

# ml mains libres

**physiothérapie  
ostéopathie  
thérapies manuelles**

N° 2	Juin 2021
38 <sup>e</sup> année	ISSN 1660-8585

**Récupération motrice  
du membre supérieur  
hémiparétique après AVC**

**Utilisation de bandes adhésives  
élastiques dans les douleurs de  
l'épaule hémiparétique post-AVC**

**Traitement ostéopathique  
de la raideur cervicale chez  
des patientes opérées  
d'un cancer du sein**

**La physiothérapie comme  
actrice d'un système de santé  
plus durable**

**Les propriétés des outils  
de mesure en physiothérapie:  
les questions utiles à se poser**

**Physiothérapie respiratoire  
dans la crise Covid-19 :  
expérience neuchâteloise**

**CQFD: L'enseignement pratique  
en visioconférence pendant  
la période Covid**

## Sommaire

- 75 Editorial.** Art et culture: l'activité physique n'est pas la seule alternative pour la santé  
*Anne-Violette BRUYNEEL, Claude PICHONNAZ*
- 77 Dans ce numéro...**
- 79 Identification et capacité des variables cliniques à prédire la récupération motrice du membre supérieur hémiplégique suite à un accident vasculaire cérébral: un examen de portée**  
*Charlotte DE GREGORIO, Virginie ALDER, Anne-Violette BRUYNEEL*
- 91 Utilisation de bandes adhésives élastiques pour traiter la douleur de l'épaule hémiplégique: revue de la littérature**  
*Christopher JUILLARD, Nicolas DUCLOS, Marc VASSANT*
- 99 Douleur et raideur du rachis cervical en rotation axiale chez des patientes suite à une intervention chirurgicale pour cancer du sein, avant et après une prise en charge ostéopathique: série de cas**  
*Lorie JADOT, Ludivine LAHAEYE, Ana BENGOTXEA, Walid SALEM*
- 113 La physiothérapie comme actrice d'un système de santé plus durable**  
*Sylvie FERCHICHI-BARBEY, Fanny POGET, Filip MARIC, Guillaume CHRISTE*
- 121 Les propriétés des outils de mesure: les questions utiles à se poser**  
*Claude PICHONNAZ*
- 129 Nouvelles de la Covid-19**  
Place du physiothérapeute respiratoire dans la crise Covid-19: expérience neuchâteloise  
*Jonathan DUGERNIER, Nils CORREVON, Stéphanie GERARD MATTSSON et al.*  
Opposition à l'hésitation vaccinale durant la pandémie de Covid-19: un commentaire critique et une déclaration commune d'une communauté internationale de chercheurs en ostéopathie  
*Résumé par Yves LAREQUI*
- 137 Nouvelles de santé**
- 139 Lu pour vous**
- 141 Tribune libre**  
Business santé & Dogme vs pragmatisme  
*Yves LAREQUI*
- 143 A consulter**  
[www.physio-pedia.com](http://www.physio-pedia.com)
- 144 Agenda.** Manifestations, cours et congrès
- 146 CQFD**  
L'enseignement pratique en visioconférence pendant la période Covid-19 – Un parallèle avec la télé-réhabilitation?  
*Anne-Violette BRUYNEEL*

### 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

Anne-Violette Bruyneel  
Claude Pichonnaz

#### Édition

Mains Libres Editions Sàrl,  
Yves Larequi et coll.  
28, route de la Moubra,  
CH-3963 Crans-Montana,  
[info@mainslibres.ch](mailto:info@mainslibres.ch)  
[www.mainslibres.ch](http://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, François Fourchet, 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

2550 ex.

#### Impression

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

#### Publicité

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

#### Comité de lecture

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





**Anne-Violette Bruyneel**  
Professeure assistante, Haute école de santé, HES-SO//Haute Ecole Spécialisée de Suisse Occidentale, Genève, Suisse, Rédactrice associée de *Mains Libres*



**Claude Pichonnaz**  
Professeur associé, Haute école de santé de Vaud, HES-SO//Haute Ecole Spécialisée de Suisse Occidentale, Lausanne, Suisse, Rédacteur associé de *Mains Libres*

# Editorial

## Art et culture: l'activité physique n'est pas la seule alternative pour la santé

Exposer les multiples effets bénéfiques de l'activité physique (AP) dans les colonnes de *Mains Libres* n'est plus nécessaire car nous prêcherions des convertis! L'American College of Sports Medicine recense des bienfaits de l'exercice dans pas moins de 19 domaines différents pour les personnes âgées, et aucun traitement n'apporte autant de bénéfices sur le vieillissement que l'AP<sup>(1,2)</sup>. Outre ses effets positifs sur l'espérance de vie, elle améliore la qualité de vie et permet de retarder de cinq ans le moment de l'entrée en dépendance, raccourcissant ainsi sa durée avant le moment du décès<sup>(3)</sup>.

La promotion de l'AP est désormais incontournable en physiothérapie, au point que World Physiotherapy considère que la profession est partie prenante d'un mouvement mondial visant à accroître l'AP<sup>(4)</sup>. Il n'en reste pas moins que promouvoir l'AP chez la personne âgée présentant une pathologie chronique ou un handicap n'est pas chose aisée, bien qu'elle soit particulièrement importante dans cette population peu active<sup>(5)</sup>. La fatigue, l'absence d'intérêt, la météo, l'environnement défavorable, les difficultés d'accès sont autant de raisons invoquées pour ne pas adopter un comportement actif. Force est de constater que même en ayant recours à des méthodes de communication adaptées, les barrières restent nombreuses<sup>(6)</sup>. Face aux personnes sédentaires qui ne sont pas réceptives à l'AP, ne devrions-nous pas, sans baisser les bras ni porter de jugement, envisager d'ouvrir notre horizon de réflexion? Pourquoi ne pas dépasser le champ de l'AP pour l'intégrer dans une stratégie de stimulation plus globale qui inclut les champs cognitif, social et même artistique?

### APPORT DES STIMULATIONS GLOBALES POUR LA SANTÉ

Alors que les bénéfices de l'AP sont bien connus et diffusés aujourd'hui<sup>(6)</sup>, la prévalence de la sédentarité reste élevée pour les personnes âgées et les personnes en situation de handicap. Ainsi, seulement 2000 pas par jour sont pratiqués en moyenne par les personnes âgées pour des recommandations de 10000 pas par jour<sup>(7)</sup>. Les freins à l'AP sont multiples: troubles moteurs et cognitifs, fatigue, conflits entre différentes activités, manque d'accessibilité et de motivation<sup>(8,9)</sup>. Les activités habituellement proposées comme le vélo, la gym douce ou la marche ne sont pas suffisantes

pour stimuler ces personnes dans leur globalité. En effet, les études sur les principes de la neuroplasticité mettent en évidence l'importance de proposer des exercices variés, avec des contraintes cognitivo-motrices, dans un environnement enrichi et incluant une composante sociale forte<sup>(10)</sup>. De plus, lorsque les activités stimulent des composantes multiples du corps dans son entièreté, les acquis sont plus facilement transposables dans la vie quotidienne<sup>(11)</sup>, ce qui pourrait faciliter la perception des bénéfices et donc la motivation.

### LES BIENFAITS DES ACTIVITÉS CULTURELLES

Fancourt *et al.* 2019, qui ont étudié 6710 personnes pendant 14 ans, ont mis en évidence que les individus engagés dans des activités culturelles réceptives (musée, théâtre, musique, opéra) ont une longévité de vie augmentée par rapport aux personnes ne réalisant pas ces activités<sup>(12)</sup>. Etant donné que les facteurs confondants (démographiques, socio-économiques et santé) ont été ajustés dans l'analyse statistique, cet effet protecteur sur la mortalité peut effectivement être attribué aux activités culturelles. Leur hypothèse principale est que ces activités induisent une stimulation cognitive, motrice et sociale qui préviendrait les risques de dépression et d'isolement tout en augmentant l'accès des personnes aux connaissances, ce qui les aiderait au final à appréhender plus positivement le vieillissement<sup>(12)</sup>.

L'émotion créée par les activités culturelles aurait un rôle déterminant sur le bien-être physique et psychologique, ainsi que sur la motivation<sup>(13)</sup>. La visite de musées a montré des effets bénéfiques sur le bien-être et la santé mentale<sup>(14,15)</sup>, ainsi que sur la diminution de la douleur en cas de pathologies chroniques<sup>(16)</sup>. De plus, la marche, l'équilibre et l'orientation sont également sollicités dans ces activités, tant pour accéder au musée que pendant la visite. De surcroît, les œuvres et leur scénographie composent un environnement très riche qui induit une expérience motrice, cognitive, sociale et esthétique particulièrement favorable à un apprentissage global<sup>(13)</sup>. Dès lors, ces activités culturelles pourraient offrir une alternative intéressante lorsque les personnes ne sont pas motivées par des AP habituelles tout en soutenant un comportement actif bénéfique pour la santé.

## LES BIENFAITS DE LA PRATIQUE D'ACTIVITÉS ARTISTIQUES

Des recherches mettent également en évidence que la pratique des activités artistiques en tant que participant influence positivement le bien-être et la santé<sup>(17)</sup>. Une étude sur plus de 50 000 personnes a montré chez des adultes de la population générale que les activités créatives étaient liées à une bonne santé, à une meilleure satisfaction de vie et à une diminution de l'anxiété<sup>(18)</sup>. En cas de maladie, la pratique du théâtre ou du chant semble améliorer les capacités cognitivo-motrices et la qualité de vie chez les personnes atteintes de Parkinson<sup>(19)</sup>. La pratique de la danse a montré des effets bénéfiques variés (douleur, fonction, motricité, équilibre...) ainsi qu'une excellente adhésion des participants à ces programmes dans le cadre de nombreuses pathologies chroniques<sup>(20)</sup>. L'engagement dans des activités artistiques très adaptables au statut cognitivo-moteur des individus, avec une composante sociale forte et une notion de créativité source de plaisir au mouvement, semble particulièrement adaptée aux individus peu motivés par les AP ou ayant des fragilités.

## IMPLICATIONS CLINIQUES POUR LES PHYSIOTHÉRAPEUTES

Les activités culturelles et artistiques constituent donc de très bons outils pour entretenir la santé. La composante sociale semble déterminante dans les effets bénéfiques sur

la santé, alors que celle-ci est souvent peu prise en compte dans les AP habituelles<sup>(11)</sup>. Pour des personnes sédentaires ou fragiles, même les activités culturelles réceptives ou les pratiques créatives à sollicitations motrices faibles (ex: théâtre) semblent favoriser la motricité du fait de la stimulation sociale et cognitive qu'elles induisent. L'avantage des activités culturelles réceptives est l'accès pour tous avec des horaires larges facilitant la participation et la possibilité de réaliser ces activités avec des proches.

Au vu de tous ces éléments, il serait intéressant que les physiothérapeutes élargissent leur approche de l'AP, pour mieux y intégrer les composantes sociales, émotionnelles et intellectuelles dans leurs interventions visant à stimuler un comportement actif. Les activités culturelles et artistiques pourraient donc contribuer à la santé et au bien-être des participants, et constituer un apport utile à la rééducation lorsque les AP sont peu suivies ou peu adaptées. Cette ouverture favoriserait le développement d'un comportement bénéfique pour la santé, en complément aux activités à prédominance physique dont les bienfaits sont aujourd'hui unanimement reconnus.

### Contact

Claude Pichonnaz: [claudio.pichonnaz@hesav.ch](mailto:claudio.pichonnaz@hesav.ch)

Anne-Violette Bruyneel: [anne-violette.bruyneel@hesge.ch](mailto:anne-violette.bruyneel@hesge.ch)

## Références

- American College of Sports Medicine, Chodzko-Zajko WJ, Proctor DN, Fiatarone Singh MA, Minson CT, Nigg CR, et al. American College of Sports Medicine position stand. Exercise and physical activity for older adults. *Med Sci Sports Exerc.* 2009;41(7):1510-30.
- Coutaz M. [Doctor, physical activity at my age?]. *Rev Med Suisse.* 2017;13(559):868-70.
- Vita AJ, Terry RB, Hubert HB, Fries JF. Aging, health risks, and cumulative disability. *N Engl J Med.* 1998;338(15):1035-41.
- Physical activity. *World Physiotherapy.* [Internet]. 2018; [cited 2021 Feb 8]. Available from: <https://world.physio/what-we-do/advocacy/physical-activity>
- Büla C, Jotterand S, Martin B, Bize R, Lenoble-Hoskovec C, Seemater-Bagnoud L. Activité physique et vieillissement: il n'est jamais trop tard! *Forum Médical Suisse.* 2014;14(45):836-41.
- Wilmot EG, Edwardson CL, Achana FA, Davies MJ, Gorely T, Gray LJ, et al. Sedentary time in adults and the association with diabetes, cardiovascular disease and death: systematic review and meta-analysis. *Diabetologia.* 2012;55(11):2895-905.
- Tudor-Locke C, Craig CL, Aoyagi Y, Bell RC, Croteau KA, De Bourdeaudhuij I, et al. How many steps/day are enough? For older adults and special populations. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2011;8:80.
- Ezeugwu VE, Garga N, Manns PJ. Reducing sedentary behaviour after stroke: perspectives of ambulatory individuals with stroke. *Disabil Rehabil.* 2017;39(25):2551-8.
- Harvey JA, Chastin SFM, Skelton DA. Prevalence of Sedentary Behavior in Older Adults: A Systematic Review. *Int J Environ Res Public Health.* 2013;10(12):6645-61.
- Ploughman M. A Review of Brain Neuroplasticity and Implications for the Physiotherapeutic Management of Stroke. *Physiotherapy Canada.* 2002;54(3):163-76.
- Green CS, Bavelier D. Exercising Your Brain: A Review of Human Brain Plasticity and Training-Induced Learning. *Psychol Aging.* 2008;23(4):692-701.
- Fancourt D, Steptoe A. The art of life and death: 14 year follow-up analyses of associations between arts engagement and mortality in the English Longitudinal Study of Ageing. *BMJ.* 2019;367:l6377-l6377.
- Mastandrea S, Fagioli S, Biasi V. Art and Psychological Well-Being: Linking the Brain to the Aesthetic Emotion. *Frontiers in psychology.* 2019;10:739.
- Binnie J. Does Viewing Art in the Museum Reduce Anxiety and Improve Wellbeing? *Museums & Social Issues.* 2010;5(2):191-201.
- Camic PM, Chatterjee HJ. Museums and art galleries as partners for public health interventions. *Perspect Public Health.* 2013;133(1):66-71.
- Koebner IJ, Fishman SM, Paterniti D, Sommer D, Witt CM, Ward D, et al. The Art of Analgesia: A Pilot Study of Art Museum Tours to Decrease Pain and Social Disconnection Among Individuals with Chronic Pain. *Pain Med.* 2019;20(4):681-91.
- Clini C, Thomson LJM, Chatterjee HJ. Assessing the impact of artistic and cultural activities on the health and well-being of forcibly displaced people using participatory action research. *BMJ Open.* 2019;9(2):e025465.
- Cuyppers K, Krokstad S, Holmen TL, Skjei Knudtsen M, Bygren LO, Holmen J. Patterns of receptive and creative cultural activities and their association with perceived health, anxiety, depression and satisfaction with life among adults: the HUNT study, Norway. *J Epidemiol Community Health.* 2012;66(8):698-703.
- Barnish MS, Barran SM. A systematic review of active group-based dance, singing, music therapy and theatrical interventions for quality of life, functional communication, speech, motor function and cognitive status in people with Parkinson's disease. *BMC Neurol.* 2020;20(1):371.
- Bruyneel A-V. Effects of dance activities on patients with chronic pathologies: scoping review. *Heliyon.* 2019;5(7):e02104.

# Dans ce numéro...\*

*Mains Libres 2021; 2:79-90*

## Identification et capacité des variables cliniques à prédire la récupération motrice du membre supérieur hémiplégique suite à un accident vasculaire cérébral: un examen de portée

*Charlotte De Gregorio, Virginie Alder, Anne-Violette Bruyneel*

### RÉSUMÉ

**Contexte:** La plégie du membre supérieur est l'un des symptômes les plus courants après un accident vasculaire cérébral (AVC). Être en mesure de prédire la récupération motrice du membre supérieur à 6 mois post-AVC au moyen de tests que le physiothérapeute est habilité à effectuer permettrait d'optimiser le traitement et d'offrir au patient la possibilité d'imaginer son futur.

**Objectif:** Le but de cette étude était de déterminer quelles sont les variables cliniques en phase aiguë (1 à 7 jours) et subaiguë précoce (7 jours à 3 mois) qui prédisent la récupération après un AVC.

**Méthode:** Un examen de portée (scoping review) a été réalisé. Suite aux critères de sélection et à la recherche d'articles dans les bases de données (PubMed, PEDro, CINAHL), 11 études ont été incluses dans ce travail.

**Résultats:** Les variables prédictives évaluées par les physiothérapeutes étaient principalement l'extension des doigts, la force de préhension, la motricité de la main, l'abduction de l'épaule, les tests de fonction motrice du membre supérieur, le système somatosensoriel, la sensibilité et la spasticité sévère du membre supérieur. Pour un membre supérieur gravement atteint, le score de motricité du membre inférieur et la sévérité de l'AVC ont permis de prédire la récupération. La fenêtre temporelle de prédiction était comprise entre 3 et 30 jours post-AVC.

**Conclusion:** Les variables cliniques permettent de prédire cette récupération pour la majorité de la population concernée lorsqu'elles sont incluses dans un modèle pronostic. Elles diffèrent selon la fenêtre temporelle d'évaluation et la sévérité de l'atteinte du membre supérieur. Les résultats sont à considérer avec prudence car la validité des modèles doit encore être testée en clinique.

*Mains Libres 2021; 2:91-98*

## Utilisation de bandes adhésives élastiques pour traiter la douleur de l'épaule hémiplégique: revue de la littérature

*Christopher Juillard, Nicolas Duclos, Marc Vassant*

### RÉSUMÉ

**Contexte:** Après un accident vasculaire cérébral (AVC), le risque de développer une épaule hémiplégique douloureuse

(EHD) est élevé. Actuellement, l'utilisation de dispositifs de soutien de l'épaule (écharpe, attelle de soutien ou tablettes sur fauteuil roulant) associés à la physiothérapie est généralement le traitement de choix, mais ces approches limitent les mouvements des patients. Les bandes adhésives élastiques (BAE) pourraient être une alternative pour soutenir l'épaule sans entraver le mouvement.

**Objectif:** Comparer, pour des personnes présentant une épaule hémiplégique douloureuse post-AVC, l'effet sur la douleur et les amplitudes de l'épaule des BAE associées à de la physiothérapie classique par rapport à de la physiothérapie classique seule ou avec BAE placebo.

**Méthode:** Les recherches ont été menées dans les bases de données PEDro, Embase, Cinhal, Kinedoc, Cochrane et PubMed. Pour être incluses, les études devaient être des essais contrôlés randomisés (ECR) évaluant les effets des BAE sur les douleurs de l'épaule hémiplégique.

**Résultats:** Quatre études correspondaient aux critères d'inclusion définis pour cette revue. L'ECR incluant des personnes en phase chronique d'AVC montrait des améliorations significatives. Pour deux études en phase subaiguë, des effets positifs mais non significatifs sur la douleur et les amplitudes d'épaule ont été observés. Quant à l'étude en phase aiguë, les résultats sont uniquement significatifs pour la douleur à la fin du suivi.

**Discussion:** Les résultats sont globalement positifs bien que non significatifs, mais l'analyse de la qualité des études a mis en évidence de multiples biais.

**Conclusion:** A ce stade, aucune donnée probante ne permet de montrer une plus-value des BAE sur la douleur et l'amplitude de l'épaule hémiplégique, excepté en phase chronique de l'AVC.

*Mains Libres 2021; 2:99-111*

## Douleur et raideur du rachis cervical en rotation axiale chez des patientes suite à une intervention chirurgicale pour cancer du sein, avant et après une prise en charge ostéopathique: série de cas

*Lorie Jadot, Ludivine Lahaeye, Ana Bengoetxea, Walid Salem*

### RÉSUMÉ

**Contexte:** Les séquelles musculosquelettiques sont fréquentes à la suite d'un cancer du sein opéré et leur impact au quotidien pousse les patientes à utiliser des thérapies non-conventionnelles.

**Objectif:** Quantifier la modification des paramètres de douleur et de raideur lors de la rotation axiale cervicale chez des patientes ayant bénéficié d'une chirurgie du cancer du sein, avant et après une prise en charge ostéopathique.

\* 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)

**Méthode:** Cinq patientes (62 ± 9 ans) ont participé à l'étude et ont rempli une échelle visuelle analogique (EVA) de la douleur avant, immédiatement après et un mois après la séance ostéopathique, ainsi qu'un questionnaire IDVQ-20 avant et un mois après. L'amplitude maximale active et passive en rotation cervicale, les moments de force associés, la zone neutre, le coefficient de raideur et le rapport entre la zone élastique et la zone neutre ont été mesurés, avant et après le traitement.

**Résultats:** La comparaison des moyennes de l'EVA avant et un mois après la séance montre des différences significatives ( $p = 0,02$ ) qui ne semblent pas corrélées au traitement ostéopathique, contrairement aux résultats découverts pour la moyenne des amplitudes maximales actives ( $p = 0,03$ ). Des tendances ont été mises en évidence pour certains paramètres et les courbes d'hystérésis semblent s'atténuer après la prise en charge.

**Conclusion:** La faiblesse de l'échantillon ne permet pas de confirmer ou d'infirmer l'efficacité de l'ostéopathie. Des recherches supplémentaires restent essentielles pour affiner les résultats obtenus et comprendre les mécanismes sous-jacents afin d'améliorer la prise en charge post-chirurgicale de ces patientes.

---

*Mains Libres 2021 ; 2 : 113-120*

## La physiothérapie comme actrice d'un système de santé plus durable

Sylvie Ferchichi-Barbey, Fanny Poget,  
Filip Maric, Guillaume Christe,

### RÉSUMÉ

**Contexte:** La santé des populations et la crise environnementale sont intimement liées. Le monde de la santé a la responsabilité d'inclure la problématique environnementale dans ses actions.

**Objectif:** L'objectif de cet article était de proposer des pistes de réflexion pour intégrer les questions environnementales et de durabilité dans la pratique de la physiothérapie.

**Développement:** Des actions visant à promouvoir des soins à haute efficacité, communiquer sur la problématique environnementale avec les patients afin de favoriser les moyens de déplacement actifs, développer leurs compétences (*self-management*) et les traitements en groupe peuvent amener des effets positifs sur le climat, tout en garantissant la qualité des thérapies. Néanmoins, des actions systémiques permettraient des bénéfices plus larges. Favoriser les traitements conservateurs au détriment de traitements chirurgicaux, promouvoir l'interdisciplinarité et développer les rôles de prévention et de promotion de la santé au niveau communautaire auraient un impact beaucoup plus important sur la santé et le climat.

**Discussion:** De nombreuses possibilités d'agir en faveur d'un système de santé plus durable existent pour les physiothérapeutes. Les actions qui auraient le plus d'effet nécessitent cependant des changements au niveau du rôle des physiothérapeutes dans le système de soins. Ces changements passent par des efforts importants au niveau de la formation, du lobbying et des associations professionnelles.

**Conclusion:** La promotion de la physiothérapie comme un acteur essentiel d'un système de santé durable est une opportunité importante de développement de la profession. Cela va de pair avec le développement de nouveaux rôles pour la profession qui intègrent l'importance des composantes environnementales et sociales pour la santé.

---

*Mains Libres 2021 ; 2 : 121-127*

## Les propriétés des outils de mesure : les questions utiles à se poser

Claude Pichonnaz

### RÉSUMÉ

**Contexte:** Des outils de mesure de plus en plus nombreux sont mis à disposition des cliniciens. De nombreuses propriétés doivent être testées pour s'assurer que le résultat mesuré par l'outil soit sensé, représente la réalité et que son degré de précision soit acceptable.

**Objectif:** Cet article vise à présenter les diverses questions qui se posent au clinicien lorsqu'il recourt à un outil de mesure, et à expliquer quelle propriété de mesure est rattachée à chaque question.

**Développement:** Qu'ils soient des appareils, des questionnaires ou des scores de performance physique les outils de mesure doivent faire preuve de multiples qualités pour garantir que le résultat représente correctement la réalité. Ces qualités sont résumées par les notions de validité (l'outil mesure-t-il ce qu'il prétend mesurer?), de fiabilité (quelle sont ses marges d'erreur?) et de sensibilité au changement d'état (détecte-t-il les changements d'état du patient?). De plus, il est utile de connaître certaines valeurs-seuils utiles à l'interprétation des résultats.

**Discussion:** Un processus exhaustif de validation requiert de nombreuses investigations. Il ne faut pas perdre de vue que les propriétés d'un outil de mesure varient en fonction de la population, de son degré d'atteinte et du contexte d'application. De plus, les aspects pratiques sont importants à considérer lors du choix d'un outil de mesure clinique.

**Conclusion:** Un bon outil mesure effectivement ce qu'on souhaite mesurer, produit un résultat correct et stable, et reflète les évolutions du patient. Ces qualités doivent être remplies pour que les mesures contribuent à des prises de décisions cliniques adéquates.

# Identification et capacité des variables cliniques à prédire la récupération motrice du membre supérieur hémiparalysé suite à un accident vasculaire cérébral: un examen de portée

## Identification and ability of clinical variables to predict motor recovery in the hemiplegic upper limb following stroke: a scoping review

Charlotte De Gregorio (BSc, PT)<sup>1</sup>, Virginie Alder (BSc, PT)<sup>2</sup>, Anne-Violette Bruyneel (PhD, PT)<sup>3</sup>

### MOTS-CLÉS

AVC / membre supérieur / récupération motrice / prédicteurs cliniques / réhabilitation / pronostic

### KEYWORDS

stroke / upper extremity / motor recovery / clinical predictors / rehabilitation / prognosis

### RÉSUMÉ

**Contexte:** La plégie du membre supérieur est l'un des symptômes les plus courants après un accident vasculaire cérébral (AVC). Être en mesure de prédire la récupération motrice du membre supérieur à 6 mois post-AVC au moyen de tests que le physiothérapeute est habilité à effectuer permettrait d'optimiser le traitement et d'offrir au patient la possibilité d'imaginer son futur.

**Objectif:** Le but de cette étude était de déterminer quelles sont les variables cliniques en phase aiguë (1 à 7 jours) et subaiguë précoce (7 jours à 3 mois) qui prédisent la récupération après un AVC.

**Méthode:** Un examen de portée (scoping review) a été réalisé. Suite aux critères de sélection et à la recherche d'articles dans les bases de données (PubMed, PEDro, CINAHL), 11 études ont été incluses dans ce travail.

**Résultats:** Les variables prédictives évaluées par les physiothérapeutes étaient principalement l'extension des doigts, la force de préhension, la motricité de la main, l'abduction de l'épaule, les tests de fonction motrice du membre supérieur, le système somatosensoriel, la sensibilité et la spasticité sévère du membre supérieur. Pour un membre supérieur gravement atteint, le score de motricité du membre inférieur et la sévérité de l'AVC ont permis de prédire la récupération. La fenêtre temporelle de prédiction était comprise entre 3 et 30 jours post-AVC.

**Conclusion:** Les variables cliniques permettent de prédire cette récupération pour la majorité de la population concernée lorsqu'elles sont incluses dans un modèle pronostic. Elles diffèrent selon la fenêtre temporelle d'évaluation et la sévérité de l'atteinte du membre supérieur. Les résultats sont à considérer avec prudence car la validité des modèles doit encore être testée en clinique.

### ABSTRACT

**Context:** Upper limb plegia is one of the most common symptoms after a stroke. Being able to predict the motor recovery of the upper limb at 6 months post stroke using tests that physiotherapists can perform would make it possible to optimize the treatment and offer the patient the possibility of envisioning their future.

**Objective:** The study aimed to determine which clinical variables in the acute (1–7 days) and early subacute (7 days to 3 months) phase predict recovery from stroke.

**Method:** A scoping review was conducted. Following a search for articles in the databases PubMed, PEDro, and CINAHL and application of the selection criteria, 11 articles were included in this study.

**Results:** The chief predictor variables assessed by physiotherapists were finger extension, grip strength, hand motor skills, shoulder abduction, upper limb motor function, somatosensory system, sensibility and severe spasticity. For a severely injured upper limb, the lower limb motor score and stroke severity predicted recovery. The prediction time window was 3–30 days post stroke.

**Conclusion:** Clinical variables predict motor recovery from stroke for the majority of the affected population when they are included in a prognostic model. They differ depending on the evaluation window and the severity of upper limb involvement. The results should be considered with caution because the validity of the models remains to be tested in clinical settings.

Aucune demande n'a été déposée auprès d'un comité d'éthique.  
Aucun financement n'a été accordé pour cette étude.  
Les auteurs ne déclarent aucun conflit d'intérêt financier ou personnel en rapport avec cet article.

Article reçu le 31 janvier 2021,  
accepté le 19 avril 2021

<sup>1</sup> Physiothérapie de Rive, 1207 Genève, Suisse

<sup>2</sup> Hôpital de La Tour, 1217 Meyrin-Genève, Suisse

<sup>3</sup> Professeure assistante, Haute école de santé, HES-SO//Haute Ecole Spécialisée de Suisse Occidentale, Genève, Suisse

## I. INTRODUCTION

Après un accident vasculaire cérébral (AVC), l'une des principales conséquences est la diminution de la fonction motrice du membre supérieur (MS)<sup>(1)</sup>, qui entrave la personne dans son autonomie, ses activités et ses participations (loisirs, vie sociale et professionnelle). D'autres conséquences impactent la récupération motrice du MS (Figure 1). Ces problématiques « peuvent se présenter séparément, coexister simultanément ou évoluer au cours de la période de réadaptation en déclenchant le développement des autres problématiques »<sup>(2)</sup>. L'incertitude liée à la récupération des aptitudes motrices du MS est difficile et ne permet ni au thérapeute, ni au patient et à son entourage de se projeter dans l'avenir.

Dans cette étude, nous nous intéressons à la récupération du MS, qui est essentielle en termes d'économie et de qualité de mouvement<sup>(3)</sup>. La récupération est définie par la capacité du sujet à réaliser une activité ou une fonction en utilisant les mêmes schémas moteurs qu'avant l'AVC<sup>(4)</sup>. S'il parvient à réaliser ses activités en utilisant d'autres effecteurs (membres), il s'agit alors d'une stratégie de compensation. Selon Levin *et al.* (2008), la récupération et la compensation se font sur plusieurs niveaux: neuronal, structurel, fonctionnel (Tableau 1). Ces deux phénomènes distincts sont sources de gain fonctionnel lié au phénomène de plasticité cérébrale<sup>(5)</sup>.

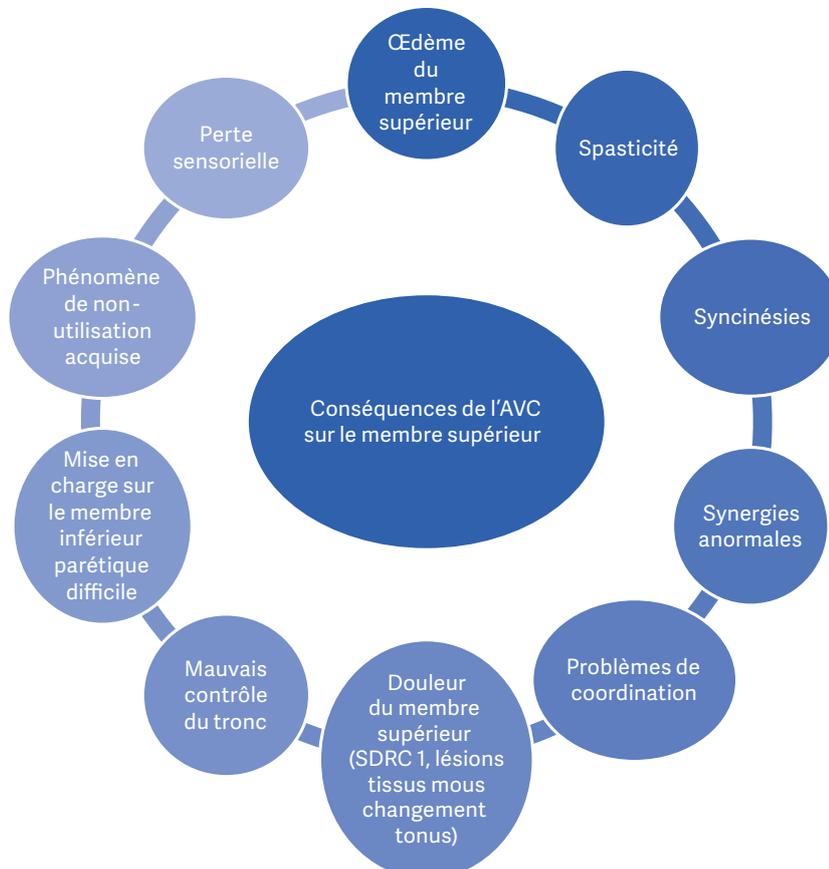
Après l'AVC, une cascade de réparations comprenant la neurogénèse, le sprouting, la synaptogenèse et la levée du diaschisis s'active dans la zone lésionnelle. Cette activité biologique intrinsèque restitutive implique également la reperfusion de la zone lésionnelle, la résorption de l'œdème<sup>(6)</sup> et le recouvrement du flux ionique<sup>(7)</sup> en majorant la récupération<sup>(8)</sup>. Elle s'exprime avec une efficacité maximale dans les quatre premières semaines après un AVC, puis diminue progressivement sur 6 mois<sup>(9)</sup>. Pour le MS parétique, c'est durant les quatre semaines après l'AVC que la récupération spontanée du contrôle moteur est optimale<sup>(10)</sup>. Pour la force et le contrôle moteur des doigts<sup>(11)</sup>, cette durée s'étend à 3 mois. Actuellement, aucun critère ne semble permettre d'identifier précocement les patients qui récupéreront ou pas<sup>(12)</sup>.

Actuellement, toutes les personnes victimes d'AVC bénéficient d'une rééducation motrice (passive et active) adaptée à leurs besoins et basée sur les recommandations internationales<sup>(13)</sup>. L'efficacité est d'autant plus grande lorsque la rééducation est débutée précocement<sup>(14)</sup>. Toutefois, la récupération motrice potentielle reste inconnue. Un compromis doit être trouvé entre l'investissement pour la meilleure récupération possible et la diminution de la durée des séjours hospitaliers coûteux<sup>(15)</sup>.

Cette prédiction est complexe car elle se fait selon un cadre temporel imprécis et une marge de gain moteur indéfinie<sup>(16)</sup>.

**Figure 1**

Conséquences de l'AVC sur le membre supérieur



Les conséquences induites par l'AVC sur le membre inférieur sont nombreuses et sont liées ci-dessus. **SDRC 1**: syndrome douloureux régional complexe de type 1.

**Tableau 1**

Niveaux de récupération et de compensation, adapté de Levin et al. (2008)

	Récupération	Compensation adaptative	Compensation substitutive
<b>Structure neuronale</b>	A la même fonction de celle antérieure à l'AVC	A une fonction différente de celle antérieure à l'AVC	Absence de fonction antérieure à l'AVC
<b>Fonction/structure (performance)</b>	Réapparition des schémas de mouvements antérieurs à l'AVC	Apparition de schémas de mouvements alternatifs	Utilisation de différents effecteurs (ex : tronc) pour remplacer les schémas moteurs perdus
<b>Activité (fonctionnel)</b>	Tâche accomplie de la même manière que les personnes saines	Stratégies motrices différentes pour accomplir la tâche	Tâche accomplie avec d'autres membres ou parties du corps que les personnes saines

AVC: accident vasculaire cérébral.

Malgré ce caractère incertain, les cliniciens se sont attachés à identifier des marqueurs pronostiques<sup>(16)</sup> et à proposer des modèles de récupération. Dans la littérature, des variables pronostiques de la récupération du MS émergent, mais aucun consensus scientifique n'existe encore. La motricité du membre supérieur, le tonus ou encore la sensibilité, sont évalués par le physiothérapeute après un AVC et pourraient être utilisés dans un but de prédiction de la récupération motrice.

L'objectif de ce travail était d'identifier, par un examen de portée (scoping review), les variables cliniques mesurées en phase aiguë et subaiguë précoce qui prédisaient efficacement une récupération motrice du membre supérieur hémiparétique à 6 mois post-AVC. Le modèle population, concept et contexte (PCC) de Joanna Briggs Institute (JBI) (2019) (Tableau 2) a été utilisé.

**Tableau 2**

Critères du modèle PCC

<b>Population</b>	Sujet adulte ayant eu un premier AVC ischémique ou hémorragique
<b>Concept</b>	Répertorier les variables cliniques (motricité et déficience du membre supérieur, sensibilité, tonus, douleur, négligence...) évaluables par les tests cliniques physiothérapeutiques permettant de prédire la récupération motrice du membre supérieur hémiparétique.
<b>Contexte</b>	Neuro-réhabilitation hospitalière ou institutionnelle; déficience du MS; dans le monde

Les critères du modèle PCC de Joanna Briggs Institute ont été utilisés pour définir les critères d'inclusion de la question de recherche. PCC, Population, concept et contexte.

## II. MÉTHODE

### Protocole

La construction de la méthode et des résultats a suivi les recommandations du JBI et PRISMA pour l'examen de portée (scoping review).

### Identification de la question de recherche et des sous-questions

La question liée à l'examen de portée se construit au fur et à mesure de la recherche et guide les critères d'inclusion et d'exclusion des études sélectionnées. Suite à la recherche initiale, cinq sous-questions ont été identifiées: le type de patients étudiés (1), les paramètres de prédiction (2), la fenêtre temporelle d'évaluation (3), le pouvoir de prédiction des variables cliniques (4) et la qualification des évaluateurs (5).

### Source d'information et recherche Stratégie de recherche et mots clés

La recherche d'articles a été effectuée durant la période de juin 2019 à mars 2020 sur la consultation des bases de données suivantes: PubMed/Medline, PEDro, CINAHL, Cochrane et Google Scholar. Les outils « HeTOP » et l'Institut National de la Santé Et de la Recherche Médicale (Inserm) ont été utilisés. Les MeSH terms ont été insérés dans la base de recherche avancée de PubMed, avec l'opérateur booléen « AND » selon les équations de recherche suivantes (Tableau 3):

**Tableau 3**

Equations de recherches effectuées sur PubMed

1	<i>(((stroke rehabilitation) AND upper extremity) AND recovery of motor function) AND prediction model</i>
2	<i>(((after stroke) AND motor recovery of upper extremity) AND clinical parameters) AND prognosis</i>
3	<i>(((stroke) AND upper extremity) AND motor recovery) AND clinical predictors</i>
4	<i>(((stroke patients) AND upper extremity) AND motor recovery) AND clinical predictors) AND clinical outcomes</i>
5	<i>(((after stroke) AND upper limb) AND upper extremity recovery) AND motor impairment) AND recovery function) AND model</i>
6	<i>(((stroke) AND rehabilitation) AND upper extremity) AND strength) AND score</i>

### Critères d'éligibilité

Des études évaluant la qualité prédictive d'un test ou d'une variable clinique, ciblant la fonction motrice du MS et comprenant des patients atteints d'AVC ischémiques et hémorragiques en phase précoce post-AVC ont été choisies. Il n'y a pas eu de restriction concernant l'année de publication ou les formats d'études. Les études avec des sujets mineurs, des animaux, d'autres langues que le français et l'anglais et comparant des traitements ont été exclues.

### Sélection des études

Afin d'harmoniser la méthode entre les deux évaluatrices, un protocole standardisé d'extraction des données a été utilisé. Après avoir supprimé les doublons, la sélection a été faite par la lecture du titre, du résumé puis de l'article.

### Evaluation de la qualité et des biais des études

La qualité des articles a été faite avec l'échelle McMaster<sup>(17)</sup> car elle permet d'évaluer des études quantitatives avec des designs différents et permet aux cliniciens, étudiants et chercheurs d'avoir une base facilitant l'interprétation.

### Synthèse et analyse des données

Le détail de la démarche de recherche et des résultats obtenus a été représenté sous forme de diagramme de flux PRISMA. La synthèse a été reportée sous forme de tableau afin d'identifier les caractéristiques les plus importantes de chaque étude et leurs résultats principaux.

## III. RÉSULTATS

### III.1 Articles inclus

Le diagramme présente la stratégie de recherche et les résultats obtenus à chaque étape (Figure 2). Suite à la procédure de sélection, 11 études ont été sélectionnées: Feys *et al.*, 2000<sup>(28)</sup>; Kwakkel *et al.*, 2003<sup>(24)</sup>; Smania *et al.*, 2007<sup>(18)</sup>; Prabhakaran *et al.*, 2007<sup>(27)</sup>; Au-Yeung *et al.*, 2009<sup>(22)</sup>; Nijland *et al.*, 2010<sup>(19)</sup>; Kong *et al.*, 2011<sup>(23)</sup>; Winters *et al.*, 2014<sup>(25)</sup>; Winters *et al.*, 2016<sup>(26)</sup>; Snickars *et al.*, 2017<sup>(20)</sup>; Ghaziani *et al.*, 2020<sup>(21)</sup>.

### III.2 Caractéristiques des études

Huit études étaient européennes, deux asiatiques et une américaine. Huit études ont eu une durée d'intervention de six mois, une d'un mois<sup>(20)</sup> et une autre d'un an<sup>(23)</sup>.

