure

Une fois installés devant l'écran, les sujets ont effectué une tâche de pointage visio-manuelle dans quatre conditions correspondant aux combinaisons entre les deux postures (assise et debout) et les deux dispositifs de pointage (classique à plat: CL et incliné: INCL). Les conditions ont été référencées comme suit: Assis avec souris plate (Assis/CL); Assis avec souris inclinée (Assis/INCL); Debout avec souris plate (Debout/CL); Debout avec souris inclinée (Debout/INCL). Pour chaque condition, les sujets devaient déplacer le pointeur visible sur l'écran avec le meilleur compromis précision/vitesse et cliquer sur le point qui apparaissait. Toutes les conditions ont été randomisées et une session d'entraînement a été réalisée au préalable des enregistrements. Comme indiqué dans la partie Matériel, trente points par condition sont apparus aléatoirement sur l'écran avec un délai de 1,6 secondes.

## Analyse des données

Pour chaque condition, la précision des pointages correspondant au pourcentage de cibles atteintes a été déterminée. La moyenne et l'écart-type des durées de chaque pointage (ms) ont été calculées. Cet indice de durée correspondait au délai entre l'apparition du point sur l'écran et l'action du sujet sur ce point (« clic » avec la souris). Les données EMG des muscles TS et ERC issues des CMVi et de chacune des conditions expérimentales ont été lissées (moyenne quadratique glissante de 50 pts). La moyenne des valeurs pic des 3 essais de CMVi a été déterminée pour chacun des muscles et a servi de référence pour la normalisation. Les activités musculaires des conditions expérimentales ont ensuite été exprimées en pourcentage des valeurs de CMVi. Enfin, la moyenne des activités musculaires du TS et de l'ECR a été calculée sur la durée totale du test de pointage pour chaque condition. Un indice global associant les contraintes musculaires des deux zones d'intérêt a été calculé pour chaque condition. Cet indice représente la somme des activités musculaire du TS et de l'ECR. Il permet d'apprécier la combinaison optimale de posture et dispositif de pointage traduisant la plus faible contrainte musculaire.

## Analyse statistique

Du fait du petit échantillon de ce travail, un test de Shapiro-Wilk a été utilisé dans l'objectif de vérifier la normalité de toutes les variables dépendantes. Cette condition ayant été remplie pour l'ensemble des données, des tests t appariés (test de Student) ont été utilisés pour comparer les quatre conditions expérimentales deux à deux. Un seuil alpha de 0,05 pour le calcul de significativité des différences a été adopté tout au long de l'analyse et les *d* de Cohen ont été calculés pour évaluer la taille des effets. Les tailles d'effet étaient interprétées selon la classification suivante: < 0,20 – négligeable; 0,20-0,49 faible; 0,50-0,79 modéré; ≥ 0,8 important<sup>(22)</sup>. Toutes les analyses ont été effectuées avec le logiciel JASP™ (version 0.11.1.0, Université d'Amsterdam).

**Tableau 1**

Activité musculaire des extenseurs du carpe (EDC) et du trapèze supérieur (TS) et paramètres de performance (précision et durée des pointages) pour les quatre conditions de réalisation

	Moyenne ± écart-type				Valeur de p	d de Cohen
	Assit/CL	Assit/INCL	Debout/CL	Debout/INCL		
EDC (%MVC)	6,56 ± 3,5 <sup>①</sup>	6,16 ± 3,1 <sup>②</sup>	6,95 ± 3,8 <sup>① ② ③</sup>	6,38 ± 3,3 <sup>③</sup>	① p = 0,030 ② p = 0,010 ③ p = 0,020	① d = 0,52 ② d = 0,63 ③ d = 0,59
TS (%MVC)	3,08 ± 1,9 <sup>②</sup>	3,26 ± 2,3 <sup>①</sup>	2,15 ± 1,3 <sup>②</sup>	1,98 ± 1,3 <sup>①</sup>	② p = 0,010 ① p = 0,005	② d = 0,64 ① d = 0,72
Indice cumulatif (% MVC)	9,31 ± 4,4 <sup>①</sup>	9,11 ± 4,2 <sup>②</sup>	8,75 ± 4,3 <sup>③</sup>	8,04 ± 3,9 <sup>① ② ③</sup>	① p = 0,005 ② p = 0,020 ③ p = 0,008	① d = 0,70 ② d = 0,56 ③ d = 0,66
Précision (% succès)	96,67 ± 3,6	96,67 ± 3,6	96,17 ± 3,6	96,84 ± 4,6	p > 0,05	
Durée (ms)	724,06 ± 84,8	738,39 ± 83,4	730,27 ± 79,5	736,7 ± 82,0	p > 0,05	

① ② ③ : différences significatives entre les conditions pour chaque paramètre.

## RÉSULTATS

L'ensemble des résultats sont consignés dans le Tableau 1.

### Données de performance.

Comme illustré dans le Tableau 1, les résultats ne font pas apparaître de différences significatives des indices de performance entre les quatre conditions. En moyenne, le pourcentage de réussite était de 96,6% avec une durée de pointage de 732 ms.

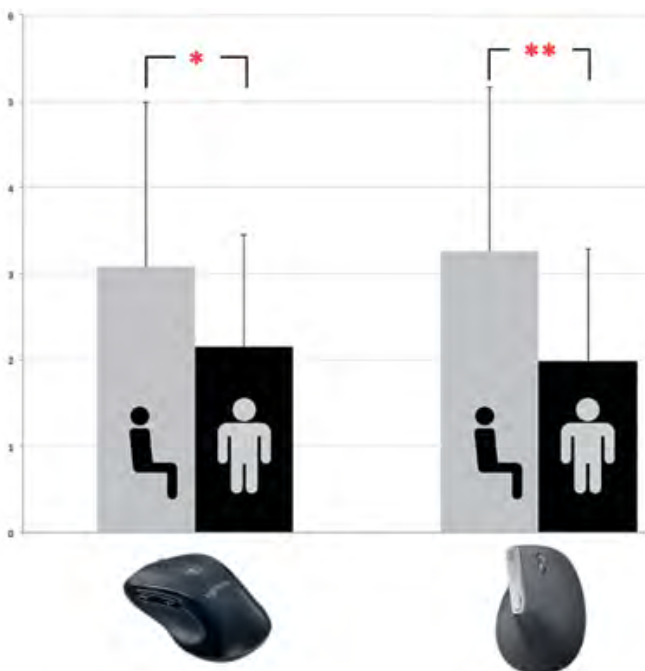
### Données sur l'activité musculaire

Comme le montre la figure 4, l'activité musculaire du TS était significativement plus élevée en position de travail assise qu'en position de travail debout. L'ampleur de la différence peut être considérée comme modérée, selon le d de Cohen présenté dans le Tableau 1.

Comme l'illustre la figure 5, les résultats montraient que l'activité musculaire des EDC était significativement plus élevée pour la condition Debout/CL, par rapport aux trois autres

**Figure 4**

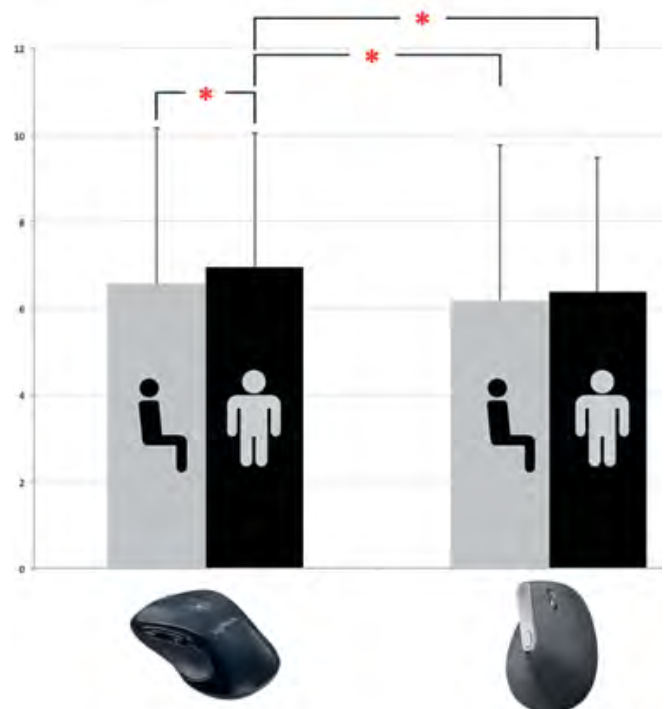
Illustration de l'effet de la posture sur l'activité musculaire du TS



\* P < .05; \*\* P < .01.

**Figure 5**

Illustration de l'effet de la posture sur l'activité musculaire de l'EDC



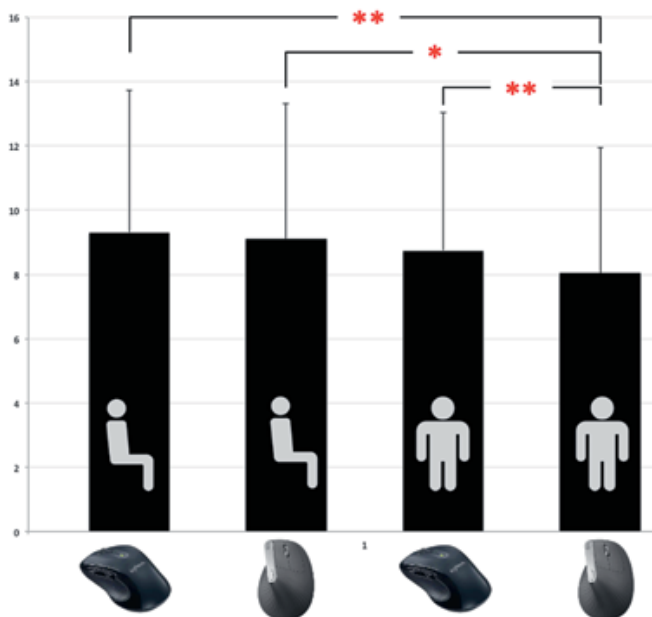
\* P < .05; \*\* P < .01.

configurations. L'ampleur de la différence peut être considérée comme modérée, selon le d de Cohen présenté dans le Tableau 1.

Comme l'illustre la figure 6, l'indice cumulatif qui représente la somme des activités musculaires du TS et ERC du carpe était moindre pour la condition Debout/INCL que pour les trois autres. L'ampleur de la différence peut être considérée comme modérée, selon le d de Cohen présenté dans le tableau 1.

Figure 6

Illustration de l'effet de la posture et du type de souris sur l'activité musculaire globale



\* P < .05; \*\* P < .01.

## DISCUSSION

Le but de cette étude consistait à comparer l'activité musculaire proximale (TS) et distale (ERC) du membre supérieur sous quatre configurations qui combinent deux postures de travail (assise et debout) et deux dispositifs de pointage (souris plate et inclinée). L'objectif principal était d'évaluer si une combinaison optimale entre les configurations de posture et de dispositif de pointage peut être mise en évidence afin de limiter le niveau d'activité musculaire global du membre supérieur dans une approche de prévention des TMS.

Les résultats obtenus montrent que le fait de travailler assis, debout avec une souris classique ou une souris inclinée n'a pas d'influence sur la vitesse et la précision des pointages réalisés par les sujets testés. Toutefois, les données EMG relatives à l'activité du TS démontrent que, pour une activité donnée et avec un niveau de performance similaire, le fait de travailler debout permet effectivement de réduire la contrainte musculaire de manière significative. Notons que cet effet positif de la posture de travail est observé pour les deux dispositifs de pointage. Ces résultats qui sont en accord avec la littérature attestent du fait que le travail debout contribue à la diminution du risque de développement

des TMS à long terme en limitant les contraintes liées aux contractions isométriques des muscles de la région cervicale. Cet effet bénéfique s'explique notamment par la diminution de la hauteur du plan de travail en référence à celle de la ceinture scapulaire en position debout<sup>(14)</sup>.

Il est intéressant de s'interroger si le fait de travailler debout permet finalement de résoudre l'ensemble des contraintes musculaires du membre supérieur. Les résultats montrent que si la station érigée réduit bien la contrainte proximale, elle influence négativement le niveau d'activité musculaire distal. Toutefois cette relation dépend du type de souris utilisé par les sujets. Nous observons que l'activité des EDC est significativement plus élevée en position debout lorsque les sujets utilisent une souris plate classique. En d'autres termes, dans cette configuration de travail, l'effet positif de la posture debout sur la musculature proximale est contrebalancé par un effet négatif sur la musculature distale. Ce résultat s'explique probablement par une flexion dorsale du poignet plus marquée lors de l'utilisation d'une souris plate en position debout, par rapport à celle constatée en position assise. Les données obtenues ont également révélé que l'utilisation d'une souris inclinée en condition de travail érigée permet de retrouver le même niveau d'activation que celui observé en posture assise.

L'existence de cette interaction posture-matériel incite à l'identification de la solution qui permet de résoudre la problématique du niveau d'activité musculaire de manière générale c'est-à-dire pour l'ensemble du membre supérieur. L'analyse de l'indice cumulatif qui représente la sollicitation musculaire conjointe du TS et de l'EDC fait apparaître que la condition de travail la moins contraignante est celle qui consiste à adopter une posture debout avec une souris inclinée. Cette configuration permettrait de soulager les contraintes musculaires proximales sans amplifier les contraintes musculaires distales. Néanmoins d'autres éléments doivent être pris en compte dans la résolution globale de la problématique ergonomique particulière du travail sur ordinateur. Le principal est que la posture debout entraîne le développement d'une fatigue générale sur les groupes musculaires posturaux associée à des douleurs des membres inférieurs du fait du travail statique de longue durée<sup>(23,24,25)</sup>. L'intervention ergonomique doit prendre en compte l'ensemble de la musculature et des articulations qui composent le corps ainsi que tous les effets de compensation potentiels permis par la redondance neuro-musculosquelettique inhérente au corps humain. Certains travaux ont par exemple démontré l'existence de solutions motrices spécifiques des niveaux d'épuisement musculaire. Ces stratégies motrices compensatoires de l'épuisement permettent de maintenir l'efficacité d'une action motrice dans le temps en réorganisant la coordination intermusculaire voire en modifiant le rôle de tel ou tel groupe musculaire dans le mouvement<sup>(26,27)</sup>. Cette réalité amène finalement à considérer qu'il n'existe pas une posture qui permet de résoudre l'ensemble des contraintes neuromusculaires et mécaniques pour une tâche donnée. Ainsi, dans le but de permettre au système nerveux central d'utiliser au mieux les capacités d'adaptation neuromusculaire dont il dispose, il semble pertinent de préconiser dans le cas du travail sur ordinateur l'alternance des postures assises et debout avec une souris inclinée, en particulier pour les personnes souffrant d'épicondylalgie.

## LIMITES DU TRAVAIL

Plusieurs limites doivent être considérées. La première concerne le contrôle précis des positions de travail des sujets. Pour rappel, le choix des expérimentateurs a été de demander aux individus de se positionner dans les postures les plus confortables, correspondant à leur position naturelle. Le réglage de la hauteur du bureau en situation de travail debout était validé par un contrôle visuel. Il aurait été possible de contrôler les positions initiales au moyen de capteurs cinématiques afin de placer l'ensemble des sujets dans les mêmes configurations posturales. La seconde renvoie à la durée des sessions de mesures. Globalement le temps de passage des sujets pour l'ensemble des conditions se situait autour de 6 minutes. Les résultats de ce travail s'affranchissent du phénomène de fatigue qui s'impose aux individus dans des conditions naturelles de travail qui peuvent durer plusieurs heures. Sachant que la fatigue est un outil naturel d'investigation des modalités de contrôle neuromusculaire<sup>(28)</sup>, il serait pertinent de reproduire ces mesures chez des individus soumis à un protocole d'épuisement préalable. Autre limite, celle qui renvoie à la taille des effets rapportés dans ce travail au moyen du *d* de Cohen et qui sont de 0,52, 0,70 et 0,72. Bien que décrits comme modérés ces effets renvoient à des différences significatives qui signalent que la différence entre les moyennes des groupes n'est pas le fruit du hasard. Toutefois ces effets s'avèrent limités puisque dans le cas présent les pourcentages de chevauchement des courbes des échantillons sont respectivement de 80, 73 et 72%. Ainsi bien que présents les effets doivent être considérés avec la prudence qui s'impose. Enfin, dernière limite, ce travail a été réalisé sur des individus jeunes et sains. Il est possible que chez des personnes qui souffrent de TMS et/ou qui ressentent des douleurs du membre supérieur, les préconisations d'alterner posture assise et debout et d'utiliser une souris inclinée ne s'accompagnent pas d'une diminution des activités musculaires.

## CONCLUSION

En conclusion, bien que le lien entre le niveau d'activité musculaire et le risque de développer un TMS ne soit pas clairement établi, les modulations d'activité observées dans ce travail sont significatives et peuvent être supposées bénéfiques à long terme. Il est important de bien considérer que les TMS ne résultent pas systématiquement de la réalisation d'un nombre important de mouvements de grande amplitude, mais aussi (et surtout ?) au maintien quotidien de postures pour lesquelles l'activité musculaires peut être considérée comme étant de faible niveau<sup>(29)</sup>. Dans ce contexte, toute réduction du niveau l'activité musculaire, même de magnitude modérée, associée à des adaptations posturales telles que celles observées c'est-à-dire abaissement de la ceinture scapulaire, extension du poignet, peut concourir à la réduction du risque de développer des TMS.

### IMPLICATION POUR LA PRATIQUE

- **La compréhension des mécanismes qui sous-tendent l'apparition des TMS ainsi que les paramètres susceptibles d'influencer les contraintes sur les postes de travail permettrait aux physiothérapeutes:**
  - a) d'améliorer la prise en charge bio-psychosociale des patients souffrant de TMS.
  - b) de renforcer le niveau de compétences dans le domaine du contrôle neuromusculaire.
  - c) de développer un socle de connaissances spécifiques capable de déployer des outils relevant de l'éducation thérapeutique appliqués au domaine de l'ergonomie.

### Remerciements

Les auteurs tiennent à remercier chaleureusement les docteurs Grégoire Mitonneau et Romain Terrier de la SARL Whergo (<https://whergo.fr/>) pour leur accompagnement dans ce projet.

### Contact

Jeanne DURY: [jeanne.dury40@gmail.com](mailto:jeanne.dury40@gmail.com)  
Nicolas FORESTIER: [Nicolas.forestier@univ-smb.fr](mailto:Nicolas.forestier@univ-smb.fr)

## Références

1. Klusmann A, Gebhardt H, Liebers F, Rieger MA Musculoskeletal symptoms of the upper extremities and the neck: a cross-sectional study on prevalence and symptom-predicting factors at visual display terminal (VDT) workstations. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2008; 9:96
2. Ranasinghe, P, Perera, YS, Lamabadusuriya, DA, Kulatunga, S, Jayawardana, N, Rajapakse, S, Katulanda, P. Work related complaints of neck, shoulder and arm among computer office workers: a cross-sectional evaluation of prevalence and risk factors in a developing country. *Environmental Health*. 2011; (10):70.
3. Van der Windt, DA, Thomas, E, Pope, DP, Winter, AF De, Macfarlane, GJ, Bouter, LM, Silman, AJ. Occupational risk factors for shoulder pain : a systematic review. *Occupational Environmental Medicine*. 2000; 433-442.
4. Bevan, S, Quadrello, T, McGee, R, Mahdon, M, Vavrovsky, A, Barham, L. Fit for work? Musculoskeletal disorders in the European workforce The Work Foundation, London. 2009.
5. Schneider, E, Irastorza, X. Work-related Musculoskeletal Disorders in the EU. The European Agency for Safety and Health at Work, Facts and Figures. 2010;1:184.
6. Rapport annuel 2017 de l'Assurance Maladie – Risques professionnels [Internet]. Available from <https://assurance-maladie.ameli.fr/etudes-et-donnees/2017-rapport-annuel-assurance-maladie-risques-professionnels>.
7. Garzaa JLB, Young JG. A literature review of the effects of computer input device design on biomechanical loading and musculoskeletal outcomes during computer work. *Work*. 2015; 52: 217–230 217.
8. Barbe MF, Barr AE. Inflammation and the pathophysiology of work-related musculoskeletal disorders. *Brain Behavior and Immunity*. 2006;20(5):423-29.

- 9.** Gerr F, Monteilh CP, Marcus M. Keyboard use and musculoskeletal outcomes among computer users. *Journal of Occupational Rehabilitation*. 2006;16(3):265-77.
- 10.** Ljmker van der S, Huysmans MA, Blatter BM, van der Beek AJ, van Mechelen W, Bongers PM. Should office workers spend fewer hours at their computer? A systematic review of the literature. *Occupational Environmental Medicine Journal*. 2007;64(4):211-22.
- 11.** Keown GA, Tuchin PA. Workplace Factors Associated With Neck Pain Experienced by Computer Users: A Systematic Review. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*. 2018;41(6):508-529.
- 12.** Borhany T, Shahid E, Siddique WA, Ali H. Musculoskeletal problems in frequent computer and internet users. *Journal of Family Medicine and Primary Care*. 2018;7(2):337-339.
- 13.** Parihar, JKS, Vaibhav, KJ, Piyush, C, Jaya, K, Gunjan, J, Ashwini, KS, 2016. Computer and visual display terminals (VDT) vision syndrome (CVDTs). *Medical Journal of Armed Forces India*. 2016; (72):270-276.
- 14.** Mitonneau G, Forestier N, Terrier R. Musculoskeletal disorders prevention: effect of working posture on upper trapezius activity level. *Mains Libres*. 2016 (4):23-30
- 15.** Gao Y, Cronin NJ, Pesola AJ, Finni T. Muscle activity patterns and spinal shrinkage in office workers using a sit-stand workstation versus a sit workstation. *Ergonomics*. 2016; 59(10):1267-74.
- 16.** Oude Hengel KM, Houwink A, Odell D, van Dieën JH, Dennerlein JT. Smaller external notebook mice have different effects on posture and muscle activity. *Clinical Biomechanics*. 2008;23(6):727-34.
- 17.** Chen HM, Leung CT. The effect on forearm and shoulder muscle activity in using different slanted computer mice. *Clinical Biomechanics*. 2007;22(5):518-23.
- 18.** Fan ZJ, Bao S, Silverstein BA, Howard NL, Smith CK, Bonauto DK. Predicting work-related incidence of lateral and medial epicondylitis using the strain index. *American Journal of Industrial Medicine*. 2014;57(12):1319-30.
- 19.** Aarås, A, Dainoff, M, Ro, O, Thoresen, M. Can a more neutral position of the forearm when operating a computer mouse reduce the pain level for VDU operators? *International Journal of Industrial Ergonomics, Musculoskeletal disorders in computer users*. 2002(30): 307-324.
- 20.** Odell, D, Johnson, P. Evaluation of flat, angled, and vertical computer mice and their effects on wrist posture, pointing performance, and preference. *Work*. 2015; (52):245-253.
- 21.** Fitts, PM. (1954). The information capacity of the human motor system in controlling the amplitude of movement. *Journal of Experimental Psychology*. 1954; 47(6):381-391.
- 22.** Cohen, J., 1988. *Statistical power analysis for the behavioral sciences*, 2nd ed. ed. L. Erlbaum Associates, Hillsdale, N.J
- 23.** Antle, DM, Cormier, L, Findlay, M, Miller, LL, Côté, JN. Lower limb blood flow and mean arterial pressure during standing and seated work: Implications for workplace posture recommendations. *Preventive Medicine Reports*. 2018;(10):117-122.
- 24.** Coenen, P, Willenberg, L, Parry, S, Shi, JW, Romero, L, Blackwood, DM, Maher, CG, Healy, GN, Dunstan, DW, Straker, LM. Associations of occupational standing with musculoskeletal symptoms: a systematic review with meta-analysis. *British Journal Sports Medicine*. 2018; (52): 176-183.
- 25.** Messing, K, Tissot, F, Stock, S. Distal lower-extremity pain and work postures in the Quebec population. *American Journal of Public Health*. 2008; (98):705-713.
- 26.** Forestier N, Nougier V. *Neuroscience Letters*. The effects of muscular fatigue on the coordination of a multijoint movement in human. 1998;21;252(3):187-90.
- 27.** Huffenus AF, Amarantini D, Forestier N. Effects of distal and proximal arm muscles fatigue on multi-joint movement organization. *Experimental Brain Research*. 2006;170(4):438-47.
- 28.** Monjo F, Terrier R, Forestier N. 23. Muscle fatigue as an investigative tool in motor control: A review with new insights on internal models and posture-movement coordination. *Human Movement Science*. 2015;(44):225-33.
- 29.** Lin, MYC, Young, JG, Dennerlein, JT. Evaluating the effect of four different pointing device designs on upper extremity posture and muscle activity during mousing tasks. *Applied Ergonomics*. 2015; (47):259-264.



# Étude des paramètres de raideur lors de la rotation thoraco-lombaire avant-après l'application de techniques non-manipulatives ostéopathiques associées à un outil (*Instrument Assisted Soft Tissue Mobilisation*)

## Thoraco-lumbar stiffness during rotation before and after two myofascial techniques: Non manipulative osteopathic techniques associated to Instrument Assisted Soft Tissue Mobilisation

Ismet Adham El Yamani<sup>1</sup> (DO, MSc), Walid Salem<sup>1</sup> (DO, MSc, PhD)

### MOTS-CLÉS

techniques myofasciales / raideur / viscoélasticité / thoraco-lombaire / ostéopathie / instrument.

### KEYWORDS

myofascial / stiffness / viscoelasticity / thoraco-lumbar / osteopathy / instrument

### RÉSUMÉ

**Contexte:** L'évaluation de la raideur est un paramètre clinique indispensable dans les prises en charge en thérapie manuelle. Des indicateurs de la raideur comme la zone neutre et la zone élastique aideraient le praticien à objectiver des modifications tissulaires perçues manuellement.

**Objectif:** Cette étude avait pour but de comparer les paramètres de raideur passive des tissus mous lors de la rotation axiale du tronc avant et après deux techniques non-manipulatives seules ou associées à des techniques instrumentales par Instrument Assisted Soft Tissue Mobilization (IASTM).

**Méthodes:** Trente-deux sujets ont été randomisés en deux groupes. Les paramètres de raideur ont été mesurés. Les sujets du groupe A recevaient les techniques myofasciales non-manipulatives et les sujets du groupes B recevaient les mêmes techniques suivies par les techniques IASTM. Les paramètres de raideur ont été mesurés à nouveau par un dispositif quantifiant simultanément le moment de force monoaxial (Nm) et le déplacement angulaire (°). Ces deux variables ont permis de construire la courbe tension passive-longueur lors de la rotation axiale thoraco-lombaire, et de déterminer d'autres indicateurs comme la zone neutre (°) et l'hystérésis (%).

**Résultats:** Une diminution significative de la raideur en zone neutre ( $p < 0,05$ ) et une augmentation significative de la flexibilité ( $p < 0,05$ ) seulement d'un côté ont été observées pour le groupe B.

**Conclusion:** L'ajout de techniques IASTM aux techniques non-manipulatives ostéopathiques semble être bénéfique pour diminuer la raideur de la région dorso-lombaire en rotation axiale chez des sujets sains. Cependant d'autres études devraient être effectuées sur d'autres types de population.

### ABSTRACT

**Background:** In manual therapy stiffness evaluation is an essential clinical parameter. Indicators like the neutral zone and the elastic zone would guide the clinicians in quantifying the soft tissue modifications perceived manually.

**Objective:** The purpose of this study was to compare soft tissues' stiffness parameters during axial rotation of the trunk before and after that comprised non-manipulative osteopathic techniques alone or in association with instrument-assisted soft tissue mobilization (IASTM).

**Method:** In total, 32 participants were randomized into two groups, and the stiffness parameters were measured. In Group A, non-manipulative myofascial techniques alone were used, and in Group B, the same techniques were followed by IASTM techniques. The stiffness parameters were remeasured using a device that simultaneously quantified the monoaxial moment of force (Nm) and the angular displacement (°). These two variables were used to determine the passive strain-length curve and other parameters such as the neutral zone (°) and hysteresis (%) during thoraco-lumbar axial rotation.

**Results:** After the intervention, Group B participants presented a significant decrease in stiffness in the neutral zone ( $p < 0.05$ ) and a significant increase in flexibility ( $p < 0.05$ ) only on one side.

**Conclusion:** The addition of IASTM techniques to non-manipulative osteopathic techniques appears to reduce stiffness of the thoracolumbar region during axial rotation in healthy individuals. However, further studies should be performed in other populations.

<sup>1</sup> Université Libre de Bruxelles – ULB  
Faculté des Sciences de la Motricité -FSM  
Unité de Recherche en Science d'Ostéopathie -URSO  
Route de Lennik 808, 1070 Bruxelles – Belgique

## CONTEXTE

### Biomécanique des tissus

La rotation axiale du tronc est un mouvement important dans les gestes quotidiens et dans l'évaluation clinique de l'ostéopathe. Ce mouvement de rotation peut être altéré notamment par les maladies dégénératives facettaires<sup>(1)</sup> et la douleur comme dans le cas de la lombalgie chronique non spécifique<sup>(2)</sup>.

L'évaluation et la perception manuelle de la raideur des mouvements sont des paramètres cliniques indispensables dans les prises en charge en thérapie manuelle.

Selon les 5 grades de mobilisation passive de Maitland<sup>(3)</sup>, la résistance au mouvement augmente en fonction de l'amplitude articulaire. Il définit deux zones de changement de la résistance tissulaire: la première au grade 3 et la deuxième au grade 4. La barrière élastique du mouvement est en général testée par le praticien bilatéralement. Cela permet la recherche d'une asymétrie qui pourrait être en relation avec l'état clinique du patient.

Lechien *et al.* ont mis en évidence que l'augmentation de l'asymétrie de raideur lors de la rotation axiale ainsi qu'une haute confiance dans le jugement amène un meilleur sens discriminatoire de celle-ci<sup>(4)</sup>.

Des indicateurs du comportement viscoélastique du mouvement tels que la zone neutre et la zone élastique (zone de perception manuelle élastique de fin du mouvement) aideraient le praticien à objectiver des modifications tissulaires perçues manuellement.

Les matériaux présentant des caractéristiques de solides et à la fois de liquides sont considérés *viscoélastiques*. La plupart des tissus biologiques comme les tendons et les ligaments possèdent un comportement biphasique ayant une phase solide et une phase fluide.<sup>(3)</sup> Cette viscoélasticité est attribuée à leur composition. 60 à 70% de leur poids est liquide tandis que 20 à 30% de leurs poids est solide et correspond aux réseaux de collagène, élastine et protéoglycanes<sup>(5)</sup>. Ces phénomènes viscoélastiques entraînent certaines caractéristiques comme le fluage et l'hystérésis<sup>(6)</sup>. Le fluage est la déformation progressive d'une structure lorsqu'elle est soumise à une charge constante<sup>(7)</sup>. L'hystérésis est le terme qui décrit l'apparition d'une déformation résiduelle après avoir levé une contrainte<sup>(8)</sup>.

Le coefficient de raideur (Nm/°) est défini mathématiquement par la pente de la partie linéaire en fin du mouvement entre le moment de force et le déplacement angulaire. Les structures les plus raides produisent une pente plus importante. Biochimiquement, la raideur est attribuée aux nombres des liaisons chimiques entre les fibres de collagène et la matrice extra cellulaire<sup>(7)</sup>. La raideur correspond à la résistance de la structure à la déformation. C'est la force nécessaire pour produire une unité de déformation.

En faisant la liaison avec la cinétique articulaire, la déformation tissulaire est directement proportionnelle au degré de mouvement articulaire. En 1992, Panjabi décrit plusieurs caractéristiques de la cinétique articulaire intervertébrale<sup>(9)</sup>. Il décrit le comportement biphasique; l'articulation est très

flexible lorsqu'elle est soumise à de faibles charges et au fur et à mesure que la charge augmente l'articulation s'enraidit. Il met aussi en évidence certains termes et concepts tels que la zone neutre et la zone élastique. Au début des mouvements spinaux c'est la zone neutre qui est caractérisée par une déformation associée à une résistance interne minimale. Ensuite c'est la zone élastique, qui s'étend jusqu'à la limite du mouvement physiologique, qui est caractérisée par une raideur et une résistance interne significative.

### Techniques ostéopathiques non manipulatives

Les effets des techniques non manipulatives ostéopathiques comme les techniques myofasciales, qui s'adressent aux tissus mous en général, n'auraient pas été démontrés. Cependant certains auteurs citent des effets empiriques tels que: le relâchement de muscles contracturés, l'augmentation de la circulation sanguine locale et la restauration d'amplitudes articulaires physiologiques<sup>(10)</sup>. Selon l'étude de Fryer *et al.* menée sur 122 ostéopathes américains, 78% d'entre eux utiliseraient ces techniques pour traiter les douleurs et les restrictions de mobilité de la colonne vertébrale<sup>(11)</sup>.

Une autre étude a comparé la présence de points trigger entre un groupe de personnes présentant des lombalgies non spécifiques et un autre groupe de sujets asymptomatiques. Les résultats ont démontré un nombre significativement plus élevé de points triggers actifs et latents chez les sujets lombalgiques<sup>(12)</sup>. Ces résultats pourraient suggérer que les douleurs dues aux points trigger sont une des causes de lombalgies non-spécifiques<sup>(12)</sup>.

Concernant l'effet des techniques non manipulatives sur les paramètres de raideur, l'étude de Dugailly *et al.* menée en 2017 a montré l'efficacité du traitement ostéopathique non-manipulatif sur les paramètres de raideur et la douleur du rachis cervical lors de la rotation axiale<sup>(13)</sup>. Le traitement a permis une réduction significative de la douleur ainsi qu'une augmentation significative de la zone neutre et de l'amplitude passive maximale chez les sujets présentant des cervicalgies chroniques.

### Instrument Assisted Soft Tissue Mobilisation (IASTM)

L'*Instrument Assisted Soft Tissue Mobilisation* (IASTM), technique également connue sous l'appellation de Graston, est une technique de mobilisation des tissus mous par pressions glissées profondes au moyen d'un instrument en acier inoxydable.<sup>(14)</sup> (Figure 1).

L'utilisation de l'instrument offre un avantage mécanique aux praticiens en leur permettant de travailler profondément les tissus en utilisant moins de force<sup>(15)</sup>.

Deux études récentes se sont intéressées aux effets de l'IASTM sur la raideur. Kim D *et al.* ont réalisé une première étude sur les muscles ischio-jambiers: un thérapeute a appliqué la technique pendant deux minutes et à la suite de cette intervention ils ont observé une diminution de la raideur passive (pente entre le moment de force et l'amplitude de mouvement) de l'articulation du genou<sup>(16)</sup>. Ikeda *et al.* ont réalisé une autre étude où la technique a été appliquée pendant cinq minutes sur les muscles postérieurs de la jambe (gastrocnémiens, soléaire et le tendon d'Achille)<sup>(17)</sup>.

Figure 1

Outil utilisé pour effectuer les techniques IASTM



Les résultats ont montré une augmentation de l'amplitude de dorsiflexion et une diminution de la raideur passive de l'articulation de la cheville. Mais en utilisant l'élastographie par ultrasons aucune diminution de la raideur du muscle soléaire n'a été observée<sup>(17)</sup>.

### Objectif

L'objectif de cette recherche expérimentale était de comparer les effets physiologiques immédiats des paramètres de raideur chez des sujets asymptomatiques, lors de la rotation axiale du tronc avant et après des techniques non-manipulatives seules ou associées à des techniques instrumentales par IASTM.

## MÉTHODES

### Participants

Deux groupes de 16 participants asymptomatiques ont participé à l'étude; les sujets ont été recrutés par bouche à oreille au sein de la faculté des sciences de la motricité à l'Université Libre de Bruxelles. Il s'agit de 2 groupes de 16 participants adultes âgés de 18 à 30 ans et ayant un indice de masse corporelle entre 18 et 25. Chaque groupe était composé de 8 hommes et 8 femmes attribués par hasard (randomisation par bloc de 4). Les critères d'exclusion étaient: toutes les pathologies neuromusculaires, rhumatologiques et osseuses ainsi que les lombalgies et dorsalgies. Un test en rotation passive du tronc a été effectué pour éviter toute douleur pendant l'expérience.

### Outil de mesure

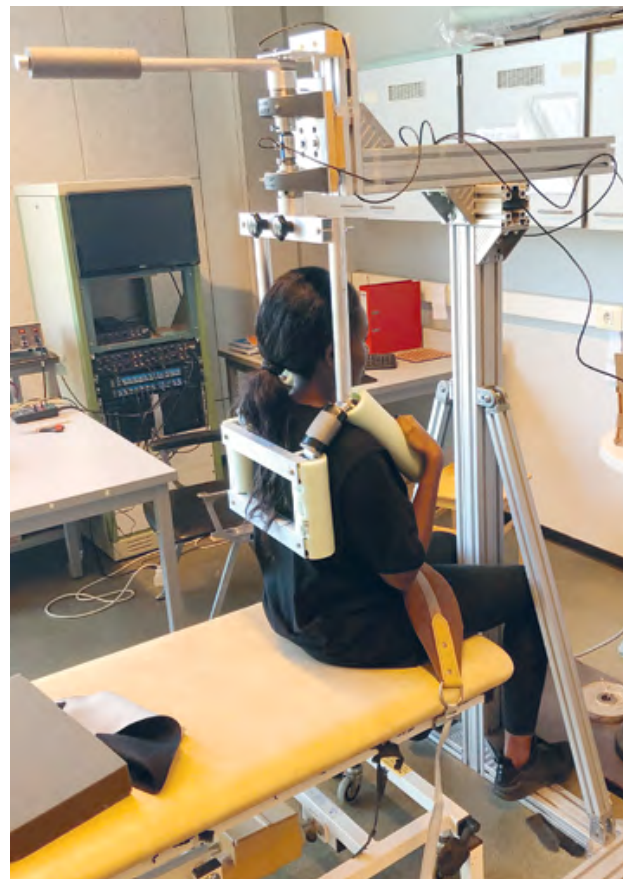
Les mesures des paramètres de tension passive ont été prises à l'aide d'un appareil quantifiant parallèlement le moment de force monoaxial (torsionmeter, Ditel Micra-M) et le déplacement angulaire (potentiomètre). Ce dispositif expérimental permet de mesurer deux variables: le moment de force (Nm) et le déplacement angulaire (°) au cours du temps.

Cet outil était monté sur un axe relié à un support rigide conçu pour être fixé aux épaules du participant. Celui-ci était assis sur une table à hauteur réglable et ses cuisses étaient fixées sur la table par une sangle. De cette manière, son bassin était maintenu en position neutre de rotation. La hauteur entre l'assise et l'élément fixé aux épaules était réglable pour que le participant soit dans une position de confort, dos droit (Figure 2).

Les données ont été recueillies par le logiciel Labview software (Labview 2009, Professional Development

Figure 2

Montage utilisé pour les mesures de moment de force (Nm) et déplacement angulaire (°) lors de la rotation axiale passive



System – NI) avec une fréquence d'acquisition de 10 Hz pour le moment de force (Nm) et le déplacement angulaire (°).

Un métronome assurait un rythme constant lors de la rotation passive du tronc.

L'outil utilisé pour effectuer la technique IASTM est connu sous l'appellation de « Medical Grade Stainless Steel Scraping Soft Tissue Therapy Tool, ST012 » (Figure 1).

### Protocole

#### Etude de la fiabilité de la mesure

Cette étude de fiabilité a été réalisée avant de démarrer l'étude expérimentale principale. Le coefficient de corrélation intraclasse (CCI) est calculé pour évaluer la fiabilité des

mesures prises par le même expérimentateur (CCI intra expérimentateur) et entre les trois différents expérimentateurs (CCI inter expérimentateur) au cours des trois séances de mesures. Une valeur inférieure à 0,5 est considérée comme faible, une valeur comprise entre 0,5 et 0,75 comme bonne et une valeur d'CCI supérieure à 0,9 est excellente.

La mesure a été réalisée par 3 expérimentateurs (3 étudiants en dernière année d'ostéopathie) et un participant asymptomatique. Les consignes aux 3 expérimentateurs étaient d'effectuer sur chaque participant 10 rotations passives d'amplitude maximale de chaque côté de façon rythmique. Cela a été réalisé 3 fois sur 3 jours différents.

Les mouvements de rotations passives sont produits par les expérimentateurs à l'aide d'un levier. A partir de ces mouvements, l'amplitude maximale de rotation passive (en degrés) et le moment de force (Nm) exercé par chaque expérimentateur ont pu être extraits.

**Protocole de l'étude principale expérimentale des paramètres de raideur**

L'expérimentateur principal (un étudiant en master d'ostéopathie) a réalisé toutes les mesures sur les 32 participants.

L'expérimentateur effectuait 10 rotations passives maximales de chaque côté pour chaque participant. L'amplitude maximale du mouvement a été déterminée par la perception manuelle de fin du mouvement par l'examineur et /ou lorsque le participant déclare des sensations désagréables.

**Interventions**

Pour le groupe A, les seize sujets étaient couchés en procubitus durant l'application des techniques dites « myofasciales » de type general osteopathic treatment (GOT) au niveau de la région dorso-lombaire, de la région des paravertébraux et la région du carré des lombes pendant 6 minutes (3 minutes de chaque côté – 30 secondes par technique). Chaque technique de type (GOT), illustrée dans la Figure 3, a été effectuée bilatéralement et de façon standardisée dans l'ordre suivant:

**Figure 3**

Les techniques GOT appliquées aux participants



- 1) Étirement dynamique couplé à la respiration du participant (un appui sur le sacrum et l'autre au niveau des processus épineux des vertèbres thoraciques inférieures);
- 2) Étirement des tissus mous du bassin et des lombaires de L5 à Th7;
- 3) Technique harmonique lombaire en rotation;
- 4) Technique de mobilisations des tissus mous par croisement de la hanche et des muscles lombaires;
- 5) Technique de roulement du bassin et des processus épineux de L5 à Th12;
- 6) Technique harmonique de la hanche en rotation interne et externe.

Ce protocole a été effectué sur une seule séance et chaque participant a reçu les mêmes manœuvres dans le même ordre. Immédiatement après (dans un délai de 5 minutes), le sujet était placé en position assise pour mesurer à nouveau les paramètres de raideur.

Pour le groupe B, les mêmes procédures ont été effectuées, en plus des techniques GOT, l'expérimentateur a effectué la technique IASTM avec l'outil. Des pressions glissées longitudinales et parallèles aux fibres des muscles de la région dorsolombaire au niveau des muscles paravertébraux et du muscle carré des lombes ont été effectuées pendant 3 min de chaque côté. Ensuite le sujet s'est mis en position assise pour mesurer à nouveau les paramètres de raideur.

### Traitement des données

Les variables indépendantes sont: le groupe (Technique manuelle ou Technique manuelle + IASTM) et la différence entre avant et après la prise en charge.

Les variables dépendantes mesurées sont: l'amplitude maximale des rotations passives ou le déplacement angulaire (°) et le moment de force maximal (Nm), ainsi que plusieurs paramètres des caractéristiques viscoélastiques des tissus lors du mouvement (point d'inflexion (°), coefficient de raideur (Nm/°), flexibilité (°/Nm) et l'hystérésis ((Nm\*°)<sup>2</sup>). La courbe de tension-longueur a été considérée comme deux droites, chaque droite correspondant à une zone (la zone neutre et la zone élastique). Le point d'inflexion correspond à la transition entre les deux zones. Le coefficient de raideur correspond à la pente de la zone élastique (Nm/°) de chaque droite. La flexibilité correspond à l'inverse de la raideur (°/Nm) et l'hystérésis (Nm\*°)<sup>2</sup> correspond à la dissipation thermique, calculées à partir de l'aire entre les 2 courbes d'aller et de retour pendant le mouvement de rotation. Afin de rendre tous les sujets comparables entre eux dans chaque groupe, les données ont été normalisées. Le moment de force (%) et le déplacement angulaire (%) ont été normalisés par rapport à la valeur maximale pour chaque participant durant la phase de rotation passive et du retour à la position neutre.

Deux équations de polynômes de 3<sup>e</sup> degrés ont été calculées pour les phases à gauche et à droite:  $MF = a + bD + cD^2 + dD^3$  pour les phases à gauche et à droite.

### Analyses Statistiques

Concernant la fiabilité des mesures, les coefficients de corrélation intraclasse (CCI) intra-expérimentateur et inter-expérimentateur ont été calculés (SPSS v18). Le modèle utilisé est le (two way random – single mesure), les expérimentateurs et

les sujets des échantillons sont aléatoires et les expérimentateurs sont les mêmes pour le sujet.

Tandis que pour l'étude des paramètres de raideur, les données descriptives (moyenne, écart-type) ont été calculées pour toutes les variables dépendantes: le moment de force (Nm), l'amplitude de la rotation (°), la zone neutre (°), la zone élastique (°), le point d'inflexion (°), le coefficient de raideur (Nm/°), la flexibilité (mm/N) et l'hystérésis (%) sont présentées sous la forme de moyenne ± écart-type. Les conditions d'applications de tests paramétriques pour l'étude principale ont été vérifiées par une valeur de p supérieure à 0,05 au moyen du test de Shapiro-Wilk et du test d'égalité des variances de Levene.

Le T-test de Student pour échantillons appariés a été utilisé pour comparer les moyennes en intra groupe. Le T-test de Student pour échantillons indépendants a été utilisé pour comparer les moyennes en inter groupe.

Le Minimal Detectable Change (MDC) a été calculé en intra-groupe lorsque la variable présentait une différence significative ( $p < 0,05$ ).

Par convention, un test statistique est significatif lorsque la valeur de p est inférieure à 0,05, hautement significatif lorsque la p-valeur est inférieure à 0,01 et très hautement significative lorsque la p-valeur est inférieure à 0,001.

## RÉSULTATS

### Etude de la fiabilité de la mesure

La valeur du CCI intra-expérimentateur du moment de force est de 0,87, elle est donc bonne. Le CCI de la première séance est de 0,66 (moyen), celui de la deuxième séance est de 0,96 (excellent) et celui de la troisième est de 0,99 (excellent). Cependant la valeur du CCI inter-expérimentateur au cours des 3 séances est égale à 0,486.

Les valeurs du CCI intra-expérimentateur sont illustrées dans le tableau 1.

**Tableau 1**

CCI intra-expérimentateur des trois expérimentateurs lors des trois sessions de reproductibilité

Séances	Moment de force
Séance 1	0,664
Séance 2	0,960
Séance 3	0,993
Moyenne	0,872 ± 0,18

### Étude des paramètres de raideur

À partir des moyennes de toutes les mesures, la courbe force-déplacement a mis en évidence plusieurs propriétés viscoélastiques des tissus biologiques. La non-linéarité biphasique (caractérisée par la zone neutre et élastique) ainsi que le phénomène d'hystérésis sont présentés dans les Figures 4 et 5.

Figure 4

GP A = groupe manuel – Courbe tension longueur normalisée, illustrant le caractère multiphasique de la courbe et le phénomène d’hystérésis lors de la rotation axiale du tronc

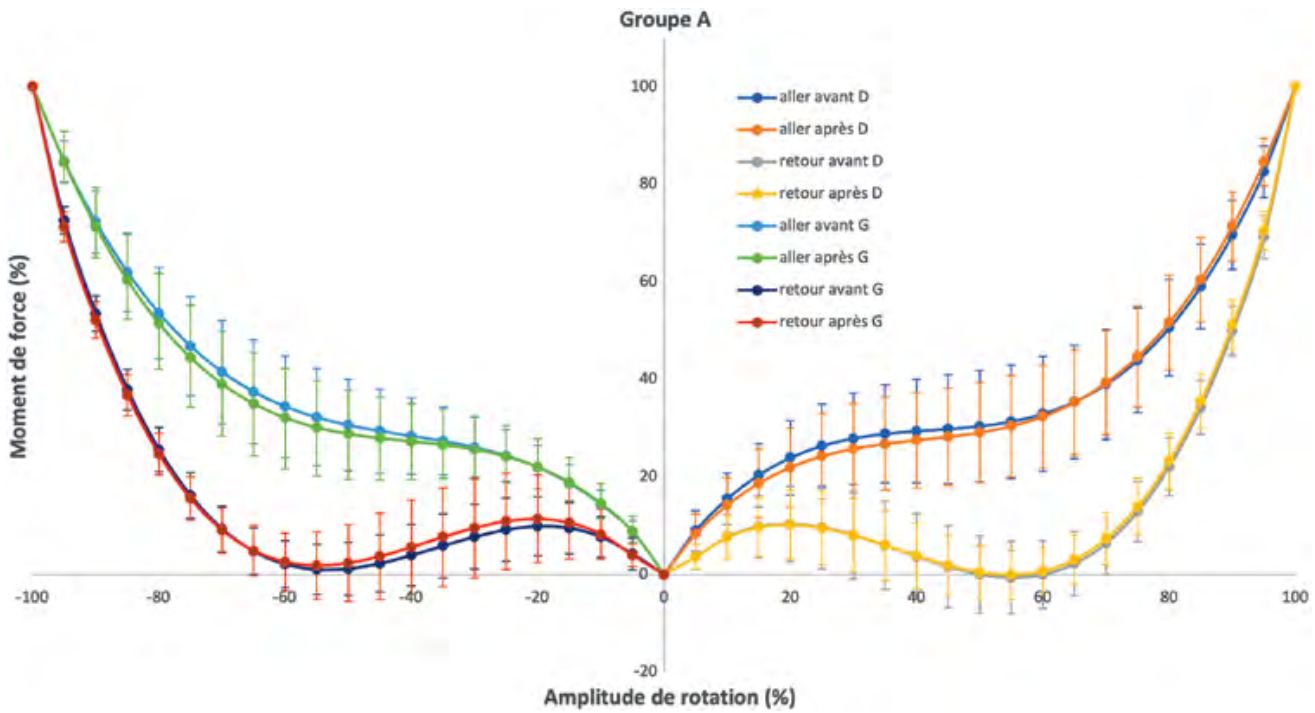
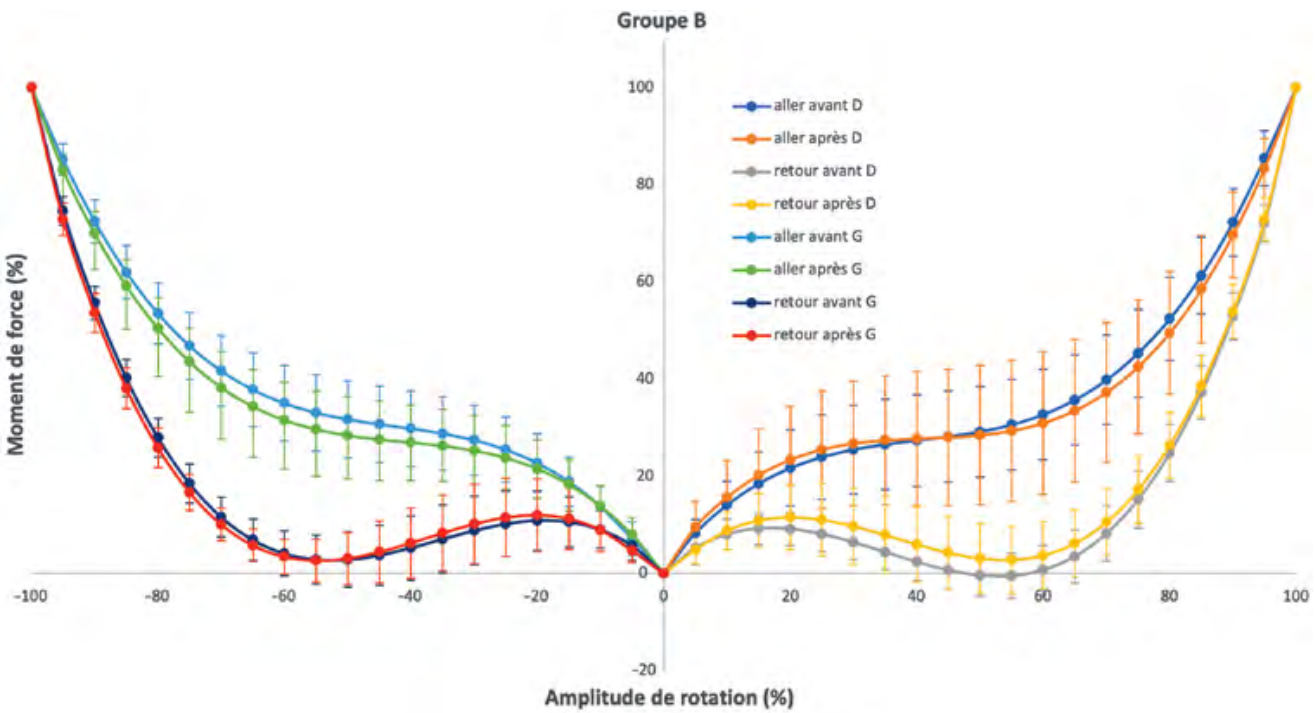


Figure 5

GP B = groupe manuel + IASTM - Courbe tension longueur normalisée, illustrant le caractère multiphasique de la courbe et le phénomène d’hystérésis lors de la rotation axiale du tronc



Les graphiques (Figures 4 et 5) sont composés d'une courbe tension passive-déplacement angulaire à droite et à gauche correspondant aux rotations passives induites par l'expérimentateur au cours de l'expérience. Grâce à une normalisation des courbes tension-longueur l'axe des Y est exprimé en pourcentage de moment de force produit et l'axe des X est exprimé en pourcentage de déplacement angulaire de rotation axiale du tronc. Cette normalisation est indispensable pour pouvoir comparer les sujets entre eux et de calculer une courbe tension passive – longueur moyenne.

Les comparaisons des paramètres de raideur avant et après sont illustrées dans le tableau 2 pour la rotation droite et dans le tableau 3 pour la rotation gauche. En ce qui concerne le groupe A, en rotation gauche, aucune différence significative entre l'avant et l'après n'a été mise en évidence. En rotation droite, le moment de force maximal ( $p = 0,052$ ) et l'amplitude maximale passive ( $p = 0,058$ ) ont augmenté à l'évaluation « après ». D'autre part pour le Groupe B, aucune différence significative en rotation droite n'a été observée. Cependant, en rotation gauche, après la prise en charge, une

**Tableau 2**

Comparaison de la rotation passive du tronc à droite entre les moyennes (écarts-type) intra-groupe

Rotation droite	Groupe A			Groupe B		
	Avant	Après	p-valeur	Avant	Après	p-valeur
Moment de force maximal (Nm)	16,95 (4,75)	18,47 (5,33)	<b>0,052</b>	17,37 (4,07)	16,13 (4,37)	0,183
Amplitude maximale passive (°)	100,10 (9,53)	102,24 (8,60)	<b>0,058</b>	94,29 (7,35)	92,53 (8,42)	0,147
Amplitude ZN (°)	43,47 (7,55)	44,37 (9,80)	0,733	38,55 (8,71)	39,03 (9,13)	0,782
Pourcentage ZN	43,61 (7,19)	43,08 (7,48)	0,832	40,72 (7,81)	41,87 (7,22)	0,494
Pente ZN (Nm/°)	0,11 (0,04)	0,11 (0,04)	0,767	0,12 (0,05)	0,12 (0,06)	0,795
Flexibilité ZN (mm/N)	10,55 (4,52)	10,77 (4,42)	0,748	9,67 (4,25)	10,24 (4,39)	0,556
Pente ZE-coefficient raideur (Nm/°)	0,26 (0,10)	0,29 (0,09)	0,181	0,29 (0,08)	0,26 (0,07)	0,141
Flexibilité ZE (mm/N)	4,32 (1,49)	3,83 (1,27)	0,098	3,74 (1,13)	4,10 (1,35)	0,080
Rapport ZE/ZN (%)	179,71 (139,22)	214,03 (152,22)	0,253	167,16 (114,01)	161,61 (80,93)	0,840
Dissipation thermique (%)	58,05 (19,69)	56,74 (15,29)	0,766	53,06 (16,60)	51,38 (15,14)	0,582

Groupe A = technique manuelle; Groupe B = technique manuelle + IASTM.  
Les chiffres gras correspondent à des différences statistiquement significatives.

**Tableau 3**

Comparaison de la rotation passive du tronc à gauche entre les moyennes (écarts-type) intra-groupe

Rotation gauche	Groupe A			Groupe B		
	Avant	Après	p-valeur	Avant	Après	p-valeur
Moment de force maximal (Nm)	18,56 (3,95)	17,99 (4,23)	0,335	17,19 (3,85)	17,20 (4,20)	0,977
Amplitude maximale passive (°)	95,08 (11,93)	96,28 (9,74)	0,410	87,13 (9,57)	89,12 (9,42)	0,183
Amplitude ZN (°)	37,14 (4,68)	37,27 (6,47)	0,923	36,46 (5,59)	38,25 (7,70)	0,292
Pourcentage ZN	39,49 (5,93)	38,76 (5,39)	0,657	42,08 (6,32)	42,84 (6,66)	0,674
Pente ZN (Nm/°)	0,13 (0,06)	0,12 (0,05)	0,367	0,15 (0,06)	0,13 (0,07)	<b>0,022</b>
Flexibilité ZN (mm/N)	9,10 (3,70)	11,45 (9,08)	0,229	7,57 (2,73)	9,47 (4,31)	<b>0,038</b>
Pente ZE-coefficient raideur (Nm/°)	0,28 (0,07)	0,27 (0,07)	0,372	0,30 (0,07)	0,30 (0,06)	0,866
Flexibilité ZE (mm/N)	3,79 (1,07)	3,94 (0,87)	0,600	3,48 (0,83)	3,46 (0,84)	0,831
Rapport ZE/ZN (%)	152,2 (122,5)	180,3 (154,4)	0,370	120,6 (76,87)	175,4 (109,16)	0,051
Dissipation thermique (%)	54,68 (16,23)	54,56 (13,08)	0,978	51,39 (11,81)	52,44 (10,37)	0,786

Groupe A = technique manuelle; Groupe B = technique manuelle + IASTM.  
Les chiffres gras correspondent à des différences statistiquement significatives.

Tableau 4

Calcul de la différence minimale cliniquement pertinente (MDC) pour le groupe B en rotation gauche

Groupe B Rotation gauche	Avant	Après				
	Moyenne	Moyenne	T test	Moyenne des différences	SEM	MDC
Pente ZN (N/°)	0,15	0,13	<b>0,022</b>	-0,02	0,01	<b>0,02</b>
Flexibilité ZN (°/N)	7,57	9,47	<b>0,038</b>	1,89	0,83	<b>2,30</b>
Rapport pente ZE/ZN%	120,63	175,40	0,051	54,78	25,71	<b>71,26</b>

diminution significative de la pente en zone neutre ( $p = 0,022$ ), une augmentation significative de la flexibilité ( $p = 0,038$ ) ainsi qu'une tendance à l'augmentation du rapport de pente ZE/ZN ( $p = 0,051$ ) ont été mises en évidence. Le calcul du MDC de ces trois variables est illustré dans le Tableau 4.

Les résultats entre les deux groupes ont été comparés, en prenant en compte la différence de l'avant et l'après de chaque paramètre par latéralité (Tableau 5). En rotation gauche, aucune différence significative n'a été enregistrée entre

le groupe A et le groupe B; par contre en rotation droite le moment de force augmente significativement pour le groupe A et diminue significativement pour le groupe B ( $p = 0,022$ ). L'amplitude maximale passive augmente significativement pour le groupe A et diminue significativement pour le groupe B ( $p = 0,017$ ). Le coefficient de raideur en zone élastique augmente significativement pour le groupe A et diminue significativement pour le groupe B ( $p = 0,047$ ) et finalement la flexibilité de la zone élastique diminue significativement pour le groupe A et augmente significativement pour le B ( $p = 0,019$ ).

Tableau 5

Comparaison inter groupe des différences avant-après

Comparaison de la différence avant-après du groupe A et B	Gauche			Droite		
	Groupe A	p-valeur	Groupe B	Groupe A	p-valeur	Groupe B
Moment de force maximal (Nm)	-0,57 ± 2,28	0,494	0,02 ± 2,43	1,53 ± 2,90	<b>0,022</b>	-1,24 ± 3,44
Amplitude maximale passive (°)	1,20 ± 5,65	0,697	1,99 ± 5,49	2,15 ± 4,18	<b>0,017</b>	-1,75 ± 4,43
Amplitude ZN (°)	0,12 ± 5,08	0,424	1,79 ± 6,34	0,90 ± 10,35	0,895	0,48 ± 6,61
Pourcentage ZN	-0,73 ± 6,45	0,537	0,76 ± 6,86	-0,53 ± 9,83	0,578	1,15 ± 6,36
Pente ZN (Nm/°)	-0,01 ± 0,06	0,701	-0,02 ± 0,03	0,00 ± 0,03	0,931	0,00 ± 0,05
Flexibilité ZN (mm/N)	2,35 ± 7,5	0,828	1,89 ± 3,21	0,22 ± 2,72	0,766	0,57 ± 3,65
Coefficient de raideur ZE (Nm/°)	-0,01 ± 0,06	0,396	0,00 ± 0,04	0,03 ± 0,07	<b>0,047</b>	-0,02 ± 0,06
Flexibilité ZE (mm/N)	0,14 ± 1,07	0,577	-0,02 ± 0,44	-0,5 ± 1,13	<b>0,019</b>	0,37 ± 0,76
Rapport pente ZE/ZN (%)	28,06 ± 121,4	0,510	54,78 ± 99,6	34,32 ± 115,4	0,243	-22,36 ± 106,9
Dissipation (%)	-0,13 ± 17,60	0,842	1,05 ± 14,70	-1,31 ± 17,31	0,944	-1,69 ± 11,57

Les chiffres gras correspondent à des différences statistiquement significatives.

## DISCUSSION

### Étude de la fiabilité de la mesure

La valeur du CCI intra-expérimentateur du moment de force est de 0,87. Cette valeur peut être comparée avec 2 études utilisant le même principe de mesure du moment de force et de l'amplitude maximale passive. Les CCI obtenus de la présente étude sont plus importants que les CCI de l'étude de Vandervoorde *et al.*<sup>(19)</sup> et concordants avec le CCI de l'étude de Coucke *et al.*<sup>(20)</sup> ayant une valeur en moyenne de 0,8.

Cependant la valeur du CCI inter-expérimentateur du moment de force au cours des 3 séances est égale à 0,49 (faible). La faible valeur du CCI inter-expérimentateur était attendue, car ces mesures sont opérateur dépendantes, de plus les consignes peuvent être considérées comme subjectives car l'expérimentateur appliquait un mouvement passif de rotation d'amplitude maximale jusqu'à la perception d'une résistance empêchant le mouvement.

### Paramètres de raideur

Les amplitudes passives maximales obtenues chez les sujets des 2 groupes varient de 87° à 102° pour un moment de force variant de 16 à 18,5 Nm. Les résultats de la présente étude diffèrent de l'étude de Vandervoorde *et al.*<sup>(19)</sup> où leur amplitude maximale passive de rotation était en moyenne de 72 ± 12° pour un moment de force de 15 ± 0,65 Nm. La différence de mesure peut être attribuée à l'application de moments de force plus importants par l'expérimentateur. Les valeurs de raideur de la Zn sont plus importantes que celles de l'étude de Vandervoorde *et al.* dans laquelle la moyenne était de 0,1 ± 0,04 Nm/°.

En comparant l'avant et l'après, les résultats du groupe A en rotation droite montrent une tendance à l'augmentation après l'application des techniques du moment de force ( $p = 0,052$ ) et une tendance à l'augmentation d'amplitude en rotation droite ( $p = 0,058$ ). Cette augmentation d'amplitude passive s'explique par l'augmentation du moment de force



appliquée par l'expérimentateur dans les mesures après application des techniques (Tableau 2).

L'absence de modifications des paramètres de raideur du groupe A concorde avec l'étude de Dugailly *et al.*<sup>(13)</sup> qui ne montre aucune différence significative pour les différents paramètres de raideur en rotation axiale de la nuque après l'application de techniques ostéopathiques non manipulatives chez des sujets asymptomatiques. Cependant les résultats de l'étude de Dugailly ne sont pas en accord avec les résultats les plus pertinents du groupe B de la présente étude en rotation gauche (groupe qui a reçu les techniques IASTM en plus des techniques myofasciales) où, après les techniques, la raideur en zone neutre a diminué significativement ( $p = 0,022$ ). Ceci signifie que le moment de force nécessaire pour produire une certaine déformation (ici le mouvement de rotation passif du sujet) a diminué après les techniques IASTM et donc la raideur a diminué en zone neutre.

La diminution de raideur pourrait être expliquée mécaniquement par certaines propriétés des tissus biologiques, lorsqu'une pression est appliquée sur les tissus mous comme dans le cas de la technique IASTM, les tissus sont soumis à des forces de charges et de décharges. Cette application de force continue provoque certains phénomènes comme le fluage et l'hystérésis ce qui diminue la raideur<sup>(21)</sup> et pourrait expliquer les modifications observées.

Les différences significatives obtenues en rotation droite en comparant les différences des valeurs avant et après en intergroupes sont dues à une augmentation du moment de force et donc de l'amplitude maximale passive pour le groupe A et une diminution pour le groupe B provoquées par l'expérimentateur. Cependant le coefficient de raideur en ZE a diminué et la flexibilité a augmenté pour le groupe B, ce qui montre les effets potentiels de l'ajout de la technique IASTM aux techniques manuelles.

Quelques chercheurs se sont intéressés aux effets des techniques manipulatives sur la raideur vertébrale. Pagé *et al.* ont montré que la douleur et la raideur vertébrale diminuaient chez des sujets présentant des douleurs thoraciques après une manipulation vertébrale appliqué par un appareil au niveau de la vertèbre Th7.<sup>(22)</sup> Cependant les effets de la manipulation n'étaient pas significativement différentes par rapport au groupe contrôle. Campbell *et al.* ont étudié les effets de la manipulation thoracique sur la raideur vertébrale et ont conclu qu'il n'y avait pas de différences significative entre l'avant et l'après.<sup>(23)</sup> Nim *et al.* ont aussi conclu que la raideur lombaire n'est pas modifiée après des manipulations lombaire.<sup>(24)</sup> Finalement Wong *et al.* ont montré qu'il y avait une diminution significative de la raideur lombaire seulement chez les sujets qui ont déclaré une amélioration post manipulation de 7 jours<sup>(25)</sup>.

D'autres études se sont intéressées à d'autres régions du corps. Ikeda *et al.* ont signalé une augmentation de l'amplitude et une diminution de la raideur en dorsiflexion de la cheville après les techniques IASTM<sup>(17)</sup>. Ces résultats sont partiellement en accord avec les résultats de la présente étude, car l'augmentation significative en amplitude n'a pas été observée. De plus Kim *et al.* ont observé une diminution de la raideur du genou en flexion après IASTM<sup>(16)</sup>. Cependant

l'étude de Vardiman *et al.* n'a trouvé aucune diminution de la raideur ni d'augmentation d'amplitude de la cheville en dorsiflexion<sup>(18)</sup>.

Il est aussi important de noter que les différences observées d'améliorations significatives entre l'avant et l'après du groupe B en rotation gauche sont à la limite de la variabilité inter-sujet calculée par la différence minimale cliniquement pertinente (MDC).

La dissipation thermique ou la dissipation d'énergie en rotation axiale du tronc semble être très peu étudiée. Les valeurs de la présente étude varient de 51 à 58% et diffèrent largement de celles de l'étude de Vandervoorde où en moyenne la dissipation d'énergie était de 33,8%<sup>(19)</sup>. Comme il s'agit d'un pourcentage, cette différence peut être expliquée par la différence des amplitudes de rotation passive entre les 2 études. Les valeurs de cette étude variaient de 87 à 102° tandis que les valeurs de l'étude de Vandervoorde étaient en moyenne de 72°.

Les effets des techniques myofasciales et IASTM sur les paramètres de raideur des tissus mous sont limités. D'autres études sont nécessaires afin de déterminer si cette technique est avantageuse. Il serait intéressant d'effectuer cette étude sur des sujets lombalgiques car les restrictions fasciales sont décrites comme une altération du glissement entre les couches fasciales. Une telle anomalie peut causer des tensions et des troubles du mouvement<sup>(26)</sup>. Comme le fascia est un continuum avec des connexions qui couvrent les articulations, des altérations du fonctionnement normal des fascias peuvent affecter les mouvements articulaires. Une théorie propose que le réseau fascial serait impliqué dans la transmission de la douleur ou pourrait même en être la cause<sup>(27)</sup>. De plus Schleip *et al.* suggèrent que par la présence de terminaisons nerveuses libres, le fascia thoracolumbaire est une source importante de nociception chez les lombalgiques<sup>(28)</sup>.

## Limitations

La première limitation de cette étude concerne l'objectivation de l'état de relâchement musculaire des sujets lors de la rotation passive thoraco-lombaire maximale. Bien que les consignes données aux participants étaient de bien se relâcher pendant les rotations passives, il n'était pas possible de vérifier cela, ce qui pourrait affecter les mesures des paramètres de raideur. Dans l'idéal, pour quantifier l'état de relâchement musculaire un EMG de surface pourrait être utilisé mais il était compliqué de l'utiliser dans cette expérience.

Une autre limitation qui aurait pu affecter les mesures est la forme et la taille unique du harnais positionné sur les épaules du sujet permettant de fixer le tronc lors des rotations. En fonction de la morphologie du sujet le harnais était plus ou moins bien ajusté ce qui peut être à l'origine de légères imprécisions de mesures.

## CONCLUSION

Selon les résultats de l'étude, lors de la rotation axiale passive du tronc, la résistance tissulaire suit une courbe non linéaire et multiphasique (zone neutre, zone de transition et zone élastique) associée à une large zone d'hystérésis.

Certains paramètres de raideur peuvent être modifiés en associant les techniques instrumentales IASTM aux techniques manuelles non manipulatives. Une diminution du coefficient de raideur et une augmentation de la flexibilité en zone neutre sont observées dans le groupe qui a bénéficié des techniques manuelles associées à l'IASTM lors de la rotation gauche uniquement. Alors que l'autre groupe qui a reçu les techniques manuelles non manipulatives uniquement ne présente aucune différence significative des 2 côtés.

Ces résultats illustrent que l'ajout de techniques IASTM aux techniques non-manipulatives ostéopathiques pourrait avoir des effets physiologiques pour diminuer la raideur lors de la rotation axiale thoraco-lombaire.

Finalement il faut noter que ce travail évalue certaines modifications physiologiques chez des sujets jeunes asymptomatiques, il faudrait poursuivre des recherches chez d'autres types de population pour envisager des applications cliniques.

### IMPLICATIONS POUR LA PRATIQUE

- **La perception manuelle de la résistance tissulaire physiologique lors du test en rotation axiale de la région thoraco-lombaire évoluerait de façon non linéaire avec la présence de trois zones (neutre, transition et élastique).**
- **Il pourrait être intéressant pour le praticien de se familiariser avec ces trois zones lors de l'examen clinique de la région thoraco-lombaire.**
- **Il semblerait que l'ajout des techniques instrumentales pourrait être un complément aux techniques manuelles non manipulatives ostéopathiques pour améliorer certains paramètres de raideur tissulaires du tronc.**

### Contact

*Ismet Adham El Yamani*  
*Ismet.Adham.El.Sayed.El.Yamani@ulb.be*

### Références

1. Yin J, Liu Z, Li C, Luo S, Lai Q, Wang S, et al. Effect of facet-joint degeneration on the in vivo motion of the lower lumbar spine. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*. 2020 Aug 20;15(1). Available from: <https://josr-online.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13018-020-01826-z>
2. Haj A, Weisman A, Masharawi Y. Lumbar axial rotation kinematics in men with non-specific chronic low back pain. *Clinical Biomechanics*. 2019 Jan; 61:192-8. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30594767/>
3. Hengeveld E, Banks K. Maitland's peripheral manipulation e-book: Management of Neuromusculoskeletal Disorders - volume 2. Butterworth-Heinemann; 2013.
4. Available from: <https://www.elsevier.com/books/maitlands-peripheral-manipulation/hengeveld/978-0-7020-4067-2>
5. Lechien M, Salem W, Lepers Y, Klein P, Dugaillly PM. Perceptible asymmetry threshold, a study on an in-situ vertebral model. *La Revue de l'Ostéopathie*. 2015;14:17-25.
6. Available from: <https://boutique.larevuede-losteopathie.com/index.php/FR/articles-en-t%C3%A9l%C3%A9chargement/articles-en-t%C3%A9l%C3%A9chargement-1-detail>
7. Klika V. Theoretical Biomechanics. InTech; 2011. Available from: <https://www.intechopen.com/books/291>
8. Fung YC. Biomechanics Electronic Resource: Mechanical Properties of living tissues. Springer; 1993. Available from: <https://www.springer.com/gp/book/9780387979472>
9. Bogduk N. Clinical and radiological anatomy of the lumbar spine|clinical anatomy of the lumbar spine and Sacrum. Edinburgh, UK: Elsevier Churchill Livingstone; 2012. Available from: <https://www.elsevier.com/books/clinical-and-radiological-anatomy-of-the-lumbar-spine/bogduk/978-0-7020-4342-0>
10. Twomey L, Taylor J. Flexion Creep Deformation and Hysteresis in the Lumbar Vertebral Column. *Spine*. 1982 Mar;7(2):116-22. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7089687/>
11. Panjabi MM. The Stabilizing System of the Spine. Part I. Function, Dysfunction, Adaptation, and Enhancement. *Journal of Spinal Disorders*. 1992 Dec;5(4):383-9. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/1490034/>
12. Di Giovanna EL, Schiowitz S, Dowling DJ. An Osteopathic Approach to Diagnosis and Treatment, 3e. Lwwhealthlibrary.com. 2004. Available from: <https://meded.lwwhealthlibrary.com/book.aspx?bookid=799>
13. Fryer G, Morse CM, Johnson JC. Spinal and sacroiliac assessment and treatment techniques used by osteopathic physicians in the United States. *Osteopathic Medicine and Primary Care*. 2009;3(1):4. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19366458/>
14. Iglesias-González JJ, Muñoz-García MT, Rodrigues-de-Souza DP, Albuquerque-Sendín F, Fernández-de-las-Peñas C. Myofascial Trigger Points, Pain, Disability, and Sleep Quality in Patients with Chronic Nonspecific Low Back Pain. *Pain Medicine*. 2013 Dec;14(12):1964-70. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23947760/>
15. Dugaillly P-M, Coucke A, Salem W, Feipel V. Assessment of cervical stiffness in axial rotation among chronic neck pain patients: A trial in the framework of a non-manipulative osteopathic management. *Clinical Biomechanics*. 2018 Mar;53:65-71. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29454150/>
16. Cheatham SW, Baker R, Kreiswirth E. Instrument assisted soft-tissue mobilization: a commentary on clinical practice guidelines for rehabilitation professionals. *International journal of sports physical therapy*. 2019;14(4):670-82. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6670063/>
17. Kim J, Sung DJ, Lee J. Therapeutic effectiveness of instrument-assisted soft tissue mobilization for soft tissue injury: mechanisms and practical application. *Journal of Exercise Rehabilitation*. 2017 Feb 27;13(1):12-22. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5331993/>
18. Kim D-H, Lee JJ, Sung Hyun You J. Effects of instrument-assisted soft tissue mobilization technique on strength, knee joint passive stiffness, and pain threshold in hamstring shortness. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*. 2018 Nov 28;31(6):1169-76. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30040707/>
19. Ikeda N, Otsuka S, Kawanishi Y, Kawakami Y. Effects of instrument-assisted Soft Tissue Mobilization on Musculoskeletal Properties. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 2019 May 10;51(10):2166-72. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31083046/>
20. Vardiman J, Siedlik J, Herda T, Hawkins W, Cooper M, Graham Z, et al. Instrument-assisted Soft Tissue Mobilization: Effects on the Properties of Human Plantar Flexors. *International Journal of Sports Medicine*. 2014 Oct 27;36(03):197-203. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25347141/>
21. Coucke A, Salem W, Dugaillly PM. Effet immédiat d'une prise en charge ostéopathique sur la raideur en rotation axiale de la colonne cervicale: sujets cervicaux chroniques versus asymptomatiques. *Revue Mains libres*. 2-2016:29-35.
22. Vandevoorde M, Salem W. Évaluation de la raideur de la colonne thoracolumbaire lors de la rotation axiale chez des sujets asymptomatiques. *Revue Mains libres*. 3-2019: 27-36.
23. Gross MT. Chronic tendinitis: Pathomechanics of injury, factors affecting the healing response, and treatment. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. 1992;16(6):248-61. Available from: <https://www.jospt.org/doi/10.2519/jospt.1992.16.6.248>

**24.** Pagé I, Descarreaux M. Effects of spinal manipulative therapy biomechanical parameters on clinical and biomechanical outcomes of participants with chronic thoracic pain: a randomized controlled experimental trial. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2019 Jan 18;20(1). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30658622/>

**25.** Campbell BD, Snodgrass SJ. The Effects of Thoracic Manipulation on Posteroanterior Spinal Stiffness. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. 2010 Nov;40(11):685–93. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20710095/>

**26.** Nim CG, Kawchuk GN, Schiøtz-Christensen B, O'Neill S. Changes in pain sensitivity and spinal stiffness in relation to responder status following spinal manipulative therapy in chronic low Back pain: a secondary explorative analysis of a randomized trial. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2021 Jan 6;22(1). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33407345/>

**27.** Wong AYL, Parent EC, Dhillon SS, Prasad N, Kawchuk GN. Do Participants With Low Back Pain Who Respond to Spinal Manipulative Therapy Differ Biomechanically From Nonresponders, Untreated Controls or Asymptomatic Controls? *Spine*. 2015 Sep;40(17):1329–37. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26020851/>

**28.** Fourie WJ. Considering wider myofascial involvement as a possible contributor to upper extremity dysfunction following treatment for primary breast cancer. *Journal of Bodywork and Movement Therapies* [Internet]. 2008 Oct;12(4):349–55. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19083693/>

**29.** Kumka M, Bonar J. Fascia: a morphological description and classification system based on a literature review. *The Journal of the Canadian Chiropractic Association* [Internet]. 2012;56(3):179–91. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3430451/>

**30.** Schleip R, Zorn A, Klingler W. Biomechanical Properties of Fascial Tissues and Their Role as Pain Generators. *Journal of Musculoskeletal Pain* [Internet]. 2020;18(4):393–5.