Les variables dépendantes étaient les résultats des tests de la fonction motrice: du Fugl-Meyer (FM) (six études), de l'Action Research Arm Test (ARAT) (quatre études) et du Motor Assessment Scale (MAS) (une étude). Elles ont permis d'évaluer la motricité initiale du MS et à l'issue de la prédiction à 6 mois.

Les variables cliniques indépendantes prédictives (variables cliniques) étaient les tests cliniques effectués à un moment donné. Elles étaient potentiellement prédictives des résultats des tests fonctionnels à 6 mois (1 mois ou 1 an).

### III.3 Question de recherche: Variables cliniques prédictives de la récupération motrice

Nous avons fait la distinction entre les variables prédictives primaires (permettant d'élever la probabilité de récupérer jusqu'à 94%) et secondaires (permettant d'augmenter la précision substantielle de la prédiction).

Les variables cliniques prédictives significatives primaires, étaient l'extension volontaire des doigts<sup>(18,19,20)</sup>, l'abduction d'épaule<sup>(19,20,21)</sup>, la motricité du membre supérieur<sup>(22,23)</sup> et la motricité du membre inférieur<sup>(24,25,26)</sup> (pour les patients avec un MS sévèrement atteint).

Les variables cliniques prédictives significatives secondaires étaient la force de préhension et la motricité de la main, l'extension du poignet et du coude, la spasticité sévère du MS, la sévérité de l'AVC, l'absence de négligence et l'âge<sup>(18,19,20,21,23,27)</sup>.

Les variables cliniques prédictives testées non significatives comprenaient les problèmes musculosquelettiques de l'épaule<sup>(28)</sup>, la négligence<sup>(23,24,25,28)</sup>, la dominance du MS parétique<sup>(19,20,22,24,26)</sup>, le type d'AVC<sup>(20,21,27)</sup>, le temps entre l'AVC et le premier bilan<sup>(27)</sup>, le sexe<sup>(20)</sup>, l'ethnie<sup>(27)</sup>, l'activité physique antérieure à l'AVC<sup>(20)</sup> et les comorbidités<sup>(20)</sup> (tabagisme, diabète). Elles n'ont pas permis de pronostiquer la récupération du MS.

### III.4 Sous-question 1 – Caractéristiques de la population étudiée

La population étudiée a été victime d'un AVC, ischémique pour la plupart (81,6%), avait une moyenne d'âge de 65 ans (49 à 74 ans) et avait les capacités cognitives suffisantes pour performer et comprendre les explications. La première évaluation a été faite à 6 jours post-AVC en moyenne (entre 2 et 23 jours). Tous les sujets avaient une déficience motrice initiale du MS.

### III.5 Sous-question 2 – Paramètres de prédiction

Six études ont mis en place des modèles de prédiction intégrant plusieurs variables cliniques dans une équation. Les cinq autres études ont effectué leur prédiction à partir de variables cliniques significatives, isolées ou additionnées, sans les intégrer dans une équation.

#### III.5a Probabilité de récupération selon les modèles de prédiction ou les variables cliniques

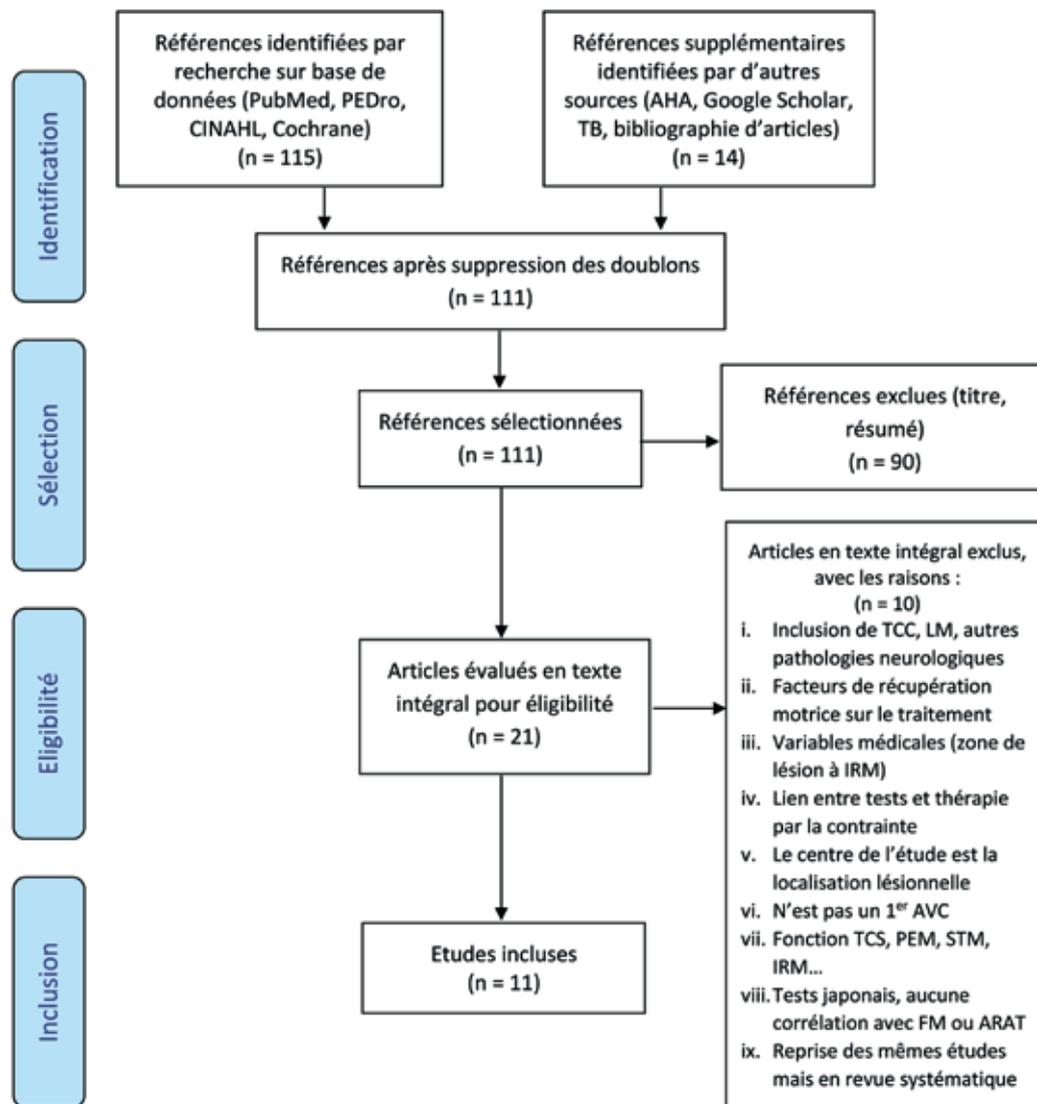
D'une manière générale, la notion de la récupération motrice du MS à 6 mois différait selon les auteurs (ARAT  $\geq 35$ , ARAT  $\geq 10$ , FM-MS  $\geq 32$ , 70% du déficit FM-MS): la probabilité de récupérer (seuil atteint) était différente selon les jours d'évaluation (Tableau 4).

A 28 jours post-AVC, les patients avaient 74% de chance de récupérer à 6 mois un ARAT  $\geq 35$  si leur IM-MS  $> 64$ <sup>(22)</sup> contre 94% de chance de récupérer un ARAT  $\geq 10$  s'ils avaient un score  $\geq 19$  points au FM-MS<sup>(24)</sup>. Si le score n'était pas atteint, la probabilité était de 9%<sup>(24)</sup>. Il n'y avait pas de différence entre les patients avec un FM-MS  $< 19$ . La probabilité augmentait à 98% pour un ARAT  $\geq 10$ , mesuré à 3 jours post-AVC, chez les patients ayant une extension volontaire du doigt (EVD) = 1 et une abduction d'épaule (AE) = 9<sup>(19)</sup>.

Concernant le score du FM-MS, les patients capables d'effectuer une AE à 3 jours avaient 14,6 fois plus de chance d'atteindre un FM-MS  $\geq 32$  à 6 mois<sup>(21)</sup>. Ceux qui remplissaient les

Figure 2

Diagramme de Flux PRISMA



Au départ, 129 études ont été identifiées; après la suppression des doublons, il en restait 111. Selon les critères de sélection cités en méthode, seules 11 études ont été retenues. **TCC**: traumatisme crânio-cérébral; **LM**: lésé médullaire; **neuro**: neurologique; **IRM**: imagerie par résonance magnétique; **Fonction TCS**: fonction du tractus cortico-spinal; **PEM**: potentiels évoqués moteurs; **STM**: stimulation transcrânienne magnétique; **FM**: Fugl-Meyer; **ARAT**: Action Research Arm Test.

critères de Prabhakaran *et al.* (2008) avaient 89% de chance de récupérer 70% de leur déficit initial.

Pour Winters *et al.* (2016), à 7 jours, les patients qui avaient un IM-MI  $\geq 35$ , une absence de négligence et un EmNSA  $\geq 33$ , avaient 94% de chance de récupérer (ARAT  $\geq 10$ ).

### III.5b Dans quelle mesure les modèles expliquaient la récupération ?

La dichotomisation des résultats des variables cliniques des modèles (8 études) permettait de prédire la récupération selon un seuil déterminé (Tableau 5). La probabilité de récupérer était comprise entre 62% et 98% (médiane de 89%) (Tableau 4). Trois autres études<sup>(25,27,28)</sup> ont choisi d'insérer le score du patient directement dans l'équation de prédiction,

sans dichotomisation préalable. Les modèles de récupération proportionnelle incluant uniquement les sujets qui récupéraient proportionnellement à leur déficience initiale expliquaient 78.2% à 89% de la récupération<sup>(25,27)</sup>. Le modèle de Feys *et al.* (2000) expliquait 57.83% en effectuant la prédiction à 22 jours et 80.81% à 61 jours. Les variables prédictives isolées rapportaient que la probabilité de récupérer à 6 mois était de 74%<sup>(29)</sup> à 28 jours et 80%<sup>(23)</sup> à 14 jours.

### III.5c Probabilité de récupération selon les modèles de prédiction ou les variables cliniques

Pour prédire la récupération, soit les variables cliniques étaient intégrées isolément, soit elles étaient combinées dans des modèles de prédiction qui prenaient pour la majorité la forme d'équations.

Tableau 4

Capacité du modèle à prédire la récupération

Jours	Auteurs	Meilleurs paramètres prédictifs	Seuil atteint	Seuil non atteint	Seuil de récupération	Issue prédiction
3 jrs	Winters 2015	Paralysie faciale + FM-MI + sévérité AVC	/	25%	70% déficit FM-MS	6 mois
3 jrs	Winters 2015	FM-MS	78,20%		70% déficit FM-MS	6 mois
3 jrs	Nijland 2010	EVD (FM-MS) ≥ 1 + AE (IM-MS) ≥ 9	98%		ARAT ≥ 10	6 mois
3 jrs	Prabhakaran 2008	FM-MS+ (V lésion, âge, temps 1 <sup>er</sup> bilan post-AVC)	89%		70% déficit FM-MS	6 mois
3 jrs	Snickars 2017	EVD + NIHSS	97%		FM-MS ≥ 32	1 mois
5 jrs	Nijland 2010	EVD (FM-MS) ≥ 1 + AE (IM-MS) ≥ 9	98%	14%	ARAT ≥ 10	6 mois
7 jrs	Winters 2016	IM-MI ≥ 35 + négligence = 0 + EmNSA ≥ 33	94%	3,40%	ARAT ≥ 10	6 mois
7 jrs	Smania 2007	EVD complète	12-18× plus de chance		IM-MS max	6 mois
7 jrs	Ghaziani 2020	Sous-catégorie FM-MS	14,6× plus de chance		FM-MS ≥ 32, FM-MS ≥ 58	6 mois
9 jrs	Nijland 2010	EVD (FM-MS) ≥ 1 + AE (IM-MS) ≥ 9	98%	14%	ARAT ≥ 10	6 mois
14 jrs	Kong 2011	IM-MS = 22	80%	3,40%	MAS-MS score max	12 mois
14 jrs	Kwakkel 2003	FM-MS ≥ 11 + IM-MI ≥ 25	89%		ARAT ≥ 10	6 mois
14 jrs	Au-Yeung 2009	IM-MS ≥ 45 + 2 P-D (3.14)	62%		ARAT ≥ 35	6 mois
21 jrs	Kwakkel 2003	FM-MS ≥ 13 + IM-MI ≥ 33	90%		ARAT ≥ 10	6 mois
22 jrs	Feys 2000	Δ FM + handicap global + sensation profonde	57,83%		Score FM-MS du patient	6 mois
28 jrs	Au-Yeung 2009	IM-MS > 64	74%		ARAT ≥ 35	6 mois
28 jrs	Kwakkel 2003	FM-MS ≥ 19 + FM-MS < 19	94%	9%	ARAT ≥ 10	6 mois
61 jrs	Feys 2000	Δ FM + handicap global	80,81%		Score FM-MS du patient	6 mois

Probabilité de récupérer si le seuil des variables prédictives est atteint ou non atteint. **FM-MI**: Fugl-Meyer des membres inférieurs; **FM-MS**: Fugl-Meyer des membres supérieurs; **EVD**: extension volontaire des doigts; **AE**: abduction d'épaule; **F préhension**: force de préhension; **IM-MI**: index de motricité du membre inférieur; **IM-MS**: index de motricité du membre supérieur; **EmNSA**: Erasmus MC modified Nottingham Sensory Assessment; **Δ FM**: performance motrice du Fugl-Meyer; **ARAT**: Action Research Arm Test; **MAS MS**: Motor Assessment Scale du membre supérieur.

Tableau 5

Seuils attribués aux variables dépendantes et indépendantes pour la prédiction de la récupération motrice du MS en fonction du temps

	Winters 2016	Kong 2011	Nijland 2010	Au-Yeung 2009	Smania 2007	Kwakkel 2003
3 jours			EVD (FM-MS) = 1 et AE (IM-MS) = 9			
4 jours						
5 jours	IM-MI ≥ 35 Négligence = 0 EmNSA ≥ 33		EVD (FM-MS) = 1 et AE (IM-MS) = 9		EVD > 3 HMS > 3	IM-MI ≥ 25
6 jours						
7 jours						
8 jours						
9 jours			EVD (FM-MS) = 1 et AE (IM-MS) = 9			
10 jours						
11 jours						
12 jours						
13 jours		IM-MS = 22 IM-MS = 11-19 IM-MS = 0		IM-MS ≥ 64 ou IM-MS ≥ 45 et 2 P-D ok (3,4)		FM-MS ≥ 11 FM-MS ≥ 25
14 jours			FM-MS ≥ 13			
21 jours			FM-MS ≥ 33			
28 jours			FM-MS ≥ 19			
35 jours			FM-MS ≥ 22			
42 jours			FM-MS ≥ 23			
49 jours			FM-MS ≥ 24			
56 jours			FM-MS ≥ 26			
61 jours						FM-MS ≥ 28
Seuil fonction du MS	ARAT ≥ 10	MAS-MS score max	ARAT ≥ 10	ARAT ≥ 35	IM 99 (top score)	ARAT ≥ 10
Prédiction à	6 mois	1 an	6 mois	6 mois	6 mois	6 mois

Les variables cliniques et leur seuil permettent de prédire à un temps donné la récupération selon les variables dépendantes et leur seuil. **IM-MI**: indice de motricité des membres inférieurs; **EmNSA**: Erasmus MC modified Nottingham Sensory Assessment; **IM-MS**: indice de motricité des membres supérieurs; **AE**: abduction d'épaule; **EVD**: extension volontaire des doigts; **2 P-D**: discrimination entre 2 points; **FM-MS**: Fugl-Meyer des membres supérieurs; **HMS**: Hand movement scale.

Tableau 6

Niveau d'atteinte du MS selon la fenêtre temporelle

	Atteinte légère à moyenne du MS	Atteinte sévère du MS (MS flasque, sans extension volontaire des doigts ou avec une faible motricité du MS)
3 jours	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Paralyse faciale</li> <li>• Temps entre le premier bilan et l'AVC</li> <li>• Volume lésionnel</li> <li>• Sévérité de l'AVC</li> <li>• Âge</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fonction motrice du MI</li> </ul>
7 jours	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fonction somatosensorielle</li> <li>• Fonction motrice du MI</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fonction motrice du MI</li> </ul>
14 jours	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Localisation et sévérité de l'AVC</li> <li>• Statut fonctionnel</li> <li>• Absence de négligence</li> <li>• Fonction motrice du MI</li> <li>• Fonction somatosensorielle</li> <li>• Tonus</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fonction motrice du MI</li> <li>• Fonction motrice du MS</li> </ul>
28 jours	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fonction motrice et force du MS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fonction motrice du MS</li> </ul>

Variables prédisant le niveau d'atteinte du MS en fonction du temps. **MS**: membre supérieur; **MI**: membre inférieur; **AVC**: accident vasculaire cérébral.

Il n'existait pas de consensus concernant la notion de la récupération motrice du MS. Les auteurs fixaient des seuils relatifs aux scores de tests de fonction qui différaient selon le moment d'évaluation. De manière générale, la probabilité de récupérer une certaine fonction motrice était inversement proportionnelle au temps qui passe.

### III.6 Sous-question 3 – Fenêtre temporelle de prédiction

Le meilleur moment pour effectuer une prédiction était à 3 jours, lors de la phase aigüe post-AVC, puis à 7 et 28 jours.

Les variables indépendantes prédictives changeaient en fonction du temps. A 3, 7 jours et 2 semaines, la récupération fonctionnelle du MS était principalement prédite par les capacités motrices du bras lui-même.

En plus de cette variable principale, d'autres variables amélioraient substantiellement le pronostic (Tableau 6).

### III.7 Sous-question 4 – Les variables cliniques prédictives sont-elles suffisantes pour prédire la récupération motrice ?

Aucun des paramètres de prédiction n'était capable de pronostiquer la récupération à 100%. Le modèle de récupération proportionnel de Prabhakaran *et al.* (2008) expliquait 89% de la récupération. Ils ont constaté que 95% de la récupération inexplicée (11%) par les variables cliniques étaient attribuables à une variable interindividuelle. Ceci impliquait l'existence des processus biologiques non identifiés, expliquant les différences interindividuelles observées. Des recherches devaient encore être menées à ce sujet<sup>(19,24,25,27,28)</sup>.

### III.8 Sous-question 5 – Evalueurs

Les physiothérapeutes réalisaient l'évaluation fonctionnelle dans cinq études et sont formés aux tests dans trois études. La compétence des évaluateurs était inconnue dans cinq études.

## IV. DISCUSSION

### Variables cliniques prédictives principales

Les mouvements précoces d'EVD et de la main (force de préhension) après l'AVC sont des indicateurs significatifs d'une fonction motrice du MS à 6 mois post-AVC<sup>(18,20,29)</sup>. Le retour de l'EVD serait induit par des processus spontanés de récupération neurologique<sup>(26)</sup>. Ceci peut s'expliquer par la préservation de l'innervation de l'hémisphère affecté<sup>(19,21)</sup> ou par une certaine réversibilité des dommages de la voie cortico-spinale<sup>(27)</sup>. Winters *et al.* (2014) émettent l'hypothèse que les changements dans l'intégrité de la voie cortico-spinale sont associés à la taille de la lésion, aux processus impliquant la récupération de réseaux neuronaux<sup>(45)</sup> et à la neuro-plasticité homéostatique dans les premières semaines post-AVC<sup>(46)</sup>.

La représentation cortico-motoneuronale du mouvement distal (la main) est principalement unilatérale alors que le mouvement proximal (bras) est représenté bilatéralement<sup>(30)</sup>. La présence précoce de l'EVD après l'AVC est donc une variable pronostique principale quant à la récupération motrice du MS.

Si l'EVD revient dans la fenêtre temporelle correspondant à la récupération neurologique, le pronostic à 6 mois change et devient favorable à une récupération du MS<sup>(26)</sup>. La fenêtre de récupération de l'EVD est de 56 jours après le début de l'AVC<sup>(26)</sup>. Néanmoins, ce regain s'opère dans les 32 jours pour plus de la moitié des patient-e-s qui récupèrent<sup>(26)</sup>. La probabilité de récupérer diminue donc si les capacités motrices du patient ne s'améliorent pas au fil du temps<sup>(19,24)</sup>.

L'AE est également une variable clinique prédictive, élément essentiel de plusieurs modèles pronostiques, souvent associé à l'EVD<sup>(19,20,29)</sup>. Chez les patient-e-s avec une EVD et une AE, la probabilité de retrouver un ARAT  $\geq 10$  est de 98% entre 3 et 9 jours contre 25% à 3 jours et 14% à 9 jours chez les sujets sans EVD ni AE. Pour Nijland *et al.* (2010), ceci suggère que la viabilité du système cortico-spinal est presque

entièrement définie dans les premiers jours après l'AVC, comme la récupération motrice à 6 mois. L'AE peut être le reflet du couplage neural et du contrôle moteur au sein du membre, entre le segment proximal et distal. Une récente étude montre que le contrôle moteur du coude et la flexion du coude dépend de l'AE<sup>(31)</sup>. Ellis *et al.* (2009) montrent que l'augmentation de la taille de la zone corticale du MS n'est pas expliquée par le gain de force des muscles du MS, mais par l'amélioration de la coordination multi-articulaire et du contrôle indépendant des articulations du MS. Partant de ce postulat, la coordination et les synergies des segments du MS, en lien avec un mouvement d'atteinte (et d'AE), peuvent être une variable à étudier pour prédire la récupération du MS.

Les sous-scores des tests évaluant la déficience du MS comme le FM-MS et l'IM-MS<sup>(22,23)</sup> sont significatifs dans la prédiction de la motricité du MS. Ces résultats mettent en évidence que la déficience du MS lui-même permet de prédire sa récupération.

La fonction somatosensorielle est une variable prédictive du retour moteur au niveau du MS. L'atteinte sensorielle favorise l'utilisation de schémas de compensation<sup>(22)</sup>. La compensation engendre une privation d'expériences sensorielles et motrices nécessaires à l'optimisation de la neuroplasticité et par extension, à la récupération<sup>(32)</sup>. Cette variable serait déterminante pour la prédiction et la récupération motrice du MS.

La motricité du MI semble également prédire la présence et l'absence de récupération motrice du MS<sup>(23)</sup> et principalement chez les patients avec un MS sévèrement déficitaire<sup>(24,25,26)</sup>. D'autres recherches confirment ces résultats<sup>(33)</sup> sans qu'aucune étude ne propose d'explication neurophysiologique.

### **Variables cliniques prédictives secondaires**

Au-Yeung *et al.* (2009) montrent que le tonus musculaire initial ne permet pas de prédire la dextérité ultérieurement. La spasticité sévère est négativement associée à la récupération<sup>(23)</sup>. La spasticité après un AVC entraîne une restriction de mobilité, entraînant à son tour de la spasticité<sup>(36)</sup>. Ce symptôme permet l'utilisation du MS (fonction d'appui), mais selon son intensité et sa localisation, il est source de déficience<sup>(34)</sup>. La spasticité sévère pronostiquerait la récupération motrice, contrairement à la spasticité légère.

La sévérité de l'AVC (classification de Bamford et échelle NIHSS) est une variable secondaire qui précise la prédiction<sup>(20)</sup>, mais pas assez pour être intégrée aux modèles prédictifs<sup>(22)</sup>. Ces résultats sont déjà mis en lumière dans la revue systématique de Coupar *et al.* (2011)<sup>(40)</sup>.

### **Variables cliniques testées non significatives pour la prédiction**

Les problèmes musculosquelettiques de l'épaule, la négligence, la latéralité de la lésion, l'ethnie, le temps entre l'AVC et l'évaluation, le sexe et l'âge sont en lien avec la récupération motrice du MS<sup>(28)</sup> mais pas avec la prédiction. L'âge avancé impacte défavorablement la neuroplasticité<sup>(35)</sup>, mais si la personne âgée est entraînée, elle récupère mieux qu'un sujet jeune non-entraîné<sup>(35)</sup>. L'âge est une variable impliquée dans la prédiction de la récupération, bien qu'elle soit influencée par de nombreux facteurs. Ces variables

étaient trop globales et mériteraient d'être plus détaillées et étudiées.

### **Sous-question 2 – Tests choisis pour évaluer la récupération fonctionnelle**

Pour évaluer la récupération motrice, les tests utilisés sont: le FM (6 études), l'ARAT (4 études) et le MAS (1 étude). Ils sont fortement corrélés (validité concomitante) et équivalents en termes de sensibilité au changement<sup>(37)</sup>. Le FM est utilisé dans les études longitudinales<sup>(38)</sup> et a une bonne fiabilité dans l'évaluation des déficiences du MS chez les patients en réadaptation post-AVC<sup>(39)</sup>.

### **Seuils des tests fonctionnels pour définir la récupération fonctionnelle des MS**

Il n'y a pas de consensus en matière de seuil aux scores de l'ARAT et du FM reflétant la récupération. Cette lacune complexifie l'interprétation et la comparaison des résultats (Tableau 3). Les variables indépendantes sont dichotomisées, ce qui permet de pronostiquer la récupération de façon binaire et non individuelle. Aucune information n'est donnée concernant les patients qui n'atteignent pas ces scores.

Les seuils de récupération diffèrent entre les auteurs: ARAT  $\geq 10$  points<sup>(19,24)</sup>, ARAT  $\geq 35$  points<sup>(22)</sup>. Un score ARAT supérieur à 10 points signifie que le patient récupère une certaine dextérité<sup>(19)</sup>, sans refléter la réalité de cette faible récupération<sup>(57)</sup>. Cette divergence illustre le manque de consensus quant aux définitions et aux seuils associés à la récupération.

Les seuils du FM choisis sont FM  $\geq 32$  points<sup>(20,21)</sup> et FM  $\geq 58$  points<sup>(21)</sup>. Le seuil FM  $\geq 32$  points (déficience légère) correspond à la capacité de boire<sup>(41)</sup>, ce qui est considéré comme étant primordial pour le patient. Ghaziani *et al.* (2020) choisissent d'utiliser un seuil  $\geq 58$  points car il correspond à l'utilisation régulière du MS parétique dans les activités de la vie quotidienne. Woodbury *et al.* (2013) définissent trois seuils au test FM-MS (sévere (0-19 points), modéré (19-47 points), léger (47-60 points)) par analyse mathématique<sup>(59)</sup>. Woytowicz *et al.* (2017) rapportent que les études dont le but est de catégoriser les patients selon leur score au FM-MS déterminent subjectivement les seuils de score<sup>(60)</sup>. Ce manque de consensus explique la diversité des seuils choisis.

### **Comparaison entre les variables isolées et les modèles de prédiction**

Les auteurs créent des modèles de prédiction sous forme d'équations à partir de leurs meilleures variables cliniques prédictives, se basent sur les variables cliniques prédictives, ou misent sur la valeur prédictive d'une variable prédictive isolée.

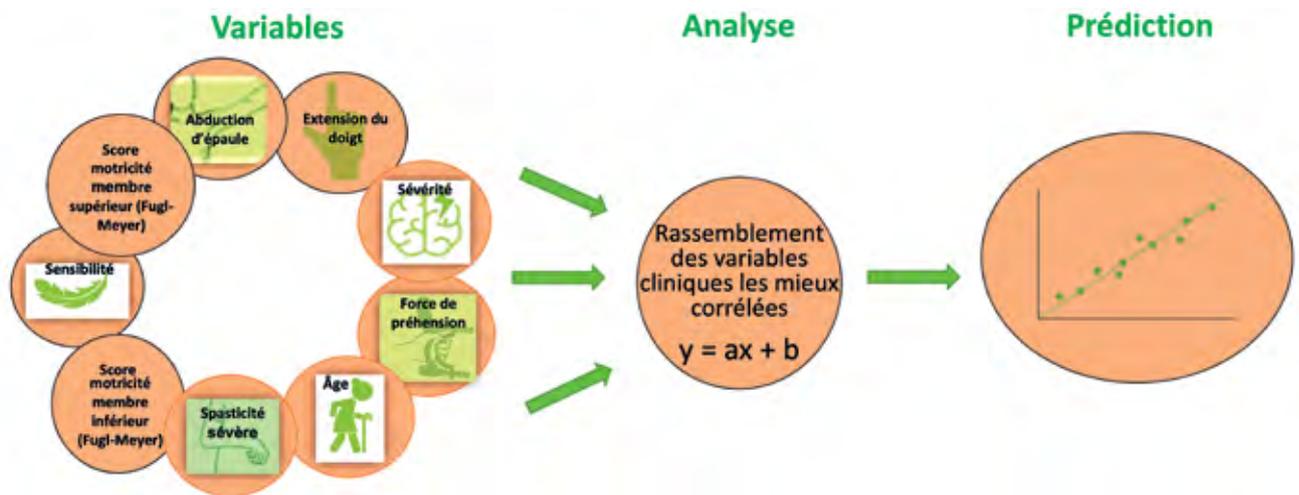
#### **Variables isolées**

L'extension des doigts à 7 jours<sup>(18)</sup> et les scores de motricité du MS comme le FM-MS et l'IM-MS<sup>(18,22)</sup> dès un mois sont significatifs isolément pour la prédiction de la récupération motrice.

Dans l'étude de Kwakkel *et al.* (2003), le seuil du score du FM-MS est différent chaque semaine afin que cette variable puisse prédire la récupération. Ces tests isolément effectués présentent l'avantage de diminuer le temps et la complexité de l'évaluation, en comparaison avec un modèle fait de plusieurs variables.

**Figure 3**

Définition des modèles pronostiques



Les modèles pronostiques sont composés de plusieurs variables cliniques afin d'augmenter la précision de la prédiction. L'addition des variables les mieux corrélées à la récupération se fait sous forme d'équation de régression linéaire, bivariée ou multiple.  $y = ax + b$ , fonction affine.

Cependant, les variables isolées prédisent une fraction moins importante de la récupération que lorsqu'elles sont combinées.

### Modèles

L'addition des capacités prédictives des variables permet d'augmenter la capacité de prédiction de la récupération (Figure 3).

Le défi est d'insérer le bon nombre de variables pour arriver à un seuil de prédiction correct (pour lequel il n'y a pas de consensus). Ce seuil de prédiction est de 80.81%<sup>(28)</sup> à 98%<sup>(19)</sup> (Tableau 3).

Issus pour la plupart d'études prospectives, ces modèles ne sont pas testés en clinique, laissant la question de leur robustesse et de leur applicabilité en suspens. Ces études prospectives réalisent les évaluations précocement, mais les équations rétrospectivement.

Prabhakaran *et al.* (2008) scindent leur échantillon en deux groupes de patients: ceux qui suivent un modèle de récupération proportionnelle et ceux qui ne récupèrent pas. Dans le modèle de récupération proportionnelle<sup>(27,25)</sup>, les scores de déficience initiale et la moyenne des variables cliniques secondaires expliquent 89% à 94% de la récupération à 6 mois, une fois les scores aberrants (de ceux qui ne récupèrent pas) supprimés<sup>(27)</sup>. En conservant tous les résultats de l'échantillon initial, ce modèle n'explique que 47% de la récupération<sup>(27)</sup>. Définir prospectivement et justement les sujets qui ne récupèrent pas n'est pas aisé<sup>(25)</sup>. Le modèle semble applicable aux patients avec une déficience légère à modérée du MS<sup>(42)</sup>. Ceci démontre une relation systématique entre la déficience initiale et le processus de récupération motrice ( $\Delta$ FM-MS)<sup>(43)</sup> mais ce modèle est critiqué pour sa propension à surestimer la prévisibilité de la récupération<sup>(44)</sup>.

### Sous-question 3 – Fenêtre temporelle des tests cliniques pronostiques

La fenêtre temporelle pour réaliser les tests afin d'obtenir un pronostic se situe entre trois jours (phase aigüe) et trente jours (phase subaigüe précoce).

Le moment idéal de réalisation du pronostic semble directement dépendre des variables prédictives étudiées et du seuil des scores (FM-MS, IM-MS, ...) qui leur est attribué. La meilleure fenêtre prédictive est à trois jours<sup>(27,25,20)</sup>. Les prédictions à sept jours<sup>(18,21)</sup> et à quatorze jours<sup>(23)</sup> sont également significatives. Les auteurs qui ont comparé plusieurs fenêtres temporelles trouvent qu'au-delà de 30 jours, la précision de la prédiction ne peut pas être augmentée<sup>(24)</sup>.

### Sous-question 4 – Les variables cliniques prédictives isolées suffisent-elles ?

Le pouvoir de prédiction des variables cliniques semble suffisant chez les patients avec une atteinte légère à modérée<sup>(19,20)</sup> (Tableau 4). La récupération semble suivre le modèle proportionnel (PROP) chez ces patients<sup>(27,25)</sup>. La probabilité de récupérer est de 98%<sup>(19)</sup> si les sujets ont une EVD et une AE précoce. La présence d'un potentiel évoqué moteur prédit un bon résultat moteur<sup>(47)</sup>. La capacité de prédiction des variables de neuroimagerie comme le scanner (CT), l'IRM structurelle, l'IRM fonctionnelle (qui prédit jusqu'à 86% des résultats moteurs)<sup>(48)</sup>, l'imagerie du tenseur de diffusion<sup>(49)</sup> est controversée et sans consensus<sup>(50,51)</sup>. La meilleure prédiction résulte de l'addition des variables cliniques et neurophysiologiques<sup>(51)</sup>.

Chez les sujets avec une déficience sévère du MS, les variables cliniques ne suffisent pas pour prédire la récupération<sup>(43)</sup>. Le modèle de récupération proportionnelle ne s'applique pas non plus à ce groupe de patiente-s (POOR)<sup>(27)</sup>. Chez ces patiente-s, l'adjonction de variables neurophysiologiques et de neuro-imagerie semble nécessaire afin d'améliorer le pronostic<sup>(52)</sup>. L'IRM et la stimulation transcrânienne

magnétique doivent être utilisées pour définir le pronostic moteur de cette population<sup>(80)</sup>. Nonobstant, les preuves du pouvoir prédictif des variables neurophysiologiques (potentiel évoqué moteur) et de neuroimagerie (IRM, imagerie du tenseur de diffusion), restent limitées et controversées<sup>(53)</sup>. La présence ou l'absence de potentiel évoqué moteur chez ces patients a une valeur prédictive semblable aux variables cliniques<sup>(54)</sup>. Le développement d'un algorithme combinant l'utilisation de mesures cliniques, neurophysiologiques et de neuro-imagerie augmente la précision de la prédiction chez les patients sévèrement atteints<sup>(55)</sup>.

Aucune revue systématique ne compare le pouvoir prédictif des variables cliniques avec les variables neurophysiologiques et de neuro-imagerie. La conclusion des études qui ont analysé le pouvoir de prédiction de ces différents moyens diverge<sup>(50,51)</sup>.

### Sous-question 5 – Qualification des évaluateurs

Le corps de métier le plus habilité à effectuer les tests de motricité (FM, ARAT) est les physiothérapeutes<sup>(38)</sup>, ce qui confirme la pertinence de leur sélection pour cette tâche. La qualification des évaluateurs est inconnue dans cinq des onze études. Aucune étude n'investit l'importance de la qualification des évaluateurs pour la validité de l'évaluation.

### Perspectives cliniques

Pour être applicable en clinique, les tests associés aux variables prédictives doivent être pertinents, rentables, réalisables rapidement<sup>(20)</sup> et facile à intégrer aux routines d'évaluation des patients<sup>(28)</sup> car ces derniers sont souvent fatigués après l'AVC<sup>(56)</sup>.

Le problème réside dans le risque d'incertitude de la prédiction. Les modèles de prédiction actuels recommandent d'axer le traitement sur la compensation chez les patients avec un mauvais pronostic<sup>(25,52)</sup>. Il n'existe pas de traitement validé qui permette d'améliorer la fonction motrice du MS lorsque le pronostic est mauvais<sup>(57)</sup>. Cependant, certains patients avec un mauvais pronostic finissent par récupérer<sup>(27,25,26)</sup>, sans que ce phénomène soit expliqué. Il faut donc être prudent dans le choix des traitements pour ce sous-groupe<sup>(58)</sup>. Le manque de connaissances sur les processus neurophysiologiques et les facteurs extrinsèques<sup>(20)</sup> sur la récupération motrice du MS reste à être comblé par de futures recherches.

## V. CONCLUSION

Le but de ce travail était de recenser les connaissances actuelles sur les paramètres cliniques qui permettent de prédire la récupération motrice du MS hémiparétique en phase aiguë et subaiguë précoce. Onze études sont incluses dans ce travail. Les variables cliniques, mesurées par des physiothérapeutes, qui s'avèrent être prédictives du pronostic de récupération du MS sont: l'EVD (quatre études), l'AE (trois études), le score au test FM (cinq études) et la sensibilité (cinq études). La combinaison de variables cliniques significatives dans un modèle permet d'augmenter la précision de la prédiction. Pour les patients avec un score initialement faible, les meilleures variables sont le FM-MI et l'IM-MI. Le meilleur moment pour effectuer la prédiction de la récupération motrice (selon l'ARAT  $\geq 10$ ) est à 3 jours après l'AVC. Malgré l'incapacité des variables cliniques prédictives à pronostiquer la récupération motrice du MS à 100%, elles suffisent chez les patients avec une déficience légère à modérée. Chez les sujets avec une déficience sévère, l'ajout de variables neurophysiologiques permettrait d'augmenter la précision de la prédiction.