**31.** Available from: [https://www.academia.edu/12585270/Biomechanical\\_Properties\\_of\\_Fascial\\_Tissues\\_and\\_Their\\_Role\\_as\\_Pain\\_Generators](https://www.academia.edu/12585270/Biomechanical_Properties_of_Fascial_Tissues_and_Their_Role_as_Pain_Generators)

**VOUS AMBITIONNEZ DE DIFFUSER VOS TRAVAUX SCIENTIFIQUES EN RELATION AVEC LA PHYSIOTHÉRAPIE, L'OSTÉOPATHIE, LES THÉRAPIES MANUELLES DANS LE MONDE FRANCOPHONE ? ALORS SOUMETTEZ UN ARTICLE À**



**Votre article sera révisé par un comité de lecture qui procèdera à un processus de revue équitable, indépendant, en double aveugle, suivant les recommandations internationales, et qui garantit aux lecteurs la pertinence clinique de votre travail.**

**Consultez attentivement nos recommandations aux auteurs sur :**

<https://www.mainslibres.ch/mains-libres#tab=tab-authorsinfo>



# Effets de la physiothérapie sur les prolapsus uro-génitaux de stade I et II: une revue systématique et méta-analyse

## Effects of physiotherapy on stage I and II urogenital prolapse: A systematic review and meta-analysis

Viviane Carraux<sup>1</sup> (BSc, PT), Anne-Gabrielle Mittaz Hager<sup>2</sup> (MSc, PT)

Les auteurs ont contribué de manière équivalente à la réalisation de cet article et attestent ne pas avoir de conflits d'intérêts dans la réalisation de ce travail.

Article reçu le 30 mai 2021, accepté le 25 octobre 2021.

### MOTS-CLÉS

prolapsus / périnée / uro-génital / physiothérapie

### KEYWORDS

prolapse / urogenital / pelvic floor muscle / physiotherapy

### RÉSUMÉ

**Contexte:** Le prolapsus uro-génital (PUG) touche un grand nombre de femmes et a un impact important sur la qualité de vie de ces dernières. Le sujet est méconnu et beaucoup d'entre elles ignorent comment réagir.

**Objectif:** Le but de cette revue systématique de la littérature était d'évaluer les effets des traitements de physiothérapie sur la sévérité et les symptômes du prolapsus ainsi que sur la qualité de vie des femmes atteintes d'un prolapsus uro-génital de stade I ou II.

**Méthode:** La recherche d'études randomisées contrôlées a été effectuée sur PubMed/Medline, Cochrane et Web of Science. Dans chaque étude, un traitement de rééducation et d'entraînement du plancher pelvien était comparé à un groupe contrôle ayant un autre traitement conservateur ou n'ayant aucun traitement. Le critère de jugement principal était la sévérité du prolapsus.

**Résultats:** Sur 275 études identifiées, sept études (857 patientes) ont été incluses. Les résultats montraient que l'entraînement des muscles du plancher pelvien améliore de manière statistiquement significative la sévérité du prolapsus (OR 0,18; 95% CI:0,04-0,72; p = 0,02) ainsi que les symptômes ressentis (OR 0,09; 95% CI:0,05-0,16; p < 0,001).

**Conclusion:** Les patientes atteintes de prolapsus uro-génital de stade I et/ou II peuvent diminuer la sévérité de leur prolapsus ainsi que la sensation des symptômes du prolapsus par une rééducation et un entraînement musculaire de leur plancher pelvien.

### ABSTRACT

**Background:** Urogenital prolapse affects many women and has a significant impact on their quality of life. The subject is not well known, and many women do not know what to do about it.

**Objective:** This study aimed to evaluate the effects of physiotherapy treatments on the severity and symptoms of prolapse and the quality of life of women with stage I or II urogenital prolapse.

**Method:** PubMed, Cochrane, and Web of Science were used to search for randomized controlled trials. In each study, a pelvic floor rehabilitation and training treatment was compared to a control group with other conservative treatments or no treatment. The primary outcome was the severity of the prolapse.

**Results:** Of the 275 studies identified, seven studies (857 patients) were included. The results show that pelvic floor muscle training (PFMT) significantly improves the severity of prolapse (OR 0.18; 95% CI:0.04-0.72; p=0.02) and the symptoms experienced (OR 0.09; 95% CI:0.05-0.16; p<0.00001).

**Conclusion:** Patients with stage I and/or II urogenital prolapse can reduce the severity of their prolapse and the sensation of prolapse symptoms by rehabilitation and pelvic floor muscle training.

<sup>1</sup> Service de neurologie, Hôpital fribourgeois site de Meyriez-Murten, Meyriez, Suisse

<sup>2</sup> Haute Ecole de Santé Valais-Wallis, Haute Ecole Spécialisée de Suisse Occidentale (HES-SO), Filière Physiothérapie, Loèche-les-Bains, Suisse

### Abbreviations

HE	Exercices hypopressifs
ICS	International Continence Society
OD	Odds ratio
PFDI-20	Pelvic Floor Distress Inventory – 20
PFIQ-7	Pelvic Floor Impact Questionnaire – 7
PFMT	Pelvic Floor Muscle Training
PFPT	Pelvic Floor Physical Therapy
PICODD	Population Intervention Comparaison Outcome Design Date
POP-Q	Pelvic Organ Prolapse Quantification
POP-SS	Pelvic Organ Prolapse Symptom Score
PUG	Prolapsus uro-génital
P-QoL	Prolapse Quality of Life questionnaire
SMD	Standardized mean difference

## INTRODUCTION

Un prolapsus uro-génital (PUG) peut être défini comme une entité anatomoclinique se rapportant à la défaillance des systèmes de soutien et de suspension des organes pelviens de la femme, c'est à dire l'utérus, la vessie, le vagin et le rectum<sup>(1)</sup>.

Actuellement, approximativement 50% des femmes développent un prolapsus uro-génital dans leur vie<sup>(2)</sup>. Uniquement 10% à 20% parmi elles demandent un traitement car cette pathologie est peu connue<sup>(1)</sup>. La consultation est d'autant plus rare que la majorité des patientes sont asymptomatiques<sup>(3)</sup>.

Le plancher pelvien est constitué de muscles, ligaments et fascias qui soutiennent les organes tels que la vessie, le rectum et les organes reproducteurs.

Lorsque le soutien est normal, l'entrée du vagin est située horizontalement au-dessous du muscle levator ani. Lorsque le plancher pelvien est lésé, le muscle levator ani tend à se verticaliser. Ceci favorise une augmentation de l'ouverture vaginale. Les attaches du tissu conjonctif se trouvent alors modifiées et les organes ne sont plus soutenus de manière optimale<sup>(4)</sup>.

Des gonflements massifs dans le vagin sont les sensations principales associées au prolapsus. Un grand nombre de femmes éprouve une sensation de pression abdominale inférieure (hypogastre, région sus-pubienne), une lourdeur pelvienne et un inconfort pelvien lorsqu'elles se tiennent debout<sup>(5)</sup>.

Ces symptômes ont un impact direct sur la qualité de vie des femmes atteintes de PUG<sup>(6)</sup>.

Le questionnaire P-QoL validé par Digesu *et al.* en 2004<sup>(7)</sup>, est fréquemment employé pour évaluer les symptômes du prolapsus, la gravité de la déficience et les effets sur la qualité de vie. Ce questionnaire est un outil fiable et valide. L'échelle de Ditrovie, validée en 1996 par Amarenco *et al.* est également utilisée pour évaluer la qualité de vie<sup>(8)</sup>. En 2002, l'International Continence Society (ICS) a créé et standardisé un outil de mesure qui permet de classer le stade des PUG de manière à ce qu'il soit le plus reproductible possible<sup>(9)</sup>. Cet outil de mesure se nomme le Pelvic Organ Prolapse Quantification system measurement (POP-Q)<sup>(10)</sup> (Tableau 1).

Tableau 1

Stades du POP-Q system measurement

0	Pas de prolapsus
I	La partie la plus distale du prolapsus est supérieure à 1 cm au-dessus du niveau de l'hymen
II	La partie la plus distale du prolapsus est 1 cm ou moins au-dessus du niveau de l'hymen
III	La partie la plus distale du prolapsus dépasse de plus de 1 cm le niveau de l'hymen
IV	Extériorisation maximale ou éversion

La classification reste cependant insuffisante pour un diagnostic précis ainsi que pour le choix des traitements. Une solution serait de compléter l'anamnèse par une analyse de la symptomatologie<sup>(11)</sup>, par exemple par la version courte du Pelvic Floor Distress Inventory (PFDI-20)<sup>(12)</sup> et/ou du Pelvic Floor Impact Questionnaire (PFIQ-7)<sup>(13)</sup>. Ces instruments permettent de lier la symptomatologie de la patiente au stade du prolapsus, de poser une indication chirurgicale ainsi que d'évaluer l'efficacité des traitements et leur tolérance.

Les facteurs de risques du PUG sont nombreux. Les facteurs anatomiques, physiologiques et génétiques, combinés à des activités physiques qui favorisent l'hyperpression intra-abdominale (porter, soulever, courir) contribuent au dysfonctionnement du plancher pelvien<sup>(3)</sup>.

Les femmes âgées y sont davantage sujettes en raison d'une carence en œstrogènes. Ce facteur cause un relâchement des structures du plancher pelvien et une incapacité ultérieure à maintenir la position normale de l'organe pelvien<sup>(14)</sup>. La naissance d'un enfant par voie vaginale est le facteur de risque le plus important, en raison de la pression et les dommages exercés sur le plancher pelvien. Le poids et la taille du bébé y jouent un grand rôle. Les risques augmentent également si la femme est multipare. D'autres facteurs de risque, tels que l'incontinence urinaire d'effort avant la grossesse, l'âge à la naissance du premier enfant, l'indice de masse corporelle (IMC) et/ou l'origine ethnique, contribuent à l'apparition des prolapsus<sup>(15)</sup>.

Une prise en charge conservatrice est réalisable dans le cadre de cette pathologie si le PUG se trouve à un stade peu avancé (stade 1 ou 2) et/ou si la patiente présente des contre-indications à la chirurgie (Tableau 2).

Tableau 2

Stades du prolapsus et interventions correspondantes

0	Aucun
I	Traitements conservateurs
II	Traitements conservateurs
III	Traitements conservateurs + Traitements chirurgicaux
IV	Traitements chirurgicaux

Différents moyens conservateurs pourraient améliorer le PUG : la rééducation et l'entraînement du périnée pour le

renforcement des muscles du plancher pelvien; les pessaires vaginaux et les dispositifs intra-vaginaux amovibles (par ex. Colpexin Sphere) pour le soutien des organes descendants, et finalement la thérapie hypopressive et l'évitement du port de charge lourde pour la diminution de la pression intra abdominale<sup>(16)</sup>.

Le traitement conservateur est généralement complété par des exercices à domicile.

Les mesures d'hygiène de vie occupent une place importante dans la prise en charge du PUG. L'éducation thérapeutique permet aux femmes d'apprendre à éliminer les poussées pelviennes par l'arrêt de ports de charges lourdes avec l'éducation au verrouillage périnéal à l'effort.

Lorsque les traitements conservateurs sont insuffisants ou que le stade du prolapsus est supérieur à II, un traitement chirurgical et/ou médicamenteux peut être proposé.

L'objectif de cette revue systématique était de répondre à la question de recherche suivante: Quels sont les effets des traitements de physiothérapie sur les PUG de stade I et II et sur la qualité de vie?

L'hypothèse principale de ce travail était que les traitements de physiothérapie diminueraient la sévérité du PUG. L'hypothèse secondaire était que les symptômes du prolapsus ainsi que la qualité de vie des femmes seraient améliorés.

## MÉTHODE

### Recherche de la littérature

Pour répondre à la question de recherche, une revue systématique a été réalisée selon les recommandations PRISMA<sup>(17)</sup>.

La stratégie de recherche a été élaborée selon l'acronyme PICODD. La population ciblée était les femmes présentant un PUG de stade I-II. L'intervention devait être un traitement conservateur visant l'amélioration des symptômes du prolapsus, comparé à un autre traitement conservateur ou pas de traitement. Le critère de jugement principal était le stade du prolapsus. De plus, les études devaient être des études randomisées contrôlées. Pour terminer, aucune limitation d'année de publication n'a été précisée afin d'obtenir des données exhaustives.

La recherche d'articles sur PubMed/Medline, Cochrane et Web of Science a débuté en octobre 2019 et s'est terminée en février 2020. Elle a été limitée à des articles rédigés en allemand, anglais ou français.

Les équations de recherches ont été élaborées pour chaque base de données (Tableau 3).

### Sélection des articles

Les articles ont d'abord été sélectionnés par leur titre et leur résumé, puis par la lecture des textes complets. Chaque étape a été réalisée de manière individuelle par les auteurs, puis une mise en commun pour trouver un accord sur la décision a été menée. Les critères d'inclusion correspondaient au PICODD de la stratégie de recherche. Les critères d'exclusion étaient des données insuffisantes (par exemple le stade du prolapsus non mentionné ou le manque de précision sur le traitement prescrit) et la mention de l'incontinence urinaire en tant que critère de jugement. La thématique de l'incontinence urinaire est très fréquente et présente dans de nombreuses études. Elle n'est cependant pas forcément liée au PUG.

### Extraction des données

Les données utiles et nécessaires ont été extraites dans un tableau.

**Tableau 3**

Équations de recherche dans les différents moteurs de recherche

Moteur de recherche	Équations de recherche	Filtres	Autres
PubMed	Search (((«pelvic organ prolapse»[MeSH Terms]) OR (((rectocele) OR hysterocele) OR cystocele) OR urogenital prolapse) OR pelvic organ prolapse)) AND (((((((conservative care) OR physical therapy) OR physiotherapy) OR non-surgical treatment) OR non-surgical management) OR non-operative treatment) OR conservative treatment) OR conservative management))	Randomized Controlled Trial	
Cochrane	(pelvic organ prolapse) OR (urogenital prolapse) OR (prolapsus) OR (cystocele) OR (hysterocele) in All Text AND (conservative care) OR (physical therapy) OR (non-surgical treatment) OR (non-operative treatment) OR (conservative treatment)	All Text – in Trials	
Web of Science	TOPIC: (conservative care) OR TOPIC: (physical therapy) OR TOPIC: (physiotherapy) OR TOPIC: (non-surgical treatment) OR TOPIC: (non-surgical management) OR TOPIC: (non-operative treatment) OR TOPIC: (conservative treatment) OR TOPIC: conservative management)  TOPIC: (pelvic organ prolapse) OR TOPIC: (urogenital prolapse) OR TOPIC: (prolapsus) OR TOPIC: (cystocele) OR TOPIC: (hysterocele) OR TOPIC: (rectocele) #2 AND #1	Clinical Trial	Search language auto

## Évaluation de la qualité méthodologique des études

Selon les recommandations de Higgins *et al.* <sup>(18)</sup>, la qualité méthodologique des études a été évaluée par l’outil Cochrane Risk of Bias Tool dans le logiciel Review Manager (RevMan) version 5.3, The Cochrane Collaboration, 2014.

### Analyses statistiques

Les analyses statistiques ont été réalisées à l’aide du logiciel Review Manager (RevMan), version 5.4.1, The Cochrane Collaboration, 2020.

Les critères de jugement présentant des données dichotomiques (sévérité du prolapsus, symptôme ressenti et amélioration du prolapsus) ont été analysés par des Odds Ratio (OR) avec un intervalle de confiance de 95%. Les critères de jugement présentant des scores d’échelle avec des écart-types (Symptôme du prolapsus et Qualité de vie) ont été analysés par la différence de la moyenne standard (SMD en anglais).

L’hétérogénéité entre les études a été évaluée par le  $I^2$  test. La différence intergroupe a été considérée statistiquement significative lorsque la valeur p était < 0,05.

## RÉSULTATS

Deux cent septante-cinq articles ont été identifiés dans les moteurs de recherche PubMed/Medline, Cochrane et Web Of Science. Après les étapes de sélection, sept études randomisées contrôlées, comprenant au total 857 sujets, ont été incluses dans la synthèse qualitative (Figure 1).

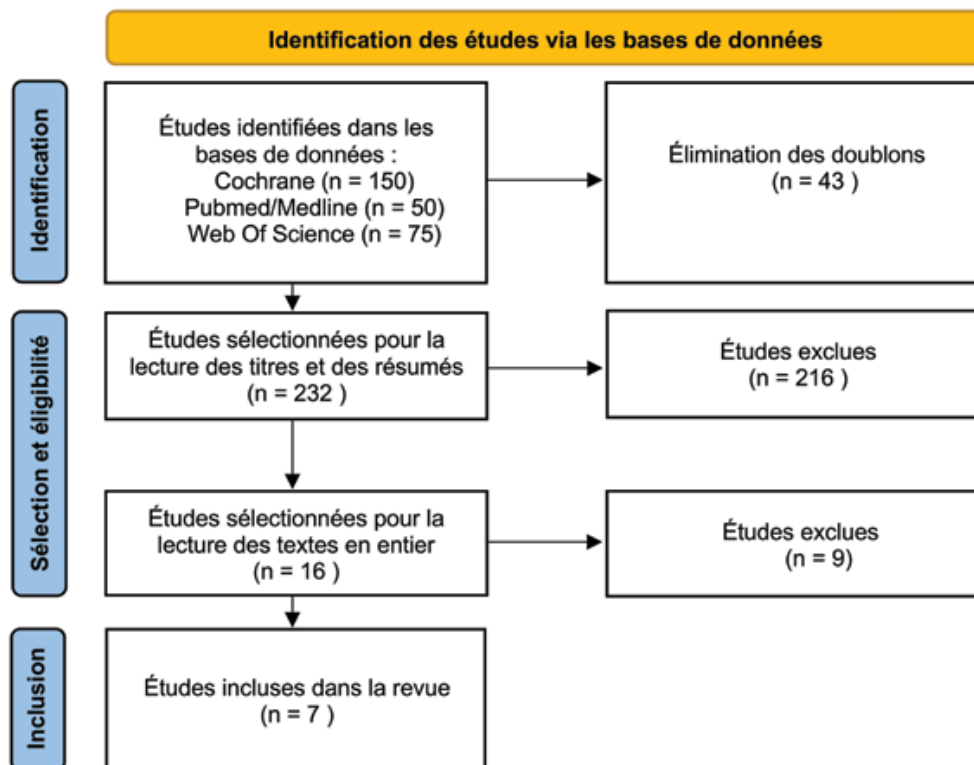
Figure 2

Résumé des risques de biais

	Génération d’une séquence de randomisation (biais de sélection)	Secret d’attribution (biais de sélection)	Aveuglement des participants et des thérapeutes (biais de performance)	Connaissance des interventions effectuées par les thérapeutes (biais de détection)	Données incomplètes (biais de migration)	Communication des résultats (biais de notification)	Critères d’éligibilité spécifiés (autre)
Ghroubi <i>et al.</i> , 2008	-	?	-	?	+	+	?
Hagen <i>et al.</i> , 2009	+	+	-	-	+	+	?
Manonai <i>et al.</i> , 2012	+	+	-	+	+	+	?
Panman <i>et al.</i> , 2017	+	+	-	+	+	+	?
Resende <i>et al.</i> , 2019	+	+	-	+	+	+	?
Stüpp <i>et al.</i> , 2010	+	+	-	+	+	+	?
Wieggersma <i>et al.</i> , 2014	+	?	-	?	+	+	?

Figure 1

Diagramme de flux





**Tableau 4**
**Description des études incluses**

Auteurs et année	Intervention, modalités et nombre de sujets	Contrôle, modalités et nombre de sujets	Durée	Critère(s) de jugement analysé(s) (outil de mesure utilisé)
Ghroubi et al. 2008	Rééducation et renforcement du plancher pelvien (PFMT), 2 séances/semaine, 27 sujets	Aucune mesure thérapeutique, 20 sujets	12 sem.	Qualité de vie ( <i>échelle de Ditrovie</i> )
Hagen et al. 2009	Rééducation et renforcement du plancher pelvien (PFMT), 5 séances au total, 19 sujets	Fiche de conseils standardisée sur le mode de vie, aucune séance de physiothérapie, 21 sujets	16 sem.	Symptômes du prolapsus ( <i>P-QoL</i> ) Sévérité du prolapsus ( <i>POP-Q</i> )
Manonai et al. 2012	Renforcement du plancher pelvien (PFMT) et utilisation de dispositifs intra-vaginaux amovibles (Colpexin Sphere), exercices à domicile, 46 sujets	Renforcement du plancher pelvien (PFMT), exercices à domicile, 45 sujets	16 sem.	Symptôme vaginal du prolapsus ( <i>ICIQ, vaginal symptom score</i> ) Qualité de vie ( <i>ICIQ Quality of life score</i> )
Panman et al. 2017	Rééducation et renforcement du plancher pelvien (PFMT), 127 sujets	Attente vigilante sans intervention, 134 sujets	2 ans	Symptômes de prolapsus ( <i>POPDI-6</i> ) Qualité de vie ( <i>PFIQ-7</i> )
Resende et al. 2019	Exercices hypopressifs (HE), 3 séances au total puis exercices à domicile, 30 sujets	Rééducation et renforcement du plancher pelvien (PFMT), 3 séances au total puis exercices à domicile, 31 sujets	12 sem.	Sévérité du prolapsus ( <i>POP-Q</i> ) Symptômes du prolapsus ( <i>P-QoL</i> )
Stüpp et al. 2010	Rééducation et renforcement du plancher pelvien (PFMT), 7 séances, 21 sujets	Instructions pour des contractions du périnée sans protocole + fiche de conseils sur le mode de vie standardisé, aucune séance, 16 sujets	14 sem.	Sévérité du prolapsus ( <i>POP-Q</i> ) Symptômes du prolapsus ( <i>P-QoL</i> )
Wiegersma et al. 2014	Rééducation et renforcement du plancher pelvien (PFMT), séances individuelles (nombre non-indiqué) et exercices à domicile, 145 sujets	Attente vigilante, sans traitement ni aucune recommandation, 142 sujets	3 mois	Sévérité du prolapsus ( <i>POP-Q</i> ) Symptômes du prolapsus ( <i>Self reported changes</i> )

**PFMT:** Pelvic Floor Muscle Training; **P-QoL:** Prolapse Quality of Life questionnaire; **ICIQ:** International Consultation in Incontinence Questionnaire; **POP-Q:** Pelvic Organ Prolapse Quantification; **POPDI-6:** Pelvic Organ Prolapse Distress Inventory-6; **PFIQ-7:** Pelvic Floor Impact Questionnaire-7; **HE:** Hypopressive Exercise

### Évaluation de la qualité des études

Dans l'ensemble, les études présentaient des risques de biais faibles et étaient ainsi de bonne qualité (Figure 2). Six études ont effectué la randomisation avec des nombres aléatoires générés à distance tandis qu'une n'a pas expliqué les méthodes de randomisation. Les protocoles à suivre dans le groupe traitement et le groupe contrôle étaient distincts; par conséquent, les intervenants et les patientes n'ont pas été mis à l'aveugle. Toutefois, dans la plupart des essais les évaluateurs ont examiné les résultats à l'aveugle, c'est pourquoi les articles présentaient en général un risque de biais (biais de détection) faible à l'exception de l'article de Hagen et al.<sup>(16)</sup> qui révèle un risque élevé. Les rapports aux critères de jugement démontrent un risque faible. Les autres risques de biais, quant à eux, restent imprécis et difficiles à évaluer.

### Description des études

Les études sélectionnées sont décrites dans le tableau (Tableau 4) qui présente les informations générales des études sélectionnées: nom de l'auteur principal et date de publication, groupe intervention (modalité et nombre de sujets) groupe contrôle (modalité et nombre de sujets), la durée de l'étude ainsi que les critères de jugement analysés dans cette étude.

### Efficacité des traitements de physiothérapie

Quatre études<sup>(16, 19-21)</sup> ont évalué la sévérité du prolapsus par le POP-Q<sup>(22)</sup> (Figure 3). Elles comprennent 207 patientes dans le groupe intervention et 198 dans le groupe contrôle. L'hétérogénéité était significative ( $I^2 = 79\%$ ,  $T^2 = 1,45$ ,  $p = 0,002$ ). La taille de l'effet (SMD) en faveur du groupe intervention était statistiquement significative et s'élève à 0,18 [95% CI: 0,04-0,72;  $p = 0,02$ ].

Six études ont évalué les symptômes du PUG: Manonai, 2012<sup>(23)</sup> et Panmann, 2016<sup>(24)</sup> au moyen d'un score; Hagen, 2009<sup>(16)</sup> et Stüpp, 2011<sup>(20)</sup> en demandant aux patientes si elles ressentaient encore leur prolapsus; Resende, 2019<sup>(19)</sup> et Wiegersma, 2014<sup>(21)</sup> en demandant aux patientes si elles ressentaient une amélioration de leurs symptômes.

Évalué à l'aide d'un score, l'effet de la rééducation et l'entraînement du plancher pelvien sur les symptômes du PUG, comparé à l'effet de la rééducation et de l'entraînement combiné à l'utilisation d'un dispositif intra-vaginal amovible ne montre aucune différence (SMD 0,00; 95% CI: 0,43-0,44;  $p = 1$ ) (Figure 4). L'effet de la rééducation et de l'entraînement du plancher pelvien sur la présence résiduelle des symptômes du prolapsus, comparé à aucun traitement, était en

Figure 3

Forest plot – Sévérité du prolapsus

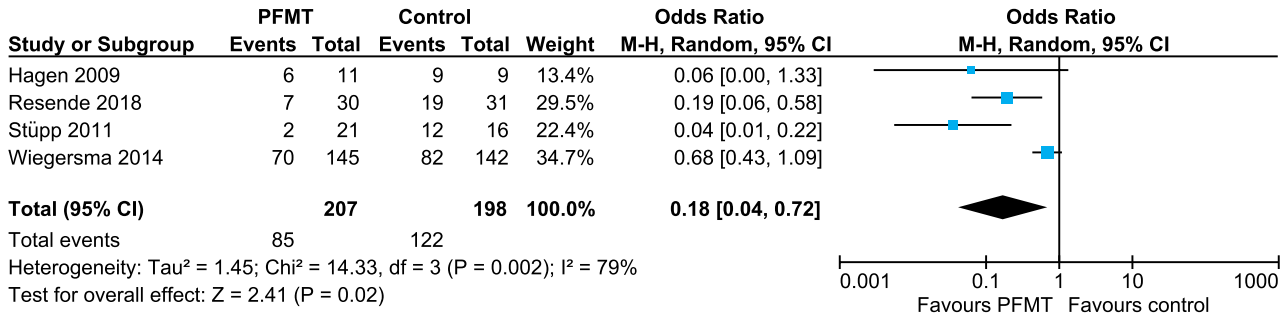


Figure 4

Forest plot – Symptômes du prolapsus, score

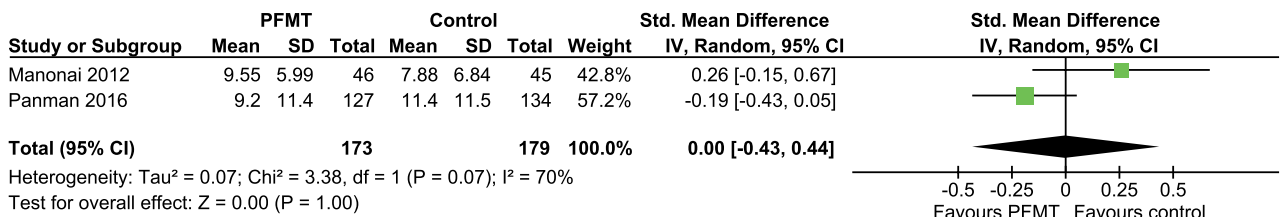


Figure 5

Forest plot – Symptômes du prolapsus, sensation résiduelle

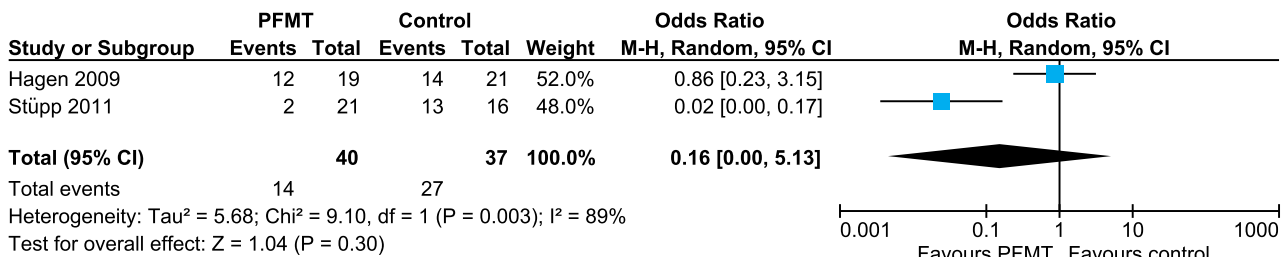


Figure 6

Forest plot – Symptômes du prolapsus, sensation d'amélioration

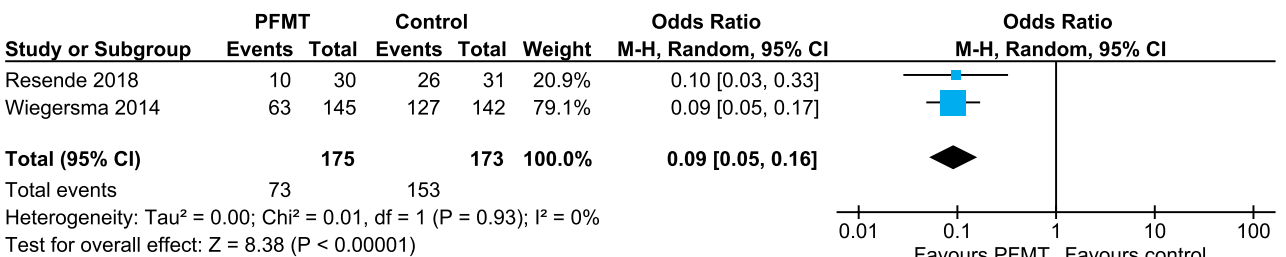
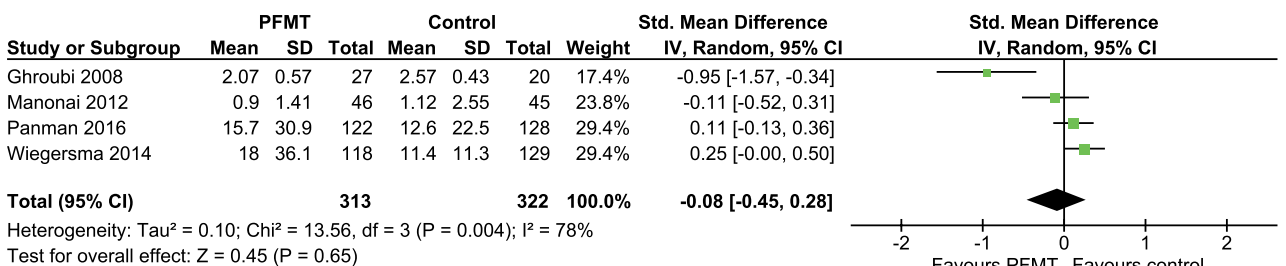


Figure 7

Forest plot – Qualité de vie



faveur du groupe intervention, sans pour autant être significatif (OR 0,16; 95 % CI : 0,00–5,13;  $p = 0,30$ ) (Figure 5). La rééducation et l'entraînement du plancher pelvien sur la sensation d'amélioration des symptômes montrait des effets statistiquement significatifs par rapport au groupe contrôle (OR 0,09; 95 % CI 0,05–0,16;  $p < 0,001$ ) (Figure 6).

Quatre études<sup>(1,21, 23, 24)</sup> ont évalué la qualité de vie des patientes atteintes d'un prolapsus uro-génital (Figure 7). Elles comprenaient 313 patientes dans le groupe traitement conservateur et 322 dans le groupe contrôle. L'hétérogénéité était modérée ( $I^2 = 79\%$ ,  $T^2 = 0,10$ ,  $p = 0,004$ ). La taille de l'effet (SMD) s'élevait à  $-0,08$  [95 % CI  $-0,45$ – $0,28$ ;  $p = 0,65$ ], en faveur du groupe expérimental et ces résultats étaient statistiquement non significatifs.

## DISCUSSION

L'objectif de cette revue systématique était de déterminer l'efficacité des traitements de physiothérapie sur les prolapsus de stade I et II. Le principal traitement de physiothérapie évalué dans les études incluses était la rééducation et le renforcement du plancher pelvien (PFMT). Ce traitement a été comparé à « aucun traitement », à de l'attention vigilante sans intervention », à des instructions ou des fiches de conseils sur le mode de vie, mais également à des exercices hypopressifs (HE) ou à du PFMT combiné à l'utilisation de dispositifs intra-vaginaux amovibles. Bien que l'utilisation des pessaires reste un traitement conservateur courant lors de la descente d'organes, aucun article qui évaluait ce type de thérapie n'a pu être inclus dans cette revue systématique et méta-analyse.

Six études sur sept ont évalué les effets des interventions sur une durée entre 12 et 16 semaines, une étude<sup>(24)</sup> a cependant évalué les effets du PFMT sur deux ans.

Globalement, les études incluses présentent un faible risque de biais. Seul le biais de performance, à savoir, la mise en place des participants et des thérapeutes en aveugles, est présent dans chaque étude. La nature des interventions en physiothérapie rend cette approche méthodologique très souvent impossible<sup>(25)</sup> mais ceci ne semble pas influencer les résultats<sup>(26)</sup>.

Les résultats sur le critère de jugement principal, à savoir la sévérité du PUG, montrent une amélioration statistiquement significative en faveur de la rééducation et du renforcement du plancher pelvien par rapport à une attention vigilante, des fiches-conseils sur le mode de vie, et même par rapport à des exercices hypopressifs<sup>(19)</sup>.

Ce résultat confirme les résultats de la revue systématique et méta-analyse de Li *et al.*<sup>(27)</sup>. Dans leur étude, Ozengin *et al.*<sup>(28)</sup> montrent une amélioration statistiquement significative de la sévérité du prolapsus dans le groupe « stabilisation » et dans le groupe « PFMT », sans différence statistiquement significative entre les groupes. Une amélioration de la sévérité du prolapsus est également rapportée dans les études de Hagen *et al.*<sup>(29)</sup> et de Brækken<sup>(30)</sup> en faveur de la rééducation et de l'entraînement des muscles du plancher pelvien par rapport à des conseils de vie, mais la différence entre les groupes n'est pas statistiquement significative. Wallace<sup>(31)</sup>

recommande le PFMT comme thérapie de première ligne, à faible risque et mini-invasive, pour prévenir et traiter les dysfonctionnements du plancher pelvien.

Les critères de jugement secondaires étaient les symptômes du prolapsus et la qualité de vie des femmes souffrant d'un PUG à un stade I ou II. Pour évaluer les symptômes du prolapsus, les six études sélectionnées ne proposaient pas une méthode identique, c'est la raison pour laquelle trois méta-analyses ont dû être réalisées. Sur les trois méta-analyses, seule celle qui analyse la sensation d'amélioration montre une amélioration statistiquement significative en faveur du PFMT (Figure 6). En ce qui concerne la sensation résiduelle des symptômes de prolapsus après intervention (Figure 5), l'effet est en faveur du PFMT, sans toutefois être statistiquement significatif. En revanche, lorsque les symptômes du prolapsus sont évalués par un score (Figure 4), aucune différence n'est démontrée. Une explication à ce résultat pourrait être que dans l'étude de Manonai, 2012<sup>(23)</sup> le groupe contrôle bénéficie, en plus du PFMT, de l'utilisation de dispositifs intravaginaux tandis que dans l'étude de Panmann, 2016<sup>(24)</sup>, le groupe contrôle ne bénéficie que d'une attention vigilante sans intervention. Les résultats sur la sensation d'amélioration des symptômes du PUG confirment les résultats de Li *et al.*<sup>(27)</sup>. Les mêmes difficultés ont été rencontrées, à savoir le nombre limité d'études incluses et la diversité des outils de mesure.

Contrairement à l'hypothèse secondaire, la rééducation et le renforcement du plancher pelvien ne montrent pas d'effets sur la qualité de vie. Ce résultat diffère des résultats de Hagen *et al.*<sup>(29)</sup>, par contre il corrobore les résultats de Doaee *et al.*<sup>(32)</sup> qui montrent que le renforcement du plancher pelvien possède un effet relatif sur la qualité de vie de ces patientes, tandis que les interventions chirurgicales l'améliorent de manière statistiquement significative.

Les résultats démontrent une amélioration des symptômes subjectifs à la suite du traitement du PFMT. Ces recherches corroborent Li *et al.*<sup>(27)</sup> ainsi que Hagen *et al.*<sup>(29)</sup> qui démontrent avoir un effet positif sur les symptômes du prolapsus à la suite de l'intervention du PFMT. Plus précisément, les femmes qui ont suivi un PFMT ont bénéficié d'une amélioration significative de tous les symptômes de lourdeur de la vessie, des intestins et du vagin, ce qui est lié à une meilleure qualité de vie<sup>(27)</sup>.

Un grand nombre d'études implique et lie l'incontinence urinaire au prolapsus, ce qui n'a pas été réalisé dans ce travail qui se consacre uniquement à la descente d'organes. Beaucoup d'études parlent du réentraînement des muscles du plancher pelvien, il y a donc peu de comparaison avec les traitements considérés dans cette revue systématique.

Une autre différence est que l'âge n'a pas été pris en compte contrairement à ce qui a été fait dans l'étude de Bernardes<sup>(33)</sup> qui prend en compte l'âge de la femme dans une telle pathologie.

Lors de la recherche d'articles, il est possible que certains articles pertinents pour ce travail aient pu être écartés à tort, notamment en raison des filtres des langues appliqués.

En ce qui concerne les modalités des interventions, elles n'étaient pas identiques dans les études sélectionnées.

L'hétérogénéité des interventions concernait leur durée ainsi que par leurs modalités. Par exemple, Panman *et al.*<sup>(24)</sup> n'ont pas précisé en quoi consistaient les exercices du PFMT. De plus, ils sont propres à chaque patiente. De même, Wiegersma *et al.*<sup>(21)</sup> ne donnent pas d'informations sur les modalités et les modifient après chaque rendez-vous. De ce fait, il est impossible d'établir une comparaison efficace entre les différentes études.

La force de cette revue systématique est que la pathologie ciblée était la sévérité du prolapsus uniquement. Cette étude ne porte pas sur l'incontinence ou sur la force des muscles de plancher pelvien contrairement à l'étude de Bernardes<sup>(33)</sup>. Cette dernière démontre une amélioration de la force du muscle levator ani par le PFMT ainsi que par les exercices hypopressifs<sup>(33)</sup>. D'autres études constatent une amélioration de la force et de l'endurance musculaire à la suite du PFMT<sup>(16, 27, 30)</sup>.

L'une des faiblesses est que peu d'articles répondaient aux critères de sélection. De plus, aucun critère de sélection sur l'âge des patientes n'a été pris en compte bien que l'âge joue un rôle important dans l'apparition des prolapsus uro-génitaux.

### Implication pour la pratique et la recherche

Diverses études se rejoignent sur le fait qu'utiliser un traitement conservateur lors de la prise en charge d'un PUG de bas grade accompagné de symptômes gênants serait bénéfique<sup>(1,24,34)</sup>. Cela laisse penser que les physiothérapeutes ont un rôle à jouer dans la prévention et/ou l'amélioration de la descente d'organe. Les traitements conservateurs mentionnés dans ce travail offrent une possible amélioration du stade du prolapsus de beaucoup de femmes et permettraient d'éviter de nombreuses opérations chirurgicales coûteuses. Cependant, il serait intéressant que les professionnels suivent des lignes directrices similaires pour harmoniser la pratique des traitements et des évaluations afin de favoriser l'interprétation des résultats. Les lignes directrices permettraient de mettre en place une rééducation individualisée et adaptée tout en pouvant comparer les résultats avec d'autres patientes. De plus, les traitements personnalisés offriraient une prise en charge optimale.

Cette prise en charge doit également être instaurée de manière à ce que la patiente soit actrice de sa propre rééducation. Grâce à l'éducation thérapeutique, la patiente aura connaissance des mesures d'hygiène de vie à appliquer dans son quotidien (éviter les poussées pelviennes, verrouillage périnéal à l'effort). Elle doit être entièrement capable de contracter et relâcher la musculature du plancher pelvien pour envisager la suite d'un traitement conservateur. Le suivi et la durée du traitement ont également un impact et sont primordiaux. Davantage de recherches sur le sujet et plus précisément sur la durée du traitement conservateur permettraient

de confirmer encore ces hypothèses. Certaines études ont retrouvé une réelle efficacité du traitement conservateur uniquement au-delà de 16 semaines<sup>(27)</sup> voir six mois<sup>(29)</sup>. L'étude de Li *et al.*<sup>(27)</sup> décrit qu'une période de traitement conservateur inférieure à 16 semaines offrirait uniquement une prise de conscience au niveau des muscles du plancher pelvien, alors qu'une durée plus étendue permettrait une amélioration au niveau de la force et de l'endurance. Il serait donc intéressant de réaliser ce genre de suivi sur un plus long terme.

Des études supplémentaires pourraient également investiguer l'association entre des syndromes indésirables dans les PUG et la qualité de vie<sup>(27, 29)</sup>.

Un étude rapporte avoir un nombre de participantes insuffisant<sup>(27)</sup>. Il serait intéressant de réaliser une étude complémentaire à plus grande échelle avec plus de participantes. Cependant, le nombre de participantes est en partie lié à l'ignorance de cette pathologie dans la population ciblée. Un travail de sensibilisation, via une brochure par exemple, pourrait être utile afin d'attirer l'attention des femmes sur cette thématique pour qu'elles puissent en parler librement et ainsi se faire traiter au mieux.

## CONCLUSION

Cette revue systématique et méta-analyse démontre qu'une rééducation et un renforcement musculaire du plancher pelvien pourraient être efficaces pour améliorer ou maintenir les PUG de stade I et/ou II. Ce type de traitement peut diminuer la sévérité du prolapsus ainsi que les symptômes subjectifs. Les données de la littérature montrent clairement que le PUG chez la femme reste trop peu abordé. Le développement de l'information au sujet de l'existence de cette pathologie permettrait une prise en charge adéquate pour améliorer et/ou éviter l'aggravation des symptômes.

---

### IMPLICATION POUR LA PRATIQUE

- **Les physiothérapeutes auraient un rôle à jouer dans la prévention et/ou l'amélioration de la descente d'organe.**
  - **Les traitements de physiothérapie offriraient une possible amélioration du stade du prolapsus de beaucoup de femmes et permettraient potentiellement d'éviter de nombreuses opérations chirurgicales coûteuses.**
  - **Un suivi personnalisé et une durée du traitement d'au moins trois mois favoriseraient l'amélioration des symptômes du prolapsus uro-génital.**
- 

### Contact

Viviane Carraux: [viviane.carraux@gmail.com](mailto:viviane.carraux@gmail.com)

Anne-Gabrielle Mittaz Hager: [gaby.mittaz@hevs.ch](mailto:gaby.mittaz@hevs.ch)

## Références

1. Ghroubi S, Kharrat O, Chaari M, Ben Ayed B, Guerrazi M, Elleuch MH. Apport du traitement conservateur dans la prise en charge du prolapsus urogénital de bas grade. Le devenir après deux ans. *Annales de Réadaptation et de Médecine Physique*. 2008;51(2): 96-102.
2. Tso C, Lee W, Austin-Ketch T, Winkler H, Zitkus B. Nonsurgical Treatment Options for Women With Pelvic Organ Prolapse. *Nursing for Women's Health*. 2018;22(3): 228-39.
3. Vergeldt Tineke FM, Weemhoff M, IntHout J, Kluivers KB. Risk Factors for Pelvic Organ Prolapse and Its Recurrence: A Systematic Review. *International Urogynecology Journal*. 2015;26 (11): 1559-73.
4. Iglesia CB, Smithling KR. Pelvic Organ Prolapse. 2017; 96 (3): 7.
5. Ellerkmann RM, Cundiff GW, Melick CF, Nihira MA, Leffler K, Bent AE. Correlation of Symptoms with Location and Severity of Pelvic Organ Prolapse. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*. 2001;185 (6): 1332-37.
6. De Tayrac R, Chauveaud-Lambling A, Fernandez D, Fernandez H. Instruments de mesure de la qualité de vie chez les patientes présentant un prolapsus génito-urinaire. 2003;32 (6), 503-523.
7. Digesu GA, Khullar V, Cardozo L, Robinson D, Salvatore S. P-QOL: A Validated Questionnaire to Assess the Symptoms and Quality of Life of Women with Urogenital Prolapse. *International Urogynecology Journal*. 2005;16 (3): 176-81.
8. Amarenco G, Marquis P, Leriche B, Richard F, Zerbib M, Jacquetin B. Une échelle spécifique d'évaluation de la perturbation de la qualité de vie au cours des troubles mictionnels : L'échelle Ditrovie. *Annales de Réadaptation et de Médecine Physique*. 1997; 40: 21-6.
9. Bump RC, Mattiasson A, Bø K, Brubaker LP, DeLancey JOL, Klarskov P, Shull BL, Smith ARB. The standardization of terminology of female pelvic organ prolapse and pelvic floor dysfunction. *Am J Obstet Gynecol*. 1996; 8.
10. Persu C, Chapple CR, Cauni V, Gutue S, Geavlete P. Pelvic Organ Prolapse Quantification System (POP-Q) – a new era in pelvic prolapse staging. *Journal of Medicine and Life*. 2011; 4 (1): 75-81.
11. Amblard J, Fatton B, Savary D, Jacquetin B. Examen clinique et classification du prolapsus génital. *Pelvi-périnéologie*. 2008;3 (2): 155-65.
12. de Tayrac R, Deval B, Fernandez H, Marès P. Validation linguistique en français des versions courtes des questionnaires de symptômes (PFDI-20) et de qualité de vie (PFIQ-7) chez les patientes présentant un trouble de la statique pelvienne. *Journal de Gynécologie Obstétrique et Biologie de la Reproduction*. 2007;36(8), 738-748.
13. Barber MD, Walters MD, Cundiff GW. Responsiveness of the Pelvic Floor Distress Inventory (PFDI) and Pelvic Floor Impact Questionnaire (PFIQ) in Women Undergoing Vaginal Surgery and Pessary Treatment for Pelvic Organ Prolapse. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*. 2006;194 (5): 1492-98.
14. Knorst MR, Cavazzotto K, Henrique M, Resende TL. Intervenção Fisioterapêutica Em Mulheres Com Incontinência Urinária Associada Ao Prolapso de Órgão Pélvico. *Revista Brasileira de Fisioterapia*. 2012; 16 (2): 102-7.
15. Giarenis I, Robinson D. Prevention and management of pelvic organ prolapse. *F1000Prime Reports*. 2014;6:77.
16. Hagen S, Glazener C, Sinclair L, Stark D, Bugge C. Psychometric Properties of the Pelvic Organ Prolapse Symptom Score. *BJOG: An International Journal of Obstetrics and Gynaecology*. 2009; 116 (1): 25-31.
17. Shamseer L, Moher D, Clarke M, Ghersi D, Liberati A, Petticrew M et al. Preferred Reporting Items for Systematic Review and Meta-Analysis Protocols (PRISMA-P) 2015: Elaboration and Explanation. *Systematic reviews*. 2015;4(1), 1-9.
18. Higgins JPT, Altman DG, Gøtzsche PC, Jüni P, Moher D, Oxman AD et al. The Cochrane Collaboration's Tool for Assessing Risk of Bias in Randomised Trials. *BMJ*. 2011; 343.
19. Resende APM, Bernardes BT, Stüpp L, Oliveira E, Castro RA, Girão MJ, et al. Pelvic Floor Muscle Training Is Better than Hypopressive Exercises in Pelvic Organ Prolapse Treatment: An Assessor-Blinded Randomized Controlled Trial. *Neurourology and Urodynamics*. 2019; 38 (1): 171-79.
20. Stüpp L, Resende APM, Bernardes BT, Oliveira E, Castro RA, Girão MJ, et al. Pelvic floor muscle training for treatment of pelvic organ prolapse: randomized controlled trial. *International urogynecology journal and pelvic floor dysfunction*. 2010; 22(10): 1233-1239.
21. Wiegersma M, Panman CMCR, Kollen BJ, Berger MY, Lisman-Van Leeuwen Y, Dekker JH. Effect of Pelvic Floor Muscle Training Compared with Watchful Waiting in Older Women with Symptomatic Mild Pelvic Organ Prolapse: Randomised Controlled Trial in Primary Care. *BMJ*. 2014; 349 g7378.
22. Barber MD, Walters MD, Bump RC. Short Forms of Two Condition-Specific Quality-of-Life Questionnaires for Women with Pelvic Floor Disorders (PFDI-20 and PFIQ-7). *American Journal of Obstetrics and Gynecology*. 2005;193 (1): 103-13.
23. Manonaj J, Harnsombon T, Sarit-apisak S, Wattanayingcharoenchai R, Chittacharoen A, Suthutvoravut S. Effect of Colpexin Sphere on Pelvic Floor Muscle Strength and Quality of Life in Women with Pelvic Organ Prolapse Stage I/II: A Randomized Controlled Trial. *International Urogynecology Journal*. 2012;23 (3): 307-12.
24. Panman CMCR, Wiegersma M, Kollen BJ, Berger MY, Lisman-Van Leeuwen Y, Vermeulen KM, Dekker JH. Two-Year Effects and Cost-Effectiveness of Pelvic Floor Muscle Training in Mild Pelvic Organ Prolapse: A Randomised Controlled Trial in Primary Care. *BJOG: An International Journal of Obstetrics & Gynaecology*. 2017; 124 (3): 511-20.
25. Fregni F, Imamura M, Chien HF, Lew HL, Boggio P, Kaptchuk TJ, et al. Challenges and Recommendations for Placebo Controls in Randomized Trials in Physical and Rehabilitation Medicine : A Report of the International Placebo Symposium Working Group. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*. 2010;89(2), 160-172.
26. Armijo-Olivo S, Fuentes J, da Costa BR, Saltaji H, Ha C, Cummings GG. Blinding in Physical Therapy Trials and Its Association with Treatment Effects : A Meta-epidemiological Study. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*. 2017;96(1), 34-44.
27. Li C, Gong Y, Wang B. The Efficacy of Pelvic Floor Muscle Training for Pelvic Organ Prolapse: A Systematic Review and Meta-Analysis ». *International Urogynecology Journal*. 2016; 27 (7): 981-92.
28. ÖZengin N, Yildirim NU, Duran B. A comparison between stabilization exercises and pelvic floor muscle training in women with pelvic organ prolapse ». *Türk jinekoloji ve obstetrik derneği dergisi*. 2015; 12 (1): 11-17.
29. Hagen S, Stark D, Glazener C, Dickson S, Barry S, Elders A, et al. Individualised Pelvic Floor Muscle Training in Women with Pelvic Organ Prolapse (POPPY): A Multicentre Randomised Controlled Trial. *Lancet (London, England)*. 2014; 383 (9919): 796-806.
30. Braekken IH, Majida M, Engh ME, Bø K. Can Pelvic Floor Muscle Training Reverse Pelvic Organ Prolapse and Reduce Prolapse Symptoms? An Assessor-Blinded, Randomized, Controlled Trial. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*. 2010; 203 (2): 170.e1.
31. Wallace SL, Miller LD, Mishra K. Pelvic Floor Physical Therapy in the Treatment of Pelvic Floor Dysfunction in Women. *Current Opinion in Obstetrics & Gynecology*. 2019;31 (6): 485-93.
32. Doaee M, Moradi-Lakeh M, Nourmohammadi A, Razavi-Ratki SK, Nojomi M. Management of pelvic organ prolapse and quality of life : A systematic review and meta-analysis. *International Urogynecology Journal*. 2014;25(2), 153-163.
33. Bernardes BT, Resende APM, Stüpp L, Oliveira E, Castro RA, Järmy di Bella ZIK et al. Efficacy of Pelvic Floor Muscle Training and Hypopressive Exercises for Treating Pelvic Organ Prolapse in Women: Randomized Controlled Trial. *Sao Paulo Medical Journal*. 2012; 130 (1): 5-9.
34. Bø K. Can pelvic floor muscle training prevent and treat pelvic organ prolapse? *Acta obstetrica et gynecologica Scandinavica*. 2006;85(3), 263-268.



# Différence entre le ratio des muscles fléchisseurs/extenseurs du tronc chez des personnes saines et atteintes de douleurs lombaires non spécifiques : une revue systématique et méta-analyse

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

Article reçu le 20 février 2021, accepté le 27 octobre 2021.

## Relation between trunk flexor/extensor muscles ratio of healthy and affected individuals with nonspecific low back: A systematic review and meta-analysis

Olivier Beer<sup>1</sup> (PT, BSc), Amélie Zellweger<sup>1</sup> (PT, Bsc), Jonas Denkinge<sup>2,3</sup> (MSc)

### MOTS-CLÉS

lombalgie / ratio de force / pic de couple de force / tronc / flexion et extension / isocinétique

### KEYWORDS

low back pain / strength ratio / force peak torque / trunk / flexion and extension / isokinetic dynamometer

### RÉSUMÉ

**Contexte:** En Suisse, deux personnes sur cinq souffrent de douleurs lombaires. Dans 85% des cas, ces douleurs sont considérées comme non spécifiques.

**Objectif:** Cette revue systématique avait pour objectif de développer une réflexion sur la relation entre les lombalgies non spécifiques et le ratio de la force maximale des muscles fléchisseurs et extenseurs du tronc.

**Méthode:** Une recherche documentaire a été effectuée dans les bases de données de PubMed et Cochrane. La qualité des articles a été évaluée par la grille AXIS. Les données du ratio mesuré selon certains paramètres précis, ont été extraites et réparties dans deux différentes catégories. Un groupe souffrant de douleurs lombaires non spécifiques (LBP) et un groupe ne souffrant d'aucune douleur lombaire (NLBP).

**Résultats:** Dix études comprenant 232 participants ont été incluses dans le groupe LBP et 751 participants dans le groupe NLBP. Cette méta-analyse démontrait un effet statistiquement significatif pour le groupe NLBP. Le ratio entre les fléchisseurs et extenseurs du groupe NLBP était significativement inférieur à 1, avec des extenseurs 29% plus forts que les fléchisseurs. Ce même ratio n'était pas significativement inférieur à 1 du groupe LBP, avec des fléchisseurs 15% plus forts que les extenseurs. L'effet des études était considéré comme statistiquement significatif si l'intervalle de confiance ne touchait pas l'axe vertical.

**Conclusion:** Les résultats démontrent que les participants du groupe NLBP ont des extenseurs plus forts que les fléchisseurs. Bien que le groupe LBP présente des extenseurs plus faibles que les fléchisseurs, cette différence est non significative. La diminution du ratio entre fléchisseurs et extenseurs du tronc pourrait être l'une des nombreuses raisons des douleurs lombaires non spécifiques.

### ABSTRACT

**Background:** In Switzerland, two out of five people suffer from low back pain. In 85% of cases, these pains are considered non-specific.

**Objective:** This systematic review aimed to reflect on the relationship between non-specific low back pain and the ratio of the maximum force between the flexor and extensor muscles of the trunk.

**Method:** A literature search was performed in the PubMed and Cochrane databases. The quality of the articles was assessed using the AXIS grid. The ratio data measured according to some specific parameters, were extracted and divided into two different categories: non-specific low back pain (LBP) and no low back pain (NLBP).

**Results:** Ten studies were extracted and included 232 participants in the non-specific low back pain (LBP) group and 751 participants in the no low back pain (NLBP) group. This meta-analysis showed a statistically significant effect for the NLBP group. The ratio between flexors and extensors in the NLBP group was significantly less than 1, with extensors 29% stronger than flexors. This same ratio was not significantly lower than 1 in the LBP group, with flexors 15% stronger than extensors. The effect of the studies was considered statistically significant if the confidence interval did not intersect the vertical axis.

**Conclusion:** The results show that participants in the NLBP group have muscles extensors that are one-third stronger than flexors. The LBP group tends to have weaker benders than flexors. The imbalance between flexors and trunk extensors could be one of the many reasons for non-specific back pain.

<sup>1</sup> Das Rückenzentrum PHYSIO, Thun, Suisse

<sup>2</sup> Leukerbad Clinic, Loèche-les-Bains, Suisse

<sup>3</sup> Haute Ecole de Santé Valais-Wallis, Haute Ecole Spécialisée de Suisse Occidentale (HES-SO), Filière Physiothérapie, Loèche-les-Bains, Suisse

## INTRODUCTION

Les douleurs lombaires ont des conséquences socio-économiques majeures dans notre civilisation industrielle<sup>(1)</sup>. Il s'agit de la première cause de consultation chez les médecins généralistes, avant les insomnies, les maux de tête et la fatigue générale<sup>(3)</sup>. En Suisse, deux personnes sur cinq en souffrent<sup>(4)</sup> et les coûts en lien avec cette pathologie s'élèvent entre 1,6 et 2,3% du PIB<sup>(2)</sup>. Dans 85% des cas, les douleurs lombaires sont considérées comme non spécifiques<sup>(2)</sup>. Ces douleurs sont dites non spécifiques lorsqu'elles ne comportent pas de signe d'alerte (drapeaux rouges)<sup>(6)</sup> comme par exemple une infection, une tumeur, de l'ostéoporose, une fracture, une déformation structurelle importante, un trouble inflammatoire ou des atteintes de types neurologiques (radiculalgies, claudications neurogènes ou syndrome de la queue de cheval par exemple).

Les origines des lombalgies sont multifactorielles et complexes. Elles proviennent dans la majorité des cas de l'interaction entre des problématiques somatiques, psychologiques et sociales. Les douleurs provenant d'un problème somatique sont souvent modulées en fonction de l'état psychologique des personnes souffrant de lombalgies. L'état dépressif, l'anxiété et/ou le stress ont une influence considérable sur ce ressenti. Lorsque ces douleurs persistent plus de trois mois, elles sont définies comme chroniques et peuvent avoir un impact négatif important sur la vie familiale et professionnelle, ainsi qu'entraîner un risque de perte de mobilité<sup>(3)</sup>. Le repos, l'arrêt de travail, les imageries ou encore le recours à la chirurgie sont parfois proposés, en décalage avec les recommandations de bonnes pratiques, alors que le maintien de l'activité physique et la gestion de la douleur s'avèrent dans la majorité des cas, plus efficaces<sup>(7)</sup>.

Cette revue systématique avait pour objectif de développer une réflexion sur le facteur physique, et plus précisément sur la force des muscles fléchisseurs et extenseurs du tronc, mesurée avec un appareil isocinétique. Ces muscles permettent de maintenir une posture optimale et une bonne stabilité du corps<sup>(8-10)</sup>. Selon l'étude de *Beimborn et Morrissey (1988)*<sup>(11)</sup>, le ratio entre les fléchisseurs et les extenseurs du tronc chez les personnes ne souffrant pas de douleurs lombaires se situerait entre 0,7 et 0,8. Les extenseurs seraient donc 30% plus forts que les fléchisseurs, alors que, selon l'étude de *Shirado, Kaneda et Ito (1992)*<sup>(12)</sup>, il n'y a aucune différence significative entre des sujets sains et des sujets souffrant de douleurs lombaires. Selon les résultats obtenus dans cette dernière étude, l'utilisation de ce ratio serait donc inadéquate à la différenciation des deux types de population. L'étude de *Pope et al. (1985)*<sup>(13)</sup>, démontre des résultats encore différents, avec des fléchisseurs plus forts que les extenseurs chez les sujets ne souffrant pas de douleurs lombaires. Actuellement il n'existe donc aucun consensus sur la norme du ratio fléchisseurs/extenseurs du tronc, ni sur sa modification dans les lombalgies.

## OBJECTIFS ET HYPOTHÈSES DE CETTE ÉTUDE

L'objectif principal de cette revue systématique était de définir le ratio fléchisseurs/extenseurs du tronc chez les personnes saines et les personnes atteintes d'une lombalgie chronique non spécifique. L'objectif secondaire était de déterminer quelle serait la valeur de ce ratio. Pour ceci les hypothèses émises ont été :

### Première hypothèse

Les personnes sans douleurs lombaires non spécifiques ont des extenseurs plus forts que les fléchisseurs du tronc, soit un ratio inférieur à 1.

### Seconde hypothèse

Les personnes souffrant de douleurs lombaires non spécifiques ont des fléchisseurs plus forts que les extenseurs, soit un ratio supérieur à 1.

## MÉTHODE

Une recherche documentaire boléenne<sup>(14)</sup> a été utilisée pour cette revue systématique avec méta-analyse. Cette méthode de recherche n'a cependant pas vraiment été respectée. Les études qui évaluaient le ratio fléchisseurs/extenseurs ont toutes été prises en compte, qu'elles comparent les participants sains ou ceux avec une lombalgie. La stratégie de recherche utilisée s'était donc résumée en une méthode PIO. Le PIO comporte trois catégories : la population, l'intervention et le résultat.

Les mots clés utilisés pour ces trois catégories ont été :

- **Population** : trunk muscle, trunk muscles, rectus abdominis, back muscle, back muscles, paraspinal muscles, paraspinal muscle, spinal muscle, spinal muscles, extension-flexion, trunk, spine, spinal, lumbar, back
- **Intervention** : isokinetic, biodex, con-trex, kin-com, dynamometer, test, assessment, evaluation
- **Résultat** : ratio, quotient, proportion, relation, difference, force, torque, Nm, newton, meter, power, strength

### Format de l'étude

Le format de cette étude était une revue systématique avec méta-analyse. Lors de ce travail, plusieurs types de protocoles d'études ont été sélectionnées : des études transversales (*cross-sectional studies*), des études de cas contrôle (*case-control studies*), des études randomisées contrôlées (*randomized controlled trial studies*), des études de cohortes prospectives et rétrospectives (*prospective and retrospective cohort studies*). La « littérature grise » a également été incluse en complément de la stratégie de recherche pour cette étude.

### Stratégie de recherche

Deux bases de données différentes ont été utilisées : PubMed/Medline et Cochrane. Pour avoir un maximum d'articles, aucune limitation concernant la langue, la date ou le lieu de publication n'a été utilisée.



## Critères de sélection

Les critères d'inclusion et d'exclusion sont présentés dans les Tableaux 1 et 2.

**Tableau 1**

### Critères d'inclusion

<b>Population</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Douleurs lombaires non spécifiques</li> <li>• Absence d'histoire de douleurs de dos</li> </ul>
<b>Intervention</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesures avec un appareil isocinétique</li> <li>• Position de mesures debout</li> <li>• Vitesse de mesures 30°/sec au minimum et 120°/sec au maximum</li> </ul>
<b>Résultats</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ratio du pic de couple de force des fléchisseurs et des extenseurs du tronc</li> </ul>

**Tableau 2**

### Critères d'exclusion

<b>Population</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Chirurgie du dos</li> <li>• Problèmes neurologiques liés aux douleurs lombaires</li> <li>• Douleurs de dos spécifiques (spondylo-listhésis; hernies discales etc.)</li> </ul>
<b>Intervention</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesures n'ayant pas été réalisées avec un appareil isocinétique</li> <li>• Mesures uniquement en position assise</li> </ul>
<b>Résultats</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pas de résultat concernant le ratio du Peak Torque entre les fléchisseurs et les extenseurs du tronc</li> <li>• Mesures qui ne sont pas liées au tronc (hanche, genoux, chevilles et épaules)</li> </ul>

## Analyse statistique

### Tableau d'extraction

Afin d'obtenir un nombre plus important de résultats dans les deux groupes *low back pain* (LBP) et *no low back pain* (NLBP), toutes les données possibles ont été catégorisées. Chaque étude pouvait contenir des sous-groupes différents, homme LBP et/ou femme LBP, homme NLBP et/ou femme NLBP et/ou athlète NLBP. Une étude comme celle de *Merati et al. 2004* par exemple, pouvait donc présenter différents sous-groupes et apparaître à plusieurs reprises dans les graphiques en forêt (forest plot).

Chaque étude comportait des ratios à vitesses différentes, de 30°/sec à 120°/sec. En se basant sur la littérature<sup>(15,16)</sup>, la priorité a été mise sur les résultats obtenus à des vitesses basses (30°/sec) pour chaque étude. La valeur du ratio et l'erreur standard (SE) de chaque groupe ont servi à la création des graphiques en forêt.

### Extraction des données

Après avoir extrait les données planifiées dans un tableau Excel, une grande hétérogénéité a été constatée. Certaines études n'ont pas fait de comparaison directe entre des sujets sains et des sujets souffrant de douleurs lombaires non spécifiques. Pour cette raison, il a été décidé de créer deux catégories afin de réaliser la meilleure analyse statistique possible.

#### Catégorie 1:

- Les études comparant les mesures de ratio chez des personnes souffrant de douleurs de dos non spécifiques (LPB) et des personnes sans douleurs de dos (NLBP).

#### Catégorie 2

- Les études prenant des mesures de ratio fléchisseurs/extenseurs uniquement chez des personnes NLBP.
- Les études prenant des mesures de ratio fléchisseurs/extenseurs uniquement chez des personnes LBP non spécifiques.

### Graphiques en forêt (forest plot)

Des graphiques en forêt ont été réalisés selon le modèle aléatoire. Les études étaient différentes les unes des autres en termes de format, d'intervention et de population. Les variances inter- et intra-études ont donc été prises en compte. Afin d'obtenir des résultats clairs et de pouvoir répondre aux hypothèses de cette étude, deux évaluations séparées ont été réalisées pour les études avec des participants sains et des participants lombalgiques.

#### Evaluation 1

Dans la première évaluation, toutes les études de la catégorie 1 ont été incluses, c'est-à-dire toutes les études comparant directement des sujets avec et sans douleurs lombaires non spécifiques.

#### Evaluation 2

Pour la deuxième évaluation, toutes les études ont été incluses, qu'elles appartiennent à la catégorie 1 ou à la catégorie 2, qui inclut les études évaluant séparément les groupes NLBP ou LBP.

### Définitions

**Ratio:** les données de ratio du Peak Torque entre les fléchisseurs et les extenseurs du tronc n'étaient pas toujours présentées de la même manière dans les études. Elles ont donc été converties afin de les évaluer selon le même rapport: flexion (F) divisée par l'extension (E), en nombre décimal (R) selon la formule:

$$R1 = F / E; R2 = E / F$$

$$R = 1 / R2$$

**Erreur standard:** grâce à l'écart-type (SD) et au nombre de participants (n) obtenus à partir des études, l'erreur standard (SE) a été calculée:

$$SE = \frac{SD}{\sqrt{n}}$$

Cette valeur de la SE a été nécessaire à la réalisation des graphiques en forêt.

**Graphique en forêt:** le graphique en forêt utilisé dans cette méta-analyse représente graphiquement le résultat de chaque étude. Chaque étude est représentée par un carré rouge; sa taille illustre le poids attribué à l'étude. La ligne horizontale sur les deux côtés du carré rouge correspond à l'intervalle de confiance. Si les carrés se situent à gauche de la ligne verticale, l'effet est en faveur du groupe « contrôle ». Si les carrés sont à droite de cette ligne, l'effet est en faveur du groupe « expérimental ». Dans l'analyse de cette étude, le groupe « contrôle » correspond aux études avec une population NLBP et le groupe « expérimental » correspond aux études avec une population LBP.

Le but d'une méta-analyse est d'estimer un effet global qui prend en compte toutes les études utilisées. Cet effet global est représenté par un diamant noir dans le graphique en forêt.

L'effet des études est considéré comme statistiquement significatif si l'intervalle de confiance ne touche pas l'axe vertical qui représente un ratio fléchisseur/extenseur égal à 1. Ceci est valable autant pour l'étude en elle-même (le carré rouge) que pour la méta-analyse (le diamant)<sup>(17)</sup>.

**Hétérogénéité:** ce terme est utilisé dans un sens général pour décrire la variation ou la diversité des participants, des interventions et de la mesure des résultats dans une étude ou une série d'études<sup>(18)</sup>.

L'hétérogénéité est présentée sous diverses formes<sup>(17)</sup>:

- Hétérogénéité clinique: elle représente la variabilité entre les participants, les interventions et les résultats des études.
- Hétérogénéité méthodologique: elle exprime la variabilité des formats, des instruments de mesures et les risques de biais.
- Hétérogénéité statistique: elle indique la variabilité des effets des interventions.

L'inconsistance ( $I^2$ ) permet de quantifier l'hétérogénéité statistique. Elle correspond au pourcentage de la variabilité des estimations des effets qui est due à l'hétérogénéité et non au hasard. « Une inconsistance de 0 à 40% représente une hétérogénéité peu importante, une inconsistance de 30 à 60% représente une hétérogénéité modérée, une

inconsistance de 50 à 90% est considérée comme substantielle et une inconsistance de 75 à 100% représente une hétérogénéité considérable. »<sup>(17)</sup>

$$I_2 = \left( \frac{Chi_2 - df}{Chi_2} \right) \times 100\%$$

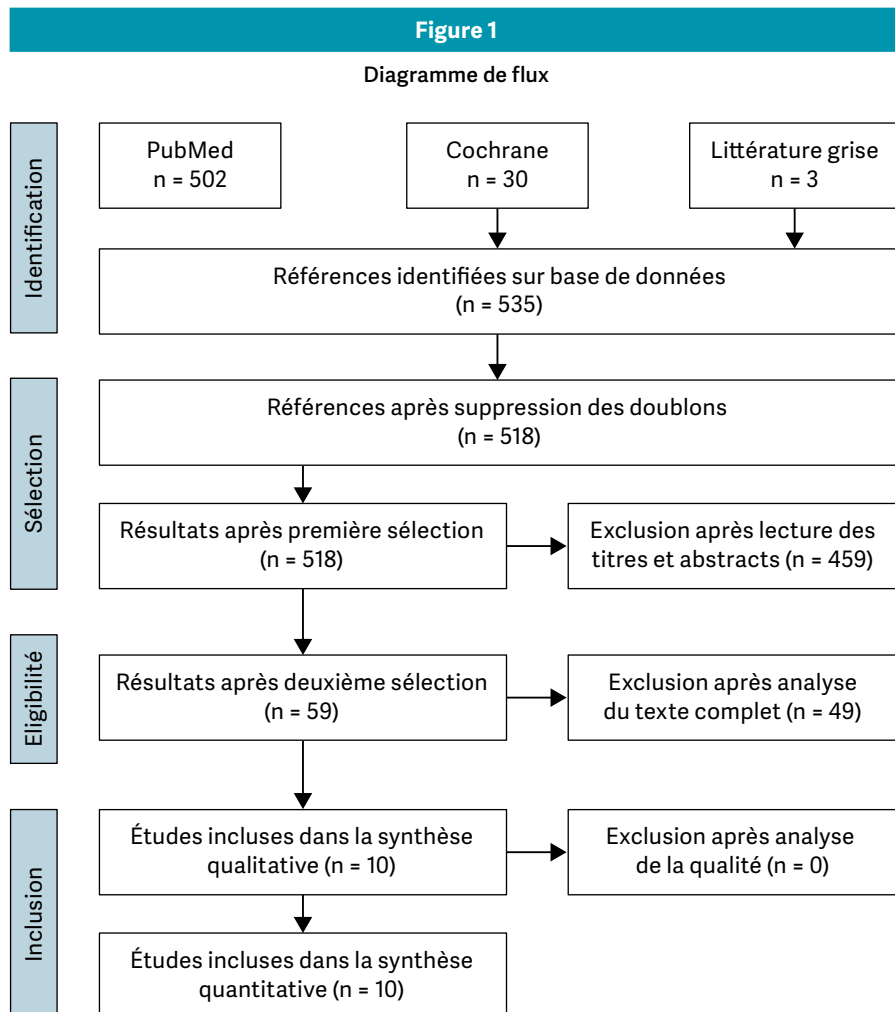
**Poids de l'étude:** le poids d'une étude dans une méta-analyse est influencé par la SE. Plus il y a de participants et/ou plus la SD est petite, plus le poids de l'étude devient important comparativement aux autres études. Chaque étude est illustrée dans le graphique en forêt par un carré rouge. Plus la grandeur de ce carré est importante et plus l'intervalle de confiance est étroit, plus le poids de l'étude sera important.

**Valeur P:** le seuil de significativité a été défini à une valeur  $P < 0,05$ . Le test Z (dont l'hypothèse nulle est qu'il n'y a pas d'effet global de l'intervention expérimentale par rapport au comparateur sur le résultat d'intérêt), a été utilisé pour mesurer l'effet global. Le test Chi2 (dont l'hypothèse nulle est qu'il n'y a pas de différence dans les effets de l'intervention d'une étude à l'autre) a été utilisé pour évaluer l'hétérogénéité<sup>(17)</sup>.

## RÉSULTATS

### Sélection des études

La sélection des études est présentée dans la Figure 1.