---

### IMPLICATIONS POUR LA PRATIQUE

- **Les variables cliniques, évaluées par des physiothérapeutes, sont prometteuses et devraient être étudiées pour la prédiction de la récupération motrice du membre supérieur.**
- **Les variables cliniques prédictives seraient différentes selon la sévérité de l'atteinte du membre supérieur et selon la fenêtre temporelle d'évaluation.**
- **Le pouvoir prédictif serait amélioré lorsque les variables cliniques sont additionnées et insérées dans des modèles de prédiction (probabilité de récupérer).**
- **Ces informations sont à considérer avec prudence car ces résultats devraient encore être validés.**

---

### Contact

Virginie ALDER

E-mail: virginie.alder@latour.ch

## Références

1. Fujita T, Yamamoto Y, Yamane K, Tsuchiya K, Ohira Y, Otsuki K, Iokawa K. Abdominal muscle strength and the recovery of upper extremity function in stroke patients: a study using propensity score matching. *Disability and Rehabilitation*. 2019;1-6.
2. Kalichman L, Ratmansky M. Underlying Pathology and Associated Factors of Hemiplegic Shoulder Pain. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*. 2011;90(9), 768-780.
3. Ada L, Canning CG, Carr JH, Kilbreath SL, Shepherd RB. Chapter 12, Task specific training of reaching and manipulation. *Advances in Psychology*. 1994;239-265.
4. Levin MF, Kleim JA, Wolf SL. What Do Motor "Recovery" and "Compensation" Mean in Patients Following Stroke? *Neurorehabilitation and Neural Repair*. 2008;23(4), 313-319.
5. Loubinoux I, Brihmat N, Castet-Lacanal E, Marque P. Cerebral imaging of poststroke plasticity and tissue repair. *Revue Neurologique*. 2017;173(9), 577-583.
6. Carmichael ST. The 3 Rs of Stroke Biology: Radial, Relayed, and Regenerative. *Neurotherapeutics*. 2015;13(2), 348-359.
7. Biao O, Abderahim R, Soto Ares G, Jissendi Tchofo P. Diaschisis cortico cérébelleux croisé post-état de mal épileptique. *Journal de radiologie*. 2008;89: 507-509.
8. Lotze M, Ladda AM, Stephan KM. Cerebral Plasticity as the Basis for Upper Limb Recovery following Brain Damage. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*. 2019.
9. Krakauer JW. Motor learning: Its relevance to stroke recovery and neurorehabilitation. *Current opinion in neurology*. 2006;19(1), 84-90.
10. Cortes JC, Goldsmith J, Harran MD, Xu J, Kim N, Schambra HM, Luft AR, Celnik P, Krakauer JW, Kitago T. A Short and Distinct Time Window for Recovery of Arm Motor Control Early After Stroke Revealed With a Global Measure of Trajectory Kinematics. *Neurorehabilitation and Neural Repair*. 2017;31(6), 552-560.
11. Xu J, Ejaz N, Hertler B, Branscheidt M, Widmer M, Faria AV, Harran MD, Cortes JC, Kim N, Celnik PA, Kitago T, Luft AR, Krakauer JW, Diedrichsen J. Separable systems for recovery of finger strength and control after stroke. *Journal of Neurophysiology*. 2017;118(2), 1151-1163.
12. Kitago T, Liang J, Huang VS, Hayes S, Simon P, Tenteromano L, Lazar RM, Marshall RS, Mazzoni P, Lennihan L, Krakauer JW. Improvement After Constraint-Induced Movement Therapy. *Neurorehabilitation and Neural Repair*. 2012;27(2), 99-109.
13. Pollock A, Baer G, Campbell P, Choo PL, Forster A, Morris J, Pomeroy VM, Langhorne P. Physical rehabilitation approaches for the recovery of function and mobility following stroke. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2014.
14. Paolucci S, Antonucci G, Grasso MG, Morelli D, Troisi E, Coiro P, Bragoni M. Early versus delayed inpatient stroke rehabilitation: A matched comparison conducted in Italy. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2000;81(6), 695-700.
15. Duncan PW, Goldstein LB, Horner RD, Landsman PB, Samsa GP, Matchar DB. Similar motor recovery of upper and lower extremities after stroke. *Stroke*. 1994;25(6), 1181-1188.
16. Béjot Y, Aboa-Eboulé C, Marie C, Giroud M. Effet neuroprotecteur de l'accident ischémique transitoire. *La Presse Médicale*. 2011;40(2), 167-172.
17. Law M, Stewart D, Pollock N, Letts L, Bosch J, Westmorland M. Guidelines for critical review form - quantitative studies. 1998.
18. Smania N, Paolucci S, Tinazzi M, Borghero A, Manganotti P, Fiaschi A, Moretto G, Bovi P, Gambarin M. Active Finger Extension: A Simple Movement Predicting Recovery of Arm Function in Patients With Acute Stroke. *Stroke*. 2007;38(3), 1088-1090.
19. Nijland RHM, van Wegen EEH, Harmeling-van der Wel BC, Kwakkel G. Presence of Finger Extension and Shoulder Abduction Within 72 Hours After Stroke Predicts Functional Recovery: Early Prediction of Functional Outcome After Stroke: The EPOS Cohort Study. *Stroke*. 2010;41(4), 745-750.
20. Snickars J, Persson H, Sunnerhagen K. Early clinical predictors of motor function in the upper extremity one month post-stroke. *Journal of Rehabilitation Medicine*. 2017;49(3), 216-222.
21. Ghaziani E, Couppé C, Siersma V, Christensen H, Magnusson SP, Sunnerhagen KS, Person HC, Alt Murphy M. Easily Conducted Tests During the First Week Post-stroke Can Aid the Prediction of Arm Functioning at 6 Months. *Frontiers in Neurology*. 2020;10.
22. Au-Yeung SSY, Hui-Chan CWY. Predicting recovery of dextrous hand function in acute stroke. *Disability and Rehabilitation*. 2009;31(5), 394-401.
23. Kong KH, Chua KSG, Lee J. Recovery of Upper Limb Dexterity in Patients More than 1 Year after Stroke: Frequency, Clinical Correlates and Predictors. *NeuroRehabilitation*. 2011;28(2): 105-11.
24. Kwakkel G, Kollen BJ, van der Grond J, Prevo AJH. Probability of Regaining Dexterity in the Flaccid Upper Limb: Impact of Severity of Paresis and Time Since Onset in Acute Stroke. *Stroke*. 2003;34(9), 2181-2186.
25. Winters C, van Wegen EEH, Daffertshofer A, Kwakkel G. Generalizability of the Proportional Recovery Model for the Upper Extremity After an Ischemic Stroke. *Neurorehabilitation and Neural Repair*. 2014;29(7), 614-622.
26. Winters C, Kwakkel G, Nijland R, van Wegen E. When Does Return of Voluntary Finger Extension Occur Post-Stroke? A Prospective Cohort Study. *PLOS ONE*. 2016;11(8), e0160528.
27. Prabhakaran S, Zarahn E, Riley C, Speizer A, Chong JY, Lazar RM, Marshall RS, Krakauer JW. Inter-individual Variability in the Capacity for Motor Recovery After Ischemic Stroke. *Neurorehabilitation and Neural Repair*. 2007;22(1), 64-71.
28. Feys H, De Weerd W, Nuyens G, Van De Winckel A, Selz B, Kiekens C. Predicting motor recovery of the upper limb after stroke rehabilitation: value of a clinical examination. *Physiotherapy Research International*. 2000;5(1), 1-18.
29. Stinear CM, Barber PA, Smale PR, Coxon JP, Fleming MK, Byblow WD. Functional potential in chronic stroke patients depends on corticospinal tract integrity. *Brain*. 2006;130(1), 170-180.
30. Morecraft RJ, Herrick JL, Stilwell-Morecraft KS, Louie JL, Schroeder CM, Ottenbacher JG, Schoolfield MW. Localization of arm representation in the corona radiata and internal capsule in the non-human primate. *Brain*. 2002;125(1), 176-198.
31. Ellis MD, Sukal-Moulton T, Dewald JPA. Progressive Shoulder Abduction Loading is a Crucial Element of Arm Rehabilitation in Chronic Stroke. *Neurorehabilitation and Neural Repair*. 2009;23(8), 862-869.
32. Liepert J, Bauder H, Miltner WHR, Taub E, Weiller C. Treatment Induced Cortical Reorganization After Stroke in Humans. *Stroke*. 2000;31(6), 1210-1216.
33. Van Kuijk A, Pasman J, Hendricks H. Predicting Hand Motor Recovery in Severe Stroke: The Role of Motor Evoked Potentials in Relation to Early Clinical Assessment. *Neurorehabilitation and Neural Repair*. 2008;23 (1), 45-51.
34. Paget-Blanc A, Chang JL, Saul M, Lin R, Ahmed Z, Volpe BT. Non invasive treatment of patients with upper extremity spasticity following stroke using paired trans-spinal and peripheral direct current stimulation. *Bioelectronic Medicine*. 2019;5(1).
35. Kleim JA, Jones TA. Principles of experience-dependent neural plasticity: implications for rehabilitation after brain damage. *Journal of Speech Language and Hearing Research*. 2008;51(1), S225.
36. Sommerfeld DK, Gripenstedt U, Welmer AK. Spasticity After Stroke. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*. 2012;91(9), 814-820.
37. Van der Lee JH, de Groot V, Beckerman H, Wagenaar RC, Lankhorst GJ, Bouter LM. The intra- and interrater reliability of the action research arm test: A practical test of upper extremity function in patients with stroke. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2001;82(1), 14-19.
38. Canadian Partnership for Stroke Recovery. Fugl-Meyer Assessment, Tableau de synthèse. 2018.
39. Gowland C, Sanford J, Moreland J, Swanson LR, Stratford PW. Reliability of the Fugl-Meyer Assessment for Testing Motor Performance in Patients Following Stroke. *Research Report, Physical Therapy*. 1993;73, 7.
40. Coupar F, Pollock A, Rowe P, Weir C, Langhorne P. Predictors of upper limb recovery after stroke: a systematic review and meta-analysis. *Clinical Rehabilitation*. 2011;26(4), 291-313.
41. Murphy MA, Willen C, Sunnerhagen KS. Movement Kinematics During a Drinking Task Are Associated With the Activity Capacity Level After Stroke. *Neurorehabilitation and Neural Repair*. 2012;26(9), 1106-1115.
42. Kwah L, Herbert R. Prediction of Walking and Arm Recovery after Stroke: A Critical Review. *Brain Sciences*. 2016;6(4), 53.

- 43.** Kundert R, Goldsmith J, Veerbeek JM, Krakauer JW, Luft AR. What the Proportional Recovery Rule Is (and Is Not): Methodological and Statistical Considerations. *Neurorehabilitation Neural Repair*. 2019;Nov;33(11):876-887.
- 44.** Van der Vliet R, Selles RW, Andrinopoulou E, Nijland R, Ribbers GM, Frens MA, Meskers C, Kwakkel G. Predicting upper limb motor impairment recovery after stroke: a mixture model. *Annals of Neurology*. 2020.
- 45.** Brouns R, De Deyn PP. The complexity of neurobiological processes in acute ischemic stroke. *Clinical Neurology and Neurosurgery*. 2009;111(6), 483-495.
- 46.** Murphy TH, Corbett D. Plasticity during stroke recovery: from synapse to behaviour. *Nature Reviews Neuroscience*. 2009;10(12), 861-872.
- 47.** Hayward KS, Neva JL, Mang CS, Peters S, Wadden KP, Ferris JK, Boyd LA. Interhemispheric Pathways Are Important for Motor Outcome in Individuals with Chronic and Severe Upper Limb Impairment Post Stroke. *Neural Plasticity*. 2017;1-12.
- 48.** Rehme AK, Volz LJ, Feis DL, Eickhoff SB, Fink GR, Grefkes C. Individual prediction of chronic motor outcome in the acute post-stroke stage: Behavioral parameters versus functional imaging. *Human Brain Mapping*. 2015;36(11), 4553-4565.
- 49.** Buch ER, Rizk S, Nicolo P, Cohen LG, Schnider A, Guggisberg AG. Predicting motor improvement after stroke with clinical assessment and diffusion tensor imaging. *Neurology*. 2016;86(20), 1924-1925.
- 50.** Auriat AM, Neva JL, Peters S, Ferris JK, Boyd LA. A Review of Transcranial Magnetic Stimulation and Multimodal Neuroimaging to Characterize Post-Stroke Neuroplasticity. *Frontiers in Neurology*. 2015;6.
- 51.** Pennati GV, Plantin J, Carment L, Roca P, Baron JC, Pavlova E, Borg J, Lindberg PG. Recovery and Prediction of Dynamic Precision Grip Force Control After Stroke. *Stroke*. 2020.
- 52.** Stinear CM, Byblow WD. Predicting and accelerating motor recovery after stroke. *Current Opinion in Neurology*. 2014;1.
- 53.** Boyd L, Winstein C. Providing Explicit Information Disrupts Implicit Motor Learning After Basal Ganglia Stroke. *Learning & Memory*. 2004;11(4), 388-396.
- 54.** Van Kuijk AA, Pasman JW, Hendricks HT, Zwarts MJ, Geurts ACH. Predicting Hand Motor Recovery in Severe Stroke: The Role of Motor Evoked Potentials in Relation to Early Clinical Assessment. *Neurorehabilitation and Neural Repair*. 2008;23(1), 45-51.
- 55.** Connell LA, Smith MC, Byblow WD, Stinear CM. Implementing biomarkers to predict motor recovery after stroke. *NeuroRehabilitation*. 2018;43(1), 41-50.
- 56.** Summers D, Leonard A, Wentworth D, Saver JL, Simpson J, Spilker JA, Hock N, Miller E, Mitchell P. Comprehensive Overview of Nursing and Interdisciplinary Care of the Acute Ischemic Stroke Patient: A Scientific Statement From the American Heart Association. *Stroke*. 2009;40(8), 2911-2944.
- 57.** Hoonhorst MH, Nijland RH, van den Berg JS, Emmelot CH, Kollen BJ, Kwakkel G. How do Fugl-Meyer Arm Motor Scores relate to dexterity according to the Action Research Arm Test at 6 months poststroke? *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2015;96(10), 1845-1849.
- 58.** Koh CL, Pan SL, Jeng JS, Chen BB, Wang YH, Hsueh IP, Hsieh CL. Predicting Recovery of Voluntary Upper Extremity Movement in Subacute Stroke Patients with Severe Upper Extremity Paresis. *PLOS ONE*. 2015;10(5), e0126857.
- 59.** Woodbury ML, Velozo CA, Richards LG, Duncan PW. Rasch Analysis Staging Methodology to Classify Upper Extremity Movement Impairment After Stroke. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2013.
- 60.** Woytowicz EJ, Rietschel JC, Goodman RN, Conroy SS, Sorkin JD, Whittall J, McCombe Waller S. Determining Levels of Upper Extremity Movement Impairment by Applying a Cluster Analysis to the Fugl-Meyer Assessment of the Upper Extremity in Chronic Stroke. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2017;98(3), 456-462.

# Utilisation de bandes adhésives élastiques pour traiter la douleur de l'épaule hémiplegique: Revue de la littérature

## Use of elastic taping to treat hemiplegic shoulder pain after stroke: a literature review

Christopher Juillard<sup>1</sup> (BSc, PT), Nicolas Duclos<sup>2</sup> (BSc, PT), Marc Vassant<sup>3</sup> (MSc, PT)

### MOTS-CLÉS

hémiparésie / accident vasculaire cérébral / épaule / bande adhésive élastique

### KEYWORDS

hemiplegia / stroke / shoulder / taping

### RÉSUMÉ

**Contexte:** Après un accident vasculaire cérébral (AVC), le risque de développer une épaule hémiplegique douloureuse (EHD) est élevé. Actuellement, l'utilisation de dispositifs de soutien de l'épaule (écharpe, attelle de soutien ou tablettes sur fauteuil roulant) associés à la physiothérapie est généralement le traitement de choix, mais ces approches limitent les mouvements des patients. Les bandes adhésives élastiques (BAE) pourraient être une alternative pour soutenir l'épaule sans entraver le mouvement.

**Objectif:** Comparer, pour des personnes présentant une épaule hémiplegique douloureuse post-AVC, l'effet sur la douleur et les amplitudes de l'épaule des BAE associées à de la physiothérapie classique par rapport à de la physiothérapie classique seule ou avec BAE placebo.

**Méthode:** Les recherches ont été menées dans les bases de données PEDro, Embase, Cinhal, Kinedoc, Cochrane et PubMed. Pour être incluses, les études devaient être des essais contrôlés randomisés (ECR) évaluant les effets des BAE sur les douleurs de l'épaule hémiplegique.

**Résultats:** Quatre études correspondaient aux critères d'inclusion définis pour cette revue. L'ECR incluant des personnes en phase chronique d'AVC montrait des améliorations significatives. Pour les deux études en phase subaiguë, des effets positifs mais, non significatifs sur la douleur et les amplitudes d'épaule ont été observés. Quant à l'étude en phase aiguë, les résultats sont uniquement significatifs pour la douleur à la fin du suivi.

**Discussion:** Les résultats sont globalement positifs bien que parfois non significatifs, mais l'analyse de la qualité des études a mis en évidence de multiples biais.

**Conclusion:** A ce stade, aucune donnée probante ne permet de montrer une plus-value des BAE sur la douleur et l'amplitude de l'épaule hémiplegique, excepté en phase chronique de l'AVC.

### ABSTRACT

**Context:** After stroke, the risk of developing a painful hemiplegic shoulder is high. Upper limb immobilisation in combination with physiotherapy is the preferred treatment; however, it restricts patients' movement. Elastic taping may be used as an alternative to support the upper limb without hindering movement.

**Objective:** The present study aimed to compare the effect of elastic taping in combination with physiotherapy on pain and passive range of motion among patients showing post-stroke shoulder pain with physiotherapy alone or in combination with sham elastic tape.

**Method:** Articles for this review were identified by searching the databases PEDro and PubMed. Only randomized controlled trials that evaluated the effects of elastic taping on hemiplegic shoulder pain were selected. The only studies included were the ones with the Visual Analogue Scale or Numerical Rating Scale as outcomes.

**Results:** Four articles that fulfilled the inclusion and exclusion criteria of this project were selected. The study that included patients in the chronic phase after stroke showed significant improvements. The subacute studies showed non-significant but positive effects on pain and passive range of motion of the shoulder. In the acute study, only the results regarding pain at the end of the follow-up were significant.

**Discussion:** Overall, the results were positive but sometimes non-significant; however, the quality analysis of the included studies showed numerous biases.

**Conclusion:** Presently, there are no conclusive data to demonstrate that the use of elastic tape to treat pain and passive range of motion has an added value in hemiplegic shoulder, except in the chronic phase of stroke.

<sup>1</sup> Clinique de La Colline, Service de physiothérapie, Genève, Suisse

<sup>2</sup> Hôpitaux Cantonaux de Genève, Genève, Suisse

<sup>3</sup> Direction des soins, Hôpitaux Universitaires de Genève, Genève, Suisse

## INTRODUCTION

En Suisse, les accidents vasculaires cérébraux (AVC) représentent la troisième cause de mortalité, la deuxième cause de démence et la première cause de handicap chronique chez l'adulte. Seize mille personnes sont touchées par un AVC chaque année<sup>(1)</sup>.

Quatre-vingt pourcents de la population atteinte est susceptible de développer des troubles au niveau du membre supérieur du côté hémiparétique. Parmi ces personnes, 48 à 84% vont présenter une épaule hémiparétique douloureuse (EHD), dont les causes sont présentées ci-dessous (Figure 1). Ceci aura un impact négatif aussi bien sur la qualité de vie de ces personnes que sur leur rééducation<sup>(2)</sup>.

En pratique clinique, il a été observé que ces douleurs sont généralement traitées par la mise en place d'écharpes ou de Polysling® en plus des traitements physiothérapeutiques<sup>(3)</sup>. Or, ces moyens vont empêcher le patient de mobiliser son épaule et peuvent ainsi causer des rétractions musculaires, diminuer le confort dans les activités quotidiennes et potentiellement diminuer sa récupération<sup>(4)</sup>. Une immobilisation augmente le risque de développer des compensations car elle induit une réorganisation rapide du système sensorimoteur et certaines capacités sont rapidement transférées du côté immobilisé au côté non parétique. Une sous-utilisation du côté lésé est donc à craindre<sup>(5)</sup>.

En recherchant une alternative aux moyens de soutien, les BAE (bandes constituées de fibres de coton croisées avec de la colle hypoallergénique de 5 cm de large) semblent être une méthode susceptible d'apporter une plus-value aux interventions et traitements physiothérapeutiques. La pose des

BAE doit être individualisée du fait des multiples causes de l'EHD (Figure 1). Les effets recherchés par ce moyen de traitement sont: la stimulation proprioceptive lors de troubles de la sensibilité profonde, une activation musculaire en cas d'hypotonie et/ou un relâchement musculaire en cas d'hyper-tonie ou de spasticité<sup>(6)</sup>.

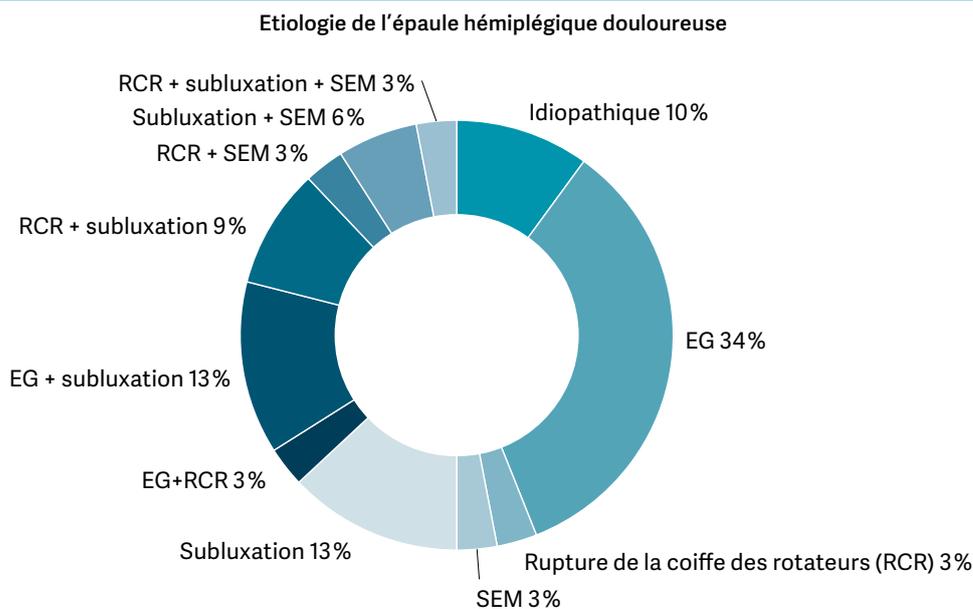
Les BAE pourraient avoir un effet sur les amplitudes car une meilleure proprioception induit un meilleur contrôle moteur<sup>(7)</sup>, qui pourrait lui-même favoriser une augmentation de la capacité de mouvement. De même, une activation ou inhibition des bons muscles (par exemple activation des rotateurs externes et inhibition des rotateurs internes de l'épaule) pourrait faciliter le mouvement.

Les revues systématiques les plus récentes incluant les BAE et les douleurs dans un contexte d'EHD datent respectivement de 2015<sup>(8)</sup> et de 2019<sup>(9)</sup>. Ces publications mélangent indifféremment les BAE et les bandes adhésives rigides (BAR) sans faire mention de différences. Or, ces deux approches devraient induire des résultats différents car les BAR ne permettent pas les mouvements cutanés et ne répondent pas aux mêmes objectifs que les BAE. Ces mouvements permettent une meilleure circulation liquidienne et pourraient donc favoriser une diminution des douleurs<sup>(10)</sup>. Le mode de fonctionnement de ces deux méthodes est donc fondamentalement différent.

Dès lors, l'objectif de cette revue était de répondre à la question suivante:

*« Dans un contexte d'EHD post-AVC, quelle est l'efficacité des BAE sur la douleur comparée à un traitement physiothérapeutique classique associé ou non à des BAE placebo ? ».*

**Figure 1**



Selon Glize et al., 2012, adapté par Juillard et Duclos.

**RCR:** rupture de la coiffe des rotateurs; **SEM:** syndrome épaule-main; **EG:** épaule gelée.

## MÉTHODE

### Stratégie de recherche

La recherche d'articles a été menée entre janvier et septembre 2020 puis entre janvier et février 2021 dans les bases de données: PubMed, PEDro, Embase, Cinhal, Kinedoc et Cochrane. La méthode de sélection des articles est décrite dans le diagramme de flux ci-dessous (Figure 2). Les mots-clés utilisés ont été: « hémiplégié », « accident vasculaire cérébral », « douleur d'épaule », « épaule hémiplegique », « tape », « tape neuromusculaire », « tape athlétique » en Français, ainsi que leur traduction en Anglais « hemiplegia », « stroke », « shoulder pain », « hemiplegic shoulder », « taping », « neuromuscular taping », « athletic tape » selon les moteurs de recherche. Les équations de recherche ont été construites à l'aide de l'opérateur booléen « AND » et de guillemets. Tous les termes ont été utilisés en « All Fields » et les filtres « RCT » (Randomized Control Trial; étude randomisée contrôlée) et « human » ont été sélectionnés.

### Sélection des études

Afin d'obtenir un niveau de preuves élevé, seuls des essais contrôlés randomisés (ECR) ont été inclus. Pour être incluses, les études devaient comprendre des hommes ou des femmes majeurs (selon la juridiction du pays, afin qu'ils soient considérés comme aptes à prendre une décision seuls) et capables de discernement, ayant subi un AVC droit ou gauche, hémorragique ou ischémique, en phase aiguë, subaiguë ou chronique. Les sujets devaient être à risque d'EHD ou déjà présenter des douleurs et ne devaient pas présenter d'héminégligence. Les articles devaient comparer un traitement de physiothérapie classique (amélioration ou maintien de la proprioception, de la coordination, de la fonction musculaire et articulaire) avec BAE à un traitement de physiothérapie isolé avec ou sans BAE placebo.

La douleur devait être le critère de jugement principal des articles, et être quantifiée par l'Échelle Visuelle Analogique (EVA) ou la Numerical Rating Scale (NRS). L'EVA est une ligne droite de longueur fixe, généralement 100 mm, sur laquelle le répondant doit coter l'intensité de sa douleur. Les extrémités sont définies comme les limites extrêmes de la douleur entre « aucune douleur » et « la pire douleur imaginable ». La NRS est une version numérique segmentée de l'échelle visuelle analogique (EVA) dans laquelle le répondant choisit le nombre entier entre 0 et 10 qui reflète le mieux l'intensité de sa douleur. L'EVA a été validée comme critère de référence en 1996<sup>(21)</sup>, sa fidélité test-retest a été validée en 1988<sup>(22)</sup> et en 1995<sup>(23)</sup>. Enfin, sa sensibilité au changement a été validée en 1992<sup>(24)</sup> et 1995<sup>(23)</sup>. La NRS et l'EVA sont comparables pour mesurer la douleur<sup>(11)</sup>. L'amplitude de mouvement passive (PRoM = Passive Range of Motion) devait être un critère de jugement secondaire.

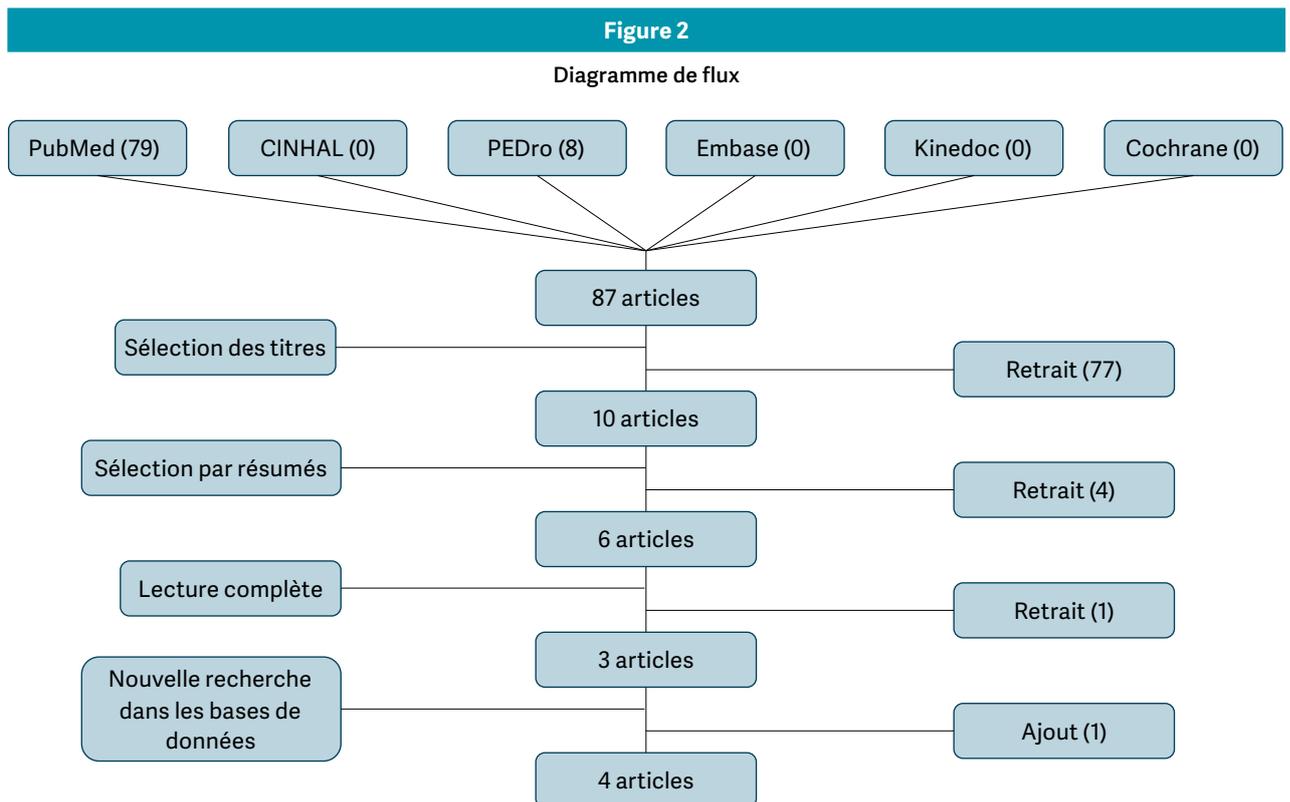
### Éligibilité

La sélection des articles a été réalisée après lecture des titres puis des résumés et, enfin, après la lecture du texte complet, afin de vérifier si l'article répondait aux critères d'éligibilité décrits ci-dessus.

### Extraction des données

Les données les plus pertinentes de quatre articles ont été extraites selon une liste réalisée au préalable comprenant 14 points: le type d'étude; le score PEDro; les douleurs (présence avant l'étude ou non); le type de BAE effectué; les lieux et dates de réalisation des études; les critères d'inclusion; les critères d'exclusion; la population; le groupe intervention; le groupe contrôle; les indicateurs (outcomes); les abandons (drop-outs); les points positifs; les points négatifs. Cette liste a été comparée après avoir été remplie séparément par deux des auteurs.

Figure 2



### Evaluation de la qualité des articles

Pour les ECR, l'échelle PEDro a été utilisée afin d'évaluer les articles. Il s'agit d'une échelle permettant de calculer le score d'un article en se basant sur 11 items et permettant par la suite de noter l'article sur 10 points (le critère 1 n'étant pas comptabilisé). La fiabilité du score PEDro est acceptable, et l'échelle a une fiabilité suffisante pour être utilisée lors de revues systématiques prenant en compte des ECR dans le domaine de la physiothérapie<sup>(12,13)</sup>. La cotation

a été réalisée par deux auteurs pour pouvoir comparer les résultats. Ensuite, la note finale a été comparée à celle du moteur de recherche PEDro.

### Analyse des données et synthèse

Les résultats sont présentés sous forme de tableaux afin d'en faciliter l'analyse. Une comparaison des effets a été réalisée sur le niveau de douleur en tant que résultat principal, et les amplitudes en tant que résultat secondaire.

**Tableau 1**

**Comparaison des résultats**

Auteurs	Temps	Groupe intervention			Groupe contrôle		
		EVA	Amplitudes passives		EVA	Amplitudes passives	
			Flexion	Abduction		Flexion	Abduction
Pillastrini <i>et al.</i> (2015)	Pré TTT	6,5/10	112,4°	93,6°	5,3/10	126,1°	101,9°
	Post (4 sem)	1,4/10*	124,1°	124,1°	4,1/10*	134,9°	111,6°
	Follow up (8 sem après TTT)	2/10*	137,2°	118,6°	4,5/10*	131,1°	108,3°
Huang <i>et al.</i> (2016)	Pré TTT	2,3 ± 2,3/10	131,5 ± 25,49°	105,4 ± 24,93°	3,4 ± 3,3/10	134,2 ± 17,57°	108,4 ± 22,53°
	Post (3 sem après début TTT)	2,6 ± 2,9/10	142,8 ± 17,64°	110,7 ± 21,97°	3,2 ± 2,3/10	134,3 ± 25,20°	114,8 ± 23,41°
Huang <i>et al.</i> (2017)	Pré TTT	4,91 ± 2,56/10	133,18 ± 19,53°	100,91 ± 27,37°	3,90 ± 1,37/10	135,00 ± 33,75°	110,00 ± 14,91°
	Post (3 sem après début TTT)	2,55 ± 1,97/10	149,55 ± 20,55°	119,09 ± 26,63°	2,60 ± 1,35/10	144,5 ± 31,31°	124,00 ± 17,23°
Pandian <i>et al.</i> (2013) <sup>1</sup>	Pré TTT	40/100	160°	160°	20/100	160°	160°
	Jour 14	40/100	160° ± 3,1	160°	20/100	160°	160°
	Jour 30	20/100*	170° ± 5,0	160°	15/100*	170°	170°

<sup>1</sup> Médiane (écart interquartile) car valeurs brutes non disponibles; \* données significatives intergroupe. TTT: Traitement; Sem: Semaine; EVA: Echelle Visuelle Analogue.

**Tableau 2**

**Population**

	Population		Sexe	Age (années)	Type d'AVC	Temps post-AVC	Hémicorps atteint
Pillastrini <i>et al.</i> (2015)	31 patients adultes (+ 1 intention to treat)	Intervention	81% hommes	66 ± 8	56,3 % AVC ischémiques	3,1 ± 2,2 ans (C)	50% droit
		Contrôle	56% hommes	66 ± 11	68,8% AVC ischémiques	2,9 ± 2,3 ans (C)	25% droit
Huang <i>et al.</i> (2016)	44 patients adultes	Intervention	71,4% hommes	60,4 ± 11,8	67% AVC ischémiques	28 ± 2,7 jours (S)	62% droit
		Contrôle	65% hommes	62,2 ± 9,6	65% AVC ischémiques	28,5 ± 1,8 jours (S)	48% droit
Huang <i>et al.</i> (2017)	21 patients adultes	Intervention	72,2% hommes	56 ± 13	36,4% AVC ischémiques	58,45 ± 28,23 jours (S)	45,5% droit
		Contrôle	60% hommes	59 ± 13	50% AVC ischémiques	85,10 ± 46,78 jours (S)	40% droit
Pandian <i>et al.</i> (2013)	162 patients adultes	Intervention	71,3% hommes	55,7 ± 13,1	75% AVC ischémiques	Entre 24h et 48h (A)	NS
		Contrôle	59,8% hommes	59,2 ± 13,2	65,9% AVC ischémiques	Entre 24h et 48h (A)	NS

AVC: accident vasculaire cérébral; NS: information non stipulée; (C): population chronique; (S): population subaiguë; (A): population aiguë.

## RÉSULTATS

### Études sélectionnées

Suite à la stratégie de recherche, quatre ECR répondaient aux critères de sélection définis (Figure 2).

### Effet des BAE sur la douleur

La synthèse des résultats pour l'EVA mettait en évidence des améliorations significatives intra-groupe, dans le groupe intervention, pour deux des quatre articles (Pillastrini *et al.* (2015)<sup>(14)</sup>, Huang *et al.* (2017)<sup>(15)</sup>) et des améliorations significatives inter-groupes pour deux des quatre articles (Pillastrini *et al.* (2015)<sup>(14)</sup>, Pandian *et al.* (2013)<sup>(16)</sup>) (Tableau 1).

### Effets des BAE sur les amplitudes passives

Les résultats de la PRoM en flexion ont mis en évidence des améliorations significatives intra-groupe, dans le groupe intervention, pour les articles de Pillastrini *et al.* (2015)<sup>(14)</sup>, Huang *et al.* (2016)<sup>(17)</sup>, Huang *et al.* (2017)<sup>(15)</sup> et des améliorations inter-groupes (Tableau 1). Pour un des quatre articles, la population était en phase chronique d'AVC (Pillastrini *et al.* (2015)<sup>(14)</sup>). Les trois autres articles avaient quant à eux des personnes en phase subaiguë (Huang *et al.* (2016)<sup>(17)</sup>; Huang *et al.* (2017)<sup>(15)</sup>) et en phase aigüe (Pandian *et al.* (2013)<sup>(16)</sup>).

Concernant l'abduction, les groupes intervention de Pillastrini *et al.* (2015)<sup>(14)</sup> et Huang *et al.* 2017<sup>(15)</sup> présentaient des améliorations significatives intra-groupe. Seul l'article de Pillastrini *et al.* (2015)<sup>(14)</sup> présentait des résultats significatifs inter-groupe. Il est important de noter que deux articles ont mesuré la PRoM en infra-douloureux<sup>(15,17)</sup>, alors que le niveau de douleur lors du mouvement n'a pas été précisé dans les deux autres articles.

### Comparaison des populations étudiées

La population des articles est décrite dans le Tableau 2.

### Comparaison des techniques des BAE

Plusieurs types de BAE et de poses étaient utilisés dans les différentes études. Ainsi, Pillastrini *et al.* (2015)<sup>(14)</sup> utilisaient du Neuromuscular Taping® (NMT) et le posaient selon la technique de David Blow (Figure 3).

Les BAE étaient appliquées par des physiothérapeutes formés à la méthode NMT avant chaque séance de physiothérapie pour un total de quatre applications espacées approximativement de cinq jours. Huang *et al.* (2016)<sup>(17)</sup> utilisaient du Nitto Medical Adhesive Tape® et ne mentionnaient pas l'origine de leur technique (Figure 3). Les BAE placebo et les BAE étaient appliquées par le même thérapeute pendant trois semaines à raison de trois jours consécutifs suivis d'un jour de repos. Huang *et al.* (2017)<sup>(15)</sup> utilisaient du Nitto Denko Kinesiology Tape® (KT) et l'appliquaient selon la méthode "Insertion-origin muscle and space-correction", selon Kenzo Kase (Figure 3). Les BAE placebo et les BAE étaient appliquées par le même thérapeute à raison de trois jours consécutifs suivis d'un repos. Pandian *et al.* (2013)<sup>(16)</sup> utilisaient de l'Hospiplast et du Micropore et le posaient selon la California Tri Pull Method (Figure 3). Les BAE étaient appliquées par des physiothérapeutes formés à la méthode ainsi que des infirmiers et les familles des participants à raison de trois jours consécutifs, sans mention de jour de repos, sur une durée de 14 jours.

Figure 3

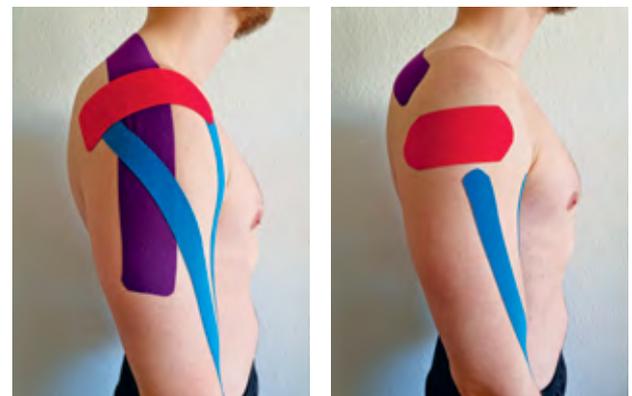
Reproduction des montages dans les différentes études



Intervention

Placebo

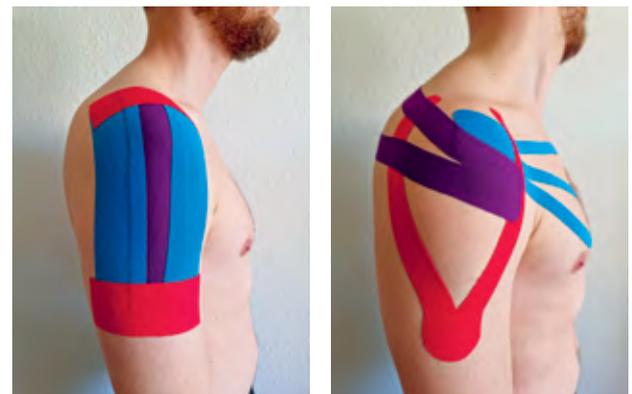
Huang *et al.* (2016)



Intervention

Placebo

Huang *et al.* (2017)



Intervention

Intervention

Pandian *et al.* (2017)

Pillastrini *et al.* (2017)

### Qualité des études

Selon l'échelle PEDro, un article a obtenu la note de 8/10<sup>(14)</sup>, deux ont obtenu la note de 7<sup>(15,17)</sup> et un la note de 5<sup>(16)</sup>.

## DISCUSSION

### Efficacité des BAE sur la douleur et les amplitudes passives de mouvement (PRoM)

A la suite de la synthèse réalisée, il n'est pas possible de conclure à une réelle plus-value des BAE dans le traitement de l'EHD. En effet, les résultats, en général positifs, n'étaient statistiquement pas significatifs dans deux études sur quatre en ce qui concerne la douleur. Ils étaient en revanche meilleurs dans le contexte chronique que dans le contexte aigu selon les articles analysés dans cette revue. Pour les amplitudes passives, les résultats étaient globalement positifs, mais non significatifs dans les quatre études.

Ces résultats ne sont pas comparables aux études citées en introduction<sup>(8,9)</sup> car les objectifs d'application des BAE ne sont pas les mêmes que ceux des BAR. En effet, l'objectif des BAR est de maintenir l'articulation alors que l'utilisation de BAE vise à obtenir un rappel proprioceptif dans un but d'activation/inhibition musculaire.

Depuis, la réalisation de cette revue, une nouvelle recherche documentaire nous a permis d'identifier deux nouveaux articles sur le même sujet : une méta-analyse d'octobre 2020<sup>(18)</sup> ainsi qu'une étude pilote sur des personnes en phase aiguë de 2016<sup>(19)</sup>.

La méta-analyse a inclus neuf études pour un total de 424 patients en Chine (huit articles) et en Italie (un article). Trois des quatre articles de notre revue ont été inclus dans leur méta-analyse<sup>(14,15,17)</sup>. Leurs populations étaient majoritairement subaiguës et une étude, Pillastrini *et al.* (2015)<sup>(14)</sup>, présentait une population chronique. Ils ont conclu à une amélioration significative des douleurs et des capacités motrices du membre supérieur notamment. Les différences de résultats pourraient s'expliquer par le fait qu'ils ont réalisé une méta-analyse, qui est un processus méthodologique permettant de synthétiser les résultats et d'évaluer la significativité globale. De plus, notre revue inclut trois de leurs articles dont deux présentent des résultats non-significatifs et ont une population relativement faible, ce qui réduit leur puissance statistique. Enfin, les auteurs mettaient en évidence des améliorations de la douleur variant entre -0.92 et -1.98 alors que la différence d'intérêt clinique minimale est généralement de -2<sup>(20)</sup>. Il est donc important de pondérer ces résultats.

### Un effet différencié selon les stades de l'AVC

Les différents articles analysés dans cette revue ne concernent pas les mêmes stades de l'AVC. Ainsi, Pillastrini *et al.* (2015)<sup>(14)</sup> présentent une population chronique (> trois mois), Huang *et al.* (2016)<sup>(17)</sup> et Huang *et al.* (2017)<sup>(15)</sup> une population subaiguë (entre 48 heures et trois mois) et Pandian *et al.* (2013)<sup>(16)</sup> une population aiguë (< 48 heures). Cette dernière souffre de plusieurs problématiques pouvant constituer des contre-indications à l'application de BAE. Ces populations hétérogènes peuvent expliquer certaines différences dans les résultats, puisqu'ils sont clairement meilleurs pour la population chronique. Cela pourrait permettre d'avancer l'hypothèse que les BAE pourraient être plus efficaces pour les patients en situation chronique, qui sont stabilisés et qui présentent un tableau clinique incluant notamment la spasticité.

L'étude pilote<sup>(19)</sup>, qui n'a pas été intégrée dans notre synthèse, conforte l'hypothèse que les effets sont faibles pour le stade aigu. En effet, cette étude a inclus des patients en phase aiguë post-AVC souffrant d'EHD. Ils ont sélectionné 11 patients dans un hôpital, à qui ils ont appliqué des BAE. Ces patients n'avaient pas tous des capacités de mouvement, et ceux qui n'avaient pas de contrôle volontaire de leur épaule ont eu des résultats moins favorables que ceux qui avaient un minimum de contrôle. Or, les auteurs n'ont pas inclus les troubles de la sensibilité superficielle dans leurs critères d'exclusion, ce qui amène à questionner la pertinence de l'analyse. Ils concluent que les BAE n'ont pas d'effet sur la douleur dans ce contexte.

Au vu de ces résultats et des résultats observés dans les 4 études sélectionnées, il semblerait que les BAE aient uniquement une efficacité pour la phase chronique de l'AVC.

### Techniques d'application des BAE et applicateurs de BAE

En ce qui concerne les BAE, la variabilité de composition du matériel (différente entre chaque marque) vient s'ajouter aux différences de montage, ce qui complexifie la comparaison. Chaque article utilise un modèle d'application différent ainsi que des applicateurs qui n'ont pas la même formation. Par exemple, dans l'un des articles, les proches aidants sont formés à l'utilisation des BAE<sup>(16)</sup>. Ceci interpelle quant à la potentielle reproductibilité du montage. Il s'agit cependant d'une méthode d'application simple, qui, si le proche aidant est méticuleux, peut être effectuée de manière adaptée. Ensuite, dans certaines études, les BAE thérapeutiques sont appliquées par le même thérapeute que les BAE placebo<sup>(17)</sup> ce qui questionne l'intention de traiter du thérapeute et peut donc influencer le résultat. Enfin il est important de s'interroger quant à la pertinence de proposer des BAE placebo qui ne suivent pas les mêmes repères anatomiques que les BAE thérapeutiques<sup>(15,17)</sup> (Figure 3).

### Identification des biais dans les études sélectionnées

Le score PEDro des articles était globalement bon. Pillastrini *et al.* (2015)<sup>(14)</sup> ont obtenu un score de 8/10. Ils ont perdu deux points car ni les sujets ni les thérapeutes n'étaient en aveugle. Huang *et al.* (2017)<sup>(15)</sup> présentaient un score de 7/10. Ils perdent trois points car le lieu n'était pas tenu secret, les thérapeutes n'étaient pas en aveugle et ils n'ont pas analysé l'intention de traiter. Huang *et al.* (2016)<sup>(17)</sup> ont obtenu un score de 7/10. Les thérapeutes n'étaient pas en aveugle, il n'est pas précisé s'il y a eu une assignation secrète et s'ils ont analysé en intention de traiter les sujets ayant quitté l'étude. Pandian *et al.* (2013)<sup>(16)</sup> présentent un score de 5/10. Ils perdent cinq points car il n'y a pas eu de comparaison par rapport au test initial pré-traitement, ni les thérapeutes ni les patients n'étaient en aveugle, il n'y a pas eu de suivi adéquat et ils n'ont pas réalisé d'estimation des effets et de leur variabilité.

Il est difficile d'évaluer la pertinence de l'évaluation subjective de la douleur dans une population qui présente des atteintes du système nerveux central et potentiellement des troubles cognitifs. La subjectivité est un biais en soi dans une population dont les capacités mentales ne sont pas altérées et elle pourrait l'être encore plus dans une population qui présente des troubles nerveux centraux.

Ensuite, il existe dans les articles des différences intergroupes concernant les caractéristiques des échantillons. Ainsi, chez Huang *et al.* (2017)<sup>(15)</sup> la population du groupe contrôle (J-85 post AVC) se rapproche plus d'une situation chronique que la population du groupe intervention (J-58 post-AVC). Dans les quatre études, le groupe contrôle comprend plus de femmes que le groupe intervention.

Pour mesurer la douleur, trois articles utilisent l'EVA et un article la NRS. Les méthodes de mesure de la douleur ont pu influencer les résultats, vu qu'elles différaient entre les études. Le type l'échelle a probablement eu une influence limitée, la NRS et l'EVA étant comparables pour mesurer la douleur<sup>(11)</sup>. Il n'est pas précisé si les échelles sont verticales ou horizontales. Cependant chez Pandian *et al.* (2013)<sup>(16)</sup> les patients doivent coter leur douleur entre 0 et 100 sur une échelle horizontale de 10 cm. D'un point de vue psychologique, il est probable qu'une douleur à 100 puisse ne pas avoir la même intensité qu'une douleur à 10, même si le support est de même longueur.

En ce qui concerne le PRoM, le premier biais observé concerne les méthodes de mesure. En effet, certains auteurs mesurent l'articulation gléno-humérale alors que d'autres mesurent celui du complexe de l'épaule. Les amplitudes disponibles anatomiquement ne sont donc pas les mêmes. Deuxièmement, certains auteurs effectuent les mesures du PRoM de manière infra-douloureuse quand d'autres ne le précisent pas, ce qui laisse supposer des différences dans les résultats potentiels étant donné que la douleur ne signe pas une limitation. Un autre biais présent est l'utilisation pour certaines études d'un thérapeute pour effectuer les mesures alors que d'autres en utilisent deux. Le dernier biais pouvant être observé au niveau des mesures du PRoM est la position du patient. Seul Huang *et al.* (2016)<sup>(17)</sup> l'indiquent lors des mesures alors qu'elle n'est pas connue chez les autres auteurs. Il est donc possible d'imaginer que le confort du patient va avoir une influence au niveau des mesures.

Dans les articles, les interventions physiothérapeutiques ainsi que les protocoles d'étude sont non seulement différents, mais n'ont pas la même durée. Ces interventions n'auront donc pas toutes les mêmes effets chez les patients, certaines pouvant être plus efficaces que d'autres au niveau de la douleur ou du PRoM, voire même sur la fatigabilité des patients.

Les critères d'inclusion et d'exclusion des participants sont en certains points similaires entre les articles bien qu'il y ait quelques différences. Les critères étant nombreux, il n'est présenté ici que ceux ayant des différences notables. Ainsi, Pillastrini *et al.* (2015)<sup>(14)</sup> sont les seuls à mentionner la présence de spasticité comme critère d'inclusion et précisent que les patients ne doivent pas suivre un autre programme de réhabilitation pendant la durée de l'étude, avoir de troubles de la sensibilité à la chaleur, prendre des anti-inflammatoires et/ou des myorelaxants, ou encore ne pas avoir reçu d'injection de botox dans les 6 derniers mois. Huang *et al.* (2016)<sup>(17)</sup> indiquent que les patients ne doivent pas avoir de maladies neuromusculaires systémiques ou encore de maladies cardiopulmonaires majeures affectant l'examen physique ou les activités de la vie quotidienne. Huang *et al.* (2017)<sup>(15)</sup> sont les seuls à mentionner des antécédents d'utilisation de BAE comme critère d'exclusion et, avec Pandian *et al.* (2013)<sup>(16)</sup>, des antécédents d'allergie aux BAE. Pour finir, Pandian *et al.* (2013)<sup>(16)</sup> considèrent comme critère d'exclusion un score de

Glasgow inférieur à 7, sachant qu'un patient avec une échelle de Glasgow inférieur à 8 est inconscient<sup>(25)</sup>, ou un patient sous respirateur. Les critères d'inclusion et d'exclusion cités ont tous une influence quant à la sélection de la population.

### Limites de cette revue de littérature

Cette revue s'appuie sur quatre études, toutes des ECR récentes qui ont donc un haut niveau de preuves. Le fait de ne sélectionner que des études écrites en Français ou en Anglais peut avoir exclu des articles pertinents dans d'autres langues. Les études sélectionnées présentent un score PEDro en moyenne élevé, ce qui laisse présager d'une bonne qualité.

### Implications cliniques

Les résultats sont globalement non significatifs. Toutefois, les diminutions de douleur dans le contexte chronique semblent prometteuses, alors que les résultats obtenus dans le contexte aigu ne permettent pas une projection en clinique. Le nombre important de producteurs de BAE, les différentes philosophies et méthodes de pose impliquent un besoin de clarification avant de pouvoir se prononcer de manière scientifique quant à l'utilisation des BAE en clinique. En revanche, les BAE présentent plusieurs avantages. Elles sont peu onéreuses, rarement délétères et facilement enseignables. Le fait de pouvoir proposer aux patients après un AVC une alternative moins encombrante et plus confortable à l'attelle d'épaule ou à l'écharpe, qui sont souvent mal supportés selon le retour de patients en clinique, pourrait permettre d'augmenter la compliance de ces patients. Le rappel proprioceptif pourrait permettre de prolonger les effets de la thérapie, comme l'affirme le docteur Kenzo Kase, concepteur du Kinésiotaping<sup>®</sup> (26). Enfin, le fait qu'il soit hypoallergénique, qu'il ait des effets non négligeables sur l'œdème et qu'il améliore le PRoM ne font qu'ajouter aux avantages de ce produit<sup>(6)</sup>. Il pourrait être intéressant de l'utiliser en clinique, en complément de thérapies déjà en place car il pourrait entraîner de meilleurs résultats lors des séances de physiothérapie. Il est à noter qu'un montage type ne peut être utilisé tel quel en pratique. Il doit être adapté à chaque patient et parfois à chaque prise en soins, en fonction des atteintes réelles.

Il serait important que des études complémentaires soient menées afin de comparer les résultats de BAE différentes posées de la même façon. Ensuite, en partant de bandes équivalentes, il conviendrait de comparer deux différentes méthodes de pose, afin de pouvoir juger de l'efficacité d'une méthode par rapport à l'autre. Enfin, il faudrait valider les conclusions apportées par ces études en réalisant une méta-analyse de plusieurs recherches étudiant le même matériel et la même méthode de pose. Ces démarches seront nécessaires afin de pouvoir déterminer quel produit et quelle méthode sont les plus adaptés. De plus, des méthodes de pose plus reproductibles intra et inter thérapeutes devraient être développées afin que cette thérapie gagne en reconnaissance du point de vue de la pratique basée sur les preuves.

### CONCLUSION

Ce travail a cherché à déterminer s'il était possible de conclure à un apport des BAE en complément d'un traitement de physiothérapie classique dans le contexte d'EHD.

Des effets positifs sont relevés, mais ils ne sont significatifs que dans le contexte chronique. De nombreux biais sont à prendre en compte, ce qui pousse à préconiser une certaine prudence quant à ces résultats.

Une utilisation des BAE en clinique reste envisageable. En effet, mis à part quelques rares cas d'allergies, les BAE ne sont pas délétères et présentent peu d'inconfort pour les patients selon les études analysées dans ce travail. Elles sont bon marché, peuvent avoir des effets positifs sur le PRoM, sur la douleur, sur la diminution de l'œdème.

### Remerciements

M<sup>me</sup> Anne-Violette Bruyneel pour sa relecture attentive et sa participation à l'amélioration de ce manuscrit.

### IMPLICATIONS POUR LA PRATIQUE

- Les BAE pourraient participer à une diminution des douleurs ainsi qu'à une amélioration du PRoM chez les patients souffrant d'EHD, notamment dans un contexte chronique.
- Les BAE seraient économiques, facilement enseignables, rarement délétères, bien perçues par les patients et moins contraignantes qu'une attelle d'épaule ou qu'une écharpe.
- Les BAE devraient être appliquées à la suite d'un bilan clinique de manière adéquate et individualisées quelle que soit la raison et le type d'application.

### Contact

Christopher Juillard

E-mail: christopher.juillard@bluewin.ch

### Références

1. Meyer K, Simmet A, Arnold M, Mattle H, Nedeltchev K. Stroke events, and case fatalities in Switzerland based on hospital statistics and cause of death statistics. *Swiss Medical Weekly*. 2009;139(5-6):65-69.
2. Glize B, Jacquin-Courtois S, Rode G. L'épaule du patient hémiplégique. *La lettre du rhumatologue*. 2012;385():14-17.
3. Murie-Ferández M, Carmona Iragui M, Gnanakumar V, Meyer M, Foley N, Teasell R. Painful hemiplegic shoulder in stroke patients: Causes and management. *Neurologia*. 2012; 27(4):234-244
4. Enjalbert M, Trintrelin I, Romain N, Garros J.C. Reprogrammation sensorimotrice. In: *Kinésithérapie-Médecine physique-Réadaptation*. Encycl Med Chir (Elsevier SAS, Paris), 1997. p. 14, 26-060-A-10.
5. Langer N, Hänggi J, Müller N.A., Simmen H.P., Jäncke L. Effects of limb immobilization on brain plasticity. *Neurology*. 2012;78(3):182-188
6. Kerkour K, Meyer J. L. Bandages adhésifs élastiques de couleur: description et application pratique. *Revue Médicale Suisse*. 2009; 212(5):1560-1563
7. Salles J.I., Velasques B, Cossich V, Nicoliche E, Ribeiro P, Amaral M.V., Motta G. Strength training and shoulder proprioception. *J Athl Train*. 2015; 50(3): 277-280
8. Li Z, Alexander SA. Current evidence in the management of poststroke hemiplegic shoulder pain: a review. *The Journal of Neuroscience Nursing: Journal of the American Association of Neuroscience Nurses*. 2015;47(1):10-19.
9. Ravichadran H, Janakiraman B, Sundaram S, Fisseha B, Gebreyesus T, Gelaw AY. Systematic review on effectiveness of shoulder taping in hemiplegia. *Journal of stroke and cerebrovascular diseases*. 2019;28(6):1463-1473.
10. Guney Deniz H, Kinikli G. I., Onal S, Sevinc C, Caglar O, Yuksel I. Comparison of kinesio tape application and manual lymphatic drainage on lower extremity oedema and functions after total knee arthroplasty. *Annals of the Rheumatic Diseases*. 2018;77(suppl 2):1791-1791.
11. Bijur PE, Latimer CT, Gallagher EJ. Validation of a verbally administered numerical rating scale of acute pain for use in the emergency department. *Academic Emergency Medicine: Official Journal of the Society for Academic Emergency Medicine*. 2003;10(4):390-392.
12. Maher CG, Sherrington C, Herbert RD, Moseley AM & Elkins M. Reliability of the PEDro scale for rating quality of randomized controlled trials. *Physical Therapy*. 2003;83(8):713-721.
13. De Morton NA. The PEDro scale is a valid measure of the methodological quality of clinical trials: a demographic study. *The Australian Journal of Physiotherapy*. 2009;55(2):129-133.
14. Pillastrini P, Rocchi G, Deseri D, Foschi P, Mardegan M, Naldi MT, Villafañe JH, Bertozzi L. Effectiveness of neuromuscular taping on painful hemiplegic shoulder: a randomised clinical trial. *Disability and Rehabilitation*. 2015;1-7.
15. Huang YC, Chang KH, Liou TH, Cheng CW, Lin LF, Huang SW. Effects of Kinesio taping for stroke patients with hemiplegic shoulder pain: A double-blind, randomized, placebo-controlled study. *Journal of Rehabilitation Medicine*. 2017;49(3):208-215.
16. Pandian JD, Kaur P, Arora R, Vishwambaran DK, Toor G, Mathangi S, Vijaya P, Uppal A, Kaur T, Arima H. Shoulder taping reduces injury and pain in stroke patients: randomized controlled trial. *Neurology*. 2013;80(6):528-532.
17. Huang YC, Leong CP, Wang L, Wang LY, Yang YC, Chuang CY, Hsin YJ. Effect of kinesiology taping on hemiplegic shoulder pain and functional outcomes in subacute stroke patients: a randomized controlled study. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*. 2016;52(6):774-781.
18. Deng P, Zhao Z, Zhang S, Xiao T, Li Y. Effect of kinesio taping on hemiplegic shoulder pain: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Clinical Rehabilitation*. 2020;00(0):01-15.
19. Kalichman L, Frenkel-Toledo S, Vered E, Sender I, Galinka T, Alperovitch-Najenson D, Ratmansky M, Treger I. Effect of kinesio tape application on hemiplegic shoulder pain and motor ability: a pilot study. *International Journal of Rehabilitation Research. Internationale Zeitschrift Für Rehabilitationsforschung. Revue Internationale De Recherches De Réadaptation*. 2016;39(3):272-276.
20. Salaffi F, Stancati A, Silvestri C.A., Ciapetti A, Grassi W. Minimal clinically important changes in chronic musculoskeletal pain intensity measures on a numerical rating scale. *European journal of pain*. 2004. 8(4):283-91.
21. Ogon M, Krismer M, Söllner W, Kantner-Rumplmair W, Lampe A. (1996). Chronic low back pain measurement with visual analogue scales in different settings. *Pain*, 64(3), 425-428. Teasdale G, Jennett B. Assessment of Coma and impaired consciousness. A practical scale. *The Lancet*. 1974;304(7872):81-84.
22. Boureau F. Méthodes d'évaluation des analgésiques chez l'homme. In J.P. Giroud, G. Mathé & G. Meyniel, *Pharmacologie clinique, bases de la thérapie* (pp. 801-812). Paris: Expansion Scientifique Française. 1988
23. Cole B, Finch E, Gowland C, Mayo N, Basmajian N. *Instruments de mesure des résultats en réadaptation physique: Rapport d'un groupe de travail mis sur pied par la Direction des systèmes pour la santé, Direction générale de la promotion et des programmes de santé Canada et l'Association canadienne de physiothérapie*. (pp. 80-199). Association canadienne de physiothérapie. 1995
24. Jensen M. P., Karoly P. Self-report scales and procedures for assessing pain in adults. In D.C. Turk & R. Melzack, *Handbook of pain assessment*. (pp. 135-151). New York: The Guilford Press. 1992
25. Teasdale G, Jennett B. Assessment of coma and impaired consciousness. *Lancet*. 1974; 81-84.
26. Kinesiotaping. History and Background [Internet]. 2017. Available from: <https://kinesiotaping.com/about/our-history/>

# Douleur et raideur du rachis cervical en rotation axiale chez des patientes suite à une intervention chirurgicale pour cancer du sein, avant et après une prise en charge ostéopathique: série de cas

## Pain and stiffness of the cervical spine during axial rotation before and after osteopathic treatment in patients having undergone surgery for breast cancer: case series

Lorie Jadot<sup>1</sup> (MSc, DO), Ludivine Lahaeye<sup>1</sup> (MSc, DO), Ana Bengoetxea<sup>1</sup> (PhD, DO), Walid Salem<sup>1</sup> (PhD, DO)

Les auteurs ne déclarent aucun conflit d'intérêt.

Cette étude a reçu l'approbation du Comité d'Éthique Erasme-ULB le 08/11/2019 (P2019/449).  
Référence CCB: B406201941486.

Article reçu le 15 février 2021,  
accepté le 21 avril 2021.

### MOTS-CLÉS

ostéopathie / raideur cervicale / chirurgie / cancer du sein / rotation axiale / viscoélasticité myofasciale

### KEYWORDS

osteopathy / cervical stiffness / surgery / breast cancer / axial rotation / myofascial viscoelasticity

### RÉSUMÉ

**Contexte:** Les séquelles musculosquelettiques sont fréquentes à la suite d'un cancer du sein opéré et leur impact au quotidien pousse les patientes à utiliser des thérapies non-conventionnelles.

**Objectif:** Quantifier la modification des paramètres de douleur et de raideur lors de la rotation axiale cervicale chez des patientes ayant bénéficié d'une chirurgie du cancer du sein, avant et après une prise en charge ostéopathique.

**Méthode:** Cinq patientes (62 ± 9 ans) ont participé à l'étude et ont rempli une échelle visuelle analogique (EVA) de la douleur avant, immédiatement après et un mois après la séance ostéopathique, ainsi qu'un questionnaire IDVQ-20 avant et un mois après. L'amplitude maximale active et passive en rotation cervicale, les moments de force associés, la zone neutre, le coefficient de raideur et le rapport entre la zone élastique et la zone neutre ont été mesurés, avant et après le traitement.

**Résultats:** La comparaison des moyennes de l'EVA avant et un mois après la séance montre des différences significatives ( $p = 0,02$ ) qui ne semblent pas corrélées au traitement ostéopathique, contrairement aux résultats découverts pour la moyenne des amplitudes maximales actives ( $p = 0,03$ ). Des tendances ont été mises en évidence pour certains paramètres et les courbes d'hystérésis semblent s'atténuer après la prise en charge.

**Conclusion:** La faiblesse de l'échantillon ne permet pas de confirmer ou d'infirmer l'efficacité de l'ostéopathie. Des recherches supplémentaires restent essentielles pour affiner les résultats obtenus et comprendre les mécanismes sous-jacents afin d'améliorer la prise en charge post-chirurgicale de ces patientes.

### ABSTRACT

**Context:** Musculoskeletal sequelae are common after breast cancer surgery and their daily impact drives patients to use unconventional therapies.

**Objective:** This study aims to quantify the changes in pain and stiffness parameters during cervical axial rotation before and after osteopathic treatment in patients who have undergone breast cancer surgery.

**Method:** This study included five patients (62 ± 9 years), who completed a visual analogue scale (VAS) of pain before, immediately after, and 1 month after osteopathic treatment as well as a questionnaire on the impact of neck and upper limb pain on daily life (IDVQ-20) before and 1 month later. The maximum active and passive amplitude of cervical rotation, associated moments of force, neutral zone, stiffness coefficient, and ratio of the elastic zone and neutral zone were measured before and after the treatment.

**Results:** The comparison of the mean VAS scores before and 1 month after the session showed significant differences ( $p = 0.021$ ), which were not correlated with the osteopathic treatment, unlike the finding for the mean values of the maximum active amplitude ( $p = 0.03$ ). Certain trends were observed for some parameters, and the difference in the hysteresis curve seemed to decrease after treatment.

**Conclusion:** The limitation of the sample does not confirm or deny the effectiveness of osteopathy. Further research is essential to refine the results obtained and to understand the underlying mechanisms in order to improve the post-surgical management of these patients.

## CONTEXTE

D'un point de vue oncologique et épidémiologique, il est établi que le cancer du sein est le cancer le plus répandu parmi la population de sexe féminin de plus de 45 ans. Il est également considéré comme l'un des cancers les plus mortels<sup>(1)</sup>. Les progrès scientifiques en matière de dépistage et de traitements médicaux complémentaires sont tout de même parvenus à diminuer sa prévalence et à améliorer le pronostic des patientes<sup>(2)</sup>.

Le traitement actuel repose essentiellement sur la chirurgie et peut s'accompagner d'une chimiothérapie et/ou d'une radiothérapie et/ou d'une hormonothérapie, permettant principalement de limiter la dissémination du cancer et l'importance de la chirurgie<sup>(3)</sup>. Il comporte néanmoins de nombreux effets secondaires, dont notamment des troubles musculo-squelettiques chroniques qui impactent négativement la vie d'une patiente sur trois en phase de rémission<sup>(4)</sup>. Ceux-ci sont essentiellement localisés dans la région mammaire homolatérale au côté atteint, avec une gêne possible dans la partie médiale du bras et dans le trapèze supérieur. Les douleurs sont généralement perçues comme plus intenses dans le cas d'une mastectomie, avec possibilité de développement d'une hyperalgésie bilatérale généralisée. La littérature entre en contradiction en ce qui concerne la radiothérapie et la chimiothérapie<sup>(5-7)</sup>.

La persistance de douleurs chroniques après l'intervention peut s'expliquer par la section du fascia pectoral lors de la chirurgie, endommageant par conséquent les structures myofasciales du rachis cervical et provoquant ainsi des troubles dans cette région<sup>(8,9)</sup>. L'absence ou la fibrose d'un fascia entraîne alors une diminution des plans de glissement, une moins bonne transmission des contraintes, ainsi que des répercussions négatives sur la force musculaire développée<sup>(10)</sup>. Un manque de mobilité du complexe de l'épaule par altération de la force musculaire peut donc engendrer des modifications mécaniques au niveau cervical. Étant donné l'innervation nociceptive présente au sein de ces fascias, l'information douloureuse suite au stress mécanique peut influencer et atteindre ces deux régions. Le manque de mobilité est ainsi corrélé à la douleur perçue par le cerveau. Ce stress mécanique peut également provoquer des altérations au niveau de la réponse neuro-inflammatoire lors du processus de cicatrisation, après la chirurgie<sup>(11)</sup>.

D'un point de vue biomédical, il est nécessaire que cet effet protecteur physiologique n'atteigne pas le stade d'état pathologique afin d'éviter un passage à la chronicité (douleur de plus de trois mois) et d'éviter que cela n'impacte négativement la qualité de vie des patientes. En effet, 20 à 52% des patientes ayant ressenti d'importantes douleurs les cinq premiers jours suivants l'opération ont développé par la suite des douleurs post-chirurgicales persistantes, associées à un risque élevé de dépression, d'anxiété et de fatigue constante<sup>(12)</sup>. Ces douleurs persistantes après l'opération sont d'autant plus marquées que l'état mental et psychologique pré-chirurgical de la patiente (anxiété et dépression) est sévère<sup>(13)</sup>. Il est de ce fait important que la prise en charge pluridisciplinaire de ces patientes s'effectue rapidement et qu'il y ait une détente tissulaire optimale permettant d'atténuer l'inflammation et l'ischémie musculaire responsable de l'activation des fibres nociceptives de petit diamètre<sup>(14)</sup>.

Ces douleurs et ces déficits de mobilité sont généralement traitées manuellement par des séances de kinésithérapie comprenant des techniques d'étirement globales du complexe de l'épaule uniquement, des mobilisations, des massages lymphatiques et des bandages compressifs<sup>(15)</sup>. Devant les douleurs récalcitrantes, les patientes n'hésitent pas à faire appel aux thérapies non-conventionnelles pour améliorer leur qualité de vie, que ce soit avec l'utilisation de l'homéopathie, de la réflexologie<sup>(16)</sup>.

Plusieurs études ont montré qu'une approche manuelle pouvait remédier aux diminutions de la mobilité cervicale grâce à l'utilisation de techniques douces, celles-ci se définissant comme des techniques de basse vitesse, sans notion de *thrust*. Leur intérêt réside dans leur capacité à inhiber les voies descendantes nociceptives, à réguler le système nerveux autonome et à diminuer les phénomènes de co-activation généralement retrouvés dans les algies cervicales<sup>(17,18)</sup>. Concernant la prise en charge du cancer du sein, les ostéopathes sont généralement très peu cités, bien que certaines études mettent en évidence leur influence favorable dans la prise en charge de la douleur du cancer en général<sup>(19-22)</sup>. Ces études souffrent cependant d'une faiblesse méthodologique les contraignant à minimiser l'impact de leurs résultats sur les symptômes secondaires de la maladie.

Il serait dès lors intéressant d'objectiver les modifications de la perception douloureuse ainsi que le mouvement de rotation axiale cervicale chez ces patientes, aussi bien d'un point de vue quantitatif que qualitatif. Il serait également intéressant d'investiguer les possibles effets bénéfiques qu'une prise en charge ostéopathique douce pourrait apporter sur le comportement viscoélastique des structures tissulaires et l'évolution de la raideur de la colonne cervicale chez ces patientes.

L'objectif de cette étude est donc d'analyser l'effet d'une prise en charge ostéopathique utilisant des techniques douces sur le comportement biomécanique de la colonne cervicale lors de la rotation axiale, ainsi que sur la douleur et l'impact fonctionnel, dans une série de patientes ayant bénéficié d'une chirurgie du cancer du sein. Pour ce faire, cette étude s'attardera sur plusieurs paramètres biomécaniques, à savoir les amplitudes rotatoires maximales non-doulooureuses du rachis cervical en actif et en passif, le moment de force associé, la zone neutre, le coefficient de raideur, le rapport entre la zone neutre et la zone élastique et la courbe d'hystérésis. Ces derniers permettront de se faire une idée objective de l'harmonie du mouvement et des éventuelles raideurs associées, généralement retrouvée lors d'un examen clinique manuel et subjectif.

## MÉTHODE

### Échantillon

En accord avec l'estimation statistique du nombre de sujets, l'étude devait compter un minimum de 16 participantes. Étant donné la situation sanitaire mondiale apparue en 2019, seules cinq patientes ayant subi une intervention chirurgicale pour un cancer du sein ont pu être recrutées entre novembre 2019 et mars 2020, ce qui classe cette étude comme étant une étude de série de cas. Leur sélection s'est organisée sur base de critères d'inclusion et d'exclusion (Tableau 1), et

grâce aux affiches postées sur les réseaux sociaux et à l'association Bruxelloise de parole « Vivre comme avant ». L'âge moyen des participantes était de  $62 \pm 9$  ans. Cette étude a reçu l'approbation du Comité d'Éthique Erasme-ULB le 08/11/2019 (P2019/449), en accord avec le traité d'Helsinki. Toutes les patientes ont donné leur consentement éclairé et elles étaient libres de se retirer de l'étude à tout moment. Leur confidentialité a été respectée.

**Tableau 1**

Critères d'inclusion et d'exclusion des patientes recrutées pour l'étude

Critères d'inclusion	Critères d'exclusion
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sujet féminin</li> <li>• Majeur (18-80 ans)</li> <li>• Antécédent de chirurgie du cancer du sein (à partir de 3 mois post-opératoire)</li> <li>• Consentante à l'étude</li> <li>• Savoir écrire et s'exprimer en français</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sujet masculin</li> <li>• Mineur</li> <li>• Incapable d'exprimer leur volonté</li> <li>• Problèmes au niveau des épaules et du rachis cervical, antérieurs à la chirurgie du cancer du sein</li> <li>• Cancer du sein sans chirurgie</li> <li>• Cancer du sein bilatéral</li> <li>• Présence d'autre(s) cancer(s)</li> <li>• Incompréhension du français</li> <li>• Échec des tests de sécurité (tension artérielle anormale, test de Wallenberg positif, test de compression et/ou de distraction positif(s))</li> </ul>

## Matériel

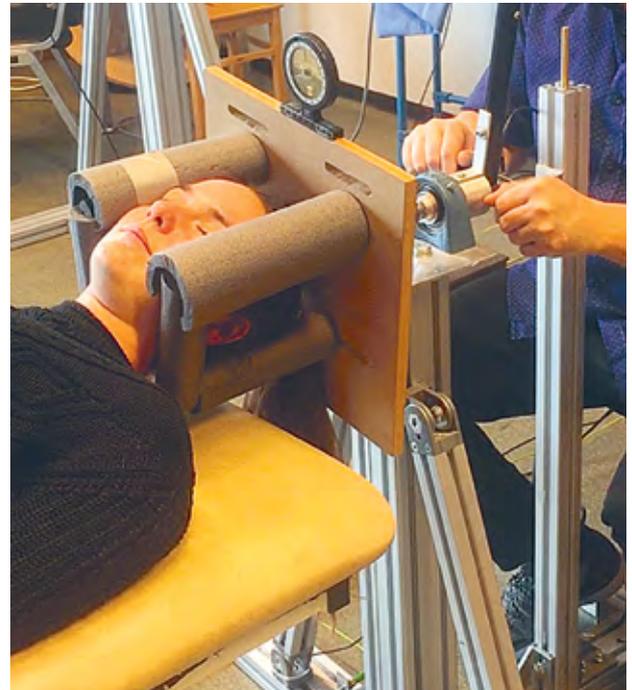
Afin de mesurer les paramètres biomécaniques de la colonne cervicale, un dispositif expérimental construit au Laboratoire de Recherche en Ostéopathie à l'Université Libre de Bruxelles (Campus Erasme – 1070 Anderlecht) a été utilisé. Il est composé d'un support en bois mobile monté sur des barres d'acier et muni de quatre poteaux rembourrés de mousse qui encadrent la tête de manière stable et équilibrée tout en procurant un confort optimal. Le vertex se trouve dans l'alignement de la colonne vertébrale de la patiente en décubitus, mais il n'est pas en contact direct avec le support en bois. Un goniomètre y est fixé afin d'évaluer l'amplitude accomplie. Une barre de conduite permet à l'expérimentateur d'effectuer les mouvements en passif (Figure 1). Les amplitudes rotatoires ont été relevées grâce à un capteur angulaire (National Instruments NI USB 6210) et la résistance au mouvement a été mesurée à l'aide d'un couplemètre (DitelMicra-M). Les données ont été recueillies sur le logiciel Labview (Labview 2013, Professional Development System – National Instruments) avec une fréquence d'acquisition de 10 Hz et ont ensuite été converties en fichiers Excel afin d'être analysées<sup>(23)</sup>.

Ce dispositif a ainsi permis la mesure des différents paramètres repris ci-dessous afin de quantifier objectivement la qualité du mouvement chez ces patientes.

- Amplitudes rotatoires maximales gauche et droite non-douleuruses en actif et en passif du rachis cervical (PRoM active et passive, en degré): correspondent au déplacement angulaire, c'est-à-dire à la zone de mouvement maximale qu'est capable d'effectuer la patiente.

**Figure 1**

Dispositif expérimental construit au Laboratoire de Recherche en Ostéopathie à l'ULB. Il est monté sur piliers et il est constitué de barres renforcées en mousse qui soutiennent la tête de la patiente. Il y a une barre de manœuvre pour effectuer le mouvement de rotation cervicale passivement.



- Moment de force associé à l'amplitude rotatoire maximale passive non-douleuruse (MF, en Nm): énergie nécessaire au système pour produire un mouvement.
- Zone neutre (ZN, en pourcentage): secteur du déplacement angulaire où les résistances sont faibles et où le mouvement est assez fluide.
- Coefficient de raideur (en Nm/degré).
- Rapport entre la zone élastique et la zone neutre (ZE/ZN, en pourcentage)
- Hystérésis (en  $(Nm \times \text{degré})^{(2)}$ ): sur un diagramme représentant la courbe tension-longueur, l'hystérésis représente la différence entre la courbe d'étirement et la courbe de relâchement. Sa valeur correspond au comportement viscoélastique des structures myofasciales et à leur dissipation thermique (= énergie relâchée par un système dynamique). Elle dépend de la vitesse de déformation, du nombre d'étirements réalisés, de l'âge de la patiente et des facteurs hormonaux.

Ils ont été choisis spécifiquement en raison de leur lien étroit avec la rigidité du mouvement in-vivo, élément clé recherché lors de l'examen clinique. Cette rigidité peut être perçue à la palpation et grâce aux tests de mobilité, mais il nécessite pour cela d'analyser manuellement l'harmonie du mouvement et les éventuelles pertes de mobilité, d'un point de vue global ou analytique.

Une étude de reproductibilité a été réalisée en amont du recrutement afin de s'assurer de la fiabilité des paramètres mesurés. Pour cela, trois expérimentateurs ont effectué dix mesures en rotation droite du rachis cervical sur un

**Tableau 2**

Résultats de l'étude de fiabilité de la mesure lors de la rotation axiale droite du rachis cervical, pour le moment de force (en Nm)

Rotation cervicale droite			
MF (Nm)	Exp 1	Exp 2	Exp 3
Session 1	1,50	0,47	0,60
	0,90	0,55	2,04
	0,71	1,15	1,94
	0,90	1,39	1,94
	1,16	1,50	1,57
	0,76	1,59	1,68
	0,78	1,44	1,59
	0,83	1,45	1,65
	0,76	1,33	1,62
	0,94	1,29	1,37
Session 2	0,71	1,01	1,18
	0,57	1,42	1,29
	1,20	0,94	1,52
	0,98	1,05	1,32
	0,80	1,02	1,30
	0,47	1,00	1,44
	0,62	0,82	1,65
	0,70	0,98	1,39
	0,29	0,80	1,58
	0,21	0,51	1,74
Session 3	1,07	1,29	1,39
	1,83	0,88	2,04
	1,37	1,64	2,40
	1,69	1,11	1,80
	1,76	1,47	1,75
	1,76	1,18	1,96
	1,80	1,39	2,04
	1,71	1,61	1,72
	1,82	1,53	2,27
	1,52	1,32	2,16
ICC intra Absolute Agreement	0,95		
ICC inter adjusted/Consistency	0,60		

Exp: expérimentateur.

sujet sain ne faisant pas partie de l'étude. Ces mesures ont été prises sur trois jours sur une même semaine, soit un total de trente mesures par expérimentateur. La mesure du MF permettait de tester la reproductibilité intra- et inter-expérimentateur par le calcul du coefficient de corrélation intra-classe (ICC) à partir des moments de forces obtenus. La reproductibilité intra-expérimentateur était calculée selon l'ICC de type « Absolute agreement » tandis que la reproductibilité inter-expérimentateur l'était selon l'ICC de type « consistency ».

L'ICC intra-expérimentateur mesuré était ici de 0,94 tandis que l'ICC inter-expérimentateur était de 0,60 (Tableau 2). L'ICC inter-expérimentateur est, de manière générale, toujours inférieur à l'ICC intra-expérimentateur en raison de l'état psychologique actuel de l'expérimentateur et de la différence dans la force appliquée. Le résultat obtenu pour l'ICC intra-expérimentateur représente une excellente reproductibilité vu qu'il est supérieur à 0,90. Comme l'ICC inter-expérimentateur est compris entre 0,50 et 0,75, la reproductibilité est considérée comme moyenne. Étant donné que le même expérimentateur effectuait les mesures au niveau cervical, une excellente fiabilité de la mesure était donc attestée<sup>(24)</sup>.

### Protocole

La prise en charge de chaque patiente durait en moyenne 1h. L'étude commençait par un examen neurologique et cardiovasculaire avec des tests de sécurité de la colonne cervicale (tension artérielle, test de Wallenberg, test de compression et de distraction cervicale). Les données générales des patientes concernant le type de traitement reçu étaient ensuite reprises dans un document Excel (Tableau 3). La rotation axiale cervicale du côté atteint a, par la suite, été considérée comme le côté homolatéral à la lésion. Inversement, la rotation axiale cervicale du côté opposé au côté atteint a été considérée comme le côté controlatéral à la lésion.

Il a alors été demandé aux patientes de remplir un questionnaire d'auto-évaluation sur l'indice de l'impact de la douleur au cou et aux membres supérieurs dans la vie quotidienne (IDVQ-20) reprenant une section A sur des critères de la vie quotidienne et une section B, davantage centrée sur l'aspect émotionnel et psychologique. Ce questionnaire possède une forte fiabilité test-retest (CIC<sub>(1,1)</sub> = 0,83-0,85), ainsi qu'une forte cohérence interne (Alpha de Cronbach = 0,92). Sa sensibilité au changement est, de même, très robuste (moyenne des réponses normalisées = 1,74)<sup>(25)</sup>. Un exemplaire identique était fourni aux participantes dans l'attente qu'elles le remplissent un mois après la séance, le but étant d'évaluer si les effets du traitement se maintenaient dans le temps. Les patientes ont également dû évaluer leur douleur graduellement via une échelle visuelle analogique (EVA) allant de 0 à 10 cm, avant et après la prise en charge et un mois après la séance. Cette échelle possède une assez bonne cohérence interne (coefficient alpha = 0,77)<sup>(26)</sup>.

Après s'être accoutumée une première fois au dispositif expérimental, quatre séries de mouvements ont été demandé, à savoir cinq allers-retours en rotation axiale maximale gauche, droite, et ce en actif et en passif. Au total, 20 allers-retours ont été enregistrés. Pour éviter tout désagrément, il était demandé aux patientes de lever le doigt à la moindre douleur ressentie lors du mouvement, ce qui nous permettait de ne pas aller plus loin.

Une fois l'enregistrement des données biomécaniques terminé, la prise en charge ostéopathique débutait, la patiente gardant sa position de décubitus dorsal. Cette séance unique durait approximativement 30 minutes et elle était fractionnée en plusieurs étapes équivalentes en termes de temps, correspondant aux différentes techniques utilisées. Le premier contact avec la colonne cervicale des patientes s'effectuait par des séquences de mobilisations et d'étirements articulaires et tissulaires passifs et doux (techniques de mobilisations ostéopathiques globales ou MOG), alliant

Tableau 3

Informations générales relatives à chaque patiente incluse dans l'étude

Identification	Patiente 1	Patiente 2	Patiente 3	Patiente 4	Patiente 5
Âge	58	57	58	79	59
Date de l'opération	05/2017	09-10/2017	05/2013	03/1998	10/2015
Type de chirurgie bénéficiée	Tumorectomie sentinelle	Tumorectomie (en septembre) Mastectomie (en octobre)	Mastectomie	Mastectomie + Curage ganglionnaire	Tumorectomie
Côté atteint	Gauche	Gauche	Gauche	Droite	Droite
Latéralité	Droitière	Ambidextre	Droitière	Droitière	Droitière
Traitement pré-opération	/	/	/	/	/
Traitement post-opération	Radiothérapie + Hormonothérapie + Kiné	Chimiothérapie + Radiothérapie + Hormonothérapie + Kiné	Radiothérapie + Hormonothérapie + Kiné	Chimiothérapie + Hormonothérapie + Kiné	Radiothérapie + Kiné
Remarques	Pilate 1×/semaine depuis la fin des séances de kiné	Encore actuellement en traitement kiné + Aquagym	/	Tennis quotidien	/

rythme et harmonie tout en prodiguant un effet antalgique et relaxant<sup>(27)</sup>. Des techniques d'étirement myofascial à l'intention du feuillet superficiel du fascia cervical profond étaient ensuite appliquées, permettant ainsi de redonner une certaine mobilité entre leurs différents plans de glissement et d'augmenter l'amplitude tissulaire et articulaire. Une meilleure transmission des forces était alors possible, en plus d'une diminution de l'activité des fibres nociceptives et donc de l'influx nerveux douloureux<sup>(28)</sup>.