**Figure 2**

**Risques de biais**

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Bernard, 2014	+	+	?	+	+	+	?	+	+	+	+	+	?	?	+	+	+	+	+
Cohen, 2002	+	+	+	+	+	+	?	+	+	+	-	+	?	?	+	+	+	?	?
DeFreitas, 2008	+	+	+	+	+	+	?	+	+	+	-	+	?	?	+	+	+	+	+
Hildebrandt, 2017	+	+	+	+	+	+	?	+	+	+	+	+	?	?	+	+	+	+	+
Lee, 1999	+	+	-	+	+	+	?	+	+	+	+	+	?	?	+	+	+	?	+
Merati, 2004	+	+	+	+	+	+	?	+	+	+	-	+	?	?	+	+	+	+	+
Mueller, 2014	+	+	+	+	+	+	?	+	+	+	+	+	?	?	+	+	+	?	+
Nagai, 2015	+	+	+	+	+	+	?	+	+	+	-	+	?	?	+	+	+	?	+
Yahia, 2010	+	+	+	+	+	+	?	+	+	+	+	+	?	?	+	+	+	+	+
Yoo, 2014	+	+	+	+	+	+	?	+	+	+	+	+	?	?	+	+	+	?	+

**Risques de biais**

Les risques de biais ont été illustrés par la Figure 2, qui répertorie les dix-neuf différents risques de biais pour chaque étude sélectionnée (<https://training.cochrane.org/handbook/current/chapter-08>) Trois questions n'ont pas été utilisées (7, 13 et 14), car n'étaient pas appropriées pour les études sélectionnées. Elles ont été marquées de la couleur jaune (unclear risk of bias) dans le tableau. Un fort risque de biais a été trouvé pour 4 études à la question 11 qui concerne la description de la méthode<sup>(19-22)</sup>. Elles ont donc été marquées de la couleur rouge. Aucun autre fort risque de biais commun à plusieurs études n'a été décelé; elles représentaient toutes un risque de biais faible. Par conséquent, il a été décidé de conserver toutes les études pré-sélectionnées pour la réalisation de cette méta-analyse.

**Analyse descriptive**

Le processus de sélection des articles a conduit à l'identification de 10 études qui comportaient des types de protocoles différents: trois études transversales<sup>(20,22,23)</sup>, trois études de cas-contrôle<sup>(16,19,24)</sup>, deux études randomisées contrôlées<sup>(21,25)</sup> une étude de cohorte prospective<sup>(26)</sup> et une étude de cohorte rétrospective<sup>(27)</sup>.

Les études ont été classées en fonction de leur contenu selon les deux catégories définies dans la partie « Méthode » (Tableau 3).

**Méta-analyse Evaluation 1**

Le graphique en forêt de l'évaluation 1 (Figure 3) présente le ratio du *Peak Torque* des fléchisseurs et extenseurs du tronc. Sept études ont comparé à chaque fois les données des deux groupes LBP et NLBP. Elles comprenaient 218 participants dans le groupe NLBP et 190 participants dans le groupe LBP.

Dans le groupe NLBP, une hétérogénéité statistique considérable ( $I^2 = 93\%$ ) a été constatée. Un effet global significatif a été trouvé, l'intervalle de confiance ne touchant pas la ligne verticale ( $p = 0,0009$ ). La valeur du ratio était de 0,82 [0,73, 0,92], ce qui correspond à des extenseurs 18% plus forts que les fléchisseurs.

Dans le groupe LBP des études avec les participants souffrant de douleurs lombaires, l'hétérogénéité statistique était aussi considérable ( $I^2 = 94\%$ ). L'effet global était non significatif comme illustré par l'intervalle de confiance qui touche

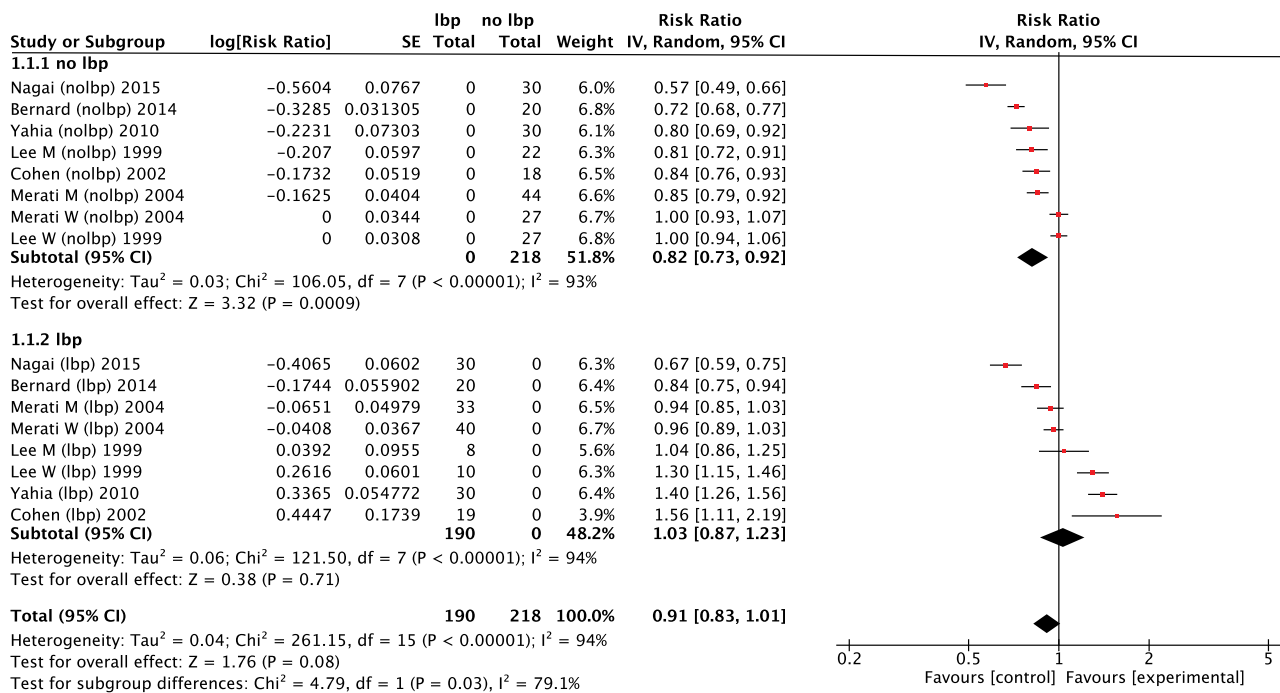
**Tableau 3**

**Catégories pour l'analyse de description**

Catégorie 1: comparer les groupes LBP et NLBP lors de chaque étude	Catégorie 2: évaluer uniquement un groupe spécifique lors de chaque étude
Bernard <i>et al.</i> 2010	Freitag et Greve 2008
Cohen <i>et al.</i> 2002	Yoo <i>et al.</i> 2014
Lee <i>et al.</i> 1999	Hildebrandt <i>et al.</i> 2017
Merati <i>et al.</i> 2004	Mueller <i>et al.</i> 2014
Nagai <i>et al.</i> 2015	
Yahia <i>et al.</i> 2011	

Figure 3

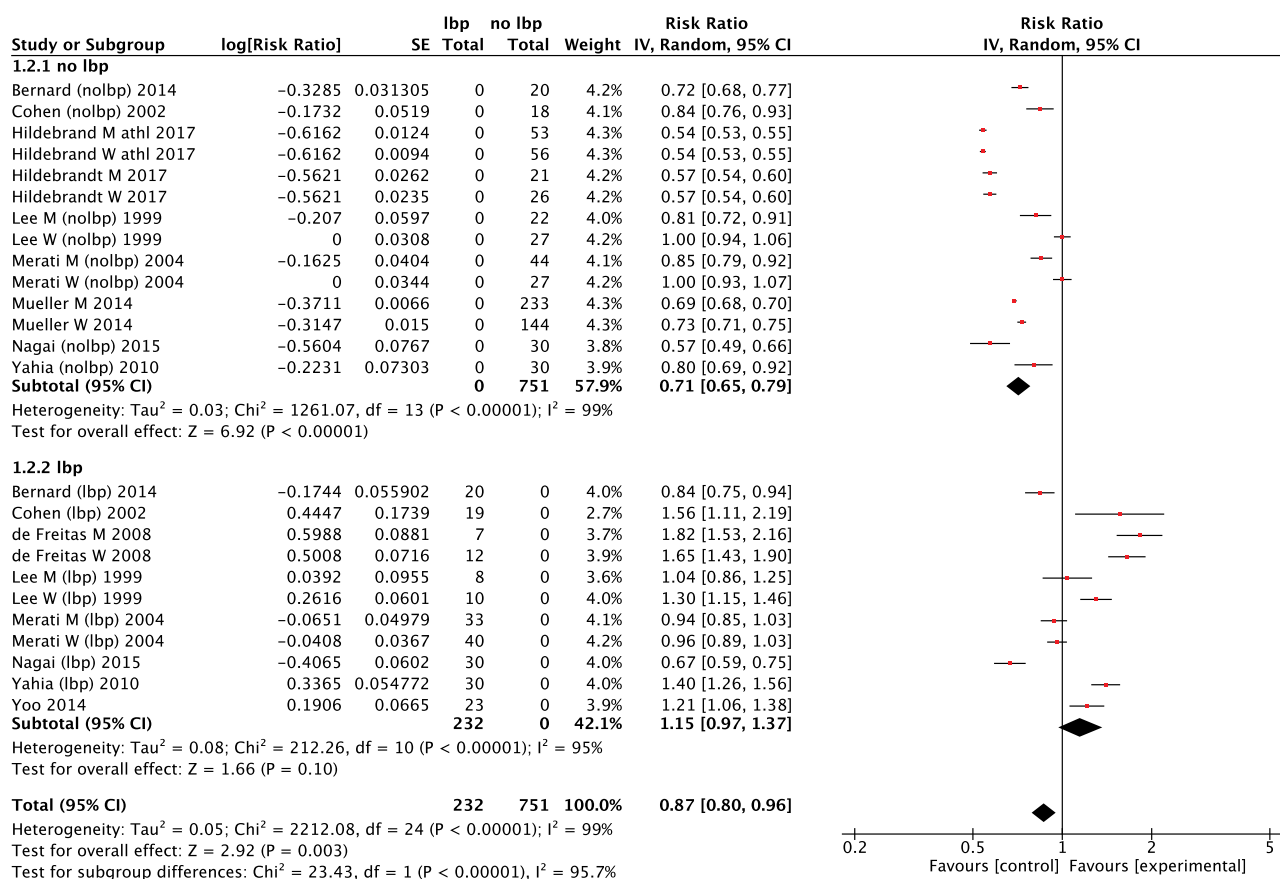
Forest Plot 1



Le Forest Plot de l'évaluation 1 présente les résultats concernant le ratio du *Peak Torque* entre les fléchisseurs et les extenseurs du tronc entre 0,5 et 2. **Carrés rouges**: le poids de l'étude; **diamant noir**: la différence moyenne de toutes les études; **SE**: standard error, **IV**: Inverse Variance, **CI**: Confidence Interval; **I<sup>2</sup>**: Chi-square test.

Figure 4

Forest Plot 2



Le Forest Plot de l'évaluation 2 présente les résultats concernant le ratio du *Peak Torque* entre les fléchisseurs et les extenseurs du tronc entre 0,5 et 2. **Carrés rouges**: le poids de l'étude; **diamant noir**: la différence moyenne de toutes les études; **SE**: standard error, **IV**: Inverse Variance, **CI**: Confidence Interval; **I<sup>2</sup>**: Chi-square test.

la ligne verticale ( $p = 0,71$ ). La valeur du ratio était de 1,03 [0,87, 1,23], ce qui correspond à des fléchisseurs 3% plus forts que les extenseurs, soit un ratio proche de 1.

### Evaluation 2

Le graphique en forêt de l'évaluation 2 (Figure 4) représente le ratio du *Peak Torque* des fléchisseurs et extenseurs du tronc des participants LBP et NLBP de toutes les études, soit un total de dix. Ces études comparaient directement ces données ou ne fournissaient les données que d'un seul groupe. Elles comprenaient 751 participants dans le groupe NLBP et 232 participants dans le groupe LBP.

Dans le groupe NLBP des études avec les participants ne présentant pas de douleurs lombaires, une hétérogénéité statistique considérable ( $I^2 = 99\%$ ) a été constatée. L'effet global quant à lui était significatif, l'intervalle de confiance de 95% (IC95%) ne touchant pas la ligne verticale ( $P < 0,00001$ ). La valeur du ratio était de 0,71 avec un IC95% [0,65, 0,79], ce qui correspond à des extenseurs 29% plus forts que les fléchisseurs.

Dans le groupe LBP des études avec les participants souffrant de douleurs lombaires, l'hétérogénéité statistique était aussi considérable, ( $I^2 = 95\%$ ). L'effet global était non significatif, comme illustré par l'intervalle de confiance ne touchant pas la ligne verticale ( $P = 0,10$ ). La valeur du ratio était de 1,15 avec un IC95% [0,97, 1,37], ce qui correspond à des fléchisseurs 15% plus forts que les extenseurs.

## DISCUSSION

Dix études ont été incluses avec 751 participants NLBP et 232 participants LBP. Afin que les résultats de cette méta-analyse soient les plus pertinents possibles, deux évaluations différentes ont été réalisées. Une évaluation 1 qui comparait lors de la même étude des participants LBP et NLBP et une évaluation 2 englobant toutes les études sélectionnées. Il n'a pas été constaté de grandes différences concernant l'hétérogénéité entre ces deux évaluations, celle-ci restant conséquente dans les deux cas. Pour cette raison, il a été décidé de se concentrer sur les résultats de l'évaluation 2 qui compare toutes les études.

### Synthèse des conclusions principales

Il a été constaté que le ratio du *Peak Torque* des fléchisseurs et extenseurs du tronc était différent entre les participants LBP et NLBP. Que ce soit dans l'évaluation 1 ou dans l'évaluation 2, les participants LBP ont présenté un ratio entre les fléchisseurs et les extenseurs plus élevé que les participants NLBP. Ces résultats permettent de montrer que les personnes ne souffrant pas de douleurs lombaires ont un ratio significativement inférieur à 1 (évaluation 2: ratio = 0,71), avec des extenseurs 29% plus forts que les fléchisseurs. Les participants LBP présentent une différence non significative du ratio fléchisseurs et extenseurs par rapport à un ratio de 1, ( $P = 0,10$ ) bien que dans les études incluses le ratio supérieur soit supérieur à 1 (évaluation 2: ratio = 1,15), ce qui correspond à des fléchisseurs 15% plus forts que les extenseurs.

Ces résultats démontrent que les personnes saines ont un pic de couple de force des muscles extenseurs significativement plus élevé que les muscles fléchisseurs, mais pas les personnes atteintes de lombalgie.

## Hypothèses

Les résultats des hypothèses de cette méta-analyse sont résumés dans le Tableau 4.

Tableau 4

### Résultats des hypothèses de travail

Hypothèse	Confirmation
La première hypothèse formule que les personnes NLBP présentent des extenseurs plus forts que les fléchisseurs du tronc.	Confirmée de manière significative. Les participants NLBP ont obtenu un ratio de 0,71 ( $P = 0,00001$ , soit des extenseurs 29% plus forts que les fléchisseurs.
La seconde hypothèse formule que les personnes LBP présentent des fléchisseurs plus forts que les extenseurs du tronc.	Non confirmée de manière significative. Les participants LBP ont présenté un ratio non significatif de 1,15 ( $P = 0,10$ ), cependant avec des fléchisseurs 15% plus fort que les extenseurs dans les études incluses. Ces résultats présentent néanmoins une tendance qui irait dans le sens de cette deuxième hypothèse.

## Comparaison avec la littérature actuelle

Une revue de la littérature réalisée par *Beimborn et Morrissey (1988)*<sup>(11)</sup> s'est intéressée à la performance des muscles du tronc. Selon leurs résultats, un ratio de 1,3 entre les extenseurs et les fléchisseurs serait le plus fréquemment retrouvé chez des sujets sains. Converti en un ratio fléchisseurs sur extenseurs, ce ratio correspond à une valeur de 0,77, soit des extenseurs 23% plus forts que les fléchisseurs. Cette revue a été réalisée en 1988 avec des études différentes de celles incluses dans la présente recherche. Une forte ressemblance entre cette étude et les résultats des participants NLBP de notre revue a été constatée (0,77 pour *Beimborn* et 0,71 pour l'évaluation 2 de la présente méta-analyse).

La revue de littérature publiée par *Zouita Ben Moussa et al. (2020)*<sup>(28)</sup> s'est intéressée à la force isocinétique du tronc, à la validité et à la fiabilité de celle-ci ainsi qu'aux données normatives et à ses relations avec la performance physique et les lombalgies. Elle a trouvé un ratio de 0,7 à 0,9 chez les personnes NLBP et un ratio de 0,5 à 0,7 chez les sportifs. Cette revue qui conforte les résultats trouvés dans la présente étude chez les NLBP a inclus trois des études sélectionnées pour la réalisation de cette méta-analyse (*Mueller et al. 2014*<sup>(23)</sup>, *Merati et al. 2004*<sup>(20)</sup>, *Yahia et al. 2011*<sup>(16)</sup>).

L'étude de *Nagai et al. (2015)*<sup>(22)</sup> et celle de *Bernard et al. (2014)*<sup>(27)</sup> montrent un ratio inférieur à 0,9 chez les participants LBP, donc considérablement plus bas que le résultat chez les participants LBP de notre étude.

Pour l'étude de *Nagai et al. (2015)*<sup>(22)</sup>, l'une des raisons expliquant ce ratio inférieur à un dans le groupe LBP est la population investiguée, tous les sujets étant des pilotes d'hélicoptères. Ces personnes étaient donc actives et selon la revue de *Zouita Ben Moussa et al. (2020)*<sup>(29)</sup>, les sportifs ont un ratio plus bas que les personnes plus sédentaires. Cependant cette étude démontre significativement que les pilotes LBP ont une force musculaire des extenseurs plus faible que les pilotes NLBP.

Concernant l'étude de *Bernard et al. (2014)*<sup>(27)</sup>, la population a probablement aussi joué un rôle important, puisqu'il s'agissait d'adolescents actifs âgés de 11 à 16 ans.

Cette étude a mis en évidence que, pour la tranche d'âge 14-16 ans, la force musculaire des extenseurs est plus faible chez les LBP que les NLBP et inversement pour les fléchisseurs. Ces deux études confirment l'importance d'une bonne force musculaire des extenseurs.

### Forces de cette étude

La principale force de cette revue systématique et méta-analyse était la précision. En se basant sur la littérature, il a été possible de sélectionner plusieurs paramètres qui ont rendu cette étude plus spécifique.

En premier lieu, sélectionner les études testant la position debout sur l'appareil isocinétique pour mesurer le *Peak Torque* du tronc a été choisi. Cette position représente la position fonctionnelle de la colonne vertébrale et donne plus d'informations sur la fonction musculaire<sup>(30)</sup>. Lors de la mesure en position assise, les fléchisseurs de l'articulation de la hanche sont plus sollicités que les muscles abdominaux<sup>(31)</sup>. Selon les résultats de *Zouita Ben Moussa et al. (2020)*<sup>(29)</sup>, la flexion debout suscite un pic de couple de force (PT) plus important que celle obtenue en position assise. Un mélange de résultats en position assise et debout aurait pu influencer les résultats, étant donné que la position modifie la longueur des muscles et donc l'efficacité de leur contraction. Par exemple, pour la flexion du tronc, le psoas serait déjà en insuffisance active en position assise alors que ce n'est pas le cas en position debout.

En second lieu, une vitesse angulaire lente a été choisie. Plusieurs études ont démontré que la reproductibilité est meilleure à basse vitesse et semble satisfaisante jusqu'à une vitesse angulaire de 120°/s. De plus, l'appréhension à haute vitesse peut influencer les résultats chez les patients LBP (*Suzuki et Endo 1983; Merati et al. 2004*)<sup>(15)</sup>. Ensuite, les résultats associés au mode de contraction concentrique ont été sélectionnés. Ce mode est plus simple et plus sécuritaire<sup>(16)</sup>, alors que le mode excentrique peut être stressant pour les personnes présentant des LBP. Il leur est alors demandé de résister à une force appliquée dans le dos qui les pousse vers l'avant, ce qui peut créer de l'appréhension et des résultats biaisés.

Finalement, seules les études utilisant un appareil isocinétique ont été sélectionnées. Cet appareil est bien moins pratique et plus coûteux que d'autres tests simples de mesure de force, mais il a été choisi pour sa validité et sa reproductibilité<sup>(32)</sup>.

### Limites de l'étude

La principale faiblesse de ce travail est la présence d'une forte hétérogénéité. En effet, de nombreux formats d'études différents ont été choisis, aucun critère de sélection pour l'âge des participants, les marques des appareils isocinétiques et les protocoles n'ont été appliqués.

Le second point faible de ce travail est de s'être intéressé uniquement aux mesures du *Peak Torque* des muscles

fléchisseurs et extenseurs du tronc. Les douleurs lombaires ayant des origines multifactorielles<sup>(3)</sup>, se baser uniquement sur ce ratio pour traiter ce type de douleurs n'est pas suffisant. Le but de ce travail était donc d'apporter un complément d'information et non une solution aux raisons des douleurs lombaires.

Les patients souffrant de douleurs lombaires non spécifiques ne constituent pas un groupe homogène, et de ce fait le tableau clinique est hétérogène et complexe. Le défi est l'identification précoce du risque de chronicité dans la lombalgie. Par exemple, des signes cliniques, des variables psychosociales, des caractéristiques fonctionnelles devraient être investiguées afin de prédire ce risque<sup>(33)</sup>.

Les résultats de cette revue apportent donc une plus-value à la prise en charge de patients lombalgiques et pourraient contribuer à prévenir, dans certains cas, la chronicité.

### Perspectives

Dans ce travail, le *Peak Torque* a été analysé alors qu'il serait important de pouvoir étudier la force endurance également. Afin de simplifier la réalisation des tests, un approfondissement des connaissances sur les différents tests du tronc serait intéressant pour la pratique. Le test de Sorensen semble une option pour l'évaluation de la force endurance des extenseurs du tronc<sup>(34)</sup>. Cependant l'évaluation de la force endurance pour les LBP peut être limitée, les patients étant souvent incapables de maintenir la position demandée sur la durée du test. Quant à la force endurance des fléchisseurs du tronc, le test de Shirado semble également être une bonne option<sup>(35)</sup>. Une revue systématique avec méta-analyse sur le ratio Shirado/Sorensen constituerait un complément intéressant à la présente étude pour la pratique. Elle permettrait d'analyser la force endurance, de la comparer avec ces résultats et pourrait contribuer à simplifier la réalisation des tests de force du ratio du tronc dans un cabinet. Dans le prolongement de ces tests, la réalisation d'exercices ciblés en fonction des résultats mesurés permettrait à chacun de s'approcher d'un ratio correspondant à la norme des personnes saines qui n'est justement pas équilibré entre fléchisseurs et extenseurs.

### CONCLUSION

Cette revue systématique et cette méta-analyse se sont intéressées au lien entre le ratio des fléchisseurs et des extenseurs du tronc, mesuré avec un appareil isocinétique. Pour les personnes présentant des douleurs lombaires non spécifiques. Un total de dix études a été sélectionné et deux évaluations ont été créées afin de répondre au mieux aux questions de recherche. Ces études se concentraient sur l'analyse du tronc des participants souffrant de douleurs lombaires non spécifiques et/ou de participants ne souffrant d'aucune douleur lombaire. Les résultats de ce travail ont mis en évidence un résultat significatif qui a pu confirmer la première hypothèse. Les participants sans aucune douleur lombaire non spécifique présentent un ratio inférieur à 1. Autrement dit, ces personnes ont des muscles extenseurs du tronc plus forts que les muscles fléchisseurs. Selon les résultats de cette étude, ce ratio est de 0,71, soit des extenseurs 29% plus forts

que les fléchisseurs. Pour les participants souffrant de douleurs lombaires non spécifiques, aucun résultat statistiquement significatif n'a été obtenu. Cependant, une tendance des muscles fléchisseurs du tronc plus forts ou égaux aux extenseurs est constatée. Le message à retenir de ce travail, est le lien entre des muscles extenseurs forts du tronc et les personnes ne souffrant pas de douleurs lombaires non spécifiques. Le déséquilibre entre fléchisseurs et extenseurs du tronc pourrait être l'une des nombreuses raisons des douleurs lombaires non spécifiques et sa prise en compte lors des traitements (de manière préventive ou curative) pourrait apporter une plus-value à la prise en charge de patients présentant des lombalgies.

#### IMPLICATIONS POUR LA PRATIQUE

- **Proposer des exercices spécifiques de force axés sur la chaîne postérieure du tronc pourrait améliorer le ratio des fléchisseurs et des extenseurs des patients atteints de lombalgie.**
- **La réalisation des tests préventifs avec l'appareil isocinétique permettrait d'agir rapidement et d'éviter l'apparition de symptômes douloureux.**
- **Les résultats de cette étude permettraient de confirmer l'importance du travail de ratio fléchisseur/extenseur dans le traitement actif des personnes souffrant de lombalgies chroniques.**

#### Contact

Jonas Denkinger  
jonas.denkinger@hevs.ch

#### Références

1. Genevay S, Balagué F. Diagnostic et pronostic des douleurs lombaires : apport et limites de la clinique. *Revue médicale suisse*. 2017;6.
2. Wieser S, Horisberger B, Schmidhauser S, Eisenring C, Brügger U, Ruckstuhl A, et al. Cost of low back pain in Switzerland in 2005. *Eur J Health Econ*. 1 oct 2011;12(5):45567.
3. CHUV service de rhumatologie. Lombalgie chronique [Internet]. CHUV. 2018 [cité 6 janv 2020]. Disponible sur: <https://www.chuv.ch/fr/rhumatologie/rhu-home/patients-et-famille/maladies-traitees/maladies-de-la-colonne-vertebrale-rachis/lombalgie-chronique/>
4. Office fédéral de la statistique. Principaux troubles physiques, en 2017 - 2017 | Diagramme [Internet]. Office fédéral de la statistique. 2018 [cité 6 janv 2020]. Disponible sur: [/content/bfs/fr/home/statistiken/gesundheitszustand/allgemeiner-assesdetail.6466123.html](https://content/bfs/fr/home/statistiken/gesundheitszustand/allgemeiner-assesdetail.6466123.html)
5. Ligue suisse contre le rhumatisme. Mal de dos - Ligue suisse contre le rhumatisme [Internet]. 2019 [cité 6 janv 2020]. Disponible sur: <https://www.ligues-rhumatisme.ch/rhumatismes-de-a-a-z/mal-de-dos>
6. HAS. Prise en charge du patient présentant une lombalgie commune [Internet]. Haute Autorité de Santé. 2019 [cité 6 janv 2020]. Disponible sur: [https://www.has-sante.fr/jcms/c\\_2961499/fr/prise-en-charge-du-patient-presentant-une-lombalgie-commune](https://www.has-sante.fr/jcms/c_2961499/fr/prise-en-charge-du-patient-presentant-une-lombalgie-commune)
7. HUG service de presse et relations publiques. The Lancet publie trois articles sur les lombalgies [Internet]. Hôpitaux universitaires de Genève (HUG). 2018. Disponible sur: [https://www.hug-ge.ch/sites/interhug/files/presse/2018.03.22\\_cp\\_lombalgie\\_lancet.pdf](https://www.hug-ge.ch/sites/interhug/files/presse/2018.03.22_cp_lombalgie_lancet.pdf)
8. Andersson E, Swärd L, Thorstensson A. Trunk muscle strength in athletes. *Med Sci Sports Exerc*. déc 1988;20(6):58793.
9. McGill S, Grenier S, Bluhm M, Preuss R, Brown S, Russell C. Previous history of LBP with work loss is related to lingering deficits in biomechanical, physiological, personal, psychosocial and motor control characteristics. *Ergonomics*. 10 juin 2003;46(7):73146.
10. Shirado O, Ito T, Kaneda K, Strax T. Concentric and eccentric strength of trunk muscles: influence of test postures on strength and characteristics of patients with chronic low-back pain. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 1995;76(7):604-611.
11. Beimborn DS, Morrissey MC. A Review of the Literature Related to Trunk Muscle Performance: Spine. *Spine*. juin 1988;13(6):65560.
12. Shirado O, Kaneda K, Ito T. Trunk-muscle strength during concentric and eccentric contraction: a comparison between healthy subjects and patients with chronic low-back pain. *J Spinal Disord*. juin 1992;5(2):17582.
13. Pope MH, Bevins T, Wilder DG, Frymoyer JW. The relationship between anthropometric, postural, muscular, and mobility characteristics of males ages 18-55. *Spine*. sept 1985;10(7):6448.
14. Straus SE. Evidence-based medicine: how to practice and teach EB. 4<sup>e</sup> éd. Edinburgh: Elsevier Churchill Livingstone; 2011.
15. Suzuki N, Endo S. A quantitative study of trunk muscle strength and fatigability in the low-back-pain syndrome. *Spine*. févr 1983;8(1):6974.
16. Yahia A, Jribi S, Ghroubi S, Elleuch M, Baklouti S, Habib Elleuch M. Evaluation of the posture and muscular strength of the trunk and inferior members of patients with chronic lumbar pain. *Joint Bone Spine*. mai 2011;78(3):2917.
17. Higgins JPT, Green S, Cochrane Collaboration, éditeurs. *Cochrane handbook for systematic reviews of interventions*. Chichester, England ; Hoboken, NJ: Wiley-Blackwell; 2008. 649 p. (Cochrane book series).
18. The Cochrane Collaboration. Glossary of Terms in The Cochrane Collaboration. 2005.
19. Cohen P, Chantraine A, Gobelet C, Ziltener JL. [Influence of testing position on lumbar isokinetic measurements]. *Ann Readapt Med Phys*. janv 2002;45(1):128.
20. Merati G, Negrini S, Carabalona R, Margonato V, Veicsteinas A. Trunk muscular strength in pre-pubertal children with and without back pain. *Pediatr Rehabil*. juin 2004;7(2):97103.
21. De Freitas C, Greve J. Comparison between isokinetic dynamometer and therapeutic ball exercises in chronic low-back pain of mechanical origin. *Fisioterapia e pesquisa*. 2008;15(4):380-386.
22. Nagai T, Abt JP, Sell TC, Keenan KA, Clark NC, Smalley BW, et al. Lumbar spine and hip flexibility and trunk strength in helicopter pilots with and without low back pain history. *Work*. 2015;52(3):71522.
23. Mueller J, Mueller S, Stoll J, Baur H, Mayer F. Trunk extensor and flexor strength capacity in healthy young elite athletes aged. *J Strength Cond Res*. mai 2014;28(5):132834.
24. Hildebrandt C, Muller L, Heisse C, Raschner C. Trunk Strength Characteristics of Elite Alpine Skiers - a Comparison with Physically Active Controls. *J Hum Kinet*. juin 2017;57:519.
25. Yoo J-H, Kim S-E, Lee M-G, Jin J-J, Hong J, Choi Y-T, et al. The effect of horse simulator riding on visual analogue scale, body composition and trunk strength in the patients with chronic low back pain. *Int J Clin Pract*. août 2014;68(8):9419.
26. Lee JH, Hoshino Y, Nakamura K, Kariya Y, Saita K, Ito K. Trunk muscle weakness as a risk factor for low back pain. A 5-year prospective study. *Spine*. 1 janv 1999;24(1):547.

- 27.** Bernard J-C, Boudokhane S, Pujol A, Chaléat-Valayer E, Le Blay G, Deceuninck J. Isokinetic trunk muscle performance in pre-teens and teens with and without back pain. *Ann Phys Rehabil Med.* févr 2014;57(1):3854.
- 28.** Zouita Ben Moussa A, Zouita S, Ben Salah F, Behm D, Chaouachi A. Isokinetic trunk strength, validity, reliability, normative data and relation to physical performance and low back pain: a review of the literature. *Int J Sports Phys Ther.* févr 2020;15(1):16074.
- 29.** Ben Moussa Zouita A, Ben Salah FZ, Dziri C, Beardsley C. Comparison of isokinetic trunk flexion and extension torques and powers between athletes and nonathletes. *J Exerc Rehabil.* févr 2018;14(1):727.
- 30.** Voisin P, Vanvelcenaher J. General principles and practicalities of spinal isokinetic evaluation, Baselines. *Isokinetics and spine.* 1 janv 2001;7:17.
- 31.** Szpala A, Rutkowska-Kucharska A, Drapała J, Brzostowski K. Choosing the Right Body Position for Assessing Trunk Flexors and Extensors Torque Output. *Human Movement [Internet].* 1 janv 2011 [cité 25 avr 2020];12(1). Disponible sur: <http://www.degruyter.com/view/j/humo.2011.12.issue-1/v10038-011-0005-y/v10038-011-0005-y.xml>
- 32.** Guilhem G, Giroux C, Couturier A, Maffioletti NA. Validity of trunk extensor and flexor torque measurements using isokinetic dynamometry. *Journal of Electromyography and Kinesiology.* déc 2014;24(6):98693.
- 33.** Wagner H, Puta C, Anders C, Petrovitch A, Schilling N, Scholle HC. Chronischer unspezifischer Rückenschmerz. *Manuelle Medizin.* 1 févr 2009;47(1):3951.
- 34.** Moreau CE, Green BN, Johnson CD, Moreau SR. Isometric Back Extension Endurance Tests: A Review of the Literature. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics.* 1 févr 2001;24(2):11022.
- 35.** Fransoo P, Dassain C, Mattucci P. Mise en pratique du test de Shirado: Implementation of the Shirado test. *Kinésithérapie, la Revue.* 1 mars 2009;9(87):3942.



# Les leviers biopsychosociaux dans la prise en charge des lombalgies communes : Implications cliniques et pédagogiques en ostéopathie – revue de la littérature

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

Article reçu le 5 mai 2021, accepté le 25 octobre 2021.

## Biopsychosocial levers in the management of nonspecific low back pain: Clinical and pedagogical implications in osteopathy – Review of the literature

Hanna Le Pape<sup>1</sup> (DO), Benjamin Lazerges<sup>2</sup> (DO, MSc), Antoine Chollet<sup>3</sup> (DO), Jerry Draper-Rodi<sup>4</sup> (Dr.Prof.Ost), Mathieu Ménard<sup>5</sup> (DO, MSc, PhD)

### MOTS-CLÉS

ostéopathie / modèle biopsychosocial / lombalgie / thérapie manuelle / facteurs psychosociaux

### KEYWORDS

osteopathy / biopsychosocial model / lower back pain / manual therapy / psychosocial factors

### RÉSUMÉ

**Contexte:** Les critiques légitimes de la communauté scientifique face aux modèles traditionnellement enseignés en ostéopathie ont récemment fait l'objet de nombreux projets de recherche. À travers une ouverture épistémologique, elles accélèrent la transition de la pratique vers une ostéopathie plus intégrative sous tendue par des nouveaux leviers biopsychosociaux qui sont disponibles pour soutenir les étudiants et les professionnels dans la prise en charge des lombalgies communes.

**Objectif:** Cette revue de la littérature avait pour objectif de présenter une synthèse des leviers biopsychosociaux pertinents pour la prise en charge ostéopathique des lombalgies communes.

**Méthode:** Une recherche documentaire a été réalisée entre mars 2019 et mars 2021 dans 5 bases de données à l'aide d'un processus de mots clés et une méthodologie booléenne. La collecte des données a porté sur les caractéristiques principales des études, l'organisation des leviers thérapeutiques, les éléments de l'intervention et les principaux résultats.

**Résultats:** 21 études ont été incluses dans l'analyse; 8 revues systématiques dont 3 avec une méta-analyse, 5 essais randomisés contrôlés, 4 opinions d'experts, 2 études de cas et 1 recommandation de bonne pratique. L'évaluation de la qualité des études sélectionnées a montré un niveau de preuve élevé. Les résultats utilisés dans cette revue de la littérature se sont portés sur 9 leviers biopsychosociaux répartis dans 4 catégories.

**Conclusion:** Les leviers biopsychosociaux permettent de s'adapter à chaque patient en matière de soins et participent à l'efficacité de la prise en charge des lombalgies. Les recherches futures devraient s'intéresser aux effets combinés des interventions biopsychosociales et ostéopathiques.

### ABSTRACT

**Background:** The scientific community's legitimate criticisms of the models taught in osteopathy have recently been the subject of numerous research projects. Through an epistemological opening, these projects have accelerated a transition toward a more integrative osteopathy that is supported by new biopsychosocial levers that are available to support students and professionals in the management of common low-back pain.

**Objective:** The objective of this literature review is to present a synthesis of relevant biopsychosocial levers for the osteopathic management of common low-back pain.

**Method:** A literature search was conducted between March 2019 and March 2021 on five databases using a combination of keywords and Boolean operators. Data collection included key study characteristics, therapeutic levers, intervention components, and primary outcomes.

**Results:** Twenty-one studies were included in the analysis: eight systematic reviews (three of which included a meta-analysis), five randomized controlled trials, four expert opinions, two case studies, and one good-practice recommendation. The quality assessment of the selected studies showed a high level of evidence. The results used in this literature review focused on nine biopsychosocial levers divided into four categories.

**Conclusion:** Biopsychosocial levers promote individualized care and contribute to the effective management of common low-back pain. Future research should focus on the combined effects of biopsychosocial and osteopathic interventions.

<sup>1</sup> 11Bis rue du Docteur Bonhomme, 69003 Lyon (France)

<sup>2</sup> Centre Gardiner, 35800 Dinard (France)

<sup>3</sup> Maison de Santé Privé, 35240 Retiers (France)

<sup>4</sup> University College of Osteopathy, London (Angleterre)

<sup>5</sup> Institut d'Ostéopathie de Rennes – Bretagne, 35170 Bruz, (France)

## INTRODUCTION

En 2020, la littérature relative à l'ostéopathie invite à faire une révision des modèles empiriques couramment enseignés dans les programmes de formation initiale, en faveur des concepts psychocorporels et émotionnels émergents<sup>(1,2)</sup>. Il apparaît capital pour la profession de continuer son évolution si elle souhaite être reconnue en tant que discipline de santé publique<sup>(3)</sup>. Cette préoccupation fondamentale sous-tendue par une recherche identitaire, des interrogations scientifiques et une remise en question des fondements de la profession a abondamment mobilisé la communauté scientifique ostéopathe ces dernières années<sup>(4,5)</sup>.