La séance se poursuivait ensuite avec des techniques strain counterstrain (SCS, de L.H. Jones) dont le but était de diminuer la douleur d'un nodule tissulaire induré (= tender point) en rapprochant les insertions du muscle en souffrance<sup>(29)</sup>. Cette technique a été principalement effectuée sur les muscles sterno-cléido-mastoïdiens, trapèzes, sous-occipitaux et sur les muscles longs du cou. L'apparition de nodules musculaires causés par une ischémie tissulaire pouvait se retrouver après une mastectomie et donner des douleurs locales, parfois associées à des irradiations<sup>(30)</sup>. Au niveau neurophysiologique, l'objectif consistait à diminuer la fréquence de décharge des unités motrices à l'origine du tender point<sup>(31)</sup>.

La séance se terminait par des techniques d'énergie musculaire (MET, ou techniques de Mitchell) appliquées au niveau segmentaire<sup>(32)</sup>. Elles sont utilisées dans le cas de nombreuses affections musculaires et fasciales, et permettent, avec la coopération active du patient, d'obtenir indirectement des gains d'amplitude ainsi qu'une diminution de la douleur. Au niveau neurophysiologique, la diminution de la fréquence des unités motrices juste après la contraction active permet d'augmenter passivement l'amplitude articulaire maximale<sup>(33)</sup>.

Les techniques ont été appliquées sur une table de massage par un étudiant en cinquième année d'ostéopathie de

l'Université Libres de Bruxelles (ULB). Elles ont été préférentiellement travaillées du côté atteint par le cancer, côté qui a été ensuite analysé en particulier. Une fois la séance terminée, les amplitudes rotatoires active et passive étaient à nouveau mesurées, et les patientes remplissaient une EVA de la douleur. Elles étaient recontactées un mois après afin de remplir une nouvelle fois une EVA et le questionnaire IDVQ-20.

### Traitement des données et analyse statistique

Un fichier Excel (Microsoft Office 365, version 2016) reprenait les données des patientes enregistrées par le dispositif expérimental. Les valeurs de la meilleure courbe sur cinq essais passifs étaient reprises dans une fiche de calculs et permettait l'analyse des différents paramètres biomécaniques. Les résultats finaux obtenus avant la prise en charge étaient alors comparés à ceux obtenus après celle-ci, d'un point de vue individuel. La normalisation des données de l'amplitude articulaire en fonction du moment de force a permis la comparaison inter-sujets et la création d'une moyenne de mouvement lors de la rotation du côté homolatéral et du côté controlatéral à la lésion.

Des statistiques descriptives (moyenne, écart-type...) ont été calculées pour l'ensemble des participantes. Un test de Friedman a été réalisé grâce au logiciel « Excel Stat » sur les EVA tandis que chaque section du questionnaire IDVQ-20 a été analysée via des tests de Wilcoxon. Ces derniers ont aussi été effectués sur les données biomécaniques des deux côtés telles que les amplitudes maximales, les moments de force correspondant et les différents paramètres de la zone neutre, en comparant les données de chaque patiente avant et après la prise en charge ostéopathique. La quantité de changement minimal détecté (MDC) était calculée pour les résultats significatifs, sur base des moyennes des différences entre les résultats après et avant la prise en charge ostéopathique.

## RÉSULTATS

Bien que l'étude se soit heurtée au problème majeur qu'est le recrutement optimal des patientes, des différences ont pu être observées pour les différents paramètres mesurés, après l'intervention ostéopathique.

### Scores des questionnaires

Comme décrit dans le tableau 4, seule la différence des moyennes obtenues entre les EVA de la douleur avant la prise en charges et un mois après était significative ( $P = 0,021$ ). Ce changement semblait cependant être davantage provoqué par la variabilité des résultats que par le traitement en lui-même ( $MDC = 16,29$ ). Concernant le questionnaire IDVQ-20, les tests de Wilcoxon n'ont montré aucun niveau de signification à  $\alpha = 0,05$ , avec  $P = 0,710$  pour la section A et  $P = 0,909$  pour la section B (Tableau 5). En moyenne, il semblait y avoir un impact légèrement plus important pour la section B du questionnaire.

### Résultats des paramètres viscoélastiques

Il existait une grande variabilité dans l'évolution des résultats obtenus, et ce pour toutes les variables observées d'un point de vue individuel, autant du côté homolatéral que du côté controlatéral à la lésion (Tableau 6). Concernant le côté homolatéral à la lésion, il semble important de préciser que toutes les patientes arrivaient à un gain supérieur à 15% au niveau de leurs amplitudes maximales actives. L'évolution du MF variait entre un déficit de 15,4% et un bénéfice de 93,3% tandis que l'évolution de la ZN varie entre un déficit de 15,2% et un bénéfice de 60,3%. L'évolution des autres variables semblait totalement aléatoire et ne respecte pas une tendance prédéfinie.

Individuellement, les résultats après la prise en charge montraient donc une amélioration globale des amplitudes maximales avec, pour certaines patientes, une augmentation ou une diminution du MF maximal pouvant s'expliquer respectivement par une augmentation des résistances tissulaires proportionnelle à l'augmentation de l'amplitude ou par un

**Tableau 4**

Valeurs des résultats obtenus à l'EVA de la douleur (en pourcentage), avant la prise en charge, juste après, et un mois après. Les valeurs de significativité sont également représentées. Les différences négatives représentent une diminution de la douleur et les différences positives représentent une augmentation de la douleur.

	EVA de la douleur (%)			Différence pré-post-traitement	Différence post-traitement 1 mois	Différence pré-traitement 1 mois
	Pré-traitement	Post-traitement	1 mois après			
Patiente 1	25,00	5,00	12,00	-20,00	7,00	-13,00
Patiente 2	43,00	40,00	25,00	-3,00	-15,00	-18,00
Patiente 3	15,00	8,00	5,00	-7,00	-3,00	-10,00
Patiente 4	48,00	25,00	10,00	-23,00	-15,00	-38,00
Patiente 5	12,00	2,00	2,00	-10,00	0	-10,00
Moyenne	28,60	16,00	10,80	-12,60	-5,20	-17,80
Ecart-type	16,26	16,11	8,87	8,56	9,65	11,76
P-valeur (seuil $\alpha = 0,05$ )				0,101	0,802	0,021

**Tableau 5**

Valeurs des résultats obtenus au questionnaire IDVQ-20, avant et après la prise en charge ostéopathique. Les valeurs de significativité sont également représentées. Les différences négatives représentant une diminution du paramètres et les différences positives représentant une augmentation du paramètre.

	SECTION A			SECTION B		
	Pré-traitement (résultats sur 77)	Post-traitement (résultats sur 77)	Différence pré-post-traitement	Pré-traitement (résultats sur 63)	Post-traitement (résultats sur 63)	Différence pré-post-traitement
Patiente 1	26,00	19,00	-7,00	22,00	17,00	-5,00
Patiente 2	44,00	55,00	11,00	34,00	36,00	2,00
Patiente 3	12,00	12,00	0	22,00	22,00	0
Patiente 4	20,00	18,00	-2,00	27,00	19,00	-8,00
Patiente 5	17,00	15,00	-2,00	9,00	9,00	0
Moyenne	23,80	23,80	0,00	22,80	20,60	-2,20
Ecart-type	12,38	17,66	6,67	9,15	9,86	4,15
P-valeur (seuil $\alpha = 0,05$ )		0,710			0,909	

**Tableau 6**

Valeurs des différents paramètres viscoélastiques mesurés, avant et après la prise en charge ostéopathique, ainsi que leur gain/perte en pourcentage, en fonction du côté homolatéral ou controlatéral à la lésion

		Côté homolatéral à la lésion			Côté controlatéral à la lésion		
		Pré-traitement	Post-traitement	Gain/perte (%)	Pré-traitement	Post-traitement	Gain/perte (%)
Patiente 1	PRoM active (°)	71,28	82,63	15,92	79,18	85,56	8,06
	PRoM passive (°)	78,72	84,82	7,75	83,38	71,57	-14,16
	MF (Nm)	1,16	1,70	47,15	1,82	2,33	28,10
	ZN (%)	34,73	55,67	60,28	35,43	31,71	-10,49
	Coefficient de raideur (Nm/°)	0,04	0,04	4,22	0,03	0,04	75,54
	Rapport ZE/ZN (%)	71,33	57,35	-19,60	56,59	95,18	68,18
Patiente 2	PRoM active (°)	33,74	41,15	21,97	36,58	47,75	30,56
	PRoM passive (°)	40,85	53,27	30,40	47,82	47,59	-0,47
	MF (Nm)	0,51	0,98	93,28	0,89	1,65	84,83
	ZN (%)	43,73	37,10	-15,15	38,83	40,78	5,00
	Coefficient de raideur (Nm/°)	0,04	0,06	34,40	0,01	0,01	20,99
	Rapport ZE/ZN (%)	78,06	79,93	2,40	64,14	60,17	-6,18
Patiente 3	PRoM active (°)	42,66	58,96	38,22	57,36	70,55	23,00
	PRoM passive (°)	43,03	62,18	44,52	79,23	107,57	35,77
	MF (Nm)	1,12	0,80	-28,58	3,29	1,67	-49,24
	ZN (%)	53,34	49,24	-7,68	29,82	47,66	59,84
	Coefficient de raideur (Nm/°)	0,03	0,03	-0,80	0,05	0,02	-53,46
	Rapport ZE/ZN (%)	89,01	91,33	2,61	65,30	65,37	0,10
Patiente 4	PRoM active (°)	59,13	85,22	44,12	82,19	95,25	15,89
	PRoM passive (°)	76,26	75,74	-0,69	104,07	93,66	-10,00
	MF (Nm)	1,33	1,63	22,37	2,22	1,74	-21,86
	ZN (%)	29,62	43,89	48,18	46,90	52,93	12,86
	Coefficient de raideur (Nm/°)	0,03	0,04	34,15	0,04	0,03	-31,73
	Rapport ZE/ZN (%)	89,79	94,78	5,55	85,17	79,03	-7,21
Patiente 5	PRoM active (°)	50,62	58,94	16,45	60,44	72,17	19,41
	PRoM passive (°)	67,25	69,68	3,61	81,13	85,10	4,89
	MF (Nm)	1,57	1,33	-15,35	1,58	1,84	16,17
	ZN (%)	49,03	41,88	-14,60	45,54	53,91	18,36
	Coefficient de raideur (Nm/°)	0,03	0,04	22,80	0,03	0,02	-31,75
	Rapport ZE/ZN (%)	83,96	81,37	-3,09	34,46	52,87	53,42

meilleur relâchement myofascial par diminution de la douleur (Tableau 7). Les patientes 1 et 4 présentaient ainsi une augmentation de l'amplitude maximale du côté homolatéral à leur lésion, laquelle pourrait résulter d'une amélioration du comportement tissulaire et des paramètres de raideur, plus que d'une diminution de la perception douloureuse. Les patientes 2 et 5 présentaient également une amélioration de l'amplitude maximale, mais qui semblait davantage expliquée par une diminution de la douleur perçue après la prise en charge. Les résultats de la patiente 3 semblaient provenir équitablement des deux modalités.

Concernant la moyenne des données des cinq patientes par paramètre, des résultats significatifs étaient retrouvés au niveau de l'amélioration de l'amplitude maximale active, aussi bien pour le côté homolatéral ( $P = 0,03$ ) que le côté controlatéral à la lésion ( $P = 0,03$ ). Ce changement semblait être en faveur de l'effet du traitement ( $MDC = 10,60$  et  $3,85$ ). Une tendance à l'amélioration de l'amplitude maximale passive du côté homolatéral à la lésion ( $P = 0,053$ ), de la zone neutre du côté controlatéral à la lésion ( $P = 0,089$ ) et du coefficient de raideur du côté homolatéral à la lésion ( $P = 0,053$ ) ont été également mesurés. Les autres paramètres présentaient une variabilité trop importante pour démontrer une quelconque significativité (Tableau 8).

Tableau 7

Evolution des paramètres viscoélastiques pour chaque patiente, en rotation cervicale du côté homolatéral et hétérolatéral à la lésion, après la prise en charge ostéopathique. Les cases vides signent une diminution des valeurs

		PRoM active (°)	PRoM passive (°)	MF (Nm)	ZN (%)	Coefficient de raideur (Nm/°)	Rapport ZE/ZN (%)
Patiente 1	Côté homolatéral	↑	↑	↑	↑	↑	
	Côté controlatéral	↑		↑		↑	↑
Patiente 2	Côté homolatéral	↑	↑	↑		↑	↑
	Côté controlatéral	↑		↑	↑	↑	
Patiente 3	Côté homolatéral	↑	↑				↑
	Côté controlatéral	↑	↑		↑		↑
Patiente 4	Côté homolatéral	↑		↑	↑	↑	↑
	Côté controlatéral	↑			↑		
Patiente 5	Côté homolatéral	↑	↑			↑	
	Côté controlatéral	↑	↑	↑	↑		↑

Tableau 8

Moyenne des résultats des cinq patientes pour les différents paramètres de raideur, ainsi que les valeurs statistiques avant-après la prise en charge obtenues par le test de Wilcoxon. Le niveau alpha est fixé à 0,05.

Les p-valeurs comprise entre 0,01 et 0,05 sont considérées comme significative (\*).

Les p-valeurs supérieures à 0,05 sont considérées comme non-significatives (ns).

		Patientes ayant bénéficié d'une chirurgie du cancer du sein (N = 5)		
		Pré-traitement (moyenne ± écart-type)	Post-traitement (moyenne ± écart-type)	P-valeur
Amplitude maximale active (°)	Homolatéral	51,48 ± 14,52	65,38 ± 18,44	p = 0,03 (*)
	Hétérolatéral	63,15 ± 18,48	74,26 ± 17,95	p = 0,03 (*)
Amplitude maximale passive (°)	Homolatéral	61,22 ± 18,13	69,14 ± 12,14	p = 0,053 (ns)
	Hétérolatéral	79,13 ± 20,15	81,10 ± 22,85	p = 0,606 (ns)
Moment de force (Nm)	Homolatéral	1,14 ± 0,40	1,29 ± 0,39	p = 0,209 (ns)
	Hétérolatéral	1,96 ± 0,89	1,85 ± 0,28	p = 0,5 (ns)
Zone neutre (%)	Homolatéral	42,09 ± 9,84	45,56 ± 7,14	p = 0,394 (ns)
	Hétérolatéral	39,31 ± 7,10	45,40 ± 9,26	p = 0,089 (ns)
Coefficient de raideur (Nm/°)	Homolatéral	0,03 ± 0,01	0,04 ± 0,01	p = 0,053 (ns)
	Hétérolatéral	0,03 ± 0,01	0,024 ± 0,01	p = 0,791 (ns)
Rapport ZE/ZN (%)	Homolatéral	82,43 ± 7,78	80,95 ± 14,64	p = 0,606 (ns)
	Hétérolatéral	61,13 ± 18,27	70,52 ± 16,78	p = 0,295 (ns)

### Résultats de la normalisation du déplacement angulaire

La qualité du mouvement lors de la normalisation du déplacement angulaire moyen des cinq patientes lors de l'aller et lors du retour du côté homolatéral et controlatéral à la lésion s'est améliorée à la suite de la prise en charge ostéopathique (Figures 2 et 3). En effet, il y a eu une amélioration de la souplesse tissulaire étant donné qu'il y avait moins de résistances en moyenne pour un même déplacement, après le traitement. Ce phénomène était davantage marqué pour le côté homolatéral à la lésion.

Il existait une différence qualitative et quantitative entre le mouvement effectué à droite et celui effectué à gauche, et ce, pour la majorité des patientes. La rotation cervicale du côté homolatéral à la lésion était très souvent celle qui présente le plus de résistances lors du déplacement angulaire. Sur base de l'exemple de la patiente 3, on remarque que les tissus présentaient une plus faible résistance au déplacement en rotation axiale droite après le traitement (Figures 4 et 5). Il y a une meilleure dissipation thermique et les courbes semblaient s'aplatir, même si elles restent cependant très souvent inversées après le traitement ostéopathique, et ce, pour la majorité des patientes. Seule la patiente 4 présentait des courbes d'hystérésis se rapprochant de la courbe tension-longueur physiologique.

Figure 2

Moyenne normalisée des moments de force en fonction de la moyenne des déplacements des cinq patientes lors du déplacement angulaire entre la position neutre et le côté homolatéral ou controlatéral à la lésion. Les barres d'erreur sont représentées par les lignes verticales.

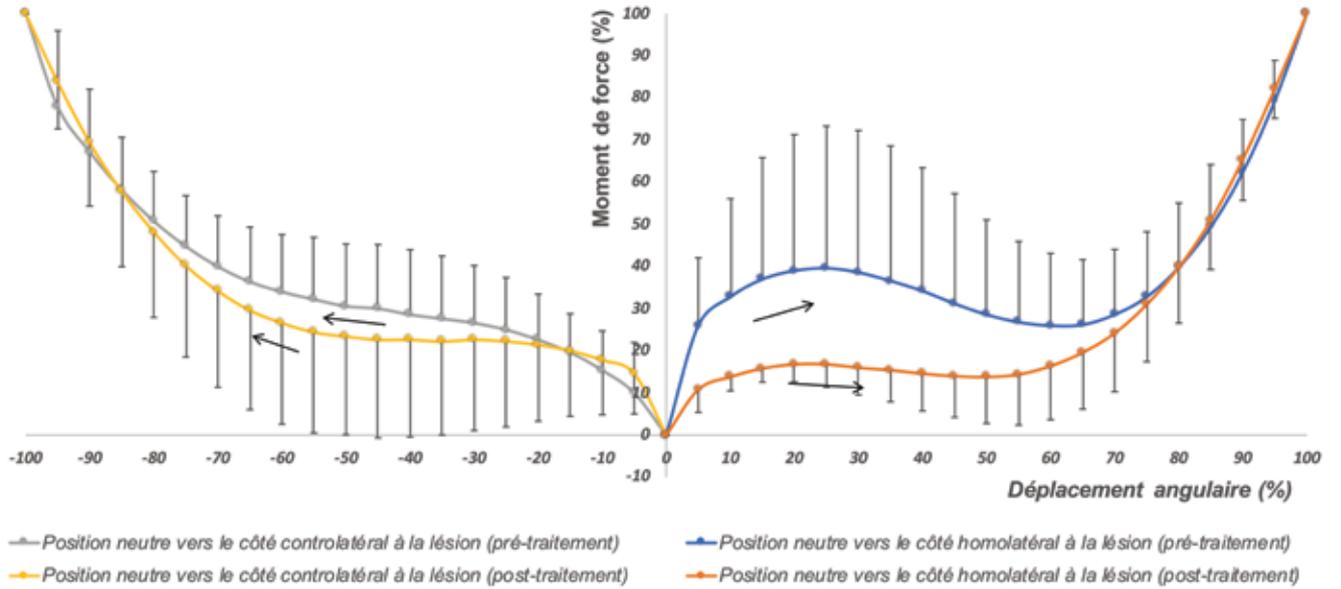
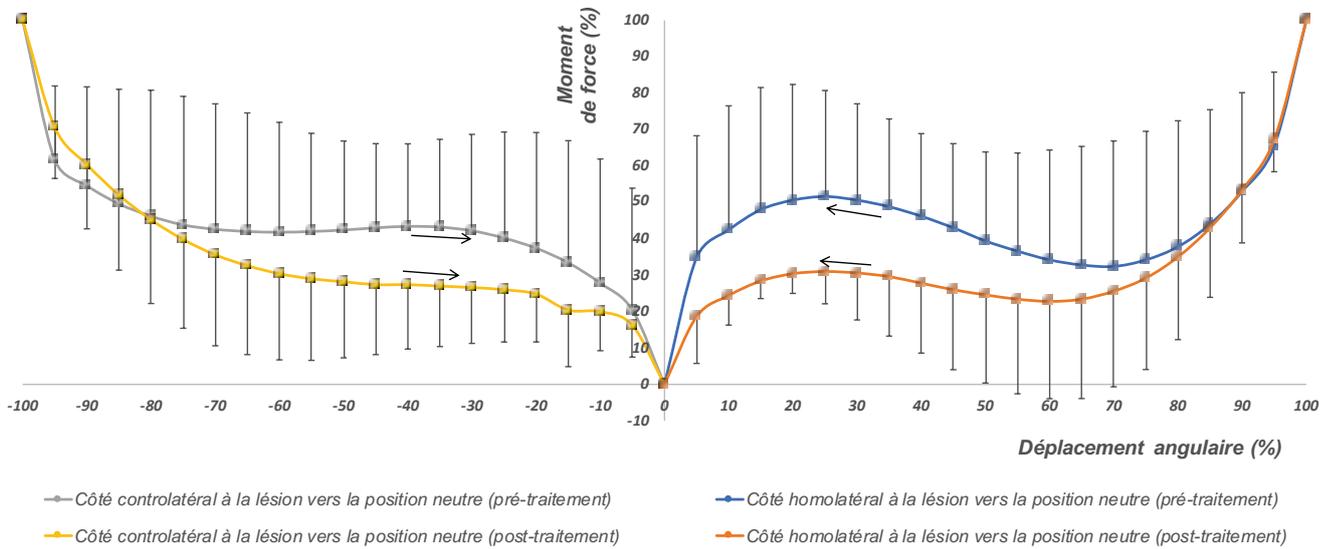


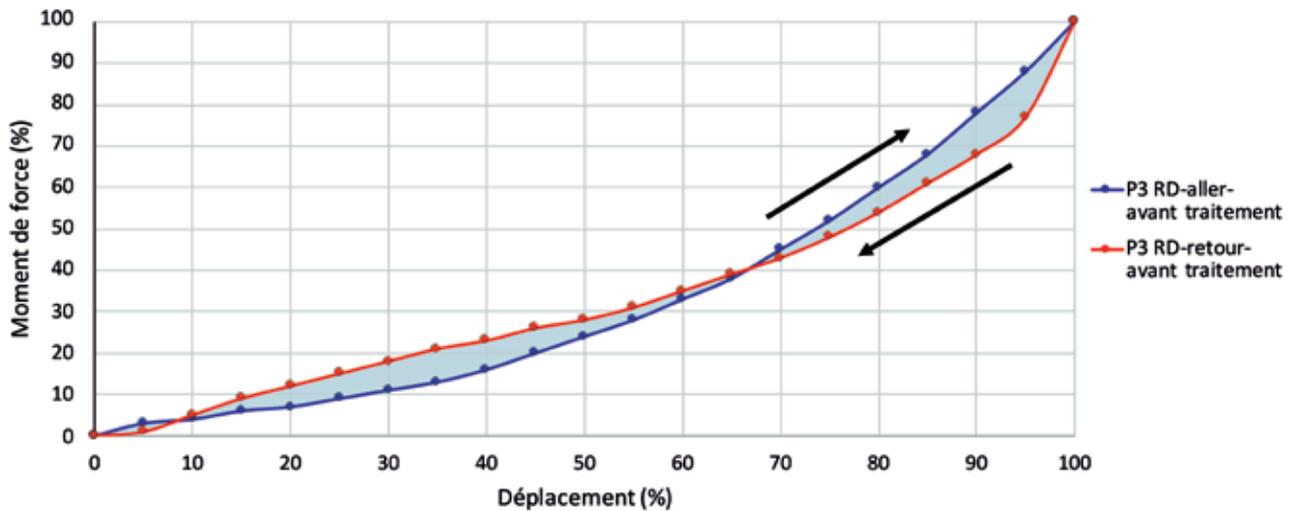
Figure 3

Moyenne normalisée des moments de force en fonction de la moyenne des déplacements des cinq patientes lors du déplacement angulaire entre le côté homolatéral ou controlatéral à la lésion et la position neutre. Les barres d'erreur sont représentées par les lignes verticales.



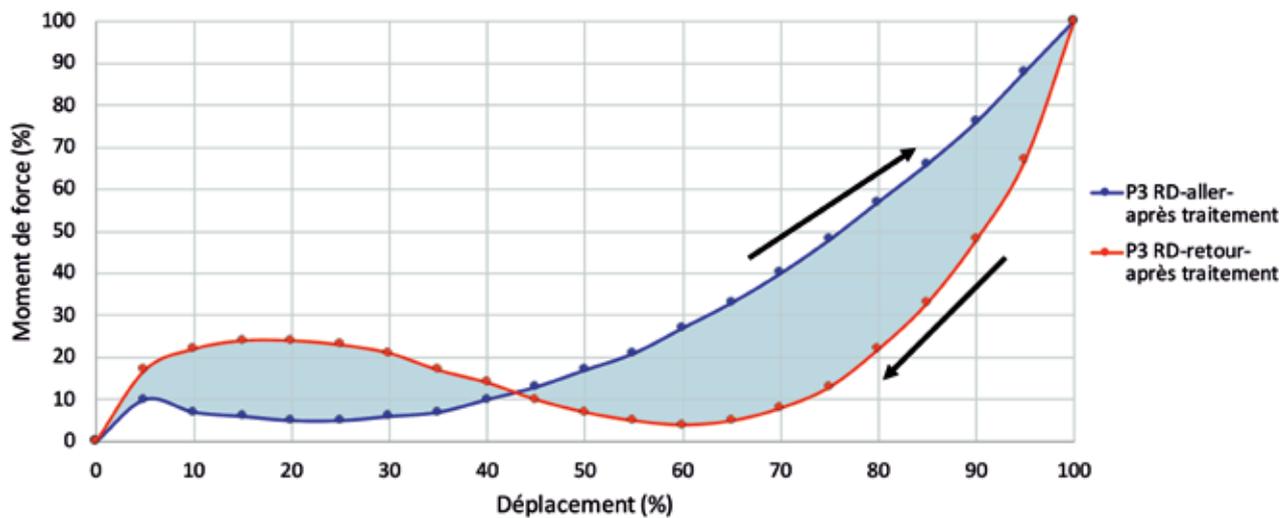
**Figure 4**

Moments de force en fonction du déplacement normalisé lors de la rotation droite pour la patiente 3. La zone bleue représente l'hystérésis (la différence entre l'énergie stockée et l'énergie restituée = l'énergie thermique dissipée dans les tissus). Trop peu d'énergie est absorbée par les tissus.



**Figure 5**

Moments de force en fonction du déplacement normalisé lors de la rotation droite pour la patiente 3. La zone bleue représente l'hystérésis (la différence entre l'énergie stockée et l'énergie restituée = l'énergie thermique dissipée dans les tissus). Plus d'énergie est absorbée par les tissus reflétant une meilleure qualité viscoélastique des tissus.



## DISCUSSION

Cette étude avait pour but d'analyser la douleur et la raideur du mouvement lors de la rotation cervicale axiale chez des patientes ayant bénéficié d'une chirurgie du cancer du sein, et de mettre en évidence l'efficacité d'une prise en charge ostéopathique avec des techniques douces non-manipulatives dans leur parcours de soin de santé. Pour ce faire, des analyses qualitatives et quantitatives ont été effectuées via des questionnaires sur la douleur et l'impact fonctionnel, et grâce à un dispositif expérimental.

## Comparaison avec la littérature

### Paramètre de douleur

Contrairement aux études effectuées sur des sujets asymptomatiques, la prise de mesures sur des sujets symptomatiques nécessite de prendre en compte le paramètre de la douleur. Selon l'association internationale pour l'étude de la douleur (IASP), celle-ci se définit comme étant « une sensation désagréable et une expérience émotionnelle en réponse à une atteinte tissulaire réelle ou potentielle, ou décrite en ces termes ». Elle réunit ainsi les plaintes physiques, mais aussi l'aspect émotionnel et affectif du sujet qui entrent donc

en jeu lors de la quantification de sa douleur. Cette perception ne sera donc pas similaire pour toutes les patientes, ce qui complexifie la prise de mesures et provoque d'énormes variabilités au sein des données qualitatives et quantitatives recueillies<sup>(34)</sup>.

Lors de cette étude, les patientes devaient prévenir l'expérimentateur dès l'apparition de la douleur lors du mouvement guidé en passif, ce qui permettait de poser une limite à l'amplitude articulaire qu'elles étaient capables de produire sans engendrer de douleur. Cette limite subjective ne reflétait donc pas l'amplitude maximale objective de la participante étant donné que la douleur ne permettait pas d'aller plus loin. Les données analysées ne reflètent donc pas un réel arrêt articulaire, mais plutôt un mécanisme de protection tissulaire autour des articulations de la colonne cervicale. Étant donné que cette amplitude maximale subjective a eu tendance à augmenter dans la plupart des cas, cela peut signifier que les techniques non-manipulatives utilisées lors de la séance ostéopathique ont eu un effet à court terme sur ces mécanismes de protection tissulaire et donc, sur les voies ascendantes nociceptives. L'utilisation de techniques à visée tissulaire comme effectué dans cette étude serait donc à privilégier par rapport aux techniques à visée articulaire. L'accoutumance des patientes au toucher et à la machine pourrait également expliquer une partie de cette augmentation d'amplitude (Figure 6).

L'EVA utilisée dans cette étude ne semble cependant pas suffisante pour déterminer le réel impact du traitement sur la douleur. L'équipe de Chvetzoff avait tenté en 2019 de mesurer les effets de l'ostéopathie sur les douleurs musculosquelettiques chroniques chez cette population et sur le long terme (3, 6, 12 mois), mais les résultats n'avaient pas permis de mettre en évidence une quelconque corrélation entre les deux paramètres<sup>(35)</sup>. Plusieurs études affirment cependant l'utilité des thérapies manuelles dans la prise en charge de ces douleurs récidivantes, avec un effet marqué notamment sur l'amélioration du seuil de douleur<sup>(36)</sup>, raison pour laquelle des recherches supplémentaires et exhaustives semblent nécessaires à l'investigation de cette composante dans le cas de l'ostéopathie.

### Paramètres viscoélastiques

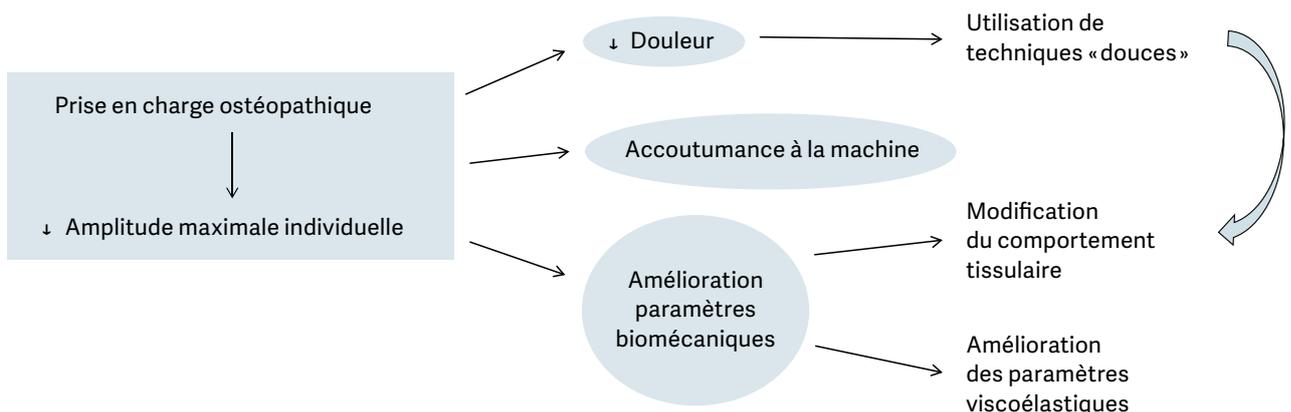
L'équipe de McClure a été l'une des premières à quantifier les paramètres de raideur lors du déplacement angulaire de la colonne cervicale dans les différents plans de mouvement, chez de jeunes sujets asymptomatiques<sup>(37)</sup>. La découverte in-vivo de la ZN et de la ZE leur a ainsi permis de mettre en évidence un modèle physiologique du mouvement, aujourd'hui connu sous le nom de « courbe tension-longueur » ou de « courbe d'hystérésis ». Physiologiquement, l'hystérésis représente la différence entre l'énergie mécanique injectée et l'énergie mécanique restituée par les tissus. Cette énergie est dissipée sous forme de chaleur au sein du tissu. Ce mécanisme renseigne sur le phénomène de viscoélasticité tissulaire représenté par un déphasage temporel entre la charge et le relâchement. Plus la différence est grande, plus l'énergie mécanique est dissipée, plus l'expression du phénomène de viscoélasticité est importante. Le fait que la plupart des courbes dans notre étude soit inversées après l'opération du cancer du sein pourrait indiquer que ces courbes ne suivent pas une forme physiologique connue. Cela pourrait être expliqué par la rétraction myofasciale provoquée par la chirurgie<sup>(38)</sup>.

Lors du relâchement, le phénomène de retour à la position initiale ne se ferait pas passivement et il serait assisté par des réactions musculaires actives. C'est typiquement retrouvé chez les sujets possédant des structures très raides, peu compliantes<sup>(39)</sup>. Les mécanismes de stockage d'énergie pourraient alors être perturbés et la restitution serait augmentée, dépassant ainsi la quantité d'énergie injectée, ce qui expliquerait en partie que les courbes soient inversées chez certaines patientes avant la prise en charge ostéopathique. Cette inversion pourrait être diminuée, voire normalisée, après la prise en charge. Même si la différence reste importante, il y a une diminution de l'espace entre l'aller et le retour après le traitement, observable pour toutes les patientes (voir exemple dans les figures 4 et 5). Cela signifie que les tissus réagissent un peu mieux au relâchement et parviennent à stocker davantage d'énergie grâce à une amélioration de leur souplesse et à une diminution de la douleur perçue.

Concernant la prise en charge ostéopathique, un comparatif direct avec la littérature n'est pas possible étant donné qu'aucune étude à notre connaissance n'a étudié ces paramètres

Figure 6

Facteurs susceptibles d'influencer l'augmentation de l'amplitude maximale lors de la rotation axiale



de raideur chez des patientes ayant bénéficié d'une chirurgie du cancer du sein. Le changement détecté dans l'augmentation des amplitudes maximales actives montre cependant un réel intérêt clinique pour les patientes et ces résultats tendent à rejoindre ceux obtenus par Dugaillly et son équipe en 2018 sur des sujets présentant des douleurs cervicales chroniques où quasiment la même méthodologie avait été utilisée<sup>(23)</sup>. Les évolutions significatives et les tendances peuvent s'expliquer par des modifications du comportement tissulaire avec une amélioration des paramètres viscoélastiques au sein des structures biologiques, et ce grâce aux différentes techniques utilisées lors de cette étude.

### Limites et perspectives de recherche clinique

Bien que cette étude ait démontré un impact possible de l'ostéopathie sur la douleur à court terme et sur l'amplitude de rotation maximale active au niveau cervical, elle n'a pas eu tous les résultats escomptés à cause d'une faiblesse méthodologique survenue lors du recrutement des patientes. Le faible nombre de volontaires explique ainsi la variabilité considérable dans les données biomécaniques recueillies. Cette fluctuation des résultats apparaît principalement en conséquence d'une certaine hétérogénéité des caractéristiques individuelles telles que l'ancienneté de la chirurgie, le type de chirurgie réalisée, l'âge de la patiente lors de sa chirurgie, le(s) traitement(s) post-opératoire(s) utilisé(s).

L'état psychologique et le stress des patientes à leur arrivée au Laboratoire a pu également se refléter physiquement sur les tensions musculaires constatées lors de la palpation et de l'exécution des techniques ostéopathiques. Il serait intéressant de proposer une classification en fonction du type de chirurgie réalisée ou du traitement adjuvant effectué, pour ainsi mesurer l'influence des techniques ostéopathiques pour ces différents groupes. Il serait également intéressant d'analyser le moment le plus propice à l'intervention de l'ostéopathie dans le parcours de soin de santé de ces patientes. Concernant l'inversion des courbes d'hystérésis, il pourrait être judicieux de calculer l'importance des contractions réflexes actives à l'aide d'un électromyogramme.

Malgré la faiblesse statistique des résultats obtenus, cette étude a tout de même permis de mettre en évidence des aspects cliniques et des paramètres d'intérêt auxquels les praticiens devraient songer à s'attacher lors de leur prise en charge. L'intérêt pour la zone cervicale à la suite d'une chirurgie du cancer du sein semble manifeste et non négligeable, et son traitement pourrait aider de nombreuses femmes à améliorer leur vie quotidienne. De futures études randomisées sont néanmoins nécessaires pour affirmer les faits observés lors de cette expérimentation.

### CONCLUSIONS

Cette série de cas semble être l'une des premières études concernant l'analyse des paramètres de raideur des patientes ayant bénéficié d'un traitement chirurgical à la suite d'un cancer du sein. Les techniques douces utilisées en

ostéopathie et ayant pour objectif d'augmenter la mobilité et de réduire la douleur perçue ne semblent cependant pas être corrélés directement avec les résultats obtenus lors de l'évaluation de la douleur et de l'impact fonctionnel, un mois après la prise en charge. La variabilité des caractéristiques intrinsèques aux patientes semble jouer pour beaucoup, de même que la faiblesse de l'échantillon recruté.

Avoir utilisé un dispositif expérimental permettant d'étudier les paramètres de raideur nous a cependant permis de mettre en évidence des asymétries dans le comportement tissulaire de la colonne cervicale de ces patientes, ces asymétries étant davantage marquées pour le côté homolatéral à la lésion. Le mouvement de rotation axiale ne respectait cependant pas les courbes d'hystérésis retrouvées habituellement chez des sujets asymptotiques, signe d'un dysfonctionnement tissulaire au niveau cervical faisant probablement suite à la chirurgie et aux traitements complémentaires du cancer du sein. Une amélioration individuelle de certains paramètres viscoélastiques a cependant pu être observée, ainsi qu'une tentative de normalisation des courbes de tension-longueur à la suite de la prise en charge ostéopathique. Une amélioration significative de la moyenne des amplitudes maximales actives a également été retrouvée, ce qui met en évidence l'intérêt clinique des paramètres étudiés pour ces patientes lors de cette étude et le besoin de recherches supplémentaires pour aider à la compréhension des mécanismes sous-jacents.

Cette étude pourrait servir de base à de futurs projets, davantage contrôlés et randomisés, en lien avec l'exploration des résistances biomécaniques de tissus pathologiques. L'ostéopathie restant une pratique très empirique, cette expertise permettrait d'apporter des éléments rationnels concernant son implication dans la prise en charge des patientes. Elle devrait également permettre la création de nouveaux protocoles, plus complets et mieux adaptés, avec la possibilité d'arriver à un nombre suffisant de patientes afin d'affiner la méthodologie et les résultats de recherche.

---

#### IMPLICATIONS POUR LA PRATIQUE

- **L'évaluation clinique des paramètres de raideur viscoélastiques de la région cervicale pourrait être recommandée chez les patientes post-mastectomie et tumorectomie.**
  - **Les techniques ostéopathiques non-manipulatives cervicales pourraient modifier certains paramètres viscoélastiques chez ces patientes.**
  - **Il faut considérer la présence des asymétries de raideur au niveau cervical lors de la rotation axiale chez des patientes post-mastectomie et tumorectomie.**
- 

#### Contact

Lorie Jadot

E-mail: [loriejadot@gmail.com](mailto:loriejadot@gmail.com)

## Références

1. Lestuzzi C, Oliva S, Ferrà F, éditeurs. Epidemiology of Cancer: Prevalence, Incidence of Neoplastic Diseases and Trends in Survival in Europe. In: Manual of Cardio-oncology. Cham: Springer International Publishing; 2017. page 5-14.
2. Smith D, Thomson K, Bamba C, Todd A. The breast cancer paradox: A systematic review of the association between area-level deprivation and breast cancer screening uptake in Europe. *Cancer Epidemiol.* 2019;60:77-85.
3. Teshome M, Hunt KK. Neoadjuvant Therapy in the Treatment of Breast Cancer. *Surg Oncol Clin N Am.* 2014;23(3):505-23.
4. Bao T, Seidman A, Li Q, Seluzicki C, Blinder V, Meghani SH, *et al.* Living with chronic pain: perceptions of breast cancer survivors. *Breast Cancer Res Treat.* 2018;169(1):133-40.
5. Tasmuth T, Smitten K von, Hietanen P, Kataja M, Kalso E. Pain and other symptoms after different treatment modalities of breast cancer. *Ann Oncol.* 1995;6(5):453-9.
6. Jud SM, Fasching PA, Maihöfner C, Heusinger K, Loehberg CR, Hatko R, *et al.* Pain perception and detailed visual pain mapping in breast cancer survivors. *Breast Cancer Res Treat.* 2010;119(1):105-10.
7. Fernández-Lao C, Cantarero-Villanueva I, Fernández-de-las-Peñas C, Del-Moral-Ávila R, Arendt-Nielsen L, Arroyo-Morales M. Myofascial Trigger Points in Neck and Shoulder Muscles and Widespread Pressure Pain Hypersensitivity in Patients With Postmastectomy Pain: Evidence of Peripheral and Central Sensitization. *Clin J Pain.* 2010;26(9):798-806.
8. Shamley DR, Srinaganathan R, Weatherall R, Oskrochi R, Watson M, Ostlere S, *et al.* Changes in shoulder muscle size and activity following treatment for breast cancer. *Breast Cancer Res Treat.* 2007;106(1):19-27.
9. Dalberg K, Krawiec K, Sandelin K. Eleven-Year Follow-Up of a Randomized Study of Pectoral Fascia Preservation After Mastectomy for Early Breast Cancer. *World J Surg.* 2010;34(11):2539-44.
10. Huijing PA, Maas H, Baan GC. Compartmental fasciotomy and isolating a muscle from neighboring muscles interfere with myofascial force transmission within the rat anterior crural compartment. *J Morphol.* 2003;256(3):306-21.
11. Pavan PG, Stecco A, Stern R, Stecco C. Painful Connections: Densification Versus Fibrosis of Fascia. *Curr Pain Headache Rep.* 2014;18(8):441.
12. Hickey OT, Burke SM, Hafeez P, Mudrakouski AL, Hayes ID, Shorten GD. Severity of Acute Pain After Breast Surgery Is Associated With the Likelihood of Subsequently Developing Persistent Pain: *Clin J Pain.* 2010;26(7):556-60.
13. Özalp G, Sarioglu R, Tuncel G, Aslan K, Kadiogullari N. Preoperative emotional states in patients with breast cancer and postoperative pain. *Acta Anaesthesiol Scand.* 2003;47(1):26-9.
14. Le Bars D, Willer J-C. Physiologie de la douleur. *EMC - Anesth-Réanimation.* 2004;1(4):227-66.
15. Beurskens CH, van Uden CJ, Strobbe LJ, Oostendorp RA, Wobbles T. The efficacy of physiotherapy upon shoulder function following axillary dissection in breast cancer, a randomized controlled study. *BMC Cancer.* 2007;7(1):166.
16. Molassiotis A, Scott JA, Kearney N, Pud D, Magri M, Selvekerova S, *et al.* Complementary and alternative medicine use in breast cancer patients in Europe. *Support Care Cancer.* 2006;14(3):260-7.
17. Sterling M, Jull G, Wright A. Cervical mobilisation: concurrent effects on pain, sympathetic nervous system activity and motor activity. *Man Ther.* 2001;6(2):72-81.
18. Simmonds N, Miller P, Gemmill H. A theoretical framework for the role of fascia in manual therapy. *J Bodyw Mov Ther.* 2012;16(1):83-93.
19. Greenlee H, DuPont-Reyes MJ, Balneaves LG, Carlson LE, Cohen MR, Deng G, *et al.* Clinical practice guidelines on the evidence-based use of integrative therapies during and after breast cancer treatment: Integrative Therapies During and After Breast Cancer Treatment. *CA Cancer J Clin.* 2017;67(3):194-232.
20. Goyal M, Goyal K, Narkeesh K, Samuel AJ, Arumugam N. Osteopathic manipulative treatment for post mastectomy lymphedema: A case report. *Int J Osteopath Med.* 2017;26:49-52.
21. Steel A, Tricou C, Monsarrat T, Ruer M, Deslandes C, Sisoix C, *et al.* The perceptions and experiences of osteopathic treatment among cancer patients in palliative care: a qualitative study. *Support Care Cancer.* 2018;26(10):3627-33.
22. Murphy RK, Sokolof JM. Osteopathic Treatment for Cancer-Related Pain. In: Gulati A, Puttanniah V, Bruel BM, Rosenberg WS, Hung JC, éditeurs. *Essentials of Interventional Cancer Pain Management.* Springer International Publishing; 2019. page 433-41.
23. 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. *Clin Biomech.* 2018;53:65-71.
24. Koo TK, Li MY. A Guideline of Selecting and Reporting Intraclass Correlation Coefficients for Reliability Research. *J Chiropr Med.* 2016;15(2):155-63.
25. Stock S. IDVQ - l'indice d'impact de la douleur au cou et aux membres supérieurs sur la vie quotidienne ... 2013.
26. Jensen MP, Turner JA, Romano JM, Fisher LD. Comparative reliability and validity of chronic pain intensity measures. *Int Assoc Study Pain.* 1999;83:157-62.
27. Hermanns W. Le traitement ostéopathe général basé sur le Body Adjustment de Littlejohn et Wernham. Maloigne. 2013.
28. Borg-Stein J, Simons DG. Myofascial pain. *Arch Phys Med Rehabil.* 2002;83:S40-7.
29. Wong CK. Strain counterstrain: Current concepts and clinical evidence. *Man Ther.* 2012;17(1):2-8.
30. Torres-Lacombe M, Gerwin RD. Syndrome douloureux myofascial après cancer du sein. 2009;5.
31. Meseguer AA, Fernández-de-las-Peñas C, Navarro-Poza JL, Rodríguez-Blanco C, Gandia JJB. Immediate effects of the strain/counterstrain technique in local pain evoked by tender points in the upper trapezius muscle. *Clin Chiropr.* 2006;9(3):112-8.
32. Fryer G. Muscle energy technique: An evidence-informed approach. *Int J Osteopath Med.* 2011;14(1):3-9.
33. Jalal Y, Ahmad A, Rahman AU, Daud M. Effectiveness of muscle energy technique on cervical range of motion and pain. 2018;68(5):3.
34. Spica L, Bendiane M-K, Peretti-Watel P, Rey D. L'expérience de la douleur parmi des femmes atteintes d'un cancer du sein (cohorte ELIPPSE). *Bull Cancer (Paris).* 2010;97(8):909-16.
35. Chvetzoff G, Berthier A, Blanc E, Bourne Branchu V, Millaret A, Cropet C, *et al.* Étude randomisée monocentrique évaluant l'efficacité de l'ostéopathie dans la prise en charge des douleurs chroniques après chirurgie mammaire en oncologie. *Bull Cancer (Paris).* 2019;106(5):436-46.
36. Pinheiro da Silva F, Moreira GM, Zomkowski K, Amaral de Noronha M, Flores Sperandio F. Manual Therapy as Treatment for Chronic Musculoskeletal Pain in Female Breast Cancer Survivors: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Manipulative Physiol Ther.* 2019;42(7):503-13.
37. McClure P, Siegler S, Nobilini R. Three-dimensional flexibility characteristics of the human cervical spine in vivo. *Lippincott-Raven Publ.* 1998;23(2):216-23.
38. Houba A, Salem W, Klein P, Dugaillly P-M. Effets de la manipulation cervicale sur le comportement viscoélastique lors de la rotation axiale passive: Une étude pilote chez des sujets asymptomatiques. 2016;11.
39. Watier B. Comportement mécanique du rachis cervical : une revue de littérature. *ITBM-RBM.* 2006;27(3):92-106.



# La physiothérapie comme actrice d'un système de santé plus durable

## The role of physiotherapy in a more sustainable health care system

\*Sylvie Ferchichi-Barbey<sup>1</sup> (Bsc, PT), \*Fanny Poget<sup>1</sup> (MSc, PT),  
Filip Maric<sup>2</sup> (PhD), \*Guillaume Christe<sup>1</sup> (MSc, PT, PhDc)

\* Ces trois auteurs ont fourni un travail équivalent. Aucune source de financement. Les auteurs ne déclarent aucun conflit d'intérêts dans la réalisation de ce travail.

Article reçu le 16 mars 2021, accepté le 21 avril 2021.

### MOTS-CLÉS

crise climatique / santé durable / co-bénéfices / physiothérapie

### KEYWORDS

climate crisis / sustainable health / co-benefits / physical therapy

### RÉSUMÉ

**Contexte:** La santé des populations et la crise environnementale sont intimement liées. Le monde de la santé a la responsabilité d'inclure la problématique environnementale dans ses actions.

**Objectif:** L'objectif de cet article est de proposer des pistes de réflexion pour intégrer les questions environnementales et de durabilité dans la pratique de la physiothérapie.

**Développement:** Des actions visant à promouvoir des soins à haute efficacité, communiquer sur la problématique environnementale avec les patients afin de favoriser les moyens de déplacement actifs, développer leurs compétences (*self-management*) et les traitements en groupe peuvent amener des effets positifs sur le climat, tout en garantissant la qualité des thérapies. Néanmoins, des actions systémiques permettraient des bénéfices plus larges. Favoriser les traitements conservateurs au détriment de traitements chirurgicaux, promouvoir l'interdisciplinarité et développer les rôles de prévention et de promotion de la santé au niveau communautaire auraient un impact beaucoup plus important sur la santé et le climat.

**Discussion:** De nombreuses possibilités d'agir en faveur d'un système de santé plus durable existent pour les physiothérapeutes. Les actions qui auraient le plus d'effet nécessitent cependant des changements au niveau du rôle des physiothérapeutes dans le système de soins. Ces changements passent par des efforts importants au niveau de la formation, du lobbying et des associations professionnelles.

**Conclusion:** La promotion de la physiothérapie comme un acteur essentiel d'un système de santé durable est une opportunité importante de développement de la profession. Cela va de pair avec le développement de nouveaux rôles pour la profession qui intègrent l'importance des composantes environnementales et sociales pour la santé.

### ABSTRACT

**Context:** Population health and environmental crisis are intimately linked. The health care community has an important responsibility to integrate environmental issues into its actions.

**Objective:** This article proposes approaches to integrate environmental and sustainability issues into physiotherapy practice.

**Development:** Actions aiming at promoting high-value care, communicating about environmental issues with patients to encourage active mobility, and developing self-management and group treatments can produce positive effects on the climate while guaranteeing high-quality care. Nevertheless, systemic actions would bring broader benefits. Favoring conservative treatments over surgical ones, promoting interdisciplinarity, and developing prevention and health promotion roles at the community level would have a much greater impact on health and climate.

**Discussion:** Numerous opportunities for action toward a more sustainable health care system exist for physiotherapists. However, the actions that would have the greatest impact require changes in the role of physiotherapists in the health care system. These changes require significant efforts in education and lobbying from professional associations.

**Conclusion:** The promotion of physiotherapy as a key player in a sustainable health care system is an important opportunity for the development of the profession. This goes hand in hand with the development of new roles for the profession that incorporate the importance of environmental and social components of health.

## CONTEXTE

Le monde économique et politique a commencé à considérer les mises en garde des scientifiques des trente dernières années concernant les problèmes environnementaux, les changements climatiques et leurs conséquences actuelles et futures. La dégradation et l'érosion des sols, la perte de la biodiversité, le réchauffement global, la pollution de l'air, de l'eau et du sol, la déforestation, l'acidification des océans et toutes les autres crises environnementales sont largement documentées et s'expriment sur l'ensemble de la planète<sup>(1)</sup>. La température est actuellement d'un degré supérieur par rapport à la période préindustrielle, et les enfants nés aujourd'hui connaîtront un monde avec des températures supérieures de 4<sup>(2)</sup>. Le réchauffement climatique fait partie des plus grandes menaces sur l'humanité, et par conséquent des plus grands défis et opportunités pour les professions de santé.

Les changements climatiques ont une relation étroite avec la santé des populations. De nombreuses études ont mis en évidence les effets néfastes de la pollution ou du dérèglement climatique sur la santé<sup>(2)</sup>. Conjointement, les activités dans le domaine de la santé ont un impact négatif important sur le climat. Dans un récent rapport, les émissions globales du monde de la santé ont été évaluées à 4,4% des émissions totales mondiales, soit l'équivalent de 514 centrales à charbon<sup>(3)</sup>. Si le monde de la santé était un pays, il serait le 5<sup>e</sup> plus gros pollueur mondial<sup>(3)</sup>. Dès lors, les professionnels de santé ont une responsabilité dans l'implémentation de réponses robustes qui peuvent améliorer la santé et le bien-être tout en repensant leurs activités en termes de durabilité<sup>(4)</sup>.

La physiothérapie ne s'est saisie de la problématique environnementale que très récemment, contrairement à d'autres professions de la santé; à l'instar des ergothérapeutes, médecins ou infirmiers<sup>(5,6,7)</sup>. Son intégration dans la recherche, l'enseignement et le raisonnement clinique en physiothérapie, ainsi que dans les politiques des associations professionnelles, est encore rare<sup>(8)</sup>. L'objectif de cet article est de proposer des pistes de réflexion pour intégrer la problématique environnementale dans la pratique de la physiothérapie afin de participer au développement d'un système de santé respectueux de l'environnement en Suisse.

## DÉVELOPPEMENT

### Impact des changements climatiques sur la santé

L'augmentation des ouragans, des inondations et des vagues de chaleur liés aux changements climatiques favorise la malnutrition, la migration de populations et l'augmentation de la transmission des maladies infectieuses, virales et parasitaires. Dès lors, le réchauffement climatique est responsable d'un nombre important de décès, maladies et traumatismes<sup>(4)</sup>. La pollution de l'air impactant les systèmes pulmonaire et cardiaque est une autre cause majeure de décès, atteignant 7 millions de morts par année<sup>(4)</sup>. Elle coûte 166 milliards d'euros par an en Europe, en prenant en compte les décès, les soins et les journées de travail perdues. En Suisse, elle provoque entre 2200 et 4500 décès prématurés par année<sup>(1)</sup>.

Un exemple actuel du lien entre notre impact sur l'environnement et la santé est celui de la COVID-19<sup>(9)</sup>. Cette maladie zoonotique, pouvant se transmettre de l'animal à l'homme ou de l'homme à l'animal, semble résulter de la destruction de l'habitat par l'activité humaine, d'espèces poussées à des contacts humains auparavant absents<sup>(10)</sup>. Les réflexions sur les solutions à la crise pandémique engendrée par cette maladie et sur les problèmes de santé précités ne peuvent donc pas exclure des questionnements écologiques<sup>(11)</sup>. De surcroît, les solutions nécessaires pour gérer ces crises, pandémique et climatique, sont convergentes<sup>(12)</sup>.

### Impact du système de santé sur le climat

Le lien entre le changement climatique et la santé n'est pas unidirectionnel. En effet, le monde de la santé a également un impact négatif sur le changement climatique. Le pourcentage d'émissions de gaz à effet de serre qui lui est attribué représente 6% pour la Suisse, 6% pour la Grande Bretagne et 8% pour les USA<sup>(13)</sup>. Le matériel médical (dont produits pharmaceutiques) et les hôpitaux en sont les principaux contributeurs à hauteur de 33% et 28% respectivement<sup>(13)</sup>. Le monde de la santé doit réduire ses émissions de gaz à effet de serre, a fortiori puisque cette démarche n'est pas incompatible avec la qualité des soins<sup>(3)</sup>.

### Développement de la durabilité en physiothérapie

L'empreinte carbone de la physiothérapie est moins élevée que celle d'autres domaines de la santé, telles la chirurgie ou la radiologie. Dans une étude australienne, l'impact des « autres professionnels de santé », dont les physiothérapeutes, a été évalué à 2% de la totalité des émissions du secteur<sup>(14)</sup>. Considérant cette faible empreinte carbone, les solutions visant à réduire cet impact au niveau individuel auront une plus-value limitée. A l'opposé, les changements systémiques, concernant notamment notre rôle dans le système de soins, auraient un impact significatif sur l'environnement<sup>(15)</sup> (Tableau 1).

### Actions individuelles

Au niveau individuel, il est possible de réfléchir à l'utilisation de consommables, tel le papier, les mesures d'hygiène ou les contentions adhésives; à nos modes de déplacement et au modèle montré à nos patients. L'achat de nouveau matériel devrait être pensé en prenant le rapport coût-bénéfice écologique en considération. Tous ces éléments peuvent être anticipés lors de l'écoconception de son cabinet<sup>(16)</sup>. Les déplacements aux congrès et formations pourraient être réfléchis en prenant en compte leur impact écologique par rapport aux bénéfices perçus<sup>(17)</sup>.

Pour une influence positive plus importante, une réflexion sur les bénéfices de nos interventions pourrait être effectuée. Même si nos traitements sont plutôt *low carbon*, avec peu d'effets secondaires (exception faite des nouvelles technologies), proposer des traitements n'offrant que peu de bénéfices fait pencher la balance vers un coût écologique inutile. En effet, les traitements supplémentaires nécessitent des ressources matérielles (locaux, chauffage, matériel de soin) et contribuent à des déplacements inutiles des patients, entraînant des conséquences en termes de pollution. De plus, cela augmente inutilement les besoins en physiothérapeutes. Ce besoin induit de **former** plus de physiothérapeutes, le coût écologique de la formation étant important<sup>(18)</sup>.

**Tableau 1**
**Propositions de solutions pour un système de santé plus durable**

Solutions	Exemples	Bénéfices sur la santé	Bénéfices sur l'environnement
<b>Achats et utilisation de consommables</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ecoconception de son cabinet.<sup>(15)</sup></li> <li>Choisir une source d'énergie « propre », règle des 4 R:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>Refuser et réduire</b>: dématérialisation, n'avoir que le nécessaire, utilisation partagée</li> <li>– <b>Réutiliser</b>: rouleau de tape entamé à finir, linges plutôt que papier, multifonction</li> <li>– <b>Remplacer</b>: achats de 2<sup>e</sup> main, matières naturelles, recyclées ou recyclables</li> <li>– <b>Recycler</b></li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diminution des perturbateurs endocriniens, produits chimiques en contact avec la peau</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Moins de consommables = moins de déchets, moins de ressources naturelles extraites et donc moins de gaz à effets de serre (GES)</li> </ul>
<b>Intégrer les connaissances scientifiques actuelles afin de proposer des traitements efficaces</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Eviter l'utilisation d'ultrasons et de tractions lombaires pour le traitement d'une lombalgie aiguë et favoriser une prise en charge basée sur les recommandations actuelles (ex. réassurance, reprise de l'activité physique, évaluation des facteurs de risque de chronicisation)<sup>(25,50)</sup></li> <li>Phase aigüe de l'entorse de cheville: séances réduites au début pour informations sur la gestion de l'inflammation; revoir le patient pour de la reprogrammation neuromotrice et le traitement des déficiences passées cette phase</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Amélioration de l'état fonctionnel</li> <li>Diminution du risque de chronicisation</li> <li>Bénéfices supérieurs du traitement actif sur le risque de récidence</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Optimisation du nombre de séances, d'intervenants et d'exams nécessaires</li> <li>Diminution de l'énergie et des ressources du système de santé</li> <li>Diminution des trajets du patient donc diminution des émissions de GES, de la pollution atmosphérique</li> <li>Moins de ressources pour davantage de patients (limitation des besoins en matériel et locaux; diminution du besoin global de physiothérapeutes et diminution du coût écologique de la formation)</li> <li>Diminue le besoin en thérapies</li> </ul>
<b>Prise en charge en groupe</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mise en place de traitement en groupe pour la prise en charge de l'arthrose de genou et de hanche, les douleurs d'épaule, de nuque, la lombalgie chronique, la rééducation post-rupture du LCA...<sup>(17,18)</sup> Groupes dans la nature</li> <li>Voir par exemple: GLA:D Switzerland: <a href="https://gladschweiz.ch/">https://gladschweiz.ch/</a></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Résultats similaires à des traitements individuels, avec des impacts positifs sur les facteurs psycho-sociaux et la motivation</li> </ul>	
<b>Coaching</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Favoriser le self-management et l'auto-efficacité des patients</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Renforcement de l'estime de soi, du sentiment de contrôle sur la maladie. Améliorer les compétences des patients dans la gestion de leur problème de santé</li> </ul>	
<b>Congrès et conférences</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Congrès virtuel moins polluant si le déplacement par avion est nécessaire<sup>(16)</sup></li> <li>En présentiel si le déplacement par transport public est possible</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Présentiel: bénéfiques pour la santé mentale du physio, participe plus activement à son réseautage, déplacements actifs entre gare et lieu de séjour/ congrès/cours</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>66 fois moins d'émissions de CO<sub>2</sub> pour le congrès virtuel s'il est comparé à congrès avec déplacement par avion</li> <li>Passage de l'avion au train: diminution des émissions de CO<sub>2</sub> dépendantes des trajets*</li> </ul>
<b>Communication sur les co-bénéfices</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Favoriser les modes de transports actifs (marche, vélo, trottinettes) plutôt que passifs (véhicule motorisé)<sup>(1,22,25)</sup></li> <li>Se rendre au travail à vélo plutôt qu'en voiture, s'arrêter un arrêt plus tôt et continuer à pied, éviter de se rendre dans un centre de sport en voiture, favoriser les activités proches de chez soi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Réduction de la mortalité; diminution des risques de maladies chroniques telles que maladies cardio-vasculaires, métaboliques, d'autres maladies comme le cancer, les démences; amélioration de la qualité de vie physique et mentale, de la cognition et du bien-être</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diminution des trajets polluants</li> <li>Diminution des émissions de GES, pollution atmosphérique et sonore</li> <li>Diminution du trafic et des embouteillages</li> </ul>

\* **Pour la Suisse**: [https://ethz.ch/content/dam/ethz/associates/services/organisation/Schulleitung/mobilitaetsplattform/Train\\_Plane\\_Europe\\_Time%20and%20CO2.pdf](https://ethz.ch/content/dam/ethz/associates/services/organisation/Schulleitung/mobilitaetsplattform/Train_Plane_Europe_Time%20and%20CO2.pdf). **Pour l'Europe**: <https://www.seat61.com/CO2flights.htm>

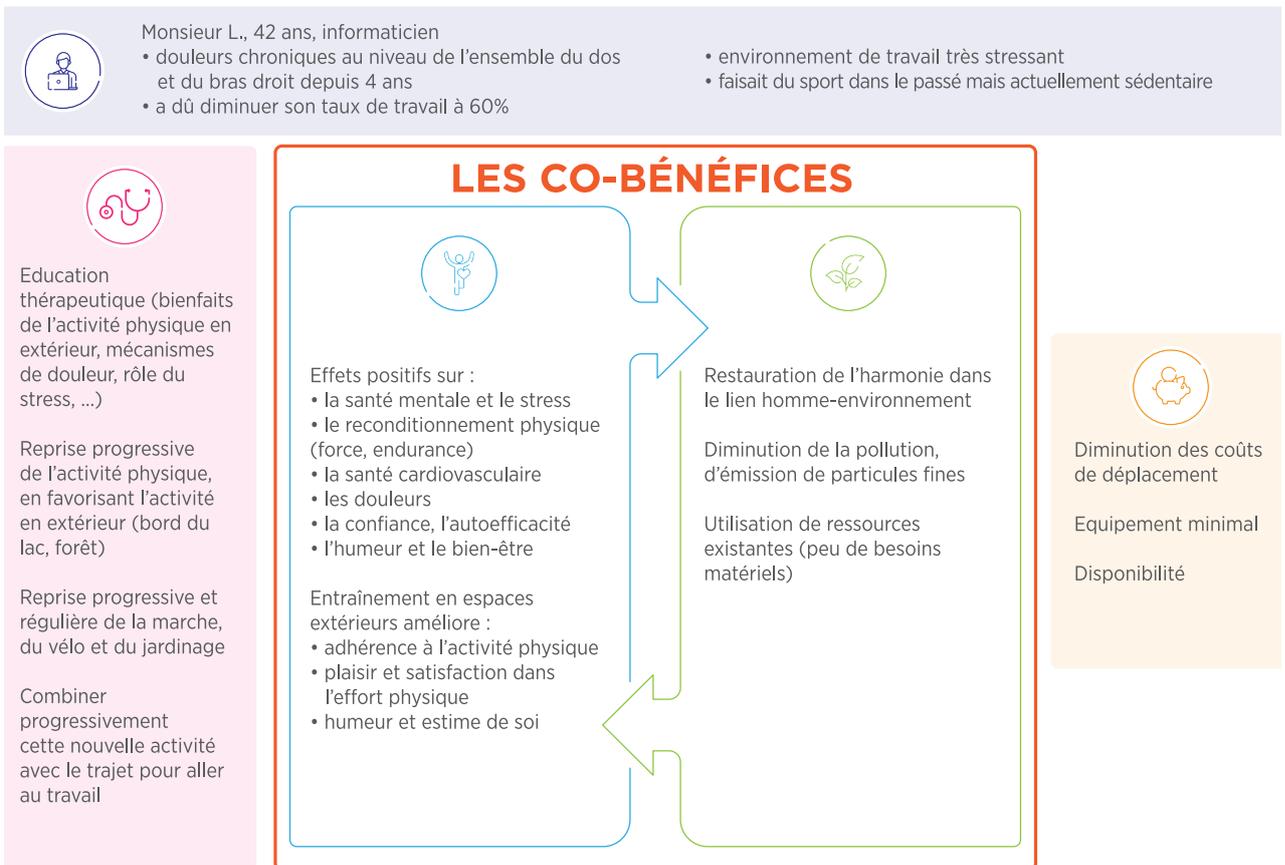
**Tableau 1 (suite)**

Solutions	Exemples	Bénéfices sur la santé	Bénéfices sur l'environnement
<b>Thérapies en extérieur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Favoriser les traitements en extérieur</li> <li>Exposition aux espaces verts (végétation) et bleus (lac, étang)<sup>(25-30)</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diminution des douleurs chroniques</li> <li>Augmentation de l'adhérence à l'activité physique, du plaisir, de la satisfaction, de l'humeur, de l'estime de soi</li> <li>Augmentation de l'exposition à un microbiome environnemental biodiversifié, aux rayons du soleil (vit. D anti-inflammatoire)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Valorisation des espaces verts</li> <li>Utilisation de ressources existantes (pas besoin de bâti)</li> </ul>
<b>Traitements conservateurs vs chirurgie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Favoriser des approches actives et conservatrices pour des atteintes méniscales, l'arthrose de genou/hanche, un conflit sous-acromial, une rupture du LCA...<sup>(31,34)</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bénéfices similaires à la chirurgie</li> <li>Diminution des risques périopératoires</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diminution des émissions de polluants principaux du système de santé (chirurgie, radiologie, médicaments)</li> </ul>
<b>Traitements préopératoires</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mise en place de traitements préopératoires lorsque prouvé efficaces<sup>(37,38)</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diminution de la longueur du séjour hospitalier, des complications post-opératoires en chirurgie cardiaque, orthopédique, abdominale et thoracique</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diminution de l'énergie et des ressources du système de santé</li> </ul>
<b>Pratique avancée</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Accès direct au physiothérapeute<sup>(40,41)</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diminution des examens inutiles</li> <li>Prise en charge rapide (satisfaction)</li> <li>Diminution du nombre de séances, d'intervenants, de la prescription de médicaments, d'imagerie et du risque de chronicisation</li> </ul>	
<b>Inter-professionnalité</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mise en place de réseau de professionnels de santé autour du patient<sup>(21,42,43)</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Amélioration de la qualité des soins</li> <li>Diminution des erreurs médicales</li> </ul>	
<b>Prévention et action communautaire</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Campagnes de prévention en faveur de l'activité physique</li> <li>Aménagement de l'espace public en faveur de la promotion de l'activité physique durable, des espaces verts et des modes de transports actifs ; zones piétonnes, pistes cyclables, parcs naturels riches en biodiversité, jardins urbains ou thérapeutiques...</li> <li>Dépistage des populations socialement défavorisées, à risque de sédentarité ou de développer des maladies chroniques, dans les écoles, les EMS, des quartiers défavorisés<sup>(1,44,46)-(48)</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bénéfices touchant une communauté d'individus, plus d'impact que des actions individuelles</li> <li>Permet d'agir sur les facteurs sociaux et environnementaux de la santé</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diminution de l'énergie et des ressources du système de santé</li> <li>Diminution des émissions de GES, pollution atmosphérique et sonore</li> <li>Réduction des impacts du dérèglement climatique</li> <li>Plus d'espaces pour la biodiversité recaptant le CO<sub>2</sub></li> </ul>

L'utilisation de **traitements à forte efficacité**, tout en considérant les besoins du patient, permettrait de favoriser de bons résultats thérapeutiques avec un coût écologique réduit. Favoriser la prise en charge en **groupe** quand celle-ci a des bénéfices comparables à une prise en charge individuelle pour le patient irait également dans le sens de la préservation de l'environnement, car elle nécessite moins de ressources. Une revue systématique a montré des effets similaires d'exercices en groupe en comparaison à des traitements individuels lors de douleurs de dos, de nuque, de genou ou d'épaule<sup>(19)</sup>. Développer notre rôle de **coach** et

favoriser l'autonomie du patient a aussi une grande valeur écologique et clinique. Tout en ayant de forts arguments en termes d'amélioration du bien-être et de la qualité des soins, offrir des moyens à la personne de gérer sa santé et ses douleurs lui permet d'augmenter son autonomie et diminuer sa consommation de soins. En effet, consommer plus n'est pas durable et n'améliore pas la qualité des soins<sup>(20)</sup>. Le projet *Smarter Medicine Suisse*<sup>(21)</sup> dont *Physioswiss* est membre, va dans ce sens et vise à réduire les soins inutiles dans le but d'améliorer la qualité des soins. Il pourrait également apporter des bénéfices sur le climat<sup>(22)</sup>.

Figure 1

**Illustration des co-bénéfices en termes de santé et d'environnement à partir d'une situation clinique d'une personne souffrant de douleurs chroniques**


De nombreux experts ont argumenté sur l'importance de la **communication** par les professionnels de santé sur les risques de santé liés aux changements climatiques<sup>(4)</sup>. Les co-bénéfices, soit les effets bénéfiques pour la santé et pour l'environnement, associés à l'**activité physique** (particulièrement pertinents pour les physiothérapeutes) et à l'alimentation responsable sont à mettre en avant dans l'interaction avec le patient<sup>(1)</sup>. L'activité physique régulière a des effets positifs sur la santé: a) réduction de la mortalité; b) diminution des risques de maladies chroniques (cardio-vasculaires, métaboliques, cancers ou démences); c) amélioration de la qualité de vie physique et mentale, de la cognition et du bien-être<sup>(23)</sup>. De plus, elle peut avoir un bénéfice sur le climat si elle est associée à une réduction de la mobilité motorisée, en la remplaçant par de la mobilité active (vélo, marche), comme illustré dans le cas clinique présenté dans la Figure 1. En Suisse, un tiers des émissions de gaz à effet de serre est causé par les transports, dont la majorité par les voitures privées<sup>(24)</sup>. Le trafic motorisé est une cause importante d'émission de particules fines, et est connu pour renforcer la sédentarité et l'obésité<sup>(1,2,25)</sup>. Sachant que 60% des déplacements font moins de 5 km, et que le manque de temps est un frein important à la pratique d'une activité physique<sup>(26)</sup>, cette stratégie d'intégration de l'activité physique dans ses déplacements permet une action sur le climat et la santé de la population<sup>(26)</sup>.

Une autre stratégie à mettre en place serait de développer ou restaurer **les thérapies en extérieur, dans la nature**. En effet, outre les effets de l'être humain sur la nature abordés précédemment, il est nécessaire de considérer les effets de la nature sur l'être humain, et particulièrement de notre besoin de bénéficier d'une nature protégée. Le corps médical commence à reconnaître les bienfaits, voire la nécessité, de se reconnecter à la nature<sup>(27)</sup>, et des prescriptions de bains de forêts ou d'observation d'oiseaux émergent<sup>(27,28)</sup>. Favoriser l'exposition des patients aux environnements verts (végétaux) et bleus (aquatiques)<sup>(29)</sup> ou les reconnecter à la nature par l'activité physique en extérieur semble participer positivement à la gestion de la douleur et au bien-être<sup>(26,31)</sup>. Il apparaît par ailleurs que les patients sont demandeurs d'aborder le sujet de l'activité physique en extérieur<sup>(29)</sup>, qui semble améliorer l'adhérence à l'activité physique, le plaisir et la satisfaction, ainsi que l'humeur ou l'estime de soi<sup>(31)</sup>. D'autres avantages telle la gratuité ou le minimalisme des équipements peuvent être mis en avant.

#### Actions systémiques

**Des changements systémiques** sont fortement recommandés au vu de leur impact important<sup>(15)</sup> sur la réduction de l'empreinte carbone et impliquent de renforcer la place de la physiothérapie dans le système de soins.

La place des **traitements conservateurs**, largement proposés en physiothérapie, doit être renforcée, les traitements physiques étant reconnus pour leur faible impact carbone. Des études ont mis en évidence les bénéfices souvent similaires d'un traitement basé sur une approche active et conservatrice à un traitement chirurgical dans les cas d'une atteinte méniscale dégénérative<sup>(32)</sup>, d'un conflit sous-acromial<sup>(33)</sup>, d'une déchirure du ligament croisé antérieur<sup>(35,36)</sup>, ou d'une arthrose dégénérative du genou<sup>(37)</sup>. Dans ces situations, l'évaluation correcte de la situation comprenant les indications claires doivent être évidemment définies. De plus, les **traitements préopératoires** en physiothérapie pourraient participer à la diminution de la longueur du séjour hospitalier en chirurgie cardiaque, orthopédique, abdominale et thoracique<sup>(38,39)</sup>. La consommation en tonne équivalent pétrole (TEP) d'un lit d'hôpital étant estimée à 5,2 TEP par année (ou 34'609 kWh/an/lit)<sup>(40)</sup>, l'intérêt de diminuer la longueur des séjours est à prendre en considération dans l'approche écologique des soins.

Promouvoir la **pratique avancée** en physiothérapie, particulièrement l'accès direct, devrait aussi participer à l'économie de ressources. L'accès direct permettrait au physiothérapeute d'être le premier point de contact, facilitant une prise en charge rapide, une réduction du nombre de séances, de prescriptions de médicaments ou d'imagerie (domaines majeurs d'émission de CO<sub>2</sub><sup>(14)</sup>), ainsi que du risque de chronicisation<sup>(41,42)</sup>.

L'**interprofessionnalité**, soit la mise en réseaux de différents professionnels de santé issus de spécialités différentes<sup>(43)</sup>, permettrait d'optimiser les ressources autour du patient, de limiter les erreurs médicales<sup>(44)</sup> et d'améliorer la qualité des soins. Cela aurait donc également un impact positif sur la qualité des soins et le climat<sup>(22)</sup>.

L'engagement des physiothérapeutes dans **des actions préventives et de santé publique** sont un autre levier d'action. En s'investissant dans des campagnes locales, régionales ou fédérales en faveur de la **communauté**, les physiothérapeutes pourraient rendre leurs actions en faveur de la santé et de l'environnement plus significatives<sup>(45)</sup>. Ils pourraient mener par exemple des actions de **dépistage** de comportement **sédentaire** auprès des personnes à risque et proposer des solutions visant à promouvoir l'activité physique de manière durable. En collaboration avec d'autres professionnels et les pouvoirs publics, ils pourraient co-concevoir des solutions globales, comme la multiplication d'environnements physiques qui « donnent envie de bouger »<sup>(46)</sup> à pied ou à vélo, tels que trottoirs larges et multiples, pistes cyclables, espaces verts tout en favorisant la biodiversité et les jardins urbains<sup>(47)</sup>. Ils pourraient jouer un rôle de promotion de la santé, auprès des jeunes, de populations socialement défavorisées ou particulièrement à risque<sup>(48)</sup>. En connaissant l'importance des déterminants sociaux sur la santé, diminuer ces inégalités sociales en agissant de manière plus importante auprès de ces populations est considéré comme une priorité de santé publique, et nécessite un changement de paradigme<sup>(49)</sup>. En « s'attaquant aux causes des causes », le bénéfice pour la santé de la population sera meilleur, diminuera le recours à des thérapies, qui elles, contribuent aux émissions de gaz à effet de serre<sup>(49)</sup>.

## DISCUSSION

Les solutions proposées pour promouvoir la prise en compte des aspects environnementaux en physiothérapie demandent des changements à différents niveaux. Afin d'identifier les barrières et contextes limitant ou facilitant leur mise en place, la discussion propose de les aborder tour à tour.

Au niveau individuel, les pistes proposées peuvent raisonnablement être appliquées. Les physiothérapeutes pourraient aller plus loin en communiquant au sujet des co-bénéfices sur la santé et sur l'environnement de la mobilité active ou de l'alimentation responsable. L'élargissement d'une communication de personne à personne aux groupes nécessite une adaptation de la pratique physiothérapeutique actuelle. Cependant, elles sous-tendent une acceptation par les professionnels de l'existence d'un problème environnemental et d'une bonne appréciation de l'interconnectivité de notre planète. Diverses barrières peuvent en effet limiter l'implémentation d'une santé durable à l'image de celles relevées auprès des soignants: désengagement moral, absence de perception de menace, déni d'impact de la réalité, normes sociales, paradigmes professionnels limitant, environnement de travail stressant, externalisation de la responsabilité<sup>(50)</sup>.

Par contre, le changement de paradigme nécessite du temps et passe par une intégration dans la formation professionnelle des physiothérapeutes. Provenant du paradigme biomédical, la physiothérapie devrait accorder plus d'importance au modèle social de la santé, où l'environnement et d'autres facteurs influençant plus largement la santé des individus doivent être visés, par exemple dans la promotion de la santé au niveau communautaire<sup>(45)</sup>. Les 17 objectifs du développement durable des Nations Unies offrent « une opportunité pour les physiothérapeutes de démontrer leur contribution au développement durable »<sup>(51)</sup>. Ces objectifs devraient donc être traités dans la formation de base, et les étudiants devraient avoir l'opportunité de réfléchir et d'agir de diverses manières en faveur du climat, comme soutenu par l'*Environmental Physiotherapy Agenda 2023*. Mais ces buts pourraient aussi être poursuivis par les physiothérapeutes diplômés, moins sensibilisés au modèle social de la santé durant leur formation post-graduée.

Finalement, pour les changements systémiques, le lobbying et l'implication des associations est primordiale. Ces dernières bénéficient ainsi d'arguments de préservation de l'environnement, nécessaire à la survie de notre espèce sur la planète, pour faire valoir les nouveaux rôles indispensables à la pérennité de notre système de santé en termes de qualité et de coûts. A ces fins, le développement de la physiothérapie dans le système de santé nécessite une adaptation du cadre légal. Si certaines prestations, comme les traitements de groupe, existent déjà dans le cadre légal actuel, d'autres manquent. Les actions de prévention ou de promotion de la santé par des physiothérapeutes au niveau communautaire ne sont actuellement pas remboursées dans le cadre de la LAMAL, bien que leur intérêt en santé publique soit évident<sup>(49)</sup>. En attendant, des financements alternatifs, par les associations ou fondations par exemple, pourraient être recherchés afin de couvrir ces champs et y démontrer nos compétences.