La position intra-professionnelle face à la tradition ostéopathe, aux exigences éducatives et cliniques et au développement de la recherche semble varier considérablement selon le statut professionnel et la reconnaissance légale dans les différents pays<sup>(6,7)</sup>. Les conflits de point de vue, soutenus par une grande diversité dans le spectre des croyances professionnelles, ont freiné la progression de l'enseignement et la qualité de la prise en charge au regard des dernières évidences scientifiques<sup>(8)</sup>. A la recherche d'une évolution de son identité, la profession aspire à développer une pratique où art Stillien et « evidence informed practice » (EIP) travaillent de concert. Toutefois, l'appel montant vers l'EIP suscite la crainte de perdre les valeurs traditionnelles des concepts, ce qui rendrait l'art et la philosophie de l'ostéopathie illégitime<sup>(9)</sup>.

Au travers de cette crise identitaire, l'ostéopathie peut trouver une occasion de se dépasser pour défendre sa validité scientifique. Un effort théorique qui requiert d'abord de se familiariser avec la notion « d'analyse critique ». Dans le cadre, par exemple, de la prise en charge de la lombalgie commune, première cause de handicap au niveau mondial et motif de consultation le plus fréquent en ostéopathie puisqu'il représente 19,4% des consultations en Suisse<sup>(10)</sup> et 36% en Grande Bretagne<sup>(11)</sup>. D'autant plus que 80% des ostéopathes Suisse considèrent qu'un patient souffrant d'une lombalgie aiguë les consulte exclusivement<sup>(12)</sup>. Le paradigme anatomoclinique autour duquel la profession s'est construite pour tenter d'identifier la cause de la lombalgie reflète une pensée simplifiée de celle-ci: tel qu'il se présente, ce raisonnement causal ne tient pas compte de la santé mentale et du fonctionnement socio-culturel qui structurent la haute complexité humaine. L'absence d'association entre les facteurs musculo-squelettiques et la symptomatologie soulève l'incohérence du diagnostic anatomique spécifique et, dans ce sens, expose le praticien au risque de transmettre au patient ses croyances négatives sur le rachis et d'induire un effet nocebo sur la douleur<sup>(13,14)</sup>. Malgré les conclusions des chercheurs ces dernières années qui justifient de nouvelles réflexions méta-systémiques, la pratique et l'enseignement actuel sont encore trop souvent basés sur le caractère métaphysique de l'approche biomécanique.

Pour mieux comprendre la complexité de la lombalgie, les données croissantes recommandent de tenir compte des interactions entre les facteurs somatiques, psychologiques et les contingences environnementales<sup>(15,16)</sup>. Plusieurs études ont montré que certains de ces facteurs pouvaient être associés à un mauvais rétablissement<sup>(17,18)</sup>. Les données dans le domaine des neurosciences se sont en outre enrichies ces dernières années et ont montré que les facteurs

psychosociaux étaient des indicateurs d'un risque accru de passage à la chronicité de la lombalgie<sup>(19,20)</sup>. Des évidences scientifiques convaincantes sur les mécanismes centraux impliqués dans la lombalgie chronique ont fait fleurir de nouvelles approches conceptuelles éclairées en particulier par la psychologie<sup>(21,22)</sup>. Celles-ci encouragent l'évolution du statut du « patient passif » vers le statut de « partenaire de soin actif ». En se prêtant à la critique rétrospective, la profession tente d'aller au-delà de la position purement technique de l'ostéopathie en faveur d'une approche systémique centrée sur le patient<sup>(23)</sup>. Pour être opérationnelle et admise par la communauté, la recherche a montré qu'il fallait repenser, dès les programmes de formation, l'organisation des connaissances et des compétences en s'appuyant sur une réflexion épistémologique<sup>(24)</sup>. Fondamentale pour l'accès à la connaissance, l'épistémologie s'interroge sur la valeur des concepts et sur la validité des théories scientifiques. C'est à travers son prisme que la science ostéopathe pourra trouver les moyens d'objectiver ses concepts et ainsi prendre conscience des déterminations et des conditionnements idéologiques sous-jacents<sup>(25,26)</sup>.

L'ouverture épistémologique met en perspective de nouveaux modèles où s'articulent des systèmes dynamiques, c'est-à-dire des stratégies thérapeutiques variées, évolutives et pluridisciplinaires, à la manière du modèle biopsychosocial (BPS), pour contribuer à une meilleure pratique qui intègre les progrès notamment dans les sciences de la douleur. Ce modèle décrit en 1977 par George Engel, puis communément admis depuis plusieurs années et de plus en plus intégré dans les formations post-graduées pour les ostéopathes notamment, s'intéresse au fonctionnement humain et à ses systèmes de soubassement qu'ils soient affectifs, cognitifs, comportementaux, sociaux et physiologiques<sup>(27)</sup>. Malgré des thérapies prometteuses et la généralisation du modèle BPS, les praticiens manquent de formations/compétences pour évaluer le risque psychosocial des patients<sup>(28,29)</sup>. Même s'ils sont parfois conscients du rôle essentiel des facteurs psychosociaux dans le pronostic de la lombalgie, ils sont rarement pris en compte dans le raisonnement clinique<sup>(30)</sup>. Et lorsqu'ils sont évalués, les ostéopathes ont plutôt tendance à se baser sur leur instinct et leur expérience<sup>(31)</sup> ou à les percevoir comme une entité à part entière qui influencent toujours négativement la présentation de la lombalgie<sup>(24)</sup>.

Le manque de lisibilité sur l'application du modèle BPS est entretenu par une introduction encore timide dans les écoles de formation initiale, un manque de diversité dans les formations professionnelles et bien entendu peu de littérature francophone sur le sujet. Ce constat accentué de plus en plus l'écart observé entre les recommandations de bonne pratique qui encouragent l'identification précoce des facteurs biopsychosociaux<sup>(32)</sup> et la réalité de la pratique quotidienne<sup>(33)</sup>. Toutefois, les médecines complémentaires et alternatives, y compris l'ostéopathie, sont encore souvent envisagées par les patients en particulier dans les cas de lombalgies, avec un retour patient jugé très satisfaisant à hauteur de 83%<sup>(34)</sup>. En 2021, l'un des enjeux pour la profession consiste à réfléchir à l'intégration dans son enseignement de compétences favorisant une pratique critique qui pourra considérer les interactions complexes des variables psychologiques, sociales et environnementales qui se rattachent à la lombalgie. Utiliser ce modèle BPS à la lumière du modèle EIP<sup>(35)</sup>, du modèle « personne centrée »<sup>(36)</sup>, de la méthode

patient – partenaire de soin<sup>(37)</sup>, permettrait d’apprendre à utiliser des outils fiables en constante évolution plutôt que d’être convaincu d’un modèle de santé figé. Cette entrée dans la pratique intégrative ne peut être pensée et mise en œuvre qu’en connaissant, en comprenant et en utilisant les nouveaux leviers thérapeutiques disponibles, empruntés aux différents modèles de soin et aux autres pratiques.

Ainsi au travers de cette étude, il est proposé d’introspecter la notion de levier thérapeutique qui désigne l’appui sur une stratégie systémique en mouvement où l’art de prendre soin est le processus central. Cette étude propose une synthèse des leviers thérapeutiques les plus pertinents, issus du modèle BPS avec la description détaillée des interventions. Cette revue de littérature, en structurant les données relatives aux leviers biopsychosociaux, a souhaité faciliter l’accès aux connaissances actualisées souhaitant optimiser les prises de décision éclairées des ostéopathes lors de la prise en charge des lombalgies communes.

## MÉTHODE

### Conception de la recherche

Cette revue de la littérature a été réalisée entre mars 2019 et mars 2021. La recherche documentaire a été effectuée par le chercheur principal dans les bases de données Scencedirect, Pubmed, JAMA Network, ResearchGate et PEDro. Une analyse de la littérature grise a également été réalisée: sites internet, thèses, mémoires et comptes rendus de conférences. Les filtres utilisés ont été les suivants: *études parues à partir de 2010, sur les humains uniquement, résumé disponible, Clinical Trial, Meta-Analysis, Randomized Controlled Trial, Systematic Review*. Les mots clés ‘osteopathy’, ‘biopsychosocial model’, ‘physiotherapy’, ‘low back pain’ et ‘psychosocial factors’ ont été associés avec les opérateurs booléens AND, OR. Ensuite, les leviers biopsychosociaux retrouvés sont devenus les mots clefs d’une seconde recherche avec la même méthodologie booléenne et les mêmes filtres. En fonction des bases de données, différentes équations de recherche ont été exploitées (Tableau 1). Les références des articles présélectionnés ont été analysées afin d’identifier toutes autres publications pertinentes. Le logiciel bibliographique Zotero® a été utilisé pour l’organisation des références.

### Sélection des études

L’analyse des titres et des résumés a été réalisée de manière indépendante par l’auteur principal. Seuls les résumés rédigés en anglais ou en français ont été conservés. Pour être présélectionnée, l’étude devait cibler une population souffrant d’une lombalgie commune et les praticiens ou le contrôle devait être des ostéopathes et/ou des physiothérapeutes et/ou des thérapeutes manuels. Les versions intégrales des études présélectionnées ont été analysées par ce même auteur. Pour être éligible à la revue de la littérature, les articles devaient être publiés entre 2010 et 2021. Étaient inclus les études sur un ou plusieurs leviers BPS et les études d’efficacité sur un levier et/ou les études détaillant les différents éléments de l’intervention. Étaient exclus les études pilotes et les protocoles, les études où le terme « biopsychosocial » n’était pas mentionné et lorsque l’étude ne ciblait qu’un facteur de risque et/ou une conséquence physique ou psychosociale de la lombalgie. La pertinence des études retenues n’a pas été discutée entre les auteurs.

### Extraction des données

L’extraction des données a été effectuée indépendamment par le chercheur principal. Les données suivantes ont été extraites de chacune des études: (1) les caractéristiques générales c’est-à-dire l’auteur, l’année de publication, le type et les leviers BPS utilisés, (2) le type d’intervention y compris la durée, la fréquence et le temps de formation nécessaire pour délivrer les différentes interventions, (3) le type de mesure des résultats, (4) le déroulement de la prise en charge avec pour chaque levier le contenu et la conception des interventions, (5) le type de résultats.

Les données tirées de cette revue de la littérature ont été présentées narrativement dans un second temps pour faciliter la compréhension organisée des leviers thérapeutiques. Le but étant de proposer une prise en charge ostéopathique des lombalgies aiguës et chroniques cliniquement pertinente et basée sur le modèle BPS.

### Évaluation des risques de biais

La grille de lecture PEDro<sup>(38)</sup> a été utilisée pour évaluer la qualité méthodologique des essais contrôlés randomisés (ECR), l’outil d’évaluation AMSTAR<sup>(39)</sup> pour les revues systématiques, la grille AGREE II<sup>(40)</sup> pour les recommandations pour la pratique clinique et les grilles de lecture décrites par

**Tableau 1**

**Stratégies de recherche**

Bases de données	Equations de recherche
Scencedirect	Education AND low back pain AND biopsychosocial (Cognitive behavioral therapy OR cognitive functional therapy) AND (osteopathy OR physiotherapy OR manual therapy)
Pubmed	(Osteopathy OR manual therapy OR physiotherapy) AND biopsychosocial AND low back pain AND psychological factors
ResearchGate	Low back pain AND (target treatment OR subgroupings) AND physiotherapy Low back pain AND (physiotherapy OR manual therapy OR osteopathy) AND central sensitization Therapeutic alliance AND physiotherapy AND low back pain
PEDro	Low back pain multidisciplinary rehabilitation
JAMA Network	Patient education AND physiotherapy AND low back pain

l'organisation internationale de recherche Joanna Briggs Institute (JBI) pour les études de cas et les opinions d'experts. Le risque de biais a été évalué de manière indépendante par l'auteur principal. L'auteur n'était pas en aveugle quant aux noms des auteurs, aux institutions ou aux revues.

## RÉSULTATS

242 études ont été présélectionnées par l'analyse des titres et des résumés. Parmi elles, 166 références ont été exclues et 73 études ont été analysées dans leur intégralité. Le processus de sélection des études a permis l'identification finale de 21 études éligibles à la revue de la littérature (Figure 1).

### Caractéristiques des études

Huit revues systématiques dont trois avec une méta-analyse, cinq ECR, quatre opinions d'experts, trois études de cas et une recommandation de bonne pratique ont été recensées. La plupart des études ont été initiées par des enseignants chercheurs en physiothérapie (76%). On distingue les lombalgies aiguës ou subaiguës, analysées par 19% des études; des lombalgies chroniques qui persistent plus de 3 mois et qui étaient étudiées dans 57% des études. Tandis que les deux types de lombalgies étaient analysés dans 24% des études. Pour un même levier BPS, il existait des variations dans les outils de mesure utilisés, dans le protocole mis en œuvre ainsi que dans la conception du traitement.

La qualité méthodologique des ECR variait de 8 à 9 points sur 11, celle des revues systématiques de 6 à 11 points sur 11, celle des études de cas de 6 à 7 points sur 10, celle des opinions d'experts de 5 à 6 points sur 6 et celle de la recommandation de bonne pratique a été évaluée à 5 sur 7 (Tableau 2).

### Synthèse des études

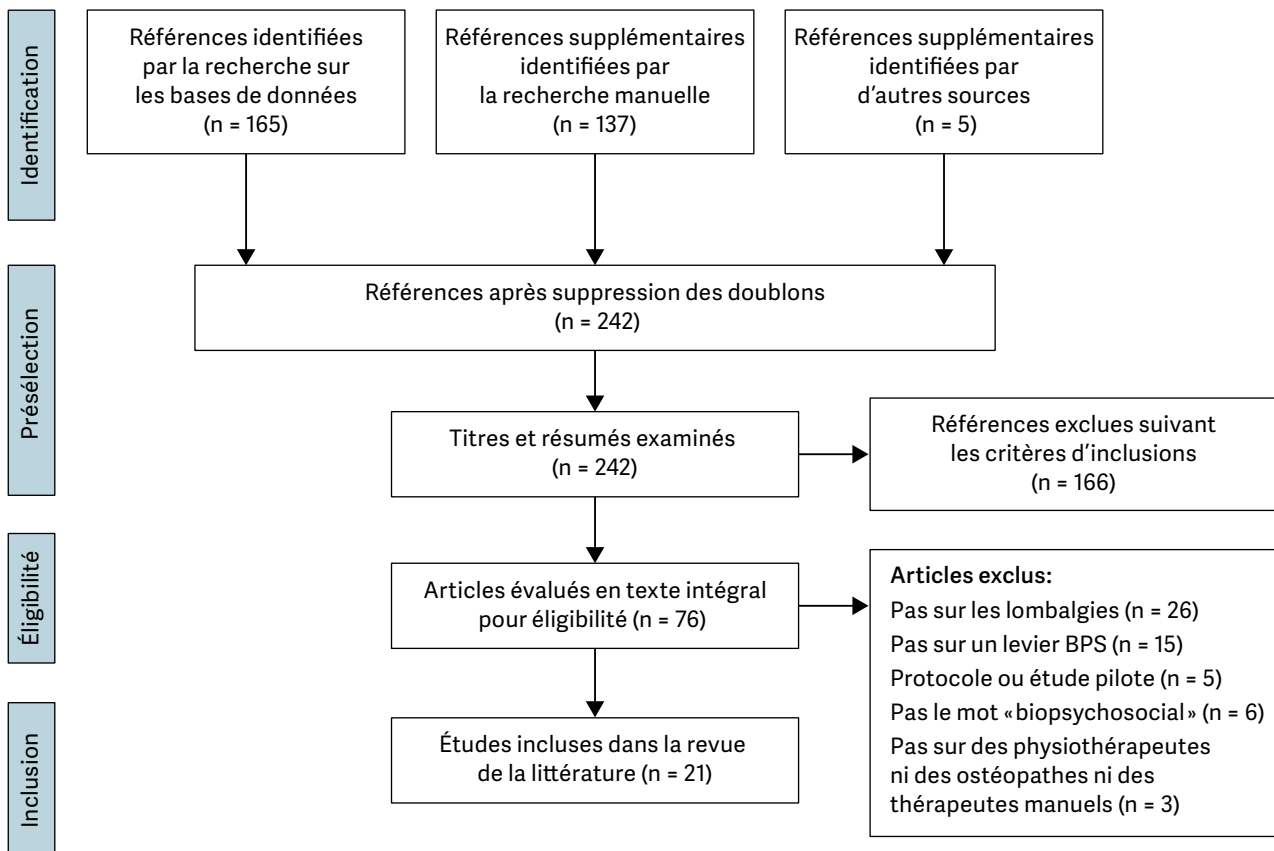
Parmi toutes les études, 14 ont évalué à la fois l'efficacité et le déroulement de l'intervention (soit 67% des 21 études), alors que 7 études se sont concentrées sur le déroulement de l'intervention (33%) (Tableau 3). Le groupe contrôle pouvait être un ou plusieurs leviers BPS, traité en physiothérapie, en thérapie manuelle, par des exercices, par des soins courants ou avec un placebo. La douleur, le handicap physique, les comportements de peur et d'évitement et la qualité de vie sont les éléments évalués dans cette revue de littérature. Les outils d'évaluation utilisés par les études étaient principalement l'échelle numérique, le Roland Morris Disability Questionnaire, le questionnaire Fear-Avoidance Beliefs, la Tampa-Scale of Kinesiophobia, l'Oswestry Disability Index, l'échelle Pain Catastrophizing, l'échelle Patient-specific Functional, le Short Form Health Survey (12 et 36) et le questionnaire Quality-Adjusted Life Year.

### Leviers biopsychosociaux

Le processus d'extraction a permis d'identifier trois thèmes qui sous-tendent l'approche BPS qui ont ensuite été proposés dans l'analyse: la relation patient-praticien, les

Figure 1

Organigramme du processus de sélection des études



**Tableau 2**

Données descriptives et évaluation de la qualité des études

Auteurs	Types	Leviers BPS	Qualité des études			
			AMSTAR	PEDro	AGREE II	JBICAC
Vibe Fersum <i>et al.</i> , (2013)	ECR	TFC		9/11		
Macedo <i>et al.</i> , (2010)	Revue systématique	Rééducation	9/11			
Nicholas <i>et al.</i> , (2011)	Opinions d'experts	Drapeaux				6/6
Kamper <i>et al.</i> , (2015)	Revue systématique et méta-analyse	Rehabilitation multidisciplinaire	9/11			
O'Sullivan <i>et al.</i> , (2018)	Étude de cas	TFC				6/10
O'Keeffe <i>et al.</i> , (2020)	ECR	TFC		8/11		
Brunner <i>et al.</i> , (2012)	Revue systématique	TCC	7/11			
Wand <i>et al.</i> , (2011)	Étude de cas	END   Rééducation				7/10
Nijs <i>et al.</i> , (2011)	Recommandations	END			5/7	
Gianola <i>et al.</i> , (2018)	Revue systématique et méta-analyse	Rehabilitation multidisciplinaire	6/11			
Wood et Hendrick, (2019)	Revue systématique et méta-analyse	END	9/11			
Nijs <i>et al.</i> , (2014)	Opinions d'experts	Classification de la douleur				5/6
Nijs <i>et al.</i> , (2014)	Opinions d'experts	END   Rééducation				6/6
Hajjhasani <i>et al.</i> , (2018)	Revue systématique	TCC	9/11			
Sowden <i>et al.</i> , (2011)	Opinions d'experts	Stratification				6/6
Traeger <i>et al.</i> , (2019)	ECR	END		9/11		
Rabiei <i>et al.</i> , (2021)	ECR	END   Rééducation		8/11		
Babatunde <i>et al.</i> , (2017)	Revue systématique	Alliance thérapeutique	6/11			
Zimney <i>et al.</i> , (2013)	Etude de cas	END   Rééducation				7/10
Dufour <i>et al.</i> , (2010)	ECR	Rehabilitation multidisciplinaire		9/11		
Marin <i>et al.</i> , (2017)	Revue systématique	Rehabilitation multidisciplinaire	11/11			

**BPS:** Biopsychosocial; **ECR:** Essai contrôlé randomisé; **TFC:** Thérapie fonctionnelle et cognitive; **TCC:** Thérapie cognitive et comportementale; **END:** Éducation aux neurosciences de la douleur; **AMSTAR:** A Measurement Tool to Assess Systematic Reviews; **PEDro:** Physiotherapy Evidence Database; **AGREE:** Appraisal of Guidelines Research and Evaluation; **JBICAC:** Joanna Briggs Institute Critical Appraisal Checklists.

facteurs psychosociaux et les neurosciences. C'est à partir de ces trois thématiques que les différents leviers BPS à savoir la classification de la douleur; les drapeaux; la stratification; l'éducation aux neurosciences de la douleur (END); la rééducation; la thérapie cognitive et comportementale (TCC); la thérapie fonctionnelle et cognitive (TFC); la réhabilitation multidisciplinaire; l'alliance thérapeutique, ont été identifiés. Les différents leviers thérapeutiques ont ensuite été classés dans quatre catégories afin de rendre ces outils complexes plus exploitables en clinique et plus faciles à intégrer dans un enseignement. Elles sont:

- **Identifier** le type de douleur, les facteurs de risques.
- **Évaluer** le pronostic.
- **Éduquer** avec des informations, des conseils, des exercices sensoriels/moteurs et des activités graduelles.
- **Collaborer** à travers la qualité de la relation patient-praticien, l'engagement du patient, les exercices cognitifs et la pluridisciplinarité thérapeutique.

### Identifier

Pour faciliter la distinction clinique des différents types de lombalgies, Nijs et ses collaborateurs proposent d'avoir recours à un algorithme de classification<sup>(41)</sup>. L'identification des facteurs psychosociaux lors d'une lombalgie (sub) aiguë a été réalisée dans le but d'établir le pronostic du risque de passage à la chronicité. Celle-ci a été menée à partir du concept des drapeaux qui regroupe les signaux d'alarmes psychologiques notés « drapeaux jaunes »<sup>(42)</sup>.

### Évaluer

La stratification des soins s'est appuyée sur le STaT Back Screening Tools, un outil d'une grande sensibilité et d'une grande spécificité pour évaluer le risque de chronicité chez un patient lombalgique<sup>(43)</sup>.

**Tableau 3**

Caractéristiques des interventions biopsychosociales : évaluation de l'efficacité et application clinique des leviers

Études	Leviers BPS	Contrôle	Éléments de l'intervention	
Vibe Fersum <i>et al.</i> , (2013)	TFC	TM et exercices	Exercices cognitifs, éducation, intégration fonctionnelle	
Macedo <i>et al.</i> , (2010)	Rééducation	Exercices Exposition graduelle	Activité graduelle	
Nicholas <i>et al.</i> , (2011)	Drapeaux	Soins courants	Drapeaux rouges, oranges, jaunes, bleus et noirs	
Kamper <i>et al.</i> , (2015)	Rehabilitation multidisciplinaire	Soins courants TM	Physique/psychologique ou sociale/professionnelle, ou les deux	
O'Sullivan <i>et al.</i> , (2018)	TFC		Métaphores, activité graduelle, hygiène du sommeil	
O'Keeffe <i>et al.</i> , (2020)	TFC	Exercice et END	Exposition contrôlée, hygiène de vie, sens à la douleur	
Brunner <i>et al.</i> , (2012)	TCC		Opérante, cognitive, réactive, ou une combinaison	
Wand <i>et al.</i> , (2011)	Rééducation END		Modèle BPS, Explain pain, exercices sensorimoteurs graduels et prescrits	
Nijs <i>et al.</i> , (2011)	END		Explain pain, test neurophysiologique, activité progressive	
Gianola <i>et al.</i> , (2018)	Rehabilitation multidisciplinaire	Soins courants	Une partie physique et une partie biopsychosociale	
Wood et Hendrick, (2019)	END	Variable	END et physiothérapie	
Nijs <i>et al.</i> , (2014)	Classification de la douleur		Algorithme de classification	
Nijs <i>et al.</i> , (2014)	END Rééducation		Reconceptualisation, Explain Pain, exercices	
Hajihassani <i>et al.</i> , (2018)	TCC	Physiothérapie	TCC et Physiothérapie	
Sowden <i>et al.</i> , (2011)	Stratification		STarT Back : risque faible, risque moyen et risque élevé	
Traeger <i>et al.</i> , (2019)	END	Placebo	Modèle BPS, autogestion et conseils pour rester actif	
Rabiei <i>et al.</i> , (2021)	END Rééducation	Exercices en groupe	Reconceptualisation, auto-efficacité, exercices	
Babatunde <i>et al.</i> , (2017)	Alliance thérapeutique		Objectifs, sympathie, explications, engagement	
Zimney <i>et al.</i> , (2013)	END Rééducation		Neuro-modulation sensorielle, prescription d'exercices	
Dufour <i>et al.</i> , (2010)	Rehabilitation multidisciplinaire	Exercices	Éducation, exercices et gestion de la douleur	
Marin <i>et al.</i> , (2017)	Rehabilitation multidisciplinaire	Soins courants ou autres	Composantes physiques, psychologiques, sociales et/ou liées au travail	

X : Différence statistiquement significative; ✓ : Différence cliniquement significative; + : effets positifs; — : Pas de différence entre les groupes;  
**TFC**: Thérapie fonctionnelle et cognitive; **TCC**: Thérapie cognitive et comportementale; **END**: Éducation aux neurosciences de la douleur;  
**TM**: Thérapie Manuelle; **C**: Chronique; **A**: (sub) aiguë

Tableau 3

	Évaluation de l'efficacité				Type	Conclusions
	Douleur	Invalidité	Qualité de vie	Peur et évitement		
	× ✓	× ✓		× ✓	C	Effet durable pour la TFC par rapport aux contrôles
	×	×			A - C	En faveur d'une activité graduelle à court et moyen terme
	+	+	+	+	A	Précurseur important de l'intervention
	+	+			C	Plus efficace que les soins habituels et les traitements physiques
					A - C	Identifier les facteurs modifiables ou non
	—	× ✓			C	Réduction de l'invalidité durable
					C	Transposable via activité graduée
	× ✓	× ✓			C	Résultats positifs pour les 3 participants
					C	Modifier les connaissances, croyances et favoriser l'autogestion
	× ✓				C	Efficace à court et moyen terme mais pas à long terme
	× ✓	× ✓			C	En faveur de l'ajout de la physiothérapie
					A - C	3 critères de classification
					C	Exercices ciblés sur la cognition
	+	+	+		C	Efficace dans la moitié des études
					A - C	Compétences pour utiliser STarT Back
	—	+			A	Certaines recommandations ont été faites prématurément
	×	×		+	C	En faveur de l'ajout d'exercices de contrôle moteur
					A - C	Meilleure observance des exercices
	✓	✓		✓	A	En grande partie attribuée à une guérison normale
	✓	× ✓	✓		C	Changement identique dans les deux groupes
	+	+			A	En moyenne, le levier est plus efficace que les soins courants

## Éduquer

Le levier de rééducation était associé à celui d'éducation aux neurosciences de la douleur (END) dans 50% des études de cette catégorie<sup>(44-47)</sup> tandis que 12,5% des études ciblaient uniquement le levier de rééducation<sup>(48)</sup> et 37,5% uniquement le levier d'END<sup>(49-51)</sup>. Le modèle BPS et le livre *Explain Pain* ont fourni une base théorique pour conduire l'éducation thérapeutique des patients<sup>(49,50)</sup>. Les preuves que l'END puisse diminuer la symptomatologie dans le cas de la lombalgie chronique étaient peu fiables<sup>(44)</sup> et, de manière isolée, cette intervention n'a pas été efficace pour réduire le handicap fonctionnelle à court terme<sup>(51)</sup>.

## Collaborer

La réhabilitation multidisciplinaire était analysée dans 4 études<sup>(52-55)</sup>, la TFC dans 3 études<sup>(56-58)</sup>, la TCC dans 2 études<sup>(59,60)</sup> et l'alliance thérapeutique dans 1 étude<sup>(61)</sup>. L'association de thérapeutiques physiques et psychologiques a été efficace dans la prise en charge de la chronicité<sup>(52,53,55)</sup>. Elle était indissociable de la participation active du patient et de son engagement<sup>(61)</sup>. La thérapie fonctionnelle et cognitive était généralement composée de 3 étapes: attribuer une compréhension multidimensionnelle de la douleur dans un contexte individualisé, encourager la réalisation d'exercices graduels avec un travail sur les pensées et les réponses émotionnelles négatives simultanément et engager des changements profonds sur les facteurs nuisibles à la qualité de vie (sédentarité, déficits et troubles du sommeil)<sup>(57)</sup>. L'activité graduelle, basée sur la thérapie cognitive et comportementale, et l'entretien motivationnel peuvent être intégrés dans la pratique clinique de la physiothérapie<sup>(59)</sup>.

## DISCUSSION

Cette revue de la littérature a révélé des données actualisées sur l'identification et la compréhension des leviers disponibles pour la prise en charge biopsychosociale des lombalgies communes. Des leviers thérapeutiques majeurs ont été identifiés; la classification des douleurs, le concept des drapeaux, la stratification, la rééducation, l'éducation aux neurosciences de la douleur, la thérapie cognitive et comportementale (TCC), la thérapie fonctionnelle et cognitive (TFC), la réhabilitation multidisciplinaire et l'alliance thérapeutique, permettant d'envisager un arbre décisionnel de l'approche clinique BPS. Il a été observé également que la combinaison des compétences et des thérapeutiques était déterminante pour l'issue du traitement. A un moment donné de la prise en charge, chacun des leviers apparaît avoir un rôle clé à jouer (Figure 2).

### Identifier

La première catégorie regroupe des leviers qui ont la capacité d'identifier le type de douleur ou les facteurs de risques. La **classification des douleurs** lombaires de types neuropathiques, des lombalgies nociceptives et des lombalgies de sensibilisation centrale était basée sur un arbre décisionnel réalisé à partir de questions pouvant s'appuyer sur des dessins cartographiant la localisation de la douleur et sur un questionnaire pour évaluer les symptômes de sensibilisation centrale<sup>(62)</sup>. Toutefois, le terme de sensibilisation centrale est une interprétation physiopathologique trop large qui ne facilite pas les prises de décision centrée sur le patient<sup>(63)</sup>. C'est pourquoi, il est conseillé d'utiliser le terme de « douleur

nociceptique » qui « résulte d'une altération de la nociception en l'absence de preuve évidente d'une lésion tissulaire réelle ou menaçante entraînant l'activation des nocicepteurs périphériques ou de preuve d'une maladie ou d'une lésion du système somatosensoriel à l'origine de la douleur »<sup>(64)</sup>.

L'identification des facteurs psychosociaux appelés communément « **drapeaux** » permet ensuite d'identifier le risque de chronicité et d'individualiser la stratégie thérapeutique. Il est admis dans la littérature que les drapeaux jaunes soient attribués aux facteurs psychologiques (croyances, appréciations, jugements, comportements et stratégie d'adaptation à la douleur), que les drapeaux bleus soient liés aux représentations du travailleur entre son travail et son environnement et que les drapeaux noirs soient ceux liés aux obstacles rencontrés face au système institutionnel, législatif et administratif<sup>(42)</sup>. Il devient de plus en plus évident que l'identification des facteurs pronostiques soit une étape fondamentale de la prise en charge efficiente des lombalgies aiguës et chroniques<sup>(65)</sup>.

### Évaluer

L'évaluation des facteurs psychosociaux et du pronostic du patient pour réaliser une **stratification** des soins a été permise par l'outil de dépistage validé STarT Back. Cet hétéroquestionnaire gradue le risque de passage à la chronicité de la lombalgie (faible, moyen, élevé) en fonction des drapeaux prédominants. Dans le cadre de l'étude IMPaCT Back, une formation de 1 à 9 jours a été dispensée aux physiothérapeutes pour une utilisation conforme de l'outil STarT Back<sup>(43)</sup>. À la suite de ce questionnaire, plusieurs thérapeutiques adaptées sont proposées dont la mise en relation des facteurs physiques et psychosociaux à l'aide des techniques cognitives, comportementales, d'entretien motivationnel, d'empathie et d'écoute active. L'utilisation du questionnaire STarT Back chez les patients lombalgiques a contribué à l'amélioration physique, émotionnelle et de la qualité de vie ce qui a eu pour conséquence une diminution des jours d'absence au travail. Ces données sont corroborées par d'autres études qui insistent particulièrement sur l'amélioration significative des résultats en matière de handicap<sup>(66)</sup> à un faible coût pour le prestataire de soins de santé<sup>(67)</sup>. Les coûts humains, économiques et sociaux induits par la lombalgie sont significatifs et d'autant plus dans le cadre d'une douleur chronique. Au regard des dernières connaissances scientifiques, et puisqu'elle facilite l'interaction dialogique des différentes stratégies thérapeutiques, l'utilisation de la stratification dans la pratique est fortement recommandée.

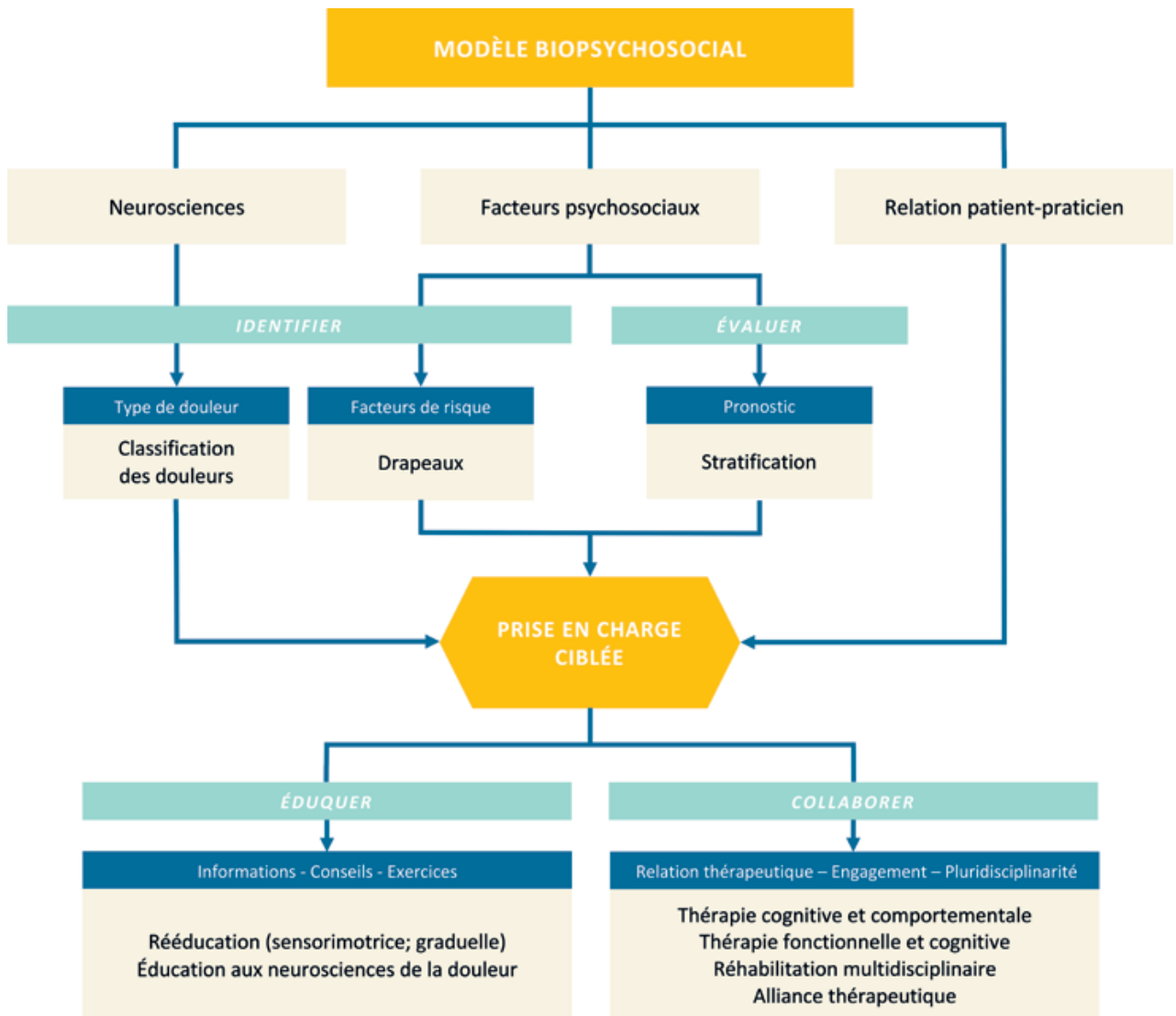
### Éduquer

Macedo *et al.*, (2010) ont comparé l'efficacité d'un programme de **rééducation** basé sur des activités graduées pour accroître la tolérance aux activités problématiques, à un programme d'intervention minimal (soins habituels, exercices simulés, conseils pour rester actif ou soins par un médecin généraliste). Les résultats sont favorables au premier programme pour lequel une diminution de l'intensité de la douleur et du handicap a été rapportée<sup>(48)</sup>. L'autogestion et le sentiment d'auto-efficacité ont été des objectifs déterminants pour l'évolution de la lombalgie. Pour permettre au patient de moduler ses perceptions et de reconceptualiser sa douleur, les travaux de Nijs recommandent **d'éduquer le patient aux neurosciences de la douleur**. La reprogrammation sensorielle se fait par l'acquisition de croyances



**Figure 2**

Catégorisation des leviers biopsychosociaux



adaptatives<sup>(47)</sup> et s'appuie sur l'usage de livrets, de photos ou de miroirs<sup>(49,46)</sup>. L'amélioration rapportée par l'étude de cas de Zimney *et al.*, (2013) ne peut à elle seule démontrer l'efficacité de l'éducation du patient aux neurosciences avec des exercices de neuro-modulation sensorielle. Bien que certaines études soulignent les effets positifs de ce levier pour prévenir le développement de douleur persistantes<sup>(44)</sup>, les dernières études ont plutôt tendance à montrer qu'une éducation aux neurosciences de la douleur intensive et isolée n'est pas suffisante pour réduire le handicap subséquent à la lombalgie<sup>(50,51)</sup>. Dans la prise en charge de la douleur, c'est un levier qui constitue plutôt une aide aux stratégies thérapeutiques qui peuvent être efficaces.

**Collaborer**

La réussite thérapeutique est indissociable d'une collaboration réciproque patient-praticien et requiert une approche dite « centrée sur le patient » qui peut être pluridisciplinaire. L'engagement de celui-ci est déterminant pour le pronostic de sa lombalgie et il advient en grande partie d'une **alliance**

**thérapeutique** bien établie<sup>(61)</sup>. Cette prise en charge peut prendre la forme d'un programme de **réhabilitation multidisciplinaire** qui s'appuie sur l'expertise des professionnels dans les différents domaines pour élaborer une décision médicale partagée<sup>(52-55)</sup>. Le cadre relationnel peut permettre aux praticiens lors des échanges de mieux comprendre les facteurs qui influencent positivement et négativement la relation. Ainsi, les interventions ont été adaptées au contexte de chaque patient en s'appuyant sur une **TCC**<sup>(59,60)</sup> ou une **TFC**<sup>(56-58)</sup> qui regroupent des exercices d'exposition graduelle aux mouvements, des stimulations aux activités, de la fixation d'objectifs, un rythme des activités, un encouragement à vivre des expériences agréables et une stratégie de résolution des problèmes et d'autogestion. Il est probable que ce soit l'association de ces techniques qui ait contribué à la diminution significative de la symptomatologie. Ces résultats sont étayés par la recherche qui a constaté avec ces thérapies une diminution de la douleur, du handicap, des croyances d'évitement et de peur, de la dépression et du coût des soins de santé<sup>(68,69)</sup>.

La formation aux approches cognitives et comportementales permettait aux praticiens d'acquérir des compétences de communication, de raisonnement clinique, d'observation et de rééducation<sup>(57)</sup>. Cela se traduisait par un encouragement aux patients à augmenter leur niveau d'activité, à gérer la suractivité et à améliorer les capacités d'adaptation, qui constituent des éléments transposables à la pratique clinique de la physiothérapie<sup>(59)</sup>. C'est à partir de ces conclusions, que la TCC et la TFC peuvent être considérées comme des interventions prometteuses pour le traitement de la lombalgie commune. A l'aune des soins standards focalisés sur le dépistage d'éléments biomédicaux, le point fort de ces leviers intégratifs a été de cibler les croyances et les comportements qui entretiennent la lombalgie. Mais pour

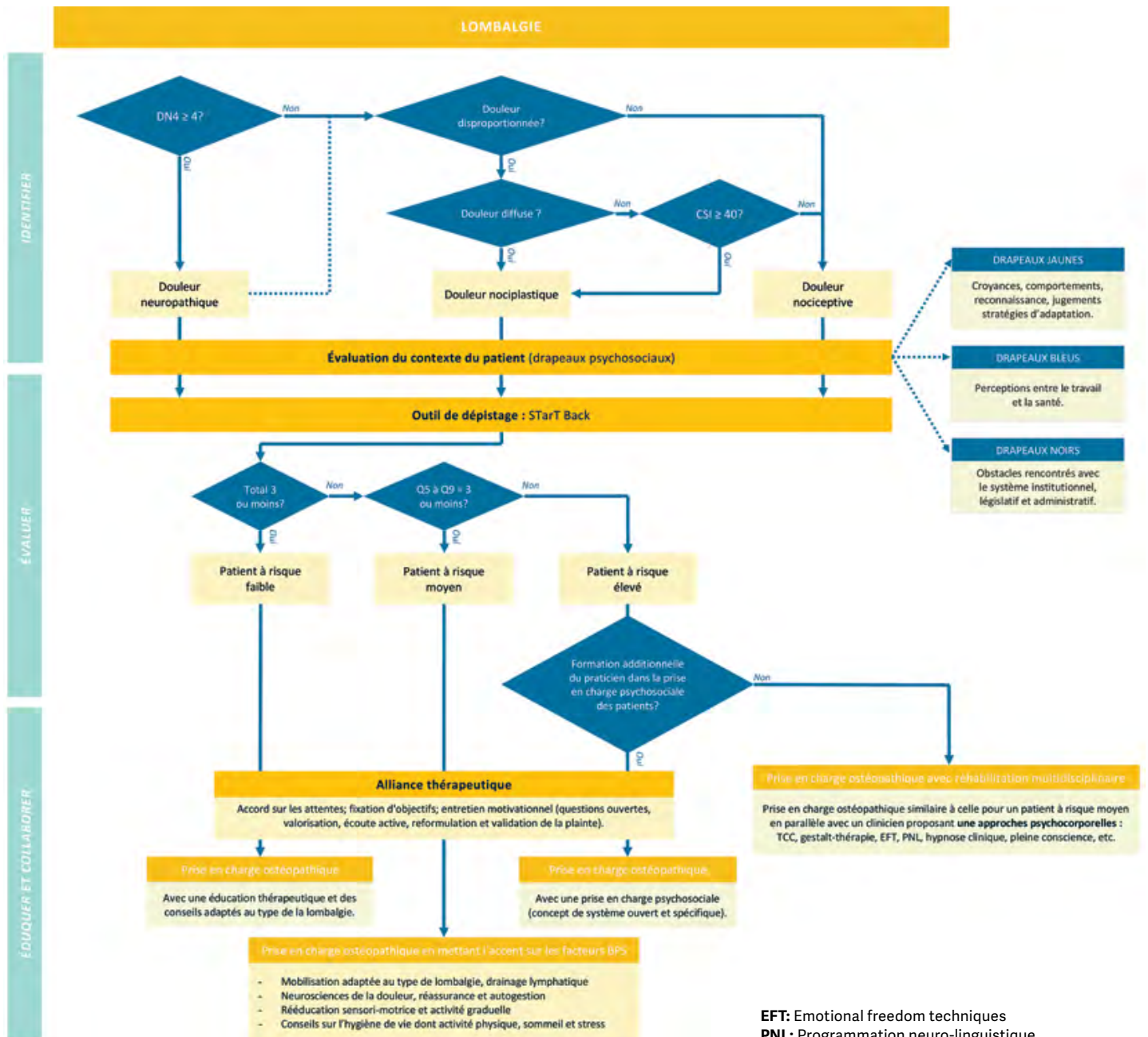
comprendre la variabilité des effets lors des interventions combinées et les synergies entre les leviers thérapeutiques, des recherches supplémentaires sont nécessaires.

### Limites de l'étude

La recherche de la littérature grise n'a pas été réalisée à partir d'une base de données spécialisées ni à partir des registres d'essais cliniques. De ce fait, elle est vulnérable aux biais d'information liés à l'absence potentiel de certains articles. La recherche dans les bases de données, l'extraction des données et l'évaluation de la qualité ont été menées par un unique chercheur ce qui augmente le risque de biais de confirmation. Les critères qui ont conduit à la sélection des leviers biopsychosociaux n'ont été détaillés que brièvement

Figure 3

Arbre décisionnel des leviers biopsychosociaux



EFT: Emotional freedom techniques  
PNL: Programmation neuro-linguistique

ce qui constitue aussi un biais cognitif important à notre examen, en particulier sur l'interprétation qui a été faite du modèle BPS. En effet, la manière dont les leviers ont été répartis peut manquer d'objectivité malgré une organisation qui tend à se rapprocher de ce qui est décrit dans les études sur l'application de ce modèle. La fréquence d'apparition du levier dans la littérature scientifique a été le critère principal pour son intégration. Cette revue s'est concentrée sur les implications cliniques et pédagogiques du modèle BPS, ainsi ses limites ont été moins détaillées. Toutefois, cette revue de littérature a souhaité rendre compte des leviers biopsychosociaux qui, à ce jour, sont probablement les plus probants. Des recherches supplémentaires sur des cohortes représentatives sont nécessaires pour expérimenter les leviers biopsychosociaux dans la pratique spécifique à l'ostéopathie.

### Implication pour la pratique et la recherche ostéopathiques

A partir de l'analyse des leviers et de la littérature<sup>(70,71)</sup>, cette revue propose un arbre décisionnel qui souhaite faciliter la lecture systémique de l'approche biopsychosociale avec les interactions des leviers thérapeutiques auprès des étudiants et professionnels ostéopathes (Figure 3). En fonction des facteurs psychosociaux et du stade de la lombalgie, les patients risquent d'être plus ou moins sensibles à certains leviers, dépendants de l'entente du binôme « patient-praticien » et des combinaisons thérapeutiques mises en œuvre. Les options cliniques envisagées doivent donc rester suffisamment souples pour s'adapter à chaque patient en matière de soins et pour être ensuite ajustées en fonction des progrès réalisés.

Il serait intéressant que des études soient menées pour comprendre dans quelle mesure les caractères observables non modifiables du praticien pourraient avoir un impact sur le rétablissement des patients. Il s'agit d'intégrer les effets contextuels jusque dans le concept de phénotype. Il sera également essentiel d'identifier les moyens les plus efficaces de transmettre les nouvelles données dans les sciences de la douleur aux étudiants. La standardisation des leviers biopsychosociaux peut servir de socle sur lequel développer l'évaluation psychosociale dans l'enseignement ostéopathique. Cependant, à la lecture des travaux des spécialistes d'autres disciplines tel que la phénoménologie et les sciences cognitives, le modèle BPS présente aussi ses limites dans sa compréhension sociale et culturelle de la douleur<sup>(72)</sup>. C'est pourquoi au-delà du modèle BPS, il serait plus juste d'appeler la profession à se familiariser avec le concept de système ouvert et spécifique décrit par Edgar Morin, soit un cadre qui

intègre les anciennes méthodologies et les nouvelles (embodiment<sup>(73,74)</sup> centered person<sup>(75,76)</sup>, psychologically informed<sup>(77)</sup>, interoception<sup>(78)</sup>, Modèle « enactive »<sup>(21)</sup>, etc.) avec leur description complexe<sup>(79)</sup>. Il explique que le renversement paradigmatique vers la complexité incite au dépassement de la connaissance et à l'approfondissement des modèles. L'ouverture éclairée de la profession sur ses incertitudes participera à l'enrichissement de la science d'aujourd'hui mais surtout à faire grandir l'ostéopathie – au niveau pluridisciplinaire en intégrant des structures de soin incluant d'autres domaines d'expertise – au niveau de l'enseignement par la transmission de nouvelles compétences – au niveau clinique en se donnant les moyens de l'autocritique et de la réflexivité<sup>(80)</sup>.

## CONCLUSION

Cette revue de la littérature a exploré les leviers biopsychosociaux qui participent à l'efficacité de la prise en charge des lombalgies communes. Ces résultats peuvent sensibiliser les ostéopathes à proposer une approche centrée sur le patient, évolutive, permettant d'adapter le plan de prise en charge à l'individualité de chaque patient. Ces interventions reposent sur des informations claires et rassurantes à communiquer au patient pour encourager des comportements et des émotions positives face aux épisodes douloureux. En fin de compte, les effets combinés des interventions biopsychosociales et ostéopathiques pourraient représenter une approche plus optimale de la prise en charge efficace des lombalgies aiguës et chroniques.

### IMPLICATIONS POUR LA PRATIQUE

- **Le modèle biopsychosocial pourrait être appréhendé en tenant compte du concept de système ouvert et spécifique (association de différents courants théoriques et de thérapeutiques complexes) pouvant favoriser une approche intégrative de l'ostéopathie.**
- **Les stratégies de traitement envisagées seraient ciblées, flexibles et reposeraient sur une conception actuelle du statut du patient comme partenaire de soin actif.**
- **L'arbre décisionnel proposé dans cette étude pourrait faciliter la lisibilité du modèle biopsychosocial auprès des étudiants et des professionnels ostéopathes.**

### Contact

Hanna Le Pape  
[hanna.lepape@icloud.com](mailto:hanna.lepape@icloud.com)

## Références

1. Esteves JE, Zegarra-Parodi R, van Dun P, Vauvher P. Models and theoretical frameworks for osteopathic care – a critical view and call for updates and research. *Int J Osteopath Med.* 2020;35:1-4.
2. 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.
3. Sciomachen P, Arienti C, Bergna A, Castagna C, Consorti G, Lotti A, *et al.* Core competencies in osteopathy: Italian register of osteopaths proposal. *Int J Osteopath Med.* mars 2018;27:1-5.
4. Clarkson HJ, Thomson OP. 'Sometimes I don't feel like an osteopath at all' – a qualitative study of final year osteopathy students' professional identities. *Int J Osteopath Med.* déc 2017;26:18-27.
5. Thomson OP, Collyer K. 'Talking a different language': a qualitative study of chronic low back pain patients' interpretation of the language used by student osteopaths. *Int J Osteopath Med.* juin 2017;24:3-11.
6. Johnson SM, Kurtz ME. Conditions and diagnoses for which osteopathic primary care physicians and specialists use osteopathic manipulative treatment. *J Am Osteopath Assoc.* 2002;10.
7. Shannon SC, Teitelbaum HS. The Status and Future of Osteopathic Medical Education in the United States. *Acad Med.* juin 2009;84(6):707-11.
8. Darlow B, Dowell A, Baxter GD, Mathieson F, Perry M, Dean S. The Enduring Impact of What Clinicians Say to People With Low Back Pain. *Ann Fam Med.* 1 nov 2013;11(6):527-34.
9. Penney JN. The Biopsychosocial model: Redefining osteopathic philosophy? *Int J Osteopath Med.* mars 2013;16(1):33-7.
10. Vaucher P, Macdonald RJD, Carnes D. The role of osteopathy in the Swiss primary health care system: a practice review. *BMJ Open.* août 2018;8(8):e023770.
11. Fawkes CA, Leach CMJ, Mathias S, Moore AP. A profile of osteopathic care in private practices in the United Kingdom: A national pilot using standardised data collection. *Man Ther.* avr 2014;19(2):125-30.
12. Bill A-S, Dubois J, Pasquier J, Burnand B, Rodondi P-Y. Osteopathy in the French-speaking part of Switzerland: Practitioners' profile and scope of back pain management. *PLOS ONE.* 1 mai 2020;15(5):e0232607.
13. Coudeyre E, Rannou F, Tubach F, Baron G, Coriat F, Brin S, *et al.* General practitioners' fear-avoidance beliefs influence their management of patients with low back pain. *Pain.* Oct 2006;124(3):330-337.
14. Setchell J, Costa N, Ferreira M, Makovey J, Nielsen M, Hodges PW. Individuals' explanations for their persistent or recurrent low back pain: a cross-sectional survey. *BMC Musculoskelet Disord.* 17 nov 2017;18(1):466.
15. Blyth FM, Macfarlane GJ, Nicholas MK. The contribution of psychosocial factors to the development of chronic pain: The key to better outcomes for patients?: *Pain.* mai 2007;129(1):8-11.
16. O'Sullivan P. It's time for change with the management of non-specific chronic low back pain. *Br J Sports Med.* mars 2012;46(4):224-7.
17. Meyer K, Tschopp A, Sprott H, Mannion A. Association between catastrophizing and self-rated pain and disability in patients with chronic low back pain. *J Rehabil Med.* 2009;41(8):620-5.
18. Licciardone JC, Gatchel RJ, Kearns CM, Minotti DE. Depression, somatization, and somatic dysfunction in patients with nonspecific chronic low back pain: results from the OSTEOPATHIC Trial. *J Am Osteopath Assoc.* déc 2012;112(12):783-91.
19. Giesecke T, Gracely RH, Grant MAB, Nachemson A, Petzke F, Williams DA, *et al.* Evidence of augmented central pain processing in idiopathic chronic low back pain. *Arthritis Rheum.* févr 2004;50(2):613-23.
20. Woolf CJ. Central sensitization: Implications for the diagnosis and treatment of pain. *Pain.* mars 2011;152(Supplement):S2-15.
21. Stilwell P, Harman K. An enactive approach to pain: beyond the biopsychosocial model. *Phenomenol Cogn Sci.* sept 2019;18(4):637-65.
22. Kern ML, Williams P, Spong C, Colla R, Sharma K, Downie A, *et al.* Systems informed positive psychology. *J Posit Psychol.* 1 nov 2020;15(6):705-15.
23. Lederman E. A process approach in osteopathy: beyond the structural model. *Int J Osteopath Med.* mars 2017;23:22-35.
24. Formica A, Thomson OP, Esteves JE. 'I just don't have the tools' – Italian osteopaths' attitudes and beliefs about the management of patients with chronic pain: A qualitative study. *Int J Osteopath Med.* mars 2018;27:6-13.
25. Lepers Y, Salem W. La « dysfonction ostéopathique », un pur concept a-priori The « osteopathic dysfunction », a pure a priori concept. *Mains Libres.* 1 déc 2016;43-7.
26. L'Hermite P-L. Introduction à la science ostéopathique: Approche épistémologique. Editions ellipses; 2020. ISBN 978-2-340-04211-7.
27. Engel GL. The need for a new medical model: a challenge for biomedicine. *Science.* 8 avr 1977;196(4286):129-36.
28. Zangoni G, Thomson OP. 'I need to do another course' – Italian physiotherapists' knowledge and beliefs when assessing psychosocial factors in patients presenting with chronic low back pain. *Musculoskelet Sci Pract.* févr 2017;27:71-7.
29. Kovanur Sampath K, Darlow B, Tumilty S, Shillito W, Hanses M, Devan H, *et al.* Title: Barriers and facilitators experienced by osteopaths in implementing a biopsychosocial (BPS) framework of care when managing people with musculoskeletal pain – A mixed methods systematic review. *BMC Health Serv Res.* 2021;21:695.
30. Singla M, Jones M, Edwards I, Kumar S. Physiotherapists' assessment of patients' psychosocial status: Are we standing on thin ice? A qualitative descriptive study. *Man Ther.* avr 2015;20(2):328-34.
31. Delion TPE, Draper-Rodi J. University College of Osteopathy students' attitudes towards psychosocial risk factors and non-specific low back pain: A qualitative study. *Int J Osteopath Med.* 1 sept 2018;29:41-8.
32. O'Connell NE, Cook CE, Wand BM, Ward SP. Clinical guidelines for low back pain: A critical review of consensus and inconsistencies across three major guidelines. *Best Pract Res Clin Rheumatol.* déc 2016;30(6):968-80.
33. Kent PM, Keating JL, Taylor NF. Primary care clinicians use variable methods to assess acute nonspecific low back pain and usually focus on impairments. *Man Ther.* févr 2009;14(1):88-100.
34. Jong MC, van de Vijver L, Busch M, Fritsma J, Seldenrijk R. Integration of complementary and alternative medicine in primary care: What do patients want? *Patient Educ Couns.* déc 2012;89(3):417-22.
35. Woodbury MG, Bscpt, Msc J, Kuhnke J. Evidence-based Practice vs. Evidence-informed Practice: What's the Difference? *Wound Care Can.* 1 avr 2014;12:18-21.
36. van Dulmen SA, Lukersmith S, Muxlow J, Santa Mina E, Nijhuis-van der Sanden MWG, van der Wees PJ, *et al.* Supporting a person-centred approach in clinical guidelines. A position paper of the Allied Health Community – Guidelines International Network (G-I-N). *Health Expect.* oct 2015;18(5):1543-58.
37. Abidli Y, Piette D, Casini A. Proposition d'une méthode conceptuelle d'accompagnement du patient partenaire de soins. *Sante Publique (Bucur).* 26 mars 2015;S1(HS):31-9.
38. Brosseau L, Laroche C, Sutton A, Guitard P, King J, Poitras S, *et al.* Une version francocanadienne de la Physiotherapy Evidence Database (PEDro) Scale : L'Échelle PEDro. *Physiother Can.* 7 mai 2015;67(3):232-9.
39. Shea BJ, Grimshaw JM, Wells GA, Boers M, Andersson N, Hamel C, *et al.* Development of AMSTAR: a measurement tool to assess the methodological quality of systematic reviews. *BMC Med Res Methodol.* 15 févr 2007;7(1):10.
40. Dans AL, Dans LF. Appraising a tool for guideline appraisal (the AGREE II instrument). *J Clin Epidemiol.* déc 2010;63(12):1281-2.
41. Nijs J, Torres-Cueco R, van Wilgen P, Lluch Gírbés E, Struyf F, Roussel N, *et al.* Applying Modern Pain Neuroscience in Clinical Practice: Criteria for the Classification of Central Sensitization Pain. *Pain Physician.* 14 sept 2014;5;17(5;9):447-57.
42. Nicholas MK, Linton SJ, Watson PJ, Main CJ. Early Identification and Management of Psychological Risk Factors («Yellow Flags») in Patients With Low Back Pain: A Reappraisal. *Phys Ther.* 1 mai 2011;91(5):737-53.
43. Sowden G, Hill JC, Konstantinou K, Khanna M, Main CJ, Salmon P, *et al.* Targeted treatment in primary care for low back pain: the treatment system and clinical training programmes used in the IMPaCT Back study (ISRCTN 55174281). *Fam Pract.* févr 2012;29(1):50-62.
44. Wand BM, O'Connell NE, Pietro FD, Bulsara M. Managing Chronic Nonspecific Low Back Pain With a Sensorimotor Retraining Approach: Exploratory Multiple-Baseline Study of 3 Participants. 2011;12.
45. Zimney K, Louw A, Puentedura EJ. Use of Therapeutic Neuroscience Education to address psychosocial factors associated with acute low back pain: a case report. *Physiother Theory Pract.* avr 2014;30(3):202-9.

- 46.** Nijs J, Meeus M, Cagnie B, Rousset NA, Dolphens M, Van Oosterwijck J, *et al.* A Modern Neuroscience Approach to Chronic Spinal Pain: Combining Pain Neuroscience Education With Cognition-Targeted Motor Control Training. *Phys Ther.* 1 mai 2014;94(5):730-8.
- 47.** Rabiei P, Sheikhi B, Letafatkar A. Comparing Pain Neuroscience Education Followed by Motor Control Exercises With Group-Based Exercises for Chronic Low Back Pain: A Randomized Controlled Trial. *Pain Pract.* 2021;21(3):333-42.
- 48.** Macedo LG, Smeets RJEM, Maher CG, Latimer J, McAuley JH. Graded Activity and Graded Exposure for Persistent Nonspecific Low Back Pain: A Systematic Review. *Phys Ther.* 1 juin 2010;90(6):860-79.
- 49.** Nijs J, Paul van Wilgen C, Van Oosterwijck J, van Ittersum M, Meeus M. How to explain central sensitization to patients with «unexplained» chronic musculoskeletal pain: practice guidelines. *Man Ther.* oct 2011;16(5):413-8.
- 50.** Wood L, Hendrick PA. A systematic review and meta-analysis of pain neuroscience education for chronic low back pain: Short-and long-term outcomes of pain and disability. *Eur J Pain.* févr 2019;23(2):234-49.
- 51.** Traeger AC, Lee H, Hübscher M, Skinner IW, Moseley GL, Nicholas MK, *et al.* Effect of Intensive Patient Education vs Placebo Patient Education on Outcomes in Patients With Acute Low Back Pain: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Neurol.* 1 févr 2019;76(2):161.
- 52.** Dufour N, Thamsborg G, Oefeldt A, Lundsgaard C, Stender S. Treatment of chronic low back pain: a randomized, clinical trial comparing group-based multidisciplinary biopsychosocial rehabilitation and intensive individual therapist-assisted back muscle strengthening exercises. *Spine.* 1 mars 2010;35(5):469-76.
- 53.** Kamper SJ, Apeldoorn AT, Chiarotto A, Smeets RJEM, Ostelo RWJG, Guzman J, *et al.* Multidisciplinary biopsychosocial rehabilitation for chronic low back pain: Cochrane systematic review and meta-analysis. *BMJ.* 18 févr 2015;350:h444.
- 54.** Marin TJ, Van Eerd D, Irvin E, Couban R, Koes BW, Malmivaara A, *et al.* Multidisciplinary biopsychosocial rehabilitation for subacute low back pain. *Cochrane Database Syst Rev.* Juin 2017; 28;6(6):CD002193.
- 55.** Gianola S, Andreano A, Castellini G, Moja L, Valsecchi MG. Multidisciplinary biopsychosocial rehabilitation for chronic low back pain: the need to present minimal important differences units in meta-analyses. *Health Qual Life Outcomes.* déc 2018;16(1):91.
- 56.** Vibe Fersum K, O'Sullivan P, Skouen JS, Smith A, Kvåle A. Efficacy of classification-based cognitive functional therapy in patients with non-specific chronic low back pain: A randomized controlled trial. *Eur J Pain.* juill 2013;17(6):916-28.
- 57.** O'Sullivan PB, Caneiro JP, O'Keefe M, Smith A, Dankaerts W, Fersum K, *et al.* Cognitive Functional Therapy: An Integrated Behavioral Approach for the Targeted Management of Disabling Low Back Pain. *Phys Ther.* 1 mai 2018;98(5):408-23.
- 58.** O'Keefe M, O'Sullivan P, Purtill H, Bargary N, O'Sullivan K. Cognitive functional therapy compared with a group-based exercise and education intervention for chronic low back pain: a multicentre randomised controlled trial (RCT). *Br J Sports Med.* 1 juill 2020;54(13):782-9.
- 59.** Brunner E, De Herdt A, Minguet P, Baldew S-S, Probst M. Can cognitive behavioural therapy based strategies be integrated into physiotherapy for the prevention of chronic low back pain? A systematic review. *Disabil Rehabil.* janv 2013;35(1):1-10.
- 60.** Hajihasani A, Rouhani M, Salavati M, Hedayati R, Kahlaee AH. The Influence of Cognitive Behavioral Therapy on Pain, Quality of Life, and Depression in Patients Receiving Physical Therapy for Chronic Low Back Pain: A Systematic Review: Cognitive Behavioral Therapy and Low Back Pain. *PM&R.* févr 2019;11(2):167-76.
- 61.** Babatunde F, MacDermid J, MacIntyre N. Characteristics of therapeutic alliance in musculoskeletal physiotherapy and occupational therapy practice: a scoping review of the literature. *BMC Health Serv Res.* 30 mai 2017;17(1):375.
- 62.** Mayer TG, Neblett R, Cohen H, Howard KJ, Choi YH, Williams MJ, *et al.* The Development and Psychometric Validation of the Central Sensitization Inventory: Validation of the Central Sensitization Inventory. *Pain Pract.* avr 2012;12(4):276-85.
- 63.** Cayrol T, Draper-Rodi J, Fabre L, Pitance L, van den Broeke EN. Stuck in the Middle With You: Why a Broad-Brush Approach to Defining Central Sensitization Does Not Help Clinicians and Patients. *J Orthop Sports Phys Ther.* 15 mars 2021;1-11.
- 64.** Aydede M, Shriver A. Recently introduced definition of «nociplastic pain» by the International Association for the Study of Pain needs better formulation. *Pain.* juin 2018;159(6):1176-7.
- 65.** Draper-Rodi J, Vogel S, Bishop A. Identification of prognostic factors and assessment methods on the evaluation of non-specific low back pain in a biopsychosocial environment: A scoping review. *Int J Osteopath Med.* déc 2018;30:25-34.
- 66.** Foster NE, Mullis R, Hill JC, Lewis M, Whitehurst DGT, Doyle C, *et al.* Effect of Stratified Care for Low Back Pain in Family Practice (IMPACT Back): A Prospective Population-Based Sequential Comparison. *Ann Fam Med.* 1 mars 2014;12(2):102-11.
- 67.** Whitehurst DGT, Bryan S, Lewis M, Hill J, Hay EM. Exploring the cost-utility of stratified primary care management for low back pain compared with current best practice within risk-defined subgroups. *Ann Rheum Dis.* nov 2012;71(11):1796-802.
- 68.** Lamb SE, Hansen Z, Lall R, Castelnuovo E, Withers EJ, Nichols V, *et al.* Group cognitive behavioural treatment for low-back pain in primary care: a randomised controlled trial and cost-effectiveness analysis. *Lancet Lond Engl.* 13 mars 2010;375(9718):916-23.
- 69.** Godfrey E, Wileman V, Galea Holmes M, McCracken LM, Norton S, Moss-Morris R, *et al.* Physical Therapy Informed by Acceptance and Commitment Therapy (PACT) Versus Usual Care Physical Therapy for Adults With Chronic Low Back Pain: A Randomized Controlled Trial. *J Pain Off J Am Pain Soc.* 2019;21(1-2):71-81.
- 70.** O'Sullivan P, Lin I. Acute low back pain: Beyond drug therapies. *Pain Manag Today.* 1 janv 2014;1:8.
- 71.** Fryer G. Integrating osteopathic approaches based on biopsychosocial therapeutic mechanisms. Part 1: The mechanisms. *Int J Osteopath Med.* sept 2017;25:30-41.
- 72.** Mescouto K, Olson RE, Hodges PW, Setchell J. A critical review of the biopsychosocial model of low back pain care: time for a new approach? *Disabil Rehabil.* 7 déc 2020;0(0):1-15.
- 73.** Trujillo MS, Alvarez AF, Nguyen L, Petros J. Embodiment in Virtual Reality for the Treatment of Chronic Low Back Pain: A Case Series. *J Pain Res.* 25 nov 2020;13:3131-7.
- 74.** Venter E. Toward an Embodied, Embedded Predictive Processing Account. *Front Psychol.* Jan 2021;12:543076.
- 75.** Fahlgren E, Nima AA, Archer T, Garcia D. Person-centered osteopathic practice: patients' personality (body, mind, and soul) and health (ill-being and well-being). *PeerJ.* 27 oct 2015;3:e1349.
- 76.** van Griensven H, Schmid A, Trendafilova T, Low M. Central Sensitization in Musculoskeletal Pain: Lost in Translation? *J Orthop Sports Phys Ther.* 31 oct 2020;50(11):592-6.
- 77.** Young D, Callaghan M, Hunt C, Briggs M, Griffiths J. Psychologically informed approaches to chronic low back pain: Exploring musculoskeletal physiotherapists' attitudes and beliefs. *Musculoskeletal Care.* 2019;17(2):272-6.
- 78.** Casals-Gutiérrez S, Abbey H. Interoception, mindfulness and touch: A meta-review of functional MRI studies. *Int J Osteopath Med.* 1 mars 2020;35:22-33.
- 79.** Morin E. Introduction à la pensée complexe. ESF; ISBN 2710108003;1990. 99 p.
- 80.** McIntyre C, Lathlean J, Esteves JE. Reflective practice enhances osteopathic clinical reasoning. *Int J Osteopath Med.* 1 sept 2019;33-34:8-15.

# Nouvelles de la Covid-19

Résumés et adaptations par Yves Larequi

## Échantillons de salive ou écouvillons nasopharyngés lors des tests pour la détection du SRAS-CoV-2

Anne L. Wyllie et al.

*Saliva or Nasopharyngeal Swab Specimens for Detection of SARS-CoV-2, N Engl J Med. 2020 Sep 24;383(13):1283-1286. doi: 10.1056/NEJMc2016359. Epub 2020 Aug 28*

### Contexte

Des tests diagnostiques rapides et précis sont essentiels pour contrôler la pandémie actuelle de Covid-19 et dans ce cadre, les tests PCR par prélèvement nasopharyngé restent la norme. Pourtant les tests salivaires pourraient constituer une alternative diagnostique intéressante.

### Objectif

Le but de cette étude était de comparer les tests salivaires aux tests nasopharyngés de manière rigoureuse en termes de sensibilité pour la détection du SRAS-CoV-2.

### Méthodes

Pour cette étude réalisée par Anne L. Wyllie et ses collaborateurs du Yale School of Public Health, New Haven, 70 patients hospitalisés atteints de Covid-19 ont donné leur consentement éclairé écrit pour y participer. La maladie à SRAS-CoV-2 a été confirmée par un premier prélèvement nasopharyngé. Au cours de l'hospitalisation, un test salivaire a été réalisé en même temps qu'un autre test nasopharyngé. Leurs conclusions ont été comparées.

### Résultats

Les auteurs ont détecté davantage de copies ARN du virus dans la salive que dans le prélèvement nasopharyngé. Le virus est présent dans un pourcentage supérieur dans les prélèvements salivaires 10 jours après le diagnostic et également entre 1 et 5 jours après le diagnostic. 81% des prélèvements salivaires et 71% des prélèvements nasopharyngés sont positifs, ce qui suggère une sensibilité comparable pour les deux types de tests au cours de l'hospitalisation. Ensuite, l'ARN viral diminue progressivement de manière semblable dans les deux types de prélèvement. Dans 3 cas, un prélèvement nasopharyngé négatif a été suivi d'un prélèvement positif, alors que cela ne s'est produit que pour un seul prélèvement salivaire. Les résultats de cette étude suggèrent donc que les tests salivaires et les tests nasopharyngés ont une sensibilité au moins similaire dans la détection du SRAS-CoV-2 au cours de l'hospitalisation.

Des études récentes ont montré que le virus peut être détecté dans la salive de personnes asymptomatiques. Dans un deuxième temps, les auteurs ont donc examiné 495 soignants asymptomatiques pour participer à une étude prospective. Des tests salivaires et nasopharyngés ont été

effectués chez ces personnes. Parmi ces 495 personnes testées, 13 tests salivaires se sont révélés positifs. Neuf de ces personnes se sont « auto-prélevées » un échantillon nasopharyngé, et 7 de ces prélèvements ont été déclarés négatifs. Ceci suggère que les variations des valeurs du cycle-seuil sont supérieures dans les auto-prélèvements nasopharyngés, en comparaison avec les auto-prélèvements salivaires.

### Conclusion

L'auto-prélèvement de la salive par les patients eux-mêmes simplifierait le test en éliminant l'interaction entre le personnel de santé et les patients. Cette simplification diminuerait également les files d'attente pour se faire tester et les risques d'infections nosocomiales. Compte tenu des besoins croissants en matière de tests, les résultats de cette étude confirment l'intérêt et le potentiel des tests salivaires dans le diagnostic de l'infection par le SRAS-CoV-2.

## Performance des tests salivaires par rapport aux tests nasopharyngés dans la détection du SARS-CoV-2 chez les enfants : un essai clinique comparatif prospectif

Yves Fougère, Jean Marc Schwob, Alix Miauton, Francesca Hoegger, Onya Opota, Katia Jatton, Rene Brouillet, Gilbert Greub, Blaise Genton, Mario Gehri, Ilaria Taddeo, Valérie D'Acremont, Sandra A. Asner

*Performance of RT-PCR on saliva specimens compared to nasopharyngeal swabs for the detection of SARS-CoV-2 in children: A prospective comparative clinical trial. Pediatr Infect Dis J. 2021 Aug 1;40(8):e300-e304, doi: 10.1097/INF.0000000000003198*

### Contexte

Les tests salivaires représentent une alternative intéressante au test PCR nasopharyngé pour la détection du SRAS-CoV-2 chez les adultes, mais ils sont beaucoup moins connus chez les enfants.

### Méthodes

Une équipe de chercheur de Lausanne a effectué un essai clinique comparatif sur deux modes de test PCR nasopharyngé et salivaire. Des enfants de 1 à 18 ans présentant des symptômes compatibles avec une infection par SARS-CoV-2 ont participé à cette étude dans 2 centres de consultation ou d'urgence à Lausanne entre novembre et décembre 2020. Les taux de détection et les sensibilités des tests salivaires et nasopharyngés ont été comparés. Les participants dont le résultats des tests salivaires et nasopharyngés étaient discordants, y compris la charge virale, ont également été analysés.

## Résultats

Sur les 405 enfants participant à cette étude, 397 ont subi deux tests (nasopharyngé et salivaire). L'âge moyen était de 12,7 ans (intervalle 1,2-17,9). Les taux de détection du virus étaient de 22,9% (IC95% : 18,8-27,1%) lors du test salivaire et 25,4% (IC95% : 21,2-29,7%) lors du test nasopharyngé. La sensibilité des tests salivaires était de 85,2% (78,2-92,1%) en utilisant la technique nasopharyngée comme test de référence (gold standard); en revanche, lorsque la technique du test salivaire était considérée comme test de référence, la sensibilité de la technique nasopharyngée était de 94,5% (89,8-99,2%). Pour un seuil de charge virale des tests nasopharyngés de  $\geq 10^3$  et  $\geq 10^4$  copies/ml, la sensibilité des tests salivaires passe respectivement à 88,7% et 95,2%. La sensibilité des tests salivaires et des écouvillons nasopharyngés était respectivement de 89,5% et 95,3% chez les enfants présentant des symptômes de moins de 4 jours et de 70,0% et 95,0% chez ceux présentant des symptômes  $\geq 4$  à 7 jours. Les 15 patients présentant un test nasopharyngé positif étaient significativement plus jeunes.

## Conclusion

Les tests salivaires présentent des performances diagnostiques proches des tests nasopharyngés pour la détection du SARS-CoV2 chez la plupart des enfants et adolescents symptomatiques en consultation externe. Le test salivaire présente donc une alternative intéressante au test nasopharyngé, bien qu'il présente une performance légèrement inférieure chez les plus jeunes enfants et après une durée prolongée des symptômes.

# Nouvelles de santé

Résumés et adaptations par Yves Larequi

## Surdité brusque : diagnostic et prise en charge en 2021

Edwige Gombert, Mercy George, Raphaël Maire, Pierre Guilcher

Rev Med Suisse 2021; 17: 1694-700

### Résumé

Cet article propose, par une revue de la littérature, une synthèse actualisée de l'évaluation initiale du traitement et du suivi des surdités brusques (SB). La SB est une surdité de perception survenant en moins de 72 heures, et d'au moins 30 dBHL sur 3 fréquences consécutive. Lors du diagnostic clinique, le bilan étiologique vise à dépister les étiologies connues comme un traumatisme acoustique, un accident vasculaire ou un neurinome de l'acoustique. Plusieurs hypothèses physiopathologiques existent pour les SB idiopathiques: virale, vasculaire, pressionnelle et auto-immune. Le traitement est controversé vu la récupération spontanée fréquente, néanmoins la corticothérapie reste largement acceptée. Le pronostic dépend de la sévérité de la perte auditive, l'âge, les vertiges et la forme de la courbe audiométrique. En cas de séquelles auditives, différentes options de réhabilitation auditive sont disponibles.