## CONCLUSION

Notre santé dépend fortement de l'évolution des écosystèmes naturels qui nous entourent et le domaine de la santé est un contributeur non négligeable de la pression qui pèse sur l'environnement. Dès lors, la physiothérapie, comme les autres professions de santé, peut favoriser une évolution durable du système de soins. La promotion de la physiothérapie comme acteur du système de santé à faible impact carbone est essentielle, est compatible avec le développement de nouveaux rôles pour la profession, et va de pair avec l'intégration des composantes environnementales et sociales pour la santé. Si certaines actions peuvent être déjà entreprises aujourd'hui, d'autres nécessiteront une implémentation progressive, mais ce défi est une belle opportunité pour notre profession. *The time is now.*

## IMPLICATIONS POUR LA PRATIQUE

**Afin de participer à la lutte contre la dégradation de l'environnement, le physiothérapeute pourrait :**

- **Équiper son cabinet avec le nécessaire, naturel et recyclable**
- **Proposer des traitements efficaces, au moment opportun**
- **Favoriser l'auto-prise en charge des patients et les groupes**
- **Informers les patients sur les co-bénéfices des transports actifs**
- **Promouvoir les traitements conservateurs et préopératoires lorsqu'indiqués, pour leurs faibles émissions de gaz à effet de serre**
- **S'impliquer pour la pratique avancée et l'interprofessionnalité**
- **S'investir dans la médecine préventive et communautaire**

## Contacts

Ferchichi-Barbey Sylvie: [sylvie.ferchichi-barbey@hesav.ch](mailto:sylvie.ferchichi-barbey@hesav.ch)

Poget Fanny: [fanny.poget@hesav.ch](mailto:fanny.poget@hesav.ch)

Christe Guillaume: [guillaume.christe@hesav.ch](mailto:guillaume.christe@hesav.ch)

## Références

1. Delorme H, Gonzalez Holguera J, Niwa N, Backes C, Senn N. Cobénéfices santé-environnement: concepts et recommandations pour la pratique clinique. *Revue medicale suisse*. 2020;16(694):1049-55.
2. Watts N, Amann M, Arnell N, Ayeb-Karlsson S, Beagley J, Belesova K, *et al.* The 2020 report of The Lancet Countdown on health and climate change: responding to converging crises. *The Lancet*. 2021;397(10269):129-70.
3. Karliner J, Slotterback S, Boyd R, Ashby B, Steele K, Wang J. Health care's climate footprint: the health sector contribution and opportunities for action. *European Journal of Public Health*. 2020;30 (Sup 5):1-48.
4. Watts N, Amann M, Arnell N, Ayeb-Karlsson S, Belesova K, Boykoff M, *et al.* The 2019 report of The Lancet Countdown on health and climate change: ensuring that the health of a child born today is not defined by a changing climate. *The Lancet*. 2019; 394(10211):1836-1878.
5. Aston SA. Sustainable Health Care: How Can You Help? *InnovAiT*. 2012;5(10):633-636.
6. Mortimer F. The sustainable physician. *Clinical Medicine*. 2010;10(2):110-111.
7. World Federation of Occupational Therapists. Déclaration de position. Développement Durable - Pratique Visant la Durabilité en Ergothérapie [Internet]. Taiwan: World Federation of Occupational Therapists; 2012 March [cited 2021 April 21]. Available from: <https://www.wfot.org/resources/environmental-sustainability-sustainable-practice-within-occupational-therapy>
8. Maric F, Nicholls D. A call for a new environmental physiotherapy - An editorial. *Physiotherapy Theory and Practice* 2019;35(10):905-907.
9. Sandset TJ, Heggen K, Engebretsen E. What we need is a sustainable politics of life. *Lancet*. 2020;395(10242):1967
10. Gibb R, Franklins LHV, Redding DW, Jones KE. Ecosystem perspectives are needed to manage zoonotic risks in a changing climate. *BMJ*. 2020; 371:m3389.
11. Maric F, Nicholls DA. Paradigm shifts are hard to come by: looking ahead of COVID-19 with the social and environmental determinants of health and the UN SDGs. *European Journal of Physiotherapy*. 2020;22(6):379-381.
12. The Lancet. Climate and COVID-19: converging crises. *The Lancet*. 2021;397(10269):71.
13. Pichler P-P, Jaccard IS, Weisz U, Weisz H. International comparison of health care carbon footprints. *Environmental Research Letters*. 2019;14(6):064004.
14. Malik A, Lenzen M, McAlister S, McGain F. The carbon footprint of Australian health care. *The Lancet Planetary Health*. 2018;2(1):e2735.
15. Dugast C, Soyeux A. Faire sa part? Pouvoir et responsabilité des individus, des entreprises et de l'État face à l'urgence climatique. [Internet]. France: Carbone4; 2019 Jun [cited 2021 Aril 21]. Available from: <http://www.carbone4.com/publication-faire-sa-part/>
16. Ho LK-S, Mueller YK, Héritier F, Senn N, Boucher J. Ecoconception du cabinet de médecine de famille. *Revue Médicale Suisse*. 2019;15:947-950.
17. Faber G. A framework to estimate emissions from virtual conferences *International Journal of Environmental Studies*. 2021:1-16.
18. Gadrey J. La crise écologique exige une révolution de l'économie des services. [Internet]. Développement durable et territoires. Économie, géographie, politique, droit, sociologie [cited 21 April 2021]. Available from: <http://journals.openedition.org/developpementdurable/17472>
19. O'Keeffe M, Hayes A, McCreesh K, Purtill H, O'Sullivan K. Are group-based and individual physiotherapy exercise programmes equally effective for musculoskeletal conditions? A systematic review and meta-analysis. *British Journal of Sports Medicine*. 2017;51(2):126-132.
20. Meadows D, Meadows DL, Randers J, Behrens III WW. Les limites de la croissance. [Internet]. Édition Ecosociété Montréal. Collection Retrouvailles. 2013 [cited 21 April 2021]. Available from <http://parolesdesjours.free.fr/limitescroissance.pdf>
21. Schweizerische Gesellschaft für Allgemeine Innere Medizin (SGAIM). Smarter medicine [Internet]. Switzerland: Schweizerische Gesellschaft für Allgemeine Innere Medizin [cited 2021 Fev 21]. Available from: <https://www.smartermedicine.ch/de/home.html>
22. Karliner J, Slotterback S, Boyd R, Ashby B, Steele K, Wang J. Health care's climate footprint: the health sector contribution and opportunities for action. *European Journal of Public Health*. 2020;30(Supplement\_5):1-48.
23. Warburton DE, Bredin SS. Health benefits of physical activity: a systematic review of current systematic reviews. *Current Opinion in Cardiology* 2017;32(5):541-56.
24. Office fédéral de l'environnement. Inventaire des gaz à effet de serre de la Suisse [Internet]. Switzerland: OFSP; 2020 [cited 2021 Fev 21]. Available from: <https://www.bafu.admin.ch/bafu/fr/home/themes/climat/etat/donnees/inventaire-gaz-effet-serre.html>
25. Health Effects Institute. State of Global Air 2019. Special Report. [Internet]. 2019. USA: Health Effects Institute; [cited 2021 Fev 21]. Available from: [https://www.stateofglobalair.org/sites/default/files/soga\\_2019\\_report.pdf](https://www.stateofglobalair.org/sites/default/files/soga_2019_report.pdf)

26. Toner A, Lewis JS, Stanhope J, Maric F. Prescribing active transport as a planetary health intervention – benefits, challenges and recommendations. *Physical Therapy Reviews*. 2021;0(0):1-9.
27. Hammell KRW. Belonging, occupation, and human well-being: An exploration: Appartenance, occupation et bien-être humain : Une étude exploratoire. *Canadian Journal of Occupational Therapy*. 2014;81(1):39-50.
28. Carrell S. Scottish GPs to begin prescribing rambling and birdwatching. *The Guardian*. 2018; Oct 5.
29. Selby S, Hayes C, O'Sullivan N, O'Neil A, Harmon D. Facilitators and barriers to green exercise in chronic pain. *Irish Journal of Medical Science*. 2019;188(3):973-978.
30. Brown K, Stanforth D. Go green with outdoor activity. *ACSM's Health & Fitness Journal*. 2017;21(1):10-15.
31. Stanhope J, Breed MF, Weinstein P. Exposure to greenspaces could reduce the high global burden of pain. *Environmental Research*. 2020;187:109641.
32. Siemieniuk RAC, Harris IA, Agoritsas T, Poolman RW, Brignardello-Petersen R, Van de Velde S, et al. Arthroscopic surgery for degenerative knee arthritis and meniscal tears: a clinical practice guideline. *BMJ*. 2017;j1982.
33. Beard DJ, Rees JL, Cook JA, Rombach I, Cooper C, Merritt N, et al. Arthroscopic subacromial decompression for subacromial shoulder pain (CSAW): A multicentre, pragmatic, parallel group, placebo-controlled, three-group, randomised surgical trial. *The Lancet*. 2017; 391:329-338.
34. Ketola S, Lehtinen J, Rousi T, Nissinen M, Huhtala H, Kontinen YT, et al. No evidence of long-term benefits of arthroscopic acromioplasty in the treatment of shoulder impingement syndrome: Five-year results of a randomised controlled trial. *Bone & Joint Research*. 2013;2(7):132-139.
35. Monk AP, Davies LJ, Hopewell S, Harris K, Beard DJ, Price AJ. Surgical versus conservative interventions for treating anterior cruciate ligament injuries. *Cochrane Database Syst Rev*. 2016;4(4):Cd011166.
36. Smith TO, Postle K, Penny F, McNamara I, Mann CJV. Is reconstruction the best management strategy for anterior cruciate ligament rupture? A systematic review and meta-analysis comparing anterior cruciate ligament reconstruction versus non-operative treatment. *Knee*. 2014; 21(2):462-470.
37. Thorlund JB, Juhl CB, Roos EM, Lohmander LS. Arthroscopic surgery for degenerative knee: systematic review and meta-analysis of benefits and harms. *BMJ*. 2015;350:h2747.
38. Jette DU, Hunter SJ, Burkett L, Langham B, Logerstedt DS, Piuze NS, et al. Physical Therapist Management of Total Knee Arthroplasty. *Physical Therapy*. 2020;100(9):1603-31.
39. Pouwels S, Hageman D, Gommans LN, Willigendael EM, Nienhuijs SW, Scheltinga MR, et al. Preoperative exercise therapy in surgical care: a scoping review. *Journal of clinical anaesthesia*. 2016; 33:476-90.
40. González AG, García-Sanz-Calcedo J, Salgado DR. A quantitative analysis of final energy consumption in hospitals in Spain. *Sustainable Cities and Society*. 2018; 36:169-175.
41. Leemrijse CJ, Swinkels ICS, Veenhof C. Direct access to physical therapy in the Netherlands: Results from the first year in community-based physical therapy. *Physical Therapy* 2008;88(8):936-946.
42. Pendergast J, Kliethermes SA, Freburger JK, Duffy PA. A comparison of health care use for physician-referred and self-referred episodes of outpatient physical therapy. *Health Services Research*. 2012;47(2):633-654.
43. Schoeb V, Keller F. Physiothérapie der Zukunft Entwicklung der Physiothérapie in der Schweiz. 2020, p. 19.
44. Institute of Medicine (US) Committee on Quality of Health Care in America. *To Err is Human: Building a Safer Health System* [Internet]. Kohn LT, Corrigan JM, Donaldson MS, éditeurs. Washington (DC): National Academies Press (US); 2000 [cited 2020 Dec 22]. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK225182/>
45. Warwick-Booth L, Cross R, Lowcock D. *Contemporary health studies: An introduction*. 1<sup>st</sup> ed. Cambridge: Polity Press; 2012.
46. Boudreault D. Diverses composantes d'un environnement qui donne le goût de bouger. *Bulletin de l'Observatoire Québécois du Loisir*. 2009;6(8).
47. Giles-Corti B, Donovan RJ. The relative influence of individual, social and physical environment determinants of physical activity. *Social Science & Medicine*. 2002;54(12):1793-1812.
48. Breton É. Du changement de comportement à l'action sur les conditions de vie. *Santé Publique*. 2013; S2(HS2):119-23.
49. Braveman P, Gottlieb L. The Social Determinants of Health: It's Time to Consider the Causes of the Causes. *Public Health Reports*. 2014;129(1\_suppl2):19-31.
50. Griggs C, Fernandez A, Callanan M. Nursing and the barriers to sustainable health care: a literature review. *British Journal of Nursing*. 2017;26(22):1230-1237.
51. Physiopedia contributor. Sustainable Development Goals [Internet]. United Kingdom: Physiopedia. 2020 [cited 2020 Oct 22]. Available from: [https://www.physio-pedia.com/Sustainable\\_Development\\_Goals](https://www.physio-pedia.com/Sustainable_Development_Goals)

Dans le cadre de PLANÈTE SANTÉ 2021



organisent conjointement le

**21<sup>e</sup> SYMPOSIUM ROMAND DE PHYSIOTHÉRAPIE et d'OSTÉOPATHIE  
et LES ASSISES DE LA MÉDECINE**

Cette manifestation interdisciplinaire se déroulera le

**Judi 4 novembre 2021 (nouvelle date)  
Palais de Beaulieu – Lausanne (Suisse)**

Le thème du symposium est:

**«Regards croisés du physiothérapeute, de l'ostéopathe et du médecin sur la douleur»**

Informations et inscriptions prochainement sur [www.mainslibres.ch](http://www.mainslibres.ch)

# Les propriétés des outils de mesure : les questions utiles à se poser

L'auteur ne déclare aucun  
conflit d'intérêt en relation  
avec cet article.

Article reçu le 22 avril,  
accepté le 16 mai.

## Properties of measurement tools: Useful questions to ask

Claude Pichonnaz<sup>1,2</sup> (PhD, PT)

### MOTS-CLÉS

propriétés de mesure / validité / fiabilité /  
sensibilité au changement d'état

### KEYWORDS

measurement properties / validity / reliability /  
responsiveness

### RÉSUMÉ

**Contexte:** Des outils de mesure de plus en plus nombreux sont mis à disposition des cliniciens. De nombreuses propriétés doivent être testées pour s'assurer que le résultat mesuré par l'outil soit sensé, représente la réalité et que son degré de précision soit acceptable.

**Objectif:** Cet article vise à présenter les diverses questions qui se posent au clinicien lorsqu'il recourt à un outil de mesure, et à expliquer quelle propriété de mesure est rattachée à chaque question.

**Développement:** Qu'ils soient des appareils, des questionnaires ou des scores de performance physique les outils de mesure doivent faire preuve de multiples qualités pour garantir que le résultat représente correctement la réalité. Ces qualités sont résumées par les notions de validité (l'outil mesure-t-il ce qu'il prétend mesurer?), de fiabilité (quelle sont ses marges d'erreur?) et de sensibilité au changement d'état (détecte-t-il les changements d'état du patient?). De plus, il est utile de connaître certaines valeurs-seuil utiles à l'interprétation des résultats.

**Discussion:** Un processus exhaustif de validation requiert de nombreuses investigations. Il ne faut pas perdre de vue que les propriétés d'un outil de mesures varient en fonction de la population, de son degré d'atteinte et du contexte d'application. De plus, les aspects pratiques sont importants à considérer lors du choix d'un outil de mesure clinique.

**Conclusion:** Un bon outil mesure effectivement ce qu'on souhaite mesurer, produit un résultat correct et stable, et reflète les évolutions du patient. Ces qualités doivent être remplies pour que les mesures contribuent à des prises de décisions cliniques adéquates.

### ABSTRACT

**Context:** More and more measurement tools are being made available to clinicians. Many properties need to be tested to ensure that the result measured by the tool makes sense, represents reality and has an acceptable degree of accuracy.

**Objective:** This article aims to outline the various issues that arise for the clinician when using a measurement tool and to explain which measurement property is attached to each issue.

**Development:** Whether they are devices, questionnaires or physical performance scores, measurement tools must demonstrate adequate measurement properties to ensure that the result correctly represents reality. These properties encompasses the notions of validity (does the tool measure what it claims to measure?), reliability (what are its margins of error?) and sensitivity to change of state (does it detect changes in the patient's state?). In addition, it is useful to have established threshold values for interpreting the results.

**Discussion:** A comprehensive validation process therefore requires many investigations. It should be kept in mind that the properties of a measurement tool vary according to the population, its degree of impairment and the context of application. Furthermore, practical issues are important to consider when choosing a clinical measurement tool.

**Conclusion:** An effective measurement tool measures what it is intended to measure, produces correct and consistent results, and reflects the patient's progress. These qualities must be fulfilled if measurements are to contribute to appropriate clinical decision-making.

<sup>1</sup> HESAV Haute Ecole de Santé Vaud, HES-SO//Haute Ecole Spécialisée de Suisse Occidentale, Lausanne, Suisse.

<sup>2</sup> Service d'orthopédie et de traumatologie, Département de l'appareil locomoteur, CHUV et Université de Lausanne, Lausanne, Suisse.

**CONTEXTE**

Les outils de mesure peuvent être des appareils, des questionnaires ou des scores de performance physique. Selon leur objectif, ils permettent de quantifier soit des paramètres objectifs, tels que la force ou le risque de chute, soit des paramètres subjectifs, tels que la douleur ou l’anxiété. En synthétisant un état sous forme quantitative, ils jouent un rôle précieux pour situer le niveau et l’évolution des patients, ainsi que pour communiquer sur des critères partagés entre professionnels.

Un outil de mesure doit faire preuve de multiples qualités pour garantir que le résultat qu’il donne représente correctement la réalité. Ces qualités sont résumées par les notions de validité, de fiabilité et de sensibilité au changement d’état<sup>(1)</sup>.

La terminologie concernant les propriétés des outils de mesure est sujette à certaines controverses. Cependant, les définitions proposées par l’initiative COSMIN (COnsensus-based Standards for the selection of health Measurement Instruments), basées sur un consensus interdisciplinaire d’experts, peuvent être considérées comme une référence solide<sup>(1)</sup>. C’est cette terminologie qui est utilisée comme base pour cet article. La Figure 1 présente un aperçu de la

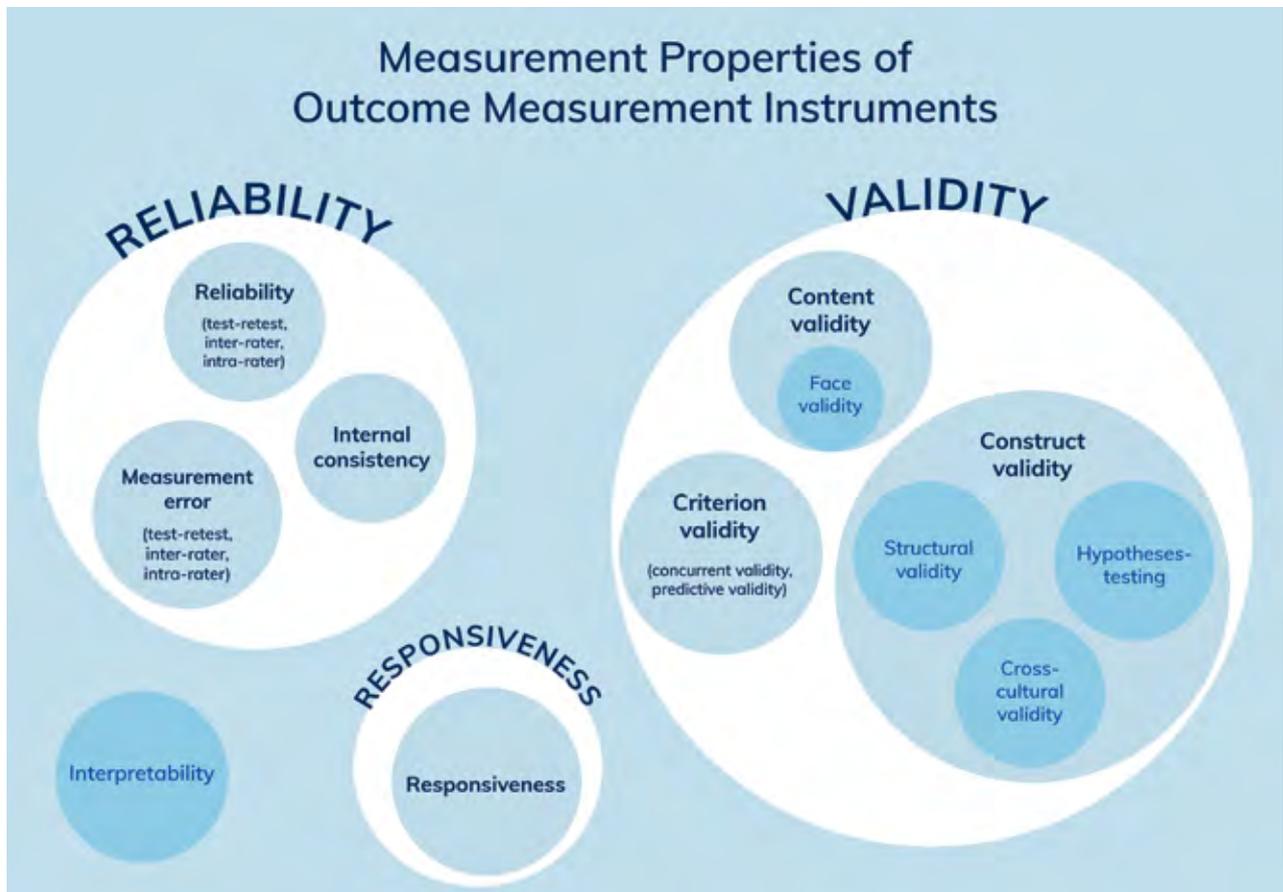
classification COSMIN qui résume les domaines, les propriétés de mesure et leurs aspects utilisés pour définir la qualité d’un outil. La terminologie anglaise étant couramment employée, elle est présentée entre parenthèse pour chaque propriété. Lorsque plusieurs traductions existent en français, elles sont également notées.

Bien que la terminologie et les méthodes statistiques utilisées pour définir les propriétés d’un outil de mesures soient parfois complexes, les questions qui se posent au clinicien qui choisit et utilise un outil de mesure sont essentiellement basées sur le bon sens : mon outil mesure-t-il bien ce qu’il est censé mesurer ? est-il adapté au patient et à sa situation ? la mesure représente-t-elle bien la réalité ? est-elle stable ? permet-elle de détecter les évolutions de mon patient ? quelles sont les marges d’erreur ? quelles valeurs correspondent à un niveau de symptôme acceptable ou à un changement significatif du point de vue du patient ?

Cet article vise à proposer des réponses aux diverses questions qui se posent au clinicien lorsqu’il recourt à un outil de mesure, et à expliquer quelles propriétés sont rattachées à ces questions. Les critères d’appréciations considérés sont également présentés (Tableau 1).

**Figure 1**

Classification selon le COSMIN



Source: <https://www.cosmin.nl/tools/cosmin-taxonomy-measurement-properties/>

Tableau 1

## Critères d'appréciation des propriétés de mesure

Analyse	Valeurs seuil	Références
Aire sous la courbe ROC*	0,90-1,00: excellent 0,80-0,90: bon 0,70-0,80: acceptable 0,60-0,70: faible 0,50: aucune capacité de discrimination Sensibilité au changement adéquate si aire sous la courbe $\geq 0,70$	(4,17,29)
Correlation	0,00 to 0,30 négligeable 0,30 to 0,50 faible 0,50 to 0,70 moyenne 0,70 to 0,90 forte 0,90 to 1,00 très forte Les corrélations entre les mesures de résultats et entre les scores de changement sont adéquates lorsque $r \geq 0,50$	(30)
Coefficient de corrélation intraclasse	$\geq 0,75$ seuil acceptable $\geq 0,90$ seuil excellent	(20,31)
Effet plancher/plafond	L'effet est présent lorsque $\geq 15\%$ des répondants atteignent le plus élevée ou le plus bas possible	(4)
Cohérence interne	Un alpha de Cronbach de 0,70 à 0,90 est généralement considérée comme une mesure de bonne cohérence interne. Une valeur plus faible indique un manque d'homogénéité entre les items; une valeur plus élevée indique une redondance entre les items	(4)

\* Receiver operating characteristic (caractéristique de fonctionnement du récepteur).

## DÉVELOPPEMENT

### Validité : l'outil mesure-t-il bien ce qu'il est censé mesurer ?

La validité (validity) est le degré auquel un outil mesure ce qu'il prétend mesurer<sup>(1)</sup>. Il s'agit d'une qualité fondamentale, car il n'y aurait aucun sens à mesurer ou étudier un outil que ne rendrait pas le service qu'on lui demande. La validité comprend trois propriétés de mesure, à savoir la validité de contenu (content validity), la validité de construit (construct validity) et la validité de critère (criterion-based validity).

#### La validité de contenu : l'outil est-il adapté à l'objectif de la mesure ?

La validité de contenu (content validity) fait référence à la relation entre l'outil et ce qu'il vise à mesurer<sup>(1)</sup>. Elle est donc liée à la question du sens de ce que l'on mesure, et est principalement évaluée dans les situations où la relation entre la mesure et l'outil est complexe. Dans certains cas, cette relation est évidente. Par exemple, la relation entre la mobilité du genou et une mesure goniométrique va de soi. Il est par contre plus difficile de définir des concepts (à comprendre comme étant « l'objet de la mesure » dans cet article) qui laissent place à une interprétation subjective. Par exemple, il n'est pas aisé de définir clairement ce qu'est la qualité de vie puis de démontrer que l'outil est capable de l'évaluer sans confusion avec d'autres concepts.

Une première étape dans l'établissement de la validité de contenu consiste à estimer sa validité apparente, qui est le degré auquel un outil semble effectivement refléter de manière adéquate le concept à mesurer. Son établissement est fondé sur l'avis subjectif des personnes reconnues comme connaissant bien le concept à mesurer<sup>(1,2)</sup>. Bien qu'assez basique, cette évaluation est une étape initiale importante à considérer avant de lancer des études de validation plus complexes<sup>(2)</sup>.

La validité de contenu à proprement parler fait appel à des méthodes plus élaborées afin de démontrer la pertinence et l'exhaustivité des items de l'outil de manière détaillée<sup>(2,3)</sup>. La définition claire du concept est donc un préalable incontournable pour déterminer la validité de contenu d'un nouvel outil de mesure. Elle repose sur des études qualitatives auprès des personnes concernées, qui peuvent être des patients ayant acquis des connaissances par leur expérience de la maladie, ou des professionnels de la santé, qui les ont acquises par leur formation et leurs interactions avec les patients<sup>(4)</sup>. Par exemple, un chercheur qui voudrait développer un nouveau questionnaire de qualité de vie pour les patients atteints de sclérose en plaque pourrait débiter son travail par des études qualitatives auprès des patients et des experts concernés, afin d'identifier les éléments qui impactent la qualité de vie dans ce contexte. Les résultats obtenus lui permettront d'élaborer une première version de son questionnaire dont les items cernent correctement la problématique investiguée. Il devra ensuite tester ce questionnaire auprès de la population concernée pour s'assurer que c'est réellement le cas, et affiner le contenu du questionnaire au besoin.

Il est important de saisir que chaque outil a été développé pour une utilisation dans un contexte déterminé, et ne peut pas être utilisé dans une autre population ou un autre contexte sans nouvelle validation. Notamment, le fait que le contenu soit adéquat pour des patients légèrement atteints ne signifie pas que l'outil est également utilisable chez des patients sévèrement atteints, avant preuve du contraire. Si l'outil n'est pas adapté au niveau du patient, des effets de plancher ou de plafond peuvent en effet apparaître.

En cas d'effet plancher une échelle contenant des items trop difficiles ne sera pas sensible à la détérioration des patients dont les performances sont faibles, car ceux-ci auront déjà obtenu le score minimum avant la détérioration. À l'inverse, un effet plafond est observé lorsque

l'amélioration des patients n'est pas détectée, car ceux-ci ont déjà atteint la valeur maximale du score avant une amélioration. Typiquement, un outil conçu pour des patients présentera un effet plafond chez les athlètes au niveau de performance élevé, et sera donc incapable de distinguer les niveaux de performance au sein de ce dernier groupe<sup>(4)</sup>.

### **La validité de construit : la construction de l'outil est-elle cohérente ?**

Contrairement à la validité de contenu, la validité de construit (construct validity) implique des analyses statistiques pour déterminer objectivement dans quelle mesure l'outil est cohérent avec le concept à mesurer. Elle englobe plusieurs propriétés de mesure, à savoir la validité structurelle (structural validity), la vérification des hypothèses (hypotheses-testing) et la validité interculturelle (cross-cultural validity)<sup>(4)</sup>.

Etablir la validité structurelle implique d'évaluer la relation que les items d'un questionnaire ont entre eux et comment ils se regroupent autour d'une seule ou de plusieurs dimensions, qui peuvent être identifiées au travers d'une méthode statistique appelée analyse factorielle<sup>(1,3)</sup>. Si le concept n'englobe qu'une seule idée, l'analyse factorielle devrait montrer que les résultats des items convergent tous. C'est le cas par exemple du questionnaire de Rolland-Morris pour l'évaluation de la capacité fonctionnelle chez le patient lombalgie<sup>(5)</sup>. A l'inverse on peut s'attendre à ce que l'analyse factorielle montre des regroupements autour de plusieurs dimensions par exemple pour l'Hospital anxiety and depression scale, qui vise à évaluer l'anxiété et la dépression dans une seule échelle, sans pour autant les assimiler<sup>(6)</sup>.

Certaines hypothèses, qui sont posées au moment de la création d'un outil de mesure doivent également être confirmées par des analyses statistiques. On s'attend notamment à ce qu'il y ait des différences significatives entre des groupes clairement différents, par exemple entre les patients et les personnes saines (validité des groupes connus – known-group validity). Un nouvel outil d'évaluation devrait également être positivement corrélé à d'autres outils poursuivant le même objectif (validité convergente – convergent validity), et négativement corrélée avec des outils poursuivant un objectif inverse (validité divergente – divergent validity)<sup>(1,3)</sup>. A titre d'exemple, un outil qui vise à évaluer la capacité fonctionnelle de l'épaule devrait logiquement être corrélé positivement avec d'autres outils poursuivant le même but, et négativement corrélés avec des outils qui évaluent le handicap.

La traduction d'un questionnaire dans différentes langues implique un processus de traduction rigoureux, avec des allers-retours de traduction pour garantir l'équivalence linguistique et culturelle entre la version originale et la version traduite<sup>(2,7)</sup>. Idéalement, toutes les propriétés de la version traduite devraient ensuite être confirmées comme identiques à la version originale.

### **Validité de critère : les résultats sont-ils comparables à d'autres outils ?**

La validité de critère (concurrent validity – validité concurrente) consiste à évaluer si les résultats obtenus à l'aide d'un nouvel outil concordent avec ceux d'un outil de référence, considéré comme un «étalon-or» (gold standard)<sup>(1)</sup>. Typiquement, il s'agit de démontrer qu'un nouvel outil,

développé comme une alternative plus simple, moins chère ou plus pratique à utiliser, produit des résultats comparables à l'outil de référence. Lorsqu'aucun «étalon-or» n'existe, le nouvel outil sera comparé à d'autres outils concurrents, comme dans l'évaluation de la validité convergente. La relation entre l'outil de référence et l'outil testé est évaluée en calculant la corrélation entre les outils et en utilisant des graphiques de dispersion. Dans certains cas, le critère de référence est la survenue d'événement dans le futur; on parle alors de validité prédictive<sup>(3)</sup>. Par exemple, un bon d'outil d'évaluation du risque de chute sera capable de prédire correctement qui va chuter prochainement.

### **Fiabilité : quelles sont les marges d'erreur de l'outil de mesure ?**

La notion de fiabilité (reliability) fait référence à la proportion d'erreur par rapport à la variation réelle entre les mesures<sup>(1)</sup>. Un bon outil devrait produire des résultats proches lors de mesures répétées de personnes dont l'état est stable, donc avec une proportion d'erreur minimale. Les différents items qui investiguent un concept devraient varier de manière coordonnée (cohérence interne), et ceci tant au fil du temps (fiabilité test-retest – reproductibilité test-retest), qu'entre différents évaluateurs (fiabilité inter-évaluateur – reproductibilité inter-évaluateur), ou qu'entre plusieurs mesures effectuées par le même évaluateur (fiabilité intra-évaluateur – reproductibilité intra-évaluateur)<sup>(1)</sup>. De plus, des valeurs telles que l'erreur standard de mesure (ESM), le changement minimal détectable (CMD) et les limites de l'agrément vont donner des indications utiles sur les marges d'erreur des outils.

### **Cohérence interne : les composantes de l'outil sont-elles cohérentes ?**

La cohérence interne fait référence à la force de la relation entre les items d'un score ou d'un questionnaire. Dans un questionnaire bien conçu, chaque item apporte une information supplémentaire sur le concept mesuré, de manière complémentaire et sans redondance. La cohérence interne est fréquemment évaluée à l'aide du coefficient alpha de Cronbach, qui évalue le degré d'inter-corrélation entre les items<sup>(8)</sup>. Elle peut aussi être appréciée en utilisant une méthode plus complexe, l'analyse Rash, qui tient compte du fait que chaque item n'est pas de difficulté égale. Cette méthode produit des courbes de réponse indicatives de la difficulté de chaque item<sup>(9)</sup>.

### **Fiabilité test-retest, intra- et inter-évaluateurs : quelle est la part d'erreur dans les mesures ?**

La fiabilité test-retest, intra- et inter-évaluateurs (test-retest, intra- et inter-rater reliability) s'intéressent toutes au degré d'erreur lors de mesures répétées, en considérant que le résultat de la mesure est constitué d'une combinaison du score réel et d'un degré d'erreur plus ou moins grand<sup>(3)</sup>. La fiabilité test-retest concerne les situations où aucun évaluateur externe n'intervient, comme lors du test d'un appareil ou d'un auto-questionnaire. Dans cette situation, les différences entre test et retest sont dues aux variations réelles entre les mesures (p. ex. les variations journalières) et aux erreurs induites par les outils de mesure eux-mêmes. La fiabilité intra-évaluateur est influencée par ces mêmes éléments, auxquels s'ajoute l'erreur induite par l'évaluateur. La fiabilité inter-évaluateurs, additionne encore l'erreur dues aux variations entre les évaluateurs aux sources d'erreur mentionnées précédemment<sup>(2)</sup>.

Le coefficient de corrélations intraclasse (intra-class correlation coefficient – CCI) est la statistique la plus fréquemment utilisée pour évaluer la fiabilité des variables continues (p. ex. un score chronométré), tandis que le coefficient Kappa est utilisé pour les variables dichotomiques (p. ex. réponse oui/non) et le Kappa pondéré pour les variables ordinales (p. ex. cotation faible – moyen – fort)<sup>(2,3,10)</sup>. Le CCI est une indication de la capacité d'un test à différencier les individus<sup>(11)</sup>. Il a l'avantage d'être sensible aux différences systématiques, telles que des sur- ou sous-évaluations constantes, contrairement aux corrélations simples de Spearman ou Pearson. Cela peut par exemple être important pour la détection des effets liés à l'entraînement ou à la fatigue lorsqu'on procède à des mesures répétées dans un même groupe.

### **Erreur standard de mesure : de combien est l'erreur typique ?**

L'erreur standard de mesure (standard error of measurement – ESM) est une indication de la précision d'une mesure. Elle consiste à définir un intervalle de confiance autour des valeurs mesurées, c'est-à-dire une fourchette dans laquelle le résultat réel d'un sujet se situe probablement<sup>(11)</sup>. L'ESM est donc représentative de la marge d'erreur typique d'une mesure. Pour l'ESM95 %, les limites d'erreur spécifiées indiquent l'intervalle dans lequel un clinicien peut être sûr à 95 % que le résultat réel se situe. Ainsi, lors de mesures répétées, un évaluateur peut être raisonnablement sûr que les résultats vont en très grande majorité se situer dans une fourchette de « valeur réelle » +/- ESM95 %<sup>(12)</sup>.

### **Changement minimal détectable : quelle différence reflète un réel changement ?**

Le changement minimal détectable (minimal detectable change – CMD) indique la valeur au-delà de laquelle la différence peut être raisonnablement considérée comme réelle<sup>(13)</sup>. Le CMD est lié à la valeur de l'ESM car l'expression mathématique pour calculer le CMD est la suivante :  $CMD_{95\%} = 1,96 \times \sqrt{2} \times ESM$ .

On considère que les différences supérieures au  $CMD_{95\%}$  ont une probabilité de 95 % d'être dues à une différence réelle<sup>(14)</sup>. Un clinicien qui mesure une différence plus grande que le  $CMD_{95\%}$  aura donc une bonne certitude que son patient a effectivement évolué, car cette différence sera plus grande que l'erreur de mesure.

### **Analyse de Bland et Altman : quelles sont les valeurs des marges d'erreur et de la différence systématique**

Bland et Altman (B&A) ont proposé une procédure pour calculer les limites de l'agrément (limits of agreement) et le biais, qui définissent l'intervalle de confiance à 95 % des différences entre deux mesures et leur différence systématique<sup>(15)</sup>. L'analyse selon B&A peut être effectuée pour les mesures test-retest, intra- et inter-évaluateur.

Lors de la réalisation d'une analyse B&A, un graphique est produit, ce qui permet de vérifier si les différences entre les mesures ne changent pas en fonction des valeurs mesurées<sup>(2,16)</sup>. Par exemple, il peut arriver que les erreurs augmentent conjointement à l'augmentation du résultat mesuré.

### **Sensibilité au changement : les changements d'état du patient sont-ils détectés par l'outil ?**

La sensibilité au changement (réactivité – responsiveness) représente la capacité d'un outil à détecter les évolutions qui surviennent au cours du temps<sup>(1)</sup>. Cette propriété est cruciale pour les interventions de santé visant à améliorer l'état du patient<sup>(17)</sup>. Plusieurs méthodes sont utilisées pour évaluer la sensibilité au changement : la taille de l'effet, la réponse moyenne standardisée, la corrélation entre les scores de changement et l'analyse des courbes ROC (de l'anglais *receiver operating characteristic*, pour « caractéristique de fonctionnement du récepteur »)<sup>(18,19)</sup>.

### **Taille de l'effet et réponse moyenne standardisée : quelle est l'amplitude du changement mesuré ?**

La taille de l'effet (effect size) de Cohen est un indicateur sans unité de la sensibilité au changement, qui est calculé en divisant le changement moyen par la déviation standard cumulée des mesures<sup>(3)</sup>. Il est défini qu'une taille d'effet de  $\leq 0,20$  représente un petit changement,  $0,50$  représente un changement modéré et  $\geq 0,80$  représente un grand changement<sup>(18,20)</sup>. Cependant, l'interprétation de ces valeurs standard doit être pondérée en fonction du contexte.

La comparaison des tailles d'effet de plusieurs outils de mesure dans les mêmes conditions est utile pour déterminer lequel a la meilleure sensibilité au changement. L'outil le plus sensible obtiendra une taille d'effet plus élevée que les autres pour la mesure du même phénomène<sup>(17,21)</sup>.

La réponse moyenne standardisée (RMS, standardised response mean) est basée sur une approche statistique proche de celle de la taille de l'effet. Elle est calculée en divisant le changement moyen par la déviation standard du changement entre les mesures. Les critères de Cohen pour les tailles d'effet petites, moyennes et grandes s'appliquent également à cet indice<sup>(20)</sup>.

### **Corrélation entre les changements de scores : le changement mesuré correspond-il avec le changement d'un outil de référence ?**

Lorsqu'il existe un outil de référence, la corrélation entre le changement de score mesuré sur une référence et celui de l'outil sous investigation peut être utilisée comme indicateur de la sensibilité au changement. Une limitation de cette approche réside dans le fait que, souvent, il n'existe pas d'étalon-or pour une mesure. Il reste alors possible de démontrer que le changement mesuré sur l'outil sous investigation est lié à celui d'un autre outil qui n'est pas un étalon-or, mais dont la sensibilité au changement a été démontrée précédemment<sup>(17)</sup>.

### **Courbe ROC : l'outil différencie-t-il les personnes améliorées et non améliorées ?**

La courbe ROC illustre la relation entre la capacité à classer correctement et incorrectement les patients qui présentent un changement, pour chaque valeur mesurée par l'outil. Une valeur de détection optimale, qui est celle qui représente le rapport le plus élevé entre les deux, peut également être déterminé à partir de la courbe<sup>(3,18)</sup>. Il est également possible de mesurer l'aire sous la courbe ROC, qui indique globalement la performance de l'outil pour différencier les participants qui se sont améliorés ou pas<sup>(17)</sup>.

## Valeurs cliniquement utiles : quels sont les seuils importants pour le patient ?

Toutes les notions précédemment présentées sont utiles pour comprendre les propriétés des outils de mesures, mais ne donnent pas d'indications concernant la perception que le patient peut avoir de son état et de son évolution. La différence minimale cliniquement significative (Minimal Clinically Important Difference – MCID), l'amélioration cliniquement significative (Minimal Clinically Important Improvement – MCII) et le niveau de symptôme acceptable pour le patient (Patient Acceptable Symptom State – PASS) donnent des informations utiles concernant les valeurs importantes pour les patients.

### *Différence et amélioration minimale cliniquement significative : quel changement est important pour le patient ?*

La différence minimale cliniquement importante (MCID) est une valeur qui indique à partir de quelle différence pré-vs. post-traitement le changement est perçu comme important par le patient<sup>(12,22,23)</sup>. Il peut en effet arriver qu'un traitement fasse une différence significative d'un point de vue statistique, alors que les patients considèrent que son effet n'est pas suffisamment marqué pour être intéressant.

La MCID prend en compte les patients qui se sont améliorés et ceux qui se sont aggravés, alors que la MCII considère uniquement les patients améliorés. La 2<sup>e</sup> est plus pertinente, les patients étant intéressés par l'amélioration et non pas par le simple changement<sup>(23)</sup>.

La méthode la plus recommandée pour établir la MCII consiste à évaluer sur une échelle de Lickert le degré d'amélioration des patients, puis de prendre la valeur qui correspond au percentile 75 de ceux qui se considèrent comme au moins légèrement améliorés<sup>(24)</sup>.

La valeur de MCII doit être supérieure au changement minimal détectable pour être considérée comme valide, car il serait contradictoire de définir une valeur comme étant importante pour le patient alors qu'elle est inférieure au seuil de détection des changements de l'outil<sup>(25)</sup>.

### *Niveau de symptôme acceptable pour le patient : les manifestations de la maladie sont-ils acceptables pour le patient ?*

Une autre propriété de mesure qui tient compte du point de vue du patient est le niveau de symptôme acceptable pour le patient PASS (Patient Acceptable Symptom State), qui indique à partir de quelle valeur mesurée les patients estiment que le résultat est acceptable, selon leur perception<sup>(26)</sup>. La méthode la plus souvent utilisée pour le déterminer est basée sur le calcul du 75<sup>e</sup> percentile des patients qui rapportent un niveau acceptable de symptômes<sup>(26-28)</sup>.

## DISCUSSION

Une quantité considérable d'investigations doit être menée avant que l'on puisse affirmer qu'un nouvel outil a subi un processus exhaustif de validation. Malgré les efforts déployés pour standardiser les approches visant à déterminer les propriétés de mesure, certaines controverses existent sur les méthodes à utiliser, ce qui rend parfois complexe l'analyse de la littérature. Cet article a visé à présenter les approches les plus répandues, sans faire état des controverses.

Il ne faut pas perdre de vue que les propriétés d'un outil de mesure ne sont pas déterminées dans l'absolu. Elles varient en fonction de la population mesurée, de son degré d'atteinte et du contexte d'application. Par conséquent, il est important de considérer les conditions dans lesquelles les propriétés de mesure ont été établies avant d'utiliser un outil de mesure dans un contexte clinique.

L'amélioration de la qualité des outils de mesure présente un intérêt pour le patient, car des décisions importantes le concernant sont prises sur la base de mesures de résultats. Par exemple, les décisions de poursuivre ou d'arrêter son traitement ou de lui permettre de retourner à domicile sont influencées par les résultats fonctionnels mesurés. La validité, la fiabilité et la sensibilité de la mesure contribuent donc à la prise de décisions équitables concernant le patient. Une évaluation correcte facilite également l'allocation pertinente des ressources en fonction des besoins des patients.

Si la qualité des propriétés des mesures est fondamentale pour garantir la qualité des mesures, il est également important de prendre en compte les aspects pratiques lors du choix d'un outil de mesure. En effet, la plupart des mesures sont réalisées dans des contextes où le temps, le coût, la facilité d'interprétation et la charge de travail sont importants à considérer<sup>(32)</sup>.

## CONCLUSION

Cet article visait à effectuer un bref tour d'horizon des nombreuses propriétés qui doivent être investiguées pour connaître les qualités et limites d'un outil de mesure. Ces connaissances sont indispensables pour que les cliniciens à la recherche d'un outil adapté à leurs besoins puissent faire leur choix en connaissance de cause, et qu'ils puissent ensuite interpréter les résultats avec le recul nécessaire. Au-delà des aspects techniques, il faut garder à l'esprit que trois aspects essentiels sont attendus d'un outil de mesure : qu'il mesure effectivement ce qu'on souhaite mesurer, qu'il produise un résultat correct et stable, et finalement qu'il soit capable de refléter les évolutions du patient.