## Association entre l'exposition au bruit et le risque de syndrome métabolique: données recueillies auprès de 44 698 personnes

Li W et coll.

Association of noise exposure with risk of metabolic syndrome: Evidence from 44,698 individuals. *Diabetes Res Clin Pract.* 2021: publication avancée en ligne le 8 juillet. doi: 10.1016/j.iabres.2021.108944. Publication avancée en ligne le 8 juillet 2021.

### Résumé

**Contexte:** La pollution sonore est devenue un problème de santé publique, particulièrement dans les centres urbains et dans les milieux professionnels. Quelques études récentes ont été publiées mettant en lien l'exposition aux bruits et le syndrome métabolique (MetS). Ce dernier désigne l'association d'une série de problèmes de santé ayant en commun un mauvais métabolisme corporel. Il est caractérisé par la présence de plusieurs troubles physiopathologiques, signes avant-coureurs de risque de maladie cardiovasculaire ou de diabète.

**Objectifs:** L'objectif de cette étude était d'explorer l'association entre l'exposition au bruit et le risque de syndrome métabolique.

**Méthode:** Pour cette méta-analyse, les bases de données PubMed et Web of Science ont été consultées jusqu'en décembre 2020. Les données recueillies ont été traitées au moyen d'études multivariées et regroupées dans le cadre d'une méta-analyse à effets aléatoires. Une analyse de sous-groupe également été réalisée en stratifiant par sexe, lieu d'étude, conception de l'étude, sources de bruit, et qualité méthodologique des études. Le tabagisme, la consommation d'alcool, l'indice de masse corporelle, l'activité physique et le travail en équipe ont également été pris en compte.

**Résultats:** Cette revue a inclut cinq études portant sur 44 698 participants et 5187 cas de MetS. Le risque relatif ajusté (RRA) pour la relation entre l'exposition au bruit et le risque de MetS était de 1,27 (IC 95%, 1,02-1,60), et de 1,11 (1,02-1,21) pour la pression artérielle et de 1,11 (1,06-1,17) pour la glycémie. L'analyse par sous-groupes a révélé que ce risque était statistiquement significatif dans toutes les études de cohorte (RRA = 1,34, IC 95%, 1,06-1,68). Il en a été de même pour les études qui ont pris en compte le bruit ambiant ou celui lié au trafic (RRA = 1,24, IC 95%, 1,13-1,35) et celles consacrées au bruit professionnel.

**Conclusion:** Cette méta-analyse semble confirmer que l'exposition au bruit pouvait être associée à un risque accru de MetS, et l'exposition au bruit en milieu professionnel pourrait entraîner un risque plus important. D'autres études prospectives à grande échelle menées dans un plus grand nombre de pays ou de populations sont nécessaires pour confirmer ces résultats, établir la causalité et élucider les mécanismes sous-jacents.

## Acupuncture par aiguilles superficielles VS. acupuncture fictive pour l'arthrose du genou: un essai contrôlé randomisé

Wing Chung Lam et coll.

Superficial needling acupuncture versus sham acupuncture for knee osteoarthritis: a randomized controlled trial. *Am J Med.* 2021; publication avancée en ligne le 11 juin 2021. doi: 10.1016/j.amjmed.2021.05.002).

### Résumé

**Contexte:** L'acupuncture est une approche alternative utilisée par de nombreux thérapeutes pour la gestion de certains syndromes douloureux chroniques ou aigus, mais les preuves d'efficacités rapportées par les études publiées dans ce domaine sont contradictoires.



**Objectif:** Cette étude avait pour objectif d'évaluer si l'acupuncture avait un effet bénéfique en cas d'arthrose du genou et particulièrement sur les critères de douleurs, de raideur et de fonction.

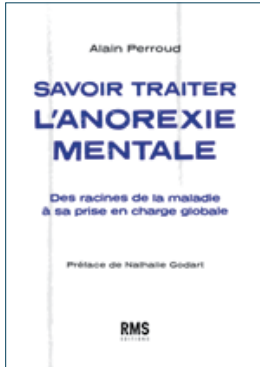
**Méthodes:** Dans cet essai randomisé contrôlé, 86 patients souffrant d'arthrose du genou ont été répartis au hasard dans deux groupes dans un rapport 1:1 du 14 juin 2017 au 20 janvier 2019, pour recevoir soit un traitement d'acupuncture par aiguilles superficielles, soit une acupuncture fictive non pénétrante (groupe témoin) pendant 10 séances sur une période de traitement de 4 semaines, suivie d'une période de suivi de 6 semaines. Le résultat primaire recherché était le changement de l'intensité de la douleur à la semaine 4, mesuré à l'aide d'une échelle visuelle analogique de 100 mm. Les résultats secondaires comprenaient l'indice d'arthrose des universités de Western Ontario et McMaster et l'enquête de santé à court terme de 36 items.

**Résultats:** À la fin de la période de traitement de 4 semaines, les modifications moyennes sur l'échelle visuelle analogique

étaient de  $-30,8$  (intervalle de confiance [IC] à 95%,  $-38,2$  à  $-23,0$ ;  $p < 0,001$ ) dans le groupe acupuncture et de  $-26,7$  (IC à 95%,  $-34,4$  à  $-18,8$ ;  $p < 0,001$ ) dans le groupe témoin. La différence entre le groupe d'acupuncture et le groupe fictif était de  $-4,1$  (IC 95%,  $-14,4$  à  $6,2$ ;  $P = 0,431$ ). À la semaine 10, la différence entre les groupes était de  $-2,2$  (IC à 95%,  $-13,1$  à  $8,8$ ;  $P = 0,699$ ). Il n'y avait pas de différence statistiquement significative dans les sous-scores du Western Ontario and McMaster Universities Osteoarthritis Index (douleur, raideur et fonction physique) et dans les résultats liés au 36-Item Short Form Health Survey entre les deux groupes des semaines 2 à 10. L'incidence des effets indésirables liés au traitement était de 4,4% dans le groupe acupuncture et de 0,8% dans le groupe acupuncture fictive. Tous les événements indésirables ont été classés comme bénins.

**Conclusion:** Cette étude montre que l'acupuncture pratiquée pendant 4 semaines n'est pas supérieure à l'acupuncture fictive non pénétrante. Cette étude ne permet pas de confirmer l'efficacité de l'acupuncture superficielle pour le traitement de l'arthrose du genou.

## Lu pour vous



### Savoir traiter l'anorexie mentale. Des racines de la maladie à sa prise en charge globale

**Alain PERROUD**

(Préface de Nathalie GODART)

RMS Editions/Médecine & Hygiène, 2021

ISBN 978-2-88949-472-8

L'auteur réalise dans cet ouvrage un panorama très large de l'état des connaissances dans le champ des troubles des conduites alimentaires, en se basant à la fois sur les données de la littérature scientifique et sur sa grande expérience clinique.

L'anorexie mentale est une maladie sérieuse qui touche une population jeune et qui peut entraîner de graves conséquences. Elle compromet souvent le développement de ces adolescent.e.s et jeunes adultes en les mettant sur la touche alors que se jouent leur intégration sociale et leur autonomie affective. Elle met en péril leur organisme, au point qu'elle est la maladie mentale ayant le plus fort taux de mortalité. Elle tue plus volontiers que la dépression ou la psychose. Sa prévalence se situe autour de 0,5%, mais ce chiffre est considérablement plus important si l'on considère les populations à risque : les femmes, les jeunes, les mannequins ou les sportifs de haut niveau.

On ne dispose que de peu de moyens véritablement bien établis pour combattre l'anorexie mentale. Mais depuis une dizaine d'années, la recherche a beaucoup progressé dans ce domaine et l'on sait mieux ce qu'il faut faire...et ne pas faire. Ce livre est destiné à apporter les informations nécessaires aux professionnels de la santé qui souhaitent mettre en œuvre des soins conformes aux dernières données de la science. Entre la thérapie comportementale et cognitive améliorée (Enhanced-CBT), le traitement fondé sur la famille (Family Based Treatment) et le modèle de Maudsley pour les adultes (M.A.N.T.R.A.), il y a désormais des pistes de soins de mieux en mieux validés présentées en détail dans cet ouvrage. Les lecteurs.trices trouveront également diverses autres pratiques adjuvantes pouvant avoir du sens dans ce combat si difficile, mais qu'une majorité de patient.e.s finissent par gagner.

Enfin, ce livre offre une réflexion approfondie sur les attitudes des soignant.e.s, leur style relationnel et les erreurs à éviter pour majorer l'efficacité des interventions dans le traitement de cette pathologie difficile, mais passionnante. « Il y

autant de choses à faire en tant que soignant que de choses à éviter de faire. C'est toute la spécificité de ce sujet. »

**L'auteur.** Le Dr **Alain Perroud**, psychiatre, a dirigé pendant plus de 25 ans un service spécialisé dans le traitement des troubles des conduites alimentaires en France avant de créer l'Unité de traitement hospitalier des troubles des conduites alimentaires à la Clinique de Belmont (Genève). Il enseigne notamment à l'Institut Francophone de Formation et de Recherche en Thérapies Comportementales et Cognitives (IFFORTHEC) et au D.U. de thérapie comportementale et cognitive de Lyon.



### Connecté.e. Mesurer son activité physique grâce aux outils numériques

**Bastien PRESSET, Davide MALATESTA**

Je bouge, collection de

l'Institut des Sciences du Sport de l'Université de Lausanne (ISSUL)

Editions Planète Santé/Médecine & Hygiène, 2021

ISBN 978-2-88941-105-4

Depuis les années 80, les activités physiques sont en plein essor et ont pris une importance croissante jusqu'à aujourd'hui. Les soignant.es, médecins, physiothérapeutes, l'OMS (objectif 10'000 pas par jour), mais aussi d'autres professionnels du sport ont mis en garde la population contre les effets néfastes de la sédentarisation dans notre société numérique. Paradoxalement, la pratique du sport s'est, elle aussi, digitalisée avec l'apparition et la multiplication de nombreux outils de mesure des performances.

L'objectif de ce livre de la collection « Je bouge », dirigée par le professeur Grégoire Millet, n'est pas d'encourager ou de décourager l'usage de ces outils, mais de les comprendre, de prendre un peu de distance avec eux et d'adopter une position plus critique vis-à-vis de leur utilisation. Il vise à clarifier comment les mesures sont prises, quels processus physiologiques se cachent derrière les chiffres, comment les utiliser dans la planification de sa pratique sportive. Mais il s'intéresse aussi aux controverses concernant la protection des données produites. Où vont-elles? Comment se prémunir de leur fuite? Quels sont les enjeux pour demain?

Autant de questions auxquelles les auteurs tentent de répondre tout au long des huit chapitres de cet ouvrage.

Dans l'introduction, ils s'intéressent à l'acte de se mesurer soi-même, pourquoi se mesurer, avec quels bénéfices et risques. Les auteurs précisent également les principes légaux protégeant les données de chacun. Les chapitres deux et trois font un état des lieux des normes et recommandations de l'OMS et des experts de l'activité physique permettant de définir le temps et l'intensité que les êtres humains devraient consacrer quotidiennement à cette activité. Les chapitres quatre et cinq sont consacrés aux mesures des dépenses énergétiques, de l'endurance, de l'intensité de cette activité physique et les valeurs techniques les plus répandues. Le chapitre six définit plus en détail les valeurs de l'endurance : les seuils, la vitesse critique, l'index d'endurance, la cadence. Dans les chapitres sept et huit, les auteurs s'intéressent plus particulièrement à des mesures moins connues, celles de la force et de la charge d'entraînement.

En conclusion, ce quatrième volume de la collection « Je bouge », qui promeut l'activité physique pour tous et sous toutes ses formes, fait le tour des mesures les plus fréquemment rencontrées dans le monde du sport et de l'activité

physique en faisant également un détour par des mesures plus techniques, peu connues et donc moins répandues.

**Les auteurs.** **Bastien Presset** travaille à l'institut des sciences du sport de l'Université de Lausanne où il s'intéresse depuis plusieurs années aux phénomènes de digitalisation de l'activité physique et de la santé. Ses travaux portent notamment sur les enjeux politiques et organisationnels du développement d'un dossier électronique en Suisse et sur les usages d'outils de mesure dans le cadre de l'assurance maladie. C'est dans le cadre de cette seconde thématique qu'il s'est intéressé de près aux mesures de l'activité physique, à leurs origines, leurs logiques et leurs effets. **Davide Malatesta** est maître d'enseignement et de recherche à l'institut des sciences du sport de l'Université de Lausanne. Ses domaines d'expertise et de recherche sont orientés vers la physiologie intégrée, qui couple l'analyse énergétique et biomécanique des locomotions, l'optimisation de l'entraînement d'endurance et la répartition des substrats énergétiques à l'effort et la récupération. A ce jour, il a publié environ 70 articles dans des journaux à comité de lecture.

# AGENDA

*Manifestations, cours, congrès entre fin 2021 et fin mars 2022*

*Au moment de la réalisation de ce numéro de Mains Libres, les programmes de formation continue de Mains Libres Formations, physiovaud, l'ASPI et physiogène n'étaient pas encore finalisés.*

*Pour plus de renseignements, consulter :*

<https://www.mainslibres.ch/formations>

<https://vd.physioswiss.ch/fr/formation-continue>

<https://www.aspi-svfp.ch/f/formation-physiotherapie/formation-continue-aspi.asp>

<https://ge.physioswiss.ch/fr/formation-continue>

## Janvier 2022

### Réadaptation du patient déconditionné, au domicile et au cabinet

**Dates:** 25 et 26 février 2022

**Intervenant:** Michel LAMOTTE, kinésithérapeute, PhD en science de la motricité

**Lieu:** HEdS Genève, rue des Caroubiers 25, 1227 Carouge

**Organisation:** physiogène

**Inscription, informations:** HEdS Genève, Formation continue, Rogelia Arias  
+41 22 388 34 70 – fc.heds@hesge.ch

## Mars 2022

### Taping, kinésiologie bandages adhésifs de couleurs

**Dates:** 11 et 12 mars 2022

**Intervenant:** Khelaf KERKOUR, physiothérapeute-chef, Hôpital du Jura, site de Delémont

**Lieu:** HEdS Genève, rue des Caroubiers 25, 1227 Carouge

**Organisation:** physiogène

**Inscription, informations:** HEdS Genève, Formation continue, Rogelia Arias  
+41 22 388 34 70 – fc.heds@hesge.ch

## Février 2022

### Webinaire – L'alimentation durable un concept complexe

**Dates:** 15/29 mars 2022, 12 avril 2022  
(3 × 17h30-19h00)

**Coordination:** Raphaël REINERT  
Pasqualina RIGGILLO, Lucie HAYE

**Webinaire en ligne, animation:** Sidonie FABBI

**Organisation:** physiogène

**Inscription, informations:** HEdS Genève, Formation continue, Alexandra Nkidiaka  
+41 22 388 34 60 – fc.diet.heds@hesge.ch

QUAND LA SCIENCE S'AMUSE

# Les Prix Ig Nobel 2021

<https://zestedesavoir.com/articles/4027/un-peu-de-science-insolite-avec-les-prix-ig-nobel-2021/>

The **Ig<sup>®</sup> Nobel Prizes** honor research that first make people **laugh**, and then make them **think**



Chaque année, le mois d'octobre est traditionnellement la période de l'attribution des prix Nobel, mais auparavant, le 9 septembre 2021, s'est tenue la cérémonie de remise des prix Ig Nobels 2021,

Les prix Ig (pour ignoble) Nobel sont des prix parodiques attribués à des chercheurs pour leurs travaux scientifiques tout-à-fait sérieux, qui peuvent paraître loufoques ou improbables dans un premier temps, mais qui peuvent susciter une réflexion.

L'Ig Nobel a été créé par Marc Abrahams, mathématicien américain, éditeur et cofondateur du magazine scientifique humoristique *Annals of Improbable Research* (AIR).

La cérémonie de remise des Ig Nobel s'est déroulée en ligne dans la célèbre salle Sanders Theater de l'Université de Harvard (habituellement, la cérémonie est organisée physiquement et retransmise sur internet).

## LES PRIX DÉCERNÉS EN 2021

### Prix de biologie

Le prix de biologie a été attribué à Susanne Schötz pour avoir analysé les variations dans les ronronnements, gazouillis, jacassements, roulements, grincements, murmures, miaulements, gémissements, couinements, soufflements, hurlements, hululements, grognements et les autres modes de communication entre chats et humains.

*A Comparative Acoustic Analysis of Purring in Four Cats*, Susanne Schötz and Robert Eklund, *Proceedings of Fonetik 2011, Speech, Music and Hearing, KTH, Stockholm, TMH-QPSR*, 51.

### Prix de chimie

Le prix de chimie a été attribué à Jörg Wicker, Nicolas Krauter, Bettina Derstroff, Christof Stöner, Efstratios Bourtsoukidis, Achim Edtbauer, Jochen Wulf, Thomas Klüpfel, Stefan Kramer, et Jonathan Williams pour avoir effectué l'analyse chimique de l'air dans les cinémas, afin de tester si les odeurs produites par le public indiquaient de manière fiable les niveaux de violence, sexe, comportements antisociaux, usage de drogues et de langage grossier utilisés dans le film visionné par le public.

*Proof of Concept Study: Testing Human Volatile Organic Compounds as Tools for Age Classification of Films*, Christof Stöner, Achim Edtbauer, Bettina Derstroff, Efstratios Bourtsoukidis, Thomas Klüpfel, Jörg Wicker, and Jonathan Williams, *PLoS ONE*, vol. 13, no. 10, 2008, p. e0203044.

*Cinema Data Mining: The Smell of Fear*, Jörg Wicker, Nicolas Krauter, Bettina Derstroff, Christof Stöner, Efstratios Bourtsoukidis, Thomas Klüpfel, Jonathan Williams, and Stefan Kramer, *Proceedings of the 21th ACM SIGKDD International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining*, pp. 1295-1304. 2015.

### Prix d'économie

Le prix d'économie a été attribué à Pavlo Blavatskyy pour avoir découvert que l'obésité des politiciens d'un pays peut être un bon indicateur de la corruption de ce pays.

*Obesity of Politicians and Corruption in Post-Soviet Countries*, Pavlo Blavatskyy, *Economic of Transition and Institutional Change*, vol. 29, no. 2, 2021, pp. 343-356.

### Prix de médecine

Le prix de médecine a été attribué à Olcay Cem Bulut, Dare Oladokun, Burkard Lippert, et Ralph Hohenberger pour avoir démontré que les orgasmes sexuels peuvent être aussi efficaces que les médicaments décongestionnant pour l'amélioration de la respiration nasale.

[Can Sex Improve Nasal Function? – An Exploration of the Link Between Sex and Nasal Function](#), Olcay Cem Bulut, Dare Oladokun, Burkard M. Lippert, and Ralph Hohenberger, *Ear, Nose & Throat Journal*, 2021, no. 0145561320981441.

### Le prix de la paix

Le prix de la paix a été attribué à Ethan Beseris, Steven Naleway, et David Carrier pour avoir testé l'hypothèse selon laquelle les humains ont évolué pour avoir des barbes afin de se protéger des coups de poings dans la figure.

[Impact Protection Potential of Mammalian Hair: Testing the Pugilism Hypothesis for the Evolution of Human Facial Hair](#), Ethan A. Beseris, Steven E. Naleway, David R. Carrier, *Integrative Organismal Biology*, vol. 2, no. 1, 2020, obaa005.

### Prix de physique

Le prix de physique a été attribué à Alessandro Corbetta, Jasper Meeusen, Chung-min Lee, Roberto Benzi, et Federico Toschi, pour avoir conduit des expériences afin d'apprendre pourquoi les piétons ne percutent pas en permanence les autres piétons.

[Physics-based modeling and data representation of pairwise interactions among pedestrians](#), Alessandro Corbetta, Jasper A. Meeusen, Chung-min Lee, Roberto Benzi, and Federico Toschi, *Physical Review E*, vol. 98, no. 062310, 2018.

### Prix de cinétique

Le prix de cinétique a été attribué à Hisashi Murakami, Claudio Feliciani, Yuta Nishiyama, et Katsuhiro Nishinari pour avoir conduit des expériences afin d'apprendre pourquoi les piétons se cognent parfois avec d'autres piétons.

[Mutual Anticipation Can Contribute to Self-Organization in Human Crowds](#), Hisashi Murakami, Claudio Feliciani, Yuta Nishiyama, and Katsuhiro Nishinari, *Science Advances*, vol. 7, no. 12, 2021, p. eabe7758.

### Prix d'entomologie

Le prix d'entomologie a été attribué à John Mulrennan, Jr., Roger Grothaus, Charles Hammond, et Jay Lamdin, pour leur étude scientifique « Une nouvelle méthode pour l'extermination des cafards à bord des sous-marins ».

[A New Method of Cockroach Control on Submarines](#), John A. Mulrennan, Jr., Roger H. Grothaus, Charles L. Hammond, and Jay M. Lamdin, *Journal of Economic Entomology*, vol. 64, no. 5, October 1971, pp. 1196-8.

### Le prix de transport

Le prix de transport a été attribué à Robin Radcliffe, Mark Jago, Peter Morkel, Estelle Morkel, Pierre du Preez, Piet Beytell, Birgit Kotting, Bakker Manuel, Jan Hendrik du Preez, Michele Miller, Julia Felipe, Stephen Parry, et Robin Gleed, pour avoir déterminé expérimentalement qu'il est plus sûr d'effectuer le transport aérien d'un rhinocéros la tête en bas.

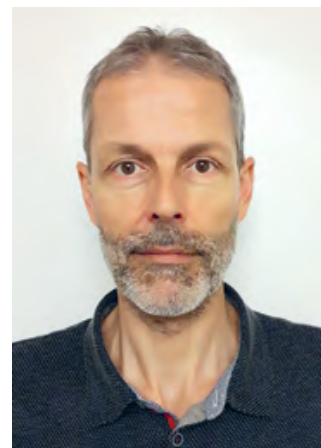
[The Pulmonary and Metabolic Effects of Suspension by the Feet Compared with Lateral Recumbency in Immobilized Black Rhinoceroses \(\*Diceros bicornis\*\) Captured by Aerial Darting](#), Robin W. Radcliffe, Mark Jago, Peter vdB Morkel, Estelle Morkel, Pierre du Preez, Piet Beytell, Birgit Kotting, Bakker Manuel, Jan Hendrik du Preez, Michele A. Miller, Julia Felipe, Stephen A Parry; R.D. Gleed, *Journal of Wildlife Diseases*, vol. 57, no. 2, 2021, 357–367.

TRIBUNE LIBRE\*

## Entretien avec Pascal Bourban

(Entretien réalisé par Yves Larequi)

**Pascal BOURBAN**, 55 ans, est un physiothérapeute du sport qui possède une grande expérience dans l'encadrement des athlètes de haut niveau. Diplômé en 1991 de l'école de physiothérapie de Loèche-les-Bains, il travaille depuis 1994 à l'Office Fédéral du Sport à Macolin. Son expérience l'a conduit à faire partie de l'équipe médicale de la mission suisse lors des six éditions de Jeux Olympiques (JO), dont les cinq derniers jeux d'été (Athènes 2004, Pékin 2008, Londres 2012, Rio 2016, Tokyo 2020) et un d'hiver (Lillehammer 1994). Il était Swiss Chief Physiotherapy Officer (CPO) lors des JO de Rio et Tokyo. Pascal Bourban est également membre fondateur de l'Association Suisse de Physiothérapie du Sport. A son retour des JO de Tokyo, nous sommes entretenu avec Pascal afin qu'il nous relate son expérience japonaise.



**Mains Libres:** Tu as participé aux JO de Tokyo 2020 (en 2021) en tant que CPO de la mission suisse, peux-tu expliquer aux lecteurs de Mains Libres comment était organisé le service médical au sein de la délégation suisse pendant ces JO (médecin-chef, médecins, physiothérapeutes, autres professionnels de soins, etc.) ?

**Pascal Bourban:** Le service médical suisse était composé de 24 personnes: 18 physiothérapeutes, 1 ostéopathe, 1 masseur et 4 médecins. Le médecin-chef, Patrik Noack, également médecin chef de plusieurs fédérations sportives et donc largement compétent et expérimenté en médecine du sport, avait la responsabilité de l'organisation du service médical suisse. Les 3 autres médecins, qui travaillent également avec de grandes fédérations sportives, se complètent par leurs spécialisations en médecine interne ou chirurgie orthopédique. Un ostéopathe expérimenté en sport d'élite est à disposition des athlètes du début à la fin des JO. Avec 116 athlètes, 1 physiothérapeute est responsable en moyenne de 6 athlètes. Huit physiothérapeutes (40%) possédaient une expérience olympique antérieure. Tous les physiothérapeutes, à l'exception de l'ostéopathe, ont été nommés par une fédération sportive. Ils connaissent « leurs » athlètes depuis longtemps, mais sur place, ils doivent peut-être, selon leur planning et leur charge de travail, s'occuper d'autres athlètes dont le physiothérapeute habituel a dû rester à la maison pour des raisons de contingentement du personnel accompagnant (0,5 officiel par athlète sélectionné). L'atmosphère de travail et la coopération dans toute l'équipe médicale étaient très bonnes. Lors des séances de l'équipe médicale à 7h30 chaque matin, les langues parlées étaient selon la constellation des participants l'anglais ou l'allemand, durant les traitements on entendait aussi le suisse-allemand, le français et parfois l'italien...

**La pandémie a provoqué le report des JO d'une année. Quelles ont été les conséquences sur l'organisation de l'équipe médicale suisse ?**

Un COVID Liaison Officer (CLO) a été nommé pour chaque pays, dont le rôle et les responsabilités étaient précisément

décrites par l'organisateur des JO et paralympiques de Tokyo. ([COVID-19 Liaison Officer – Job Description.pdf \(swissolympicteam.ch\)](#)).

Chaque participant a reçu avant le départ des masques FFP2 pour les transports en commun, des masques jetables avec comme logo le drapeau suisse, et 2 flacons de désinfection pour les mains.

**Quel matériel de soins avez-vous emporté au Japon ?**

Nous avons appliqué le principe de base, à savoir que chaque physiothérapeute prend son matériel habituel et sa table de massage comme lors des coupes du monde, championnats du monde, d'Europe, etc. En plus, pour le cabinet de physiothérapie suisse au village olympique, nous avons emporté :

- Pour la récupération: 2 bains froids (+2 dans les stations externes pour le cyclisme et la voile), 3 appareils de compression, 1 game ready.
- Pour les soins passifs: du matériel de positionnement (rouleaux, etc.), divers produits de massage (laits, crèmes, huiles), divers tapes et bandes, du matériel réfrigérant (cool sprays, cool down fixaid, poches), ainsi que des appareils d'électrothérapie (4 Compex, 1 ultrason combi portable, 1 Skanlab Bodywave) dont l'utilisation est restée faible comparativement aux moyens passifs de récupération « grande surface » ci-dessus, très sollicités à Tokyo, en partie à cause de la chaleur.
- Pour la thérapie active: matériel divers Blackroll, 4 tapis Airex et de yoga, Thera-Band.

**Comment as-tu vécu l'arrivée au Japon. Quelles ont été les contraintes sanitaires à l'arrivée, puis ensuite tout au long des JO ?**

L'entrée dans la « bulle » sanitaire a commencé par 2 tests PCR négatifs à 96 et 72 heures avant le vol pour le Japon. Puis, sur place, il fallait compter 4 heures de plus pour les nombreux contrôles, bien agencés l'un après l'autre, dont un test salivaire négatif.

\* Les articles publiés dans cette rubrique n'engagent pas la rédaction de Mains Libres, mais seulement leurs auteurs.

Sur place pendant les JO, il y avait un test salivaire quotidien, il fallait déclarer chaque jour dans l'application COVID-19 japonaise OCHA son état de santé en répondant à une dizaine de questions dont une mesure de la température corporelle, et respecter les mesures d'hygiène comme le port du masque en dehors de la chambre et la désinfection des mains comme d'habitude. Pour entrer dans le village olympique, en plus des contrôles de l'identité et de la sécurité, on exposait brièvement sa main pour une mesure de la température corporelle.

**Sur place comment s'est organisé le travail ? Étais-tu responsable d'une équipe ou d'athlètes en particulier ?**

Mon travail consistait en deux facettes :

- D'une part l'organisation, montage et démontage du cabinet de physiothérapie pour l'équipe suisse. Comme responsable de l'équipe des physiothérapeutes, je devais connaître mes collègues, leur plan d'engagement lors des entraînements et des compétitions, leur adéquation et leurs disponibilités éventuelles comme pool-physio, c'est-à-dire comme physiothérapeute destiné à prendre en charge d'autres athlètes en plus de celles ou ceux de sa propre fédération sportive. Toutes ces préparations devaient permettre de prendre les bonnes décisions au cas où, par exemple, quelqu'un aurait été dans l'incapacité de travailler à cause d'une mise en quarantaine, ce qui nous a été heureusement épargné.
- D'autre part j'étais un des 7 pool-physios au village olympique pour les traitements d'athlètes ou de membres du staff sans physiothérapeute attiré. A ce titre j'ai eu le privilège d'accompagner sur le terrain 3 athlètes en particulier, Giulia Steingruber en gymnastique artistique, Nils Stump en judo, et Petra Klingler en escalade sportive.

**Quels types d'interventions as-tu pratiqué avec ces athlètes ?**

J'ai accompagné ces 3 athlètes à certains entraînements ciblés et à leurs compétitions respectives. Comme toujours, c'est beaucoup de « stand by » et peu d'interventions. Mais par contre celles-ci doivent être bonnes et faites au moment opportun. Deux à 3 semaines avant une compétition majeure, l'athlète se trouve en phase de tapering afin de maximiser la performance le jour J. Durant le tapering, la charge d'entraînement est sciemment réduite, notamment le volume d'entraînement et aussi un peu la fréquence des unités d'entraînement, alors que l'intensité est maintenue. On prête aussi une attention particulière aux mesures de récupération qui sont planifiées à des moments clés avec l'entraîneur et l'athlète. Dans ce contexte j'ai donc fait quelques massages de récupération, contrôlé le temps passé dans le bain froid à 13°, et installé des bottes de compression. Autrement, j'ai traité manuellement certains muscles surchargés dans le cadre d'un problème sous-jacent, fait quelques mobilisations articulaires, appliqué deux fois par jour un drainage lymphatique sur une cheville enflée, posé des tapes rigides et élastiques. La communication et la collaboration avec les médecins étaient bonnes, et j'ai cherché une fois l'expertise d'un collègue pour offrir le meilleur kinésiotape à une athlète.

**Tu accompagnais les athlètes sur les sites de compétition et d'entraînement. Est-ce que les lieux de soins dédiés aux équipes médicales et aux physiothérapeutes étaient adéquats (emplacements, matériel, tables de soins, etc.) ?**

Oui, tout à fait, on trouvait de la glace partout, des tables à hauteur fixe, parfois en site ouvert parfois en cabines qu'on partageait avec d'autres nations (Suisse-Hollande au judo par exemple). Sur les sites de compétition, la localisation des urgences était très bien indiquée, et le staff médical de l'organisateur était disponible, avec la rigueur et la serviabilité japonaise en plus.

**Au total, combien de soins de physiothérapie ont-ils été effectués dans la délégation suisse pendant la durée des JO ?**

Le tableau ci-dessous résume les interventions physiothérapeutiques suisses pendant les JO.

**Tableau 1**

Statistique Swissolympic Physio Team Tokyo 2020

Types d'intervention	Total 20 physios	Total par physio
Nombre de jours de traitement	292	15
Accompagnement à l'entraînement	156	8
Accompagnement à la compétition	150	8
Préparatifs/Séances/Documentation	474	24
Massage	678	34
Bain froid	301	15
Manchettes de compression	76	4
Examen	234	12
Thérapie manuelle	387	19
Trigger points/Dry needling	235	12
Ostéopathie (par ostéopathe)	65	
Thérapie active	125	6
Taping/Bandage	130	7
Ondes de choc	1	0
Bodywave	8	0
Électrostimulation	6	0
Ultrasons	9	0
Bemer	14	1
Game ready	12	1
Alter G	5	0
Ventouses	5	0
Massage avec de la glace (marathon)	2	0
Séance de yoga	2	0
Méditation	2	0
Focussing le jour avant la course	1	0

**Avez-vous eu besoin de recourir aux services de physiothérapie de la polyclinique du village olympique ?**

Comme la délégation suisse avait ses propres physiothérapeutes, aucun physiothérapeute de la polyclinique n'a été sollicité. En revanche, l'Alter G (tapis roulant à gravité contrôlée) a été utilisé 5 fois pour un « return to sport ». La procédure de réservation de tels services s'est avérée plus compliquée à cause des mesures anti-COVID-19.



***Au plan sportif, avec 13 médailles et 23 diplômes pour 116 athlètes, ces JO ont été un réel succès pour la délégation suisse. Les restrictions sanitaires ont-elles quand même permis de fêter les médailles ?***

Malheureusement, cette fois, la situation particulière liée au COVID-19 n'a pas permis les rassemblements ou les sorties en ville. De plus, le règlement prévoyait le retour à la maison dans les 48h après la compétition. Donc les médailles ont été fêtées, si on peut appeler ça une fête, en tout petit comité à l'intérieur des fédérations, puis lors de l'accueil à l'aéroport de Zurich, là aussi avec des restrictions.

***Les médias ont rapporté que les athlètes et dirigeants étaient très limités dans leurs déplacements et contacts. Comment as-tu vécu ces limitations ?***

Notre liberté de déplacement était certes limitée, mais pas à l'intérieur du village olympique. C'est vrai aussi que je n'ai eu cette fois aucun contact volontaire avec mes collègues d'autres nations, mais plutôt par manque de temps. Les contacts à l'intérieur du team suisse n'étaient pas non plus restreints. De plus, lors des sessions de préparation, le leitmotiv a toujours été: «flexibilité». Une fois sur place, j'ai essayé de vivre ce mot, de prêter attention à la qualité de notre «vivre ensemble», de la thématiser régulièrement comme on nous l'a proposé, et de me concentrer sur les choses à faire jusqu'au soir. Les limitations citées deviennent ainsi secondaires.

***Finalement, par rapport aux précédents JO auxquels tu as participé, quel regard portes-tu sur ces JO de Tokyo ?***

Les JO de Tokyo étaient vraiment différents. Ils ont été repoussés d'une année, incertains. Il a fallu créer une bulle sanitaire contraignante à bien des égards. Par exemple, les rencontres de préparation ont eu lieu en ligne. Dans les faits, je n'ai rencontré certains collègues pour la première fois qu'à Tokyo. Dans une telle situation, il était important d'avoir confiance dans le fait que tous les physiothérapeutes connaissent bien leurs athlètes et fassent un bon travail sur le terrain. Tout a parfaitement fonctionné de ce point de vue-là.

Les JO de Tokyo ont vraiment été réussis pour l'équipe suisse, les 2 cas de non-participation pour raison de dopage mis à part. A côté des excellents résultats sportifs, il n'y a pas eu de cas positifs au COVID-19, ni d'isolement ou de quarantaine pour le team suisse. Grâce aux mesures d'hygiène anti-COVID-19, nous avons eu moins de maladies, et aucune maladie grave par rapport aux autres JO auxquels j'ai participé. Il n'y a pas eu non plus de blessures graves. Dans le cas de blessures mineures, tous les athlètes concernés ont pu terminer leur compétition grâce à l'excellente coopération de toute l'équipe médicale.

Les bénévoles japonais nous ont vraiment beaucoup aidé. Comme nous n'étions pas autorisés à sortir de la bulle sanitaire, ils étaient les seules personnes qui pouvaient nous amener du matériel de l'extérieur, comme des rouleaux de papier ménager, des sprays de désinfection, une rallonge électrique etc.

Si on avait des questions, les japonais étaient très accueillants et proposaient toujours des solutions. Ils sont aussi vraiment discrets, respectueux, et ils suivent scrupuleusement la règle de ne pas pénétrer dans une pièce habitée, ni de toucher les affaires privées, ce qui nous a posé quelques problèmes au départ: en effet plusieurs jours après notre arrivée, nous avons remarqué que le cabinet de la physio et celui des médecins n'étaient toujours pas nettoyés, les minons de poussière s'amoncelaient dans les recoins. Nos super-lits de récupération (airweave.com) non plus n'étaient pas faits si le pyjama y traînait. Donc on s'est adapté, on a rangé chaque matin nos pyjamas dans l'armoire. On leur a expliqué avec des Ricolas le standard de propreté qu'on voulait dans les zones médicales, et tout s'est bien passé.

***Les cérémonies d'ouverture et de clôture sont en général des moments mémorables des JO. As-tu pu participer à l'une ou les deux cérémonies en présentiel ? Comment les japonais, à ta connaissance, ont-ils vécus ces cérémonies ?***

Les cérémonies d'ouverture et de clôture ont été à l'image de ces JO, spéciales, différentes, sans public. Le nombre de participants par nation était à hauteur de 20% des athlètes sélectionnés. Donc pour la suisse, il n'y avait environ que 20 tickets, qui ont été naturellement distribués aux athlètes présents. Pour le transfert des athlètes, à l'aller comme au retour il y avait, COVID oblige, un bus par nation, souvent presque vide malheureusement. Je n'oublierai jamais l'allégresse générale, audible et palpable, dans les allées du village olympique à l'heure du départ des bus pour les cérémonies.

***As-tu une anecdote que tu voudrais partager avec les lecteurs de Mains Libres ?***

Les bains froids étaient stationnés dans les garages au sous-sol de l'immeuble où nous logions. Les nôtres étaient si accueillants qu'un soir, un collègue qui allait éteindre les installations et faire un brin de nettoyage a découvert, oh surprise, 2 sirènes non suisses qui prenaient leur petit bain! Surprises, elles ont déguerpi sans attendre!

***Merci Pascal d'avoir partagé ton expérience olympique de Tokyo 2020 avec les lecteurs de Mains Libres.***