Lorsque ces conditions sont remplies, l'outil de mesure permet de refléter correctement l'état du patient et son évolution, ce qui est un prérequis incontournable pour prendre des décisions adéquates concernant son état de santé.

## IMPLICATIONS POUR LA PRATIQUE

- Un outil de mesure doit passer par de nombreuses investigations avant que ses propriétés de mesure soient établies
- Les propriétés de mesures fondamentales sont la validité, la fiabilité et la sensibilité au changement
- Les propriétés d'un outil de mesure sont valables pour des utilisations proches du contexte dans lequel il a été validé
- Une mesure de qualité contribue à prendre des décisions cliniques adéquates et équitables

## Pour aller plus loin

Deux sites gratuits qui répertorient des outils de mesure et décrivent leur propriétés de mesure

- <https://www.sralab.org/rehabilitation-measures>  
Rehabilitation Measures Database  
(note: cliquer sur population pour voir apparaître le détail des propriétés de mesure)
- <https://www.cosmin.nl/>  
Site de référence sur les propriétés des outils de mesure
- <http://strokengine.ca/assess/>  
Stroke Engine, a site for individuals who have experienced stroke, their families and health professionals who work in the field of stroke rehabilitation.

## Contact

Claude Pichonnaz | E-mail: [claudio.pichonnaz@hesav.ch](mailto:claudio.pichonnaz@hesav.ch)

## Références

- Mokkink LB, Terwee CB, Patrick DL, Alonso J, Stratford PW, Knol DL, *et al.* The COSMIN study reached international consensus on taxonomy, terminology, and definitions of measurement properties for health-related patient-reported outcomes. *J Clin Epidemiol.* 2010;63(7):737-45.
- De Vet HC, Terwee CB, Mokkink LB, Knol DL. *Measurement in medicine: a practical guide*: Cambridge University Press; 2011.
- McDowell I. *Measuring health: a guide to rating scales and questionnaires*. Oxford: Oxford University Press; 2006.
- Terwee CB, Bot SD, de Boer MR, van der Windt DA, Knol DL, Dekker J, *et al.* Quality criteria were proposed for measurement properties of health status questionnaires. *J Clin Epidemiol.* 2007;60(1):34-42.
- Yamato TP, Maher CG, Saragiotto BT, Catley MJ, McAuley JH. The Roland-Morris Disability Questionnaire: one or more dimensions? *European spine journal: official publication of the European Spine Society, the European Spinal Deformity Society, and the European Section of the Cervical Spine Research Society.* 2017;26(2):301-8.
- Zigmond AS, Snaith RP. The hospital anxiety and depression scale. *Acta Psychiatr Scand.* 1983;67(6):361-70.
- Wild D, Grove A, Martin M, Eremenco S, McElroy S, Verjee-Lorenz A, *et al.* Principles of Good Practice for the Translation and Cultural Adaptation Process for Patient-Reported Outcomes (PRO) Measures: report of the ISPOR Task Force for Translation and Cultural Adaptation. *Value Health.* 2005;8(2):94-104.
- Cortina JM. What is coefficient alpha? An examination of theory and applications. *Journal of applied psychology.* 1993;78(1):98.
- van Alphen A, Halfens R, Hasman A, Imbos T. Likert or Rasch? Nothing is more applicable than good theory. *Journal of advanced nursing.* 1994;20(1):196-201.
- Kottner J, Audige L, Brorson S, Donner A, Gajewski BJ, Hrobjartsson A, *et al.* Guidelines for Reporting Reliability and Agreement Studies (GRRAS) were proposed. *J Clin Epidemiol.* 2011;64(1):96-106.
- Weir JP. Quantifying test-retest reliability using the intraclass correlation coefficient and the SEM. *Journal of strength and conditioning research / National Strength & Conditioning Association.* 2005;19(1):231-40.
- Michener LA. Patient- and clinician-rated outcome measures for clinical decision making in rehabilitation. *J Sport Rehabil.* 2011;20(1):37-45.
- Beaton DE, Bombardier C, Katz JN, Wright JG, Wells G, Boers M, *et al.* Looking for important change/differences in studies of responsiveness. OMERACT MCID Working Group. Outcome Measures in Rheumatology. Minimal Clinically Important Difference. *J Rheumatol.* 2001;28(2):400-5.
- van Kampen DA, Willems WJ, van Beers LW, Castelein RM, Scholtes VA, Terwee CB. Determination and comparison of the smallest detectable change (SDC) and the minimal important change (MIC) of four-shoulder patient-reported outcome measures (PROMs). *J Orthop Surg Res.* 2013;8:40.
- Bland J, Altman D. Statistical methods for assessing agreement between two methods of clinical measurement. *Lancet.* 1986;1(8476):307 - 10.
- Giavarina D. Understanding Bland Altman analysis. *Biochimica Medica.* 2015;25(2):141-51.
- De Vet HC, Terwee CB, Mokkink LB, Knol DL. Responsiveness. In: Terwee CB, Knol DL, de Vet HCW, Mokkink LB, editors. *Measurement in Medicine: A Practical Guide. Practical Guides to Biostatistics and Epidemiology.* Cambridge: Cambridge University Press; 2011. p. 202-26.
- Husted JA, Cook RJ, Farewell VT, Gladman DD. Methods for assessing responsiveness: a critical review and recommendations. *J Clin Epidemiol.* 2000;53(5):459-68.
- Terwee CB, Dekker FW, Wiersinga WM, Prummel MF, Bossuyt PM. On assessing responsiveness of health-related quality of life instruments: guidelines for instrument evaluation. *Qual Life Res.* 2003;12(4):349-62.
- Portney LG, Watkins MP. *Foundations of Clinical Research: Applications To Practice.* 3th ed. Philadelphia: F.A. Davis Company/Publishers; 2015.
- Angst F. The new COSMIN guidelines confront traditional concepts of responsiveness. *BMC Medical Research Methodology.* 2011;11(1):152.
- de Vet H, Terwee C, Ostelo R, Beckerman H, Knol D, Bouter L. Minimal changes in health status questionnaires: distinction between minimally detectable change and minimally important change. *Health and Quality of Life Outcomes.* 2006;4(1):54.
- Tubach F, Ravaud P, Martin-Mola E, Awada H, Bellamy N, Bombardier C, *et al.* Minimum clinically important improvement and patient acceptable symptom state in pain and function in rheumatoid arthritis, ankylosing spondylitis, chronic back pain, hand osteoarthritis, and hip and knee osteoarthritis: Results from a prospective multinational study. *Arthritis Care Res (Hoboken).* 2012;64(11):1699-707.
- Tubach F, Wells GA, Ravaud P, Dougados M. Minimal clinically important difference, low disease activity state, and patient acceptable symptom state: methodological issues. *J Rheumatol.* 2005;32(10):2025-9.
- De Vet HC, Terwee CB, Mokkink LB, Knol DL. Interpretability. In: Terwee CB, Knol DL, de Vet HCW, Mokkink LB, editors. *Measurement in Medicine: A Practical Guide. Practical Guides to Biostatistics and Epidemiology.* Cambridge: Cambridge University Press; 2011. p. 227-74.
- Tubach F, Ravaud P, Baron G, Falissard B, Logeart I, Bellamy N, *et al.* Evaluation of clinically relevant states in patient reported outcomes in knee and hip osteoarthritis: the patient acceptable symptom state. *Ann Rheum Dis.* 2005;64(1):34-7.
- Tubach F, Ravaud P, Beaton D, Boers M, Bombardier C, Felson DT, *et al.* Minimal clinically important improvement and patient acceptable symptom state for subjective outcome measures in rheumatic disorders. *J Rheumatol.* 2007;34(5):1188-93.
- Tubach F, Ravaud P, Baron G, Falissard B, Logeart I, Bellamy N, *et al.* Evaluation of clinically relevant changes in patient reported outcomes in knee and hip osteoarthritis: the minimal clinically important improvement. *Ann Rheum Dis.* 2005;64(1):29-33.
- Pines JM, Carpenter CR, Raja AS, Schuur JD. Evidence-based emergency care: diagnostic testing and clinical decision rules. 2nd ed. New York: John Wiley & Sons; 2012.
- Hinkle DE, Wiersma W, Jurs SG. *Applied statistics for the behavioral sciences.* 5th ed. Boston: Houghton Mifflin, 2003.
- Koo TK, Li MY. A Guideline of Selecting and Reporting Intraclass Correlation Coefficients for Reliability Research. *Journal of chiropractic medicine.* 2016;15(2):155-63.
- Valderas JM, Ferrer M, Mendivil J, Garin O, Rajmil L, Herdman M, *et al.* Development of EMPRO: A tool for the standardized assessment of patient-reported outcome measures. *Value Health.* 2008;11.



# Nouvelles de la Covid-19

## Place du physiothérapeute respiratoire dans la crise Covid-19: expérience neuchâteloise

Jonathan Dugernier<sup>1</sup>, Nils Correvon<sup>1</sup>,  
Stéphanie Gérard Mattsson<sup>1</sup>, Matthieu Pons<sup>1</sup>,  
Christophe Mathys<sup>1</sup>, Noémie Bianco<sup>1</sup>,  
Aurélien Geiser<sup>1</sup>, Lucie Grand-Guillaume-Perrenoud<sup>1</sup>,  
Damien Gyger<sup>1</sup>, Tiziana Russo<sup>1</sup>, Lucie Sahli<sup>1</sup>,  
Elodie Senoner<sup>1</sup>, Aurélien Thomas<sup>1</sup>,  
Guillaume Jobin<sup>1</sup>, D<sup>r</sup> Dumeng Décosterd<sup>2</sup>,  
D<sup>re</sup> Sandra Van Den Broecke<sup>3</sup>, P<sup>r</sup> Jean-Marc Fellrath<sup>3</sup>

Rev Med Suisse 2021; 17: 545-9\*

### Résumé

Le Service de physiothérapie s'est inscrit comme un acteur important dans la prise en charge des patients Covid-19 à l'Hôpital Pourtalès (Neuchâtel, Suisse), illustrant son rôle important dans l'organigramme des unités de soins aigus. L'effectif a été augmenté et les horaires étendus (7j/7, 24 h/24). Les physiothérapeutes spécialisés dans le domaine respiratoire ont activement participé à la mise en route des traitements respiratoires et à leur adaptation dans les unités dédiées aux patients Covid-19 (urgences, soins intensifs et pneumologie), tels que l'oxygénothérapie et l'assistance ventilatoire invasive et non invasive. Une réhabilitation a par ailleurs été initiée précocement afin de limiter le risque de polyneuromyopathie acquise aux soins intensifs et de prévenir le déconditionnement physique.

### Introduction

Compte tenu de la rapidité de propagation du SARS-CoV-2, de son taux de contamination et de la potentielle sévérité de l'atteinte respiratoire, une adaptation urgente de l'organisation hospitalière a été nécessaire. La physiothérapie respiratoire faisant partie intégrante des unités de soins aigus, elle s'est inscrite comme un acteur clé dans la mise en route et l'exécution des thérapies respiratoires et de réhabilitation des patients Covid-19<sup>(1)</sup>.

Cet article illustre la réorganisation du Service de physiothérapie de l'Hôpital Pourtalès au sein du Réseau hospitalier neuchâtelois (RHNe) et le rôle des physiothérapeutes respiratoires (PTR) dans la prise en charge des patients Covid-19.

## Travail des physiothérapeutes respiratoires dans les unités de soins aigus

Le travail des PTR dans les unités de soins aigus s'effectue en collaboration avec le corps médical et le personnel infirmier<sup>(2-4)</sup>. De nombreuses études résument leur travail chez les patients critiques tant sur le plan respiratoire que fonctionnel<sup>(1)</sup>. Des formations spécifiques à l'évaluation clinique et à la prise en charge des patients permettent de les intégrer dans de telles unités<sup>(5)</sup>. Les diverses activités du PTR sont résumées dans le Tableau 1. Elles diffèrent d'une institution à l'autre selon la disponibilité du personnel qualifié et/ou la reconnaissance de la profession dans l'organigramme hospitalier.

Tableau 1

### Activités des physiothérapeutes dans les unités de soins aigus

- Positionnement adéquat du patient (semi-assis, décubitus latéral ou ventral);
- Désencombrement bronchique chez le patient en respiration spontanée ou chez le patient ventilé: techniques manuelles et instrumentales;
- Aérosolthérapie: mise en place et éducation du patient;
- Oxygénothérapie: mise en place, adaptation des réglages et de l'interface;
- Ventilation mécanique non invasive: mise en place, adaptation des réglages ventilatoires et de l'interface;
- Ventilation mécanique invasive: gestion de la sonde d'intubation ou de la canule de trachéotomie, adaptation du circuit de ventilation et des réglages ventilatoires, participation à l'extubation;
- Réhabilitation fonctionnelle précoce (c'est-à-dire débutée aux soins intensifs): mobilisation manuelle, verticalisation, déambulation, électrostimulation musculaire percutanée, entraînement des muscles respiratoires.

## Adaptation du service de physiothérapie à la crise Covid-19

Les mesures prises au sein du Service de physiothérapie se sont basées sur les directives de l'Unité de prévention des infections du RHNe, inspirées des recommandations de Swissnoso<sup>(6)</sup>, de la Société de réanimation de langue française<sup>(7)</sup>, de la Société suisse de pneumologie<sup>(8)</sup> de la Société de kinésithérapie de réanimation<sup>(9)</sup> et de diverses sociétés internationales de physiothérapie<sup>(10)</sup>.

Le Service de physiothérapie s'est réorganisé afin de faire face à l'afflux important de patients. Une bonne communication entre les médecins des urgences, des soins intensifs et de pneumologie, les infirmières cliniciennes et le Service de physiothérapie a été primordiale afin d'élaborer des procédures interdisciplinaires et interprofessionnelles cohérentes, de gérer le matériel et les horaires de l'équipe et de prévoir les effectifs nécessaires pour permettre une prise en charge optimale des patients Covid-19.

Des procédures spécifiques à la Covid-19 ont été mises en place sur la base des recommandations<sup>(8,9)</sup> dans la mesure

Conflit d'intérêts: Les auteurs n'ont déclaré aucun conflit d'intérêts en relation avec cet article.

\* Avec l'aimable autorisation de re-publication des auteurs et de la *Revue Médicale Suisse*.

<sup>1</sup> Physiothérapeutes, Service de physiothérapie, Réseau hospitalier neuchâtelois, Hôpital Pourtalès, 2000 Neuchâtel.

<sup>2</sup> Service des soins intensifs, Réseau hospitalier neuchâtelois, Hôpital Pourtalès, 2000 Neuchâtel.

<sup>3</sup> Service de pneumologie, Réseau hospitalier neuchâtelois, Hôpital Pourtalès, 2000 Neuchâtel.

où la majorité des thérapies respiratoires sont génératrices d'aérosols, donc à risque de dissémination du virus (oxygénothérapie, assistance ventilatoire non invasive, nébulisations, désencombrements...). Des ressources matérielles supplémentaires ont été commandées ou rapatriées d'autres structures de soins. Les horaires de travail ont été modifiés afin de garantir une présence 7 jours sur 7 et d'assurer un ratio du nombre de patients par PTR (patients/PTR) de 5 dans les unités de soins intensifs et de 10 dans les unités de pneumologie dédiées aux patients Covid-19. Le cadre de physiothérapie s'est chargé d'adapter l'effectif (augmentation du temps de travail partiel, annulation des vacances, recrutement de PT) afin d'assurer d'un côté un nombre minimal de PTR auprès des patients Covid-19, et de l'autre côté la poursuite des thérapies de physiothérapie chez les patients non Covid-19 hospitalisés.

### Physiothérapie durant la crise Covid-19 à l'Hôpital de Neuchâtel

Les PTR ont été impliqués dans les colloques pluridisciplinaires afin d'apporter leur expertise tant au sujet de l'évaluation du patient que des thérapies à proposer. Leur rôle consistait à :

1. Prodiger des traitements respiratoires pour soulager les symptômes et supporter la fonction respiratoire.
2. Évaluer les patients de façon continue afin d'alerter l'équipe médicale en cas d'évolution non favorable.
3. Assurer la réhabilitation des patients.

### Illustration du rôle des physiothérapeutes lors de la première vague de Covid-19

Du 1<sup>er</sup> mars au 1<sup>er</sup> juillet 2020, 106 patients Covid-19 ont été admis à l'Hôpital Pourtalès parmi les 748 cas positifs pour SARS-CoV-2 recensés par le Service de la santé publique du canton de Neuchâtel<sup>(11)</sup>, soit un taux d'hospitalisations de 14%, ce qui était légèrement supérieur à la moyenne suisse (10%) lors de la première vague, mais comparable à ce qui était rapporté dans la littérature<sup>(12)</sup>.

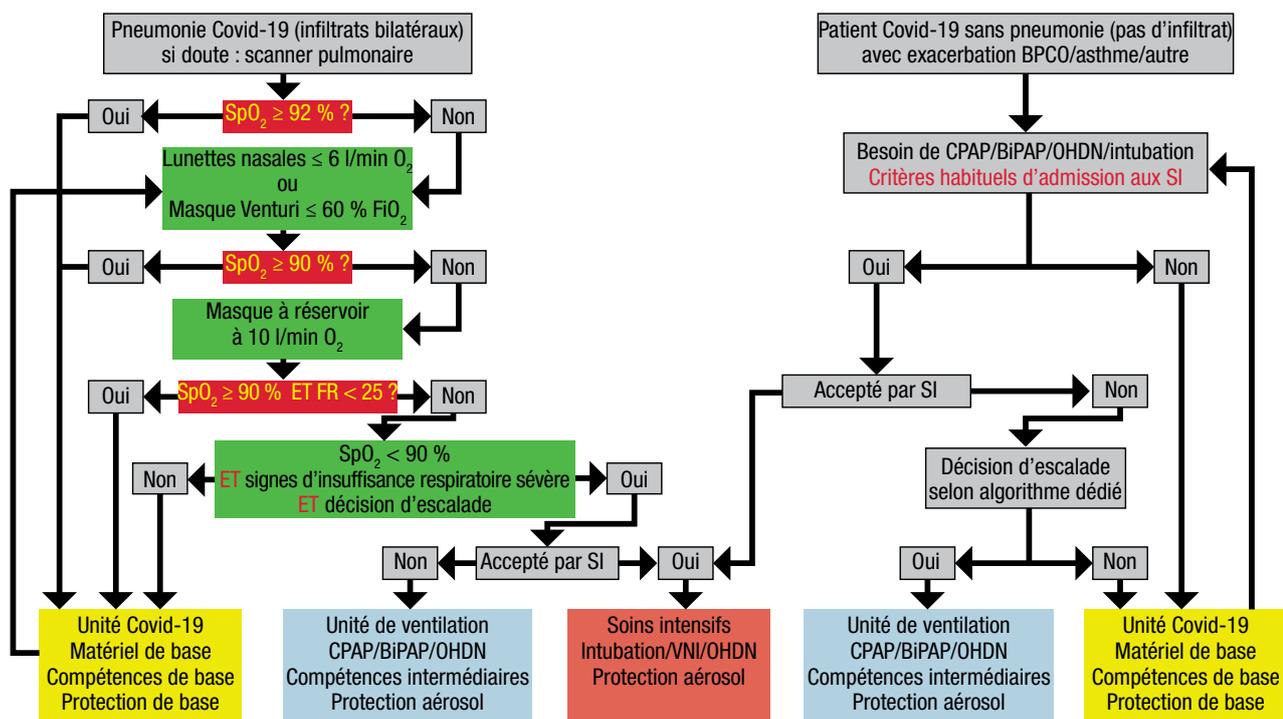
L'âge médian était de 72 ans, avec seulement 25% des patients âgés de moins de 55 ans. Un tiers des patients hospitalisés ont été admis aux soins intensifs en raison d'une atteinte respiratoire sévère (SDRA: syndrome de détresse respiratoire aiguë objectivé chez 85%), ce qui correspond aux données publiées (15 à 40% selon la sévérité de l'atteinte et les comorbidités<sup>(13-15)</sup>). La majorité des patients hospitalisés ont quitté l'hôpital pour rentrer à domicile (65%) ou pour être admis dans un centre de traitement et réadaptation (18%); 17% sont décédés durant leur hospitalisation.

La prise en charge respiratoire s'est faite selon un arbre décisionnel préétabli guidant les modalités de l'oxygénothérapie, la mise en place d'une assistance ventilatoire et le transfert des patients dans l'unité de ventilation (soins intermédiaires) ou aux soins intensifs (Figure 1).

Sur la base des premières recommandations, l'oxygénothérapie à haut débit nasal (OHDN) a été considérée comme potentiellement hautement génératrice d'aérosols<sup>(7)</sup>.

**Figure 1**

Cet arbre décisionnel est destiné à guider les médecins, les physiothérapeutes et le personnel infirmier pour la gestion de l'oxygénothérapie à haut débit nasal et de l'assistance ventilatoire dans l'unité de ventilation dédiée aux patients Covid



**BiPAP**: Bilevel Positive Airway Pressure; **CPAP**: Continuous Positive Airway Pressure; **FiO<sub>2</sub>**: fraction inspirée d'oxygène; **FR**: fréquence respiratoire; **OHDN**: oxygénothérapie à haut débit nasal; **SI**: soins intensifs; **SpO<sub>2</sub>**: saturation pulsée en oxygène; **VNI**: ventilation non invasive.

Il a donc été décidé de ne pas la proposer dans un premier temps. Mais, comme il a été démontré sur banc d'essais que l'OHDN (jusqu'à 60 l/min) émettait moins de particules aérosolisées que les masques Venturi (6 l/min) ou à réservoir (10 l/min<sup>16-18</sup>) et que le fait d'apposer un masque chirurgical par-dessus les canules nasales d'OHDN permettait de réduire considérablement la dispersion des particules aérosolisées<sup>(19)</sup>, cette modalité d'oxygénothérapie a été implémentée dans un second temps. Une étude récente portant sur 21 patients Covid-19 montre une meilleure oxygénation lorsqu'on associe OHDN et masque chirurgical par rapport à l'OHDN seule sans perturber le confort du patient<sup>(20)</sup>.

La ventilation non invasive (VNI) en mode CPAP ou BiPAP n'est classiquement pas recommandée dans les situations de pneumonie hypoxémiant<sup>(21)</sup>. Elle a été néanmoins largement utilisée en Chine et en Italie (principalement en mode CPAP) chez les patients Covid-19 (jusqu'à 56%), malheureusement sans impact majeur sur la mortalité<sup>(22)</sup>. À Pourtalès, la VNI a été majoritairement réservée aux patients pour lesquels le projet thérapeutique était limité (47%) ou en préparation de l'intubation aux soins intensifs (29%). Le mode CPAP a été privilégié (65% de VNI), le mode BiPAP étant réservé aux patients qui s'épuisaient sous CPAP et/ou étaient hypercapniques, en privilégiant une pression inspiratoire la plus faible possible afin d'éviter des lésions pulmonaires induites par la ventilation mécanique. La mise en place de la VNI (réglages et interface ventilatoire) et la surveillance des patients ventilés étaient assurées par les PTR en collaboration avec les médecins.

En termes d'aérosolthérapie, les traitements topiques par spray ou en poudre ont été privilégiés à la nébulisation en raison des risques potentiels d'aérosolisation. Les PTR se sont chargés de l'enseignement thérapeutique à l'aide de fiches explicatives élaborées pour les différents dispositifs existants.

Les exercices respiratoires conventionnels (spirométrie incitative, techniques manuelles de ventilation dirigée) ont été proscrits en raison du risque accru de dispersion de particules aérosolisées et de l'augmentation du travail respiratoire et de la détresse respiratoire<sup>(23)</sup>. Les techniques de désencombrement ont été pratiquées chez 20% des patients Covid-19. Il s'agissait essentiellement de ceux présentant des troubles de la clairance mucociliaire (bronchopneumopathie chronique obstructive, atteinte neuromusculaire et ventilation mécanique invasive).

Une ventilation invasive a été nécessaire chez 21 patients, c'est-à-dire chez 20% de tous les patients Covid-19 hospitalisés et 62% des patients Covid-19 admis aux soins intensifs. Chez tous ceux sous ventilation mécanique invasive, les PTR :

1. ont participé à l'élaboration de la stratégie de ventilation en collaboration avec les médecins et le personnel infirmier, et à l'adaptation des réglages du ventilateur ;
2. ont été systématiquement sollicités lors de chaque procédure de positionnement en décubitus ventral (76% des patients Covid-19 intubés) ;
3. ont contribué au désencombrement bronchique et à l'extubation des patients ;
4. étaient chargés de la gestion des canules de trachéotomie (contrôle de l'autonomie ventilatoire, du désencombrement des voies aériennes et de la déglutition) en

collaboration avec les thérapeutes de la déglutition et de la mise en place d'un protocole de sevrage des canules de trachéotomie.

La réhabilitation précoce des patients hospitalisés est un challenge, en particulier aux soins intensifs. Bien qu'il existe des facteurs facilitant ce type de prise en charge<sup>(24)</sup>, la crise Covid-19 a mis en lumière certaines limites de cette approche (Tableau 2). Néanmoins, une réhabilitation précoce a été proposée à tous les patients hospitalisés pour une Covid-19 dans la mesure où :

1. son bénéfice dans la prévention de la polyneuromyopathie acquise aux soins intensifs est bien démontré dans la littérature ;
2. elle prévient le développement et l'aggravation de la faiblesse musculaire, facteur associé aux augmentations de la durée de ventilation mécanique, du séjour aux soins intensifs et à l'hôpital et des coûts associés à l'hospitalisation<sup>(25)</sup> ;
3. elle favorise le retour à une autonomie fonctionnelle et améliore le bien-être et la qualité de vie des patients, notamment par une réintégration physique et cognitive de leur corps<sup>(26)</sup>.

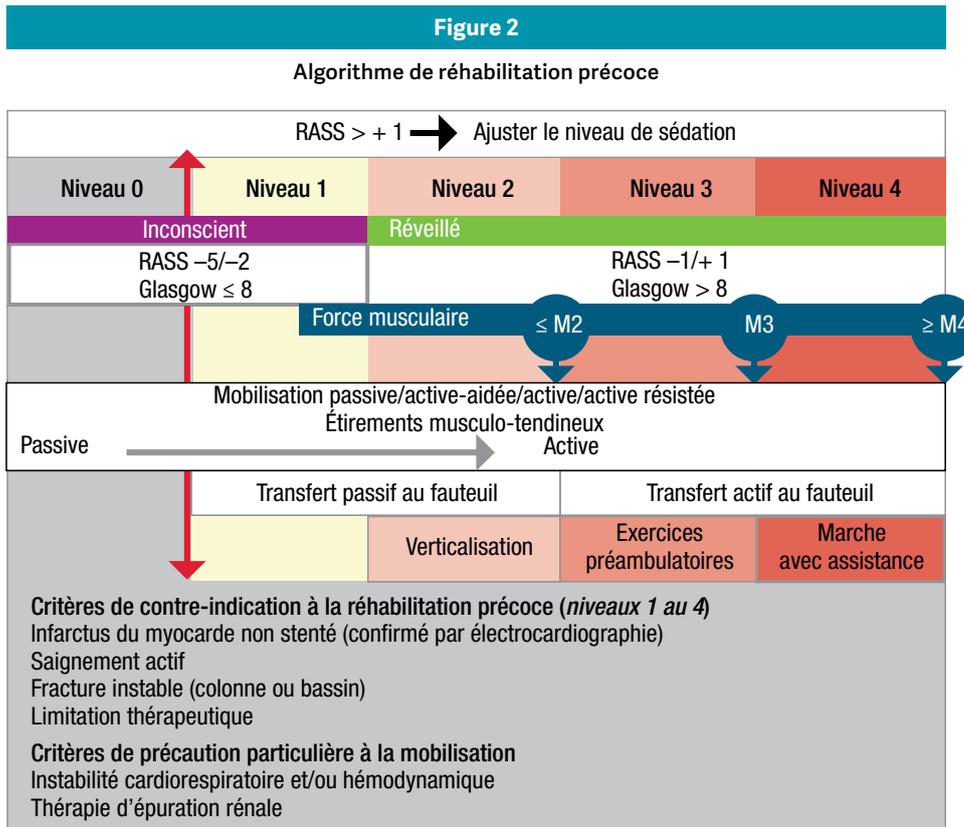
**Tableau 2**

**Limites à la réhabilitation précoce des patients Covid-19**

- Instabilité cardiorespiratoire et/ou hémodynamique
- État de conscience (sédation et curarisation de la majorité des patients des soins intensifs)
- Mesures d'hygiène (mesures additionnelles anti-infectieuses confinant les patients dans leur chambre)
- Cathéter veineux et artériel (pose difficile, sensible au positionnement...)
- Limitation financière par rapport à l'effectif et au matériel de physiothérapie à disposition
- Personnel soignant non sensibilisé à la mobilisation précoce des patients critiques dans certaines unités
- Compliance et collaboration du patient

Aux soins intensifs, les PTR ont suivi un protocole de mobilisation inspiré de l'algorithme d'Hickmann et coll<sup>(3)</sup>, qui prend en compte divers items comme la force musculaire, la stabilité cardiorespiratoire et hémodynamique, le niveau de sédation, l'état d'agitation et l'état de conscience (Figure 2). La majorité des patients Covid-19 intubés étaient profondément sédatisés et si nécessaire positionnés en décubitus ventral. Une mobilisation passive était réalisée lorsqu'ils étaient en décubitus dorsal. L'impact de la mobilisation passive chez les patients sous sédation profonde a été peu investigué. Cette pratique fait toutefois sens, compte tenu de son bénéfice potentiel sur le maintien des amplitudes articulaires. La Figure 3 illustre une des facettes du travail des PTR aux soins intensifs en montrant la verticalisation et la stimulation du tonus musculaire d'un patient avec myasthénie grave trachéotomisée pour un poumon Covid-19 sévère.

Au sein des unités de pneumologie dédiées au Covid-19, l'autonomie fonctionnelle était stimulée au maximum par la réalisation de la toilette en dehors du lit, de l'enseignement d'exercices de mobilité articulaire et de renforcement musculaire (avec fiches données au patient), de l'installation au fauteuil et du réentraînement à l'effort (cycloergomètre, travail de déambulation).



RASS: Richmond Agitation-Sedation Scale.

**Figure 3**  
Verticalisation et stimulation du tonus musculaire



### Conclusion

La crise Covid-19 montre que les PT spécialisés en thérapies respiratoires s'inscrivent comme des partenaires clés dans la prise en charge des patients présentant une pathologie respiratoire. En raison de l'hospitalisation prolongée des patients sévèrement atteints, une réhabilitation précoce assurée par les PTR est également primordiale. L'ensemble de ces thérapies est proposé aux patients selon un algorithme bien défini et propre à chaque institution et qui repose sur

une prise en charge multidisciplinaire impliquant outre les PTR, le corps médical et le personnel infirmier.

**Remerciements.** Les auteurs remercient vivement les membres de l'équipe de physiothérapie de l'Hôpital Portalès, Paolo Alfieri, Odile Affolter, Marc-Henry Cardon, Sandra Fleury-Pambianco, Manon Grafé, Manon Hänggi, Coral Lopez Moriana, Lucie Mougnot, Anne Nappiot, Elsa Ribeiro, Camille Riedi, Étienne Salvadé, Zuleika Schwarz,

Jil Vuilleumier, les ergothérapeutes, les médecins et le personnel infirmier des Unités de chirurgie, de médecine, de soins intensifs, d'anesthésiologie et des urgences, ainsi que Pierre Colin, chef du Service des physiothérapeutes du RHNe.

#### IMPLICATIONS POUR LA PRATIQUE

- Les physiothérapeutes peuvent se spécialiser dans les diverses thérapies respiratoires et sont formés pour assurer la réhabilitation précoce des patients critiques.
- La crise Covid-19 souligne l'importance d'une collaboration efficace entre les différents acteurs impliqués dans la prise en charge des patients hospitalisés dans les unités de soins aigus, en particulier entre les médecins, le personnel infirmier et les physiothérapeutes respiratoires.

- Les physiothérapeutes respiratoires participent à l'adaptation de l'oxygénothérapie et de l'assistance ventilatoire non invasive et invasive, à la réalisation du décubitus ventral, au désencombrement bronchique s'il s'avère médicalement justifié, ainsi qu'au suivi et au sevrage des canules de trachéotomie.
- La présence des physiothérapeutes respiratoires (7 j/7, 24 h/24) a permis une surveillance respiratoire optimale des patients Covid-19.
- L'ensemble des physiothérapeutes a veillé à réhabiliter précocement les patients Covid-19 afin de leur permettre de retrouver au plus vite une autonomie fonctionnelle.

#### Contact

jonathan.dugernier@rhne.ch

jean-marc.fellrath@rhne.ch

#### Références

- Gosselink R, Bott J, Johnson M, *et al.* Physiotherapy for Adult Patients with Critical Illness: Recommendations of the European Respiratory Society and European Society of Intensive Care Medicine Task Force on Physiotherapy for Critically Ill Patients. *Intensive Care Med.* 2008;34:1188-99.
- Dugernier J, Bialais E, Hickmann CE, *et al.* Kinésithérapie en réanimation. EMC – Kinésithérapie-Médecine Physique-Réadaptation. 2017;38:1-15.
- Hickmann CE, Castanares-Zapatero D, Bialais E, *et al.* Teamwork Enables High Level of Early Mobilization in Critically Ill Patients. *Ann Intensive Care.* 2016;6:80.
- Hidalgo V, Giugliano-Jaramillo C, Pérez R, *et al.* Noninvasive Mechanical Ventilation in Acute Respiratory Failure Patients: A Respiratory Therapist Perspective. *Open Respir Med J.* 2015;9:120-6.
- Troosters T, Tabin N, Langer D, *et al.* Introduction of the Harmonised Respiratory Physiotherapy Curriculum. *Breathe (Sheff).* 2019;15:110-5.
- Swissnos. Mesures de précautions dans les hôpitaux pour un patient hospitalisé avec suspicion d'infection COVID-19 ou présentant une infection COVID-19 confirmée [Internet]. 2020 [cited May 30]. Available from: [www.swissnos.ch/fileadmin/swissnos/Dokumente/5\\_Forschung\\_und\\_Entwicklung/6\\_Aktuelle\\_Ereignisse/201211\\_UPDATE\\_Mesures\\_de\\_precautions\\_COVID-19\\_hopital\\_V\\_8.6.pdf](http://www.swissnos.ch/fileadmin/swissnos/Dokumente/5_Forschung_und_Entwicklung/6_Aktuelle_Ereignisse/201211_UPDATE_Mesures_de_precautions_COVID-19_hopital_V_8.6.pdf). Version du 11 décembre 2020.
- SRLF, SFAR, SFMU, *et al.* Recommandations d'experts portant sur la prise en charge en réanimation des patients infectés à SARS-CoV2 [Internet]. 2020 [cited May 30]. Available from: [www.srlf.org/wp-content/uploads/2020/11/20201107-RFE-COVID\\_V5Clean-DEF.pdf](http://www.srlf.org/wp-content/uploads/2020/11/20201107-RFE-COVID_V5Clean-DEF.pdf). Version du 7 novembre 2020.
- Société suisse de pneumologie. COVID-19: Nébulisations - O2 - High Flow Nasal Canula - CPAP - VNI. Recommandations de la Société suisse de pneumologie [Internet]. 2020 [cited May 30]. Available from: [www.pneumo.ch/files/pneumo/pdf/news/2020/COVID%2019\\_O2-Nebul-NIV-CPAP-HFOT\\_SSP\\_F\\_Update%2020.11.2020.pdf](http://www.pneumo.ch/files/pneumo/pdf/news/2020/COVID%2019_O2-Nebul-NIV-CPAP-HFOT_SSP_F_Update%2020.11.2020.pdf). Version du 20 novembre 2020.
- Maffei P, Houzé MH, Freynet A, *et al.* Recommandations sur la prise en charge kinésithérapique des patients COVID-19 en réanimation [Internet]. 2020 [cited May 30]. Available from: [www.skreanimation.fr/wp-content/uploads/2020/03/2020-COVID-v2.pdf](http://www.skreanimation.fr/wp-content/uploads/2020/03/2020-COVID-v2.pdf). Version du 27 mars 2020.
- Thomas P, Baldwin C, Bissett B, *et al.* Physiotherapy Management for COVID-19 in the Acute Hospital Setting: Clinical Practice Recommendations. *J Physiother.* 2020;66:73-82.
- Service de la santé publique – République et canton de Neuchâtel. COVID-19 : Statistiques [Internet]. 2020 [cited May 30]. Available from: [www.ne.ch/autorites/DFS/SCSP/medecin-cantonal/maladies-vaccinations/Pages/Covid-19-statistiques.aspx](http://www.ne.ch/autorites/DFS/SCSP/medecin-cantonal/maladies-vaccinations/Pages/Covid-19-statistiques.aspx). Version du 15 septembre 2020.
- Lechien JR, Chiesa-Estomba CM, Place S, *et al.* Clinical and Epidemiological Characteristics of 1420 European Patients with Mild-to-Moderate Coronavirus Disease 2019. *J Intern Med.* 2020;288:335-44.
- Richardson S, Hirsch JS, Narasimhan M, *et al.* Presenting Characteristics, Comorbidities, and Outcomes Among 5700 Patients Hospitalized with COVID-19 in the New York City Area. *JAMA.* 2020;323:2052-9.
- Suleyman G, Fadel RA, Malette KM, *et al.* Clinical Characteristics and Morbidity Associated with Coronavirus Disease 2019 in a Series of Patients in Metropolitan Detroit. *JAMA Netw Open.* 2020;3:e2012270.
- Wu Z, McGoogan JM. Characteristics of and Important Lessons from the Coronavirus Disease 019 (COVID-19) Outbreak in China: Summary of a Report of 72314 Cases from the Chinese Center for Disease Control and Prevention. *JAMA.* 2020;323:1239-42.
- Hui DS, Chow BK, Lo T, *et al.* Exhaled Air Dispersion during High-Flow Nasal Cannula Therapy Versus CPAP Via Different Masks. *Eur Respir J.* 2019;53:1802339.
- Ip M, Tang JW, Hui DS, *et al.* Airflow and Droplet Spreading around Oxygen Masks: A Simulation Model for Infection Control Research. *Am J Infect Control.* 2007;35:684-9.
- Li J, Fink JB, Ehrmann S. High-Flow Nasal Cannula for COVID-19 Patients: Low Risk of Bio-Aerosol Dispersion. *Eur Respir J.* 2020;55:2000892.
- Leonard S, Strasser W, Whittle JS, *et al.* Reducing Aerosol Dispersion by High Flow Therapy in COVID-19: High Resolution Computational Fluid Dynamics Simulations of Particle Behavior during High Velocity Nasal Insufflation with a Simple Surgical Mask. *J Am Coll Emerg Physicians Open.* 2020;1:578-91.
- Montiel V, Robert A, Robert A, *et al.* Surgical Mask on Top of High-Flow Nasal Cannula Improves Oxygenation in Critically Ill COVID-19 Patients with Hypoxemic Respiratory Failure. *Ann Intensive Care.* 2020;10:125.
- Rochweg B, Brochard L, Elliott MW, *et al.* Official ERS/ATS Clinical Practice Guidelines: Noninvasive Ventilation for Acute Respiratory Failure. *Eur Respir J.* 2017;50:1602426.
- Grasselli G, Zangrillo A, Zanella A, *et al.* Baseline Characteristics and Outcomes of 1591 Patients Infected With SARS-CoV-2 Admitted to ICUs of the Lombardy Region, Italy. *JAMA.* 2020;323:1574-81.
- Lazzeri M, Lanza A, Bellini R, *et al.* Respiratory Physiotherapy in Patients with COVID-19 Infection in Acute Setting: A Position Paper of the Italian Association of Respiratory Physiotherapists (ARIR). *Monaldi Arch Chest Dis.* 2020;90.
- Anekwe DE, Milner SC, Bussieres A, *et al.* Intensive Care Unit Clinicians Identify Many Barriers to, and Facilitators of, Early Mobilisation: A Qualitative Study Using the Theoretical Domains Framework. *J Physiother.* 2020;66:120-7.
- Vanhorebeek I, Latronico N, Van den Bergh G. ICU-Acquired Weakness. *Intensive Care Med.* 2020;46:637-53.
- Corner EJ, Murray EJ, Brett SJ. Qualitative, Grounded Theory Exploration of Patients' Experience of Early Mobilisation, Rehabilitation and Recovery after Critical Illness. *BMJ Open.* 2019;9:e026348.

## Opposition à l'hésitation vaccinale durant la pandémie de Covid-19 : un commentaire critique et une déclaration commune d'une communauté internationale de chercheurs en ostéopathie

Thomson OP, MacMillan A, Draper-Rodi J, Vaucher P, Ménard M, Vaughan B, Morin C, Alvarez G, Sampath KK, Cerritelli F, Shaw R, Cymet TC, Bright P, Hohenschurz-Schmidt D, Vogel S, *Opposing Vaccine Hesitancy During the Covid-19 Pandemic – A Critical Commentary and United Statement of an International Osteopathic Research Community, International Journal of Osteopathic Medicine, <https://doi.org/10.1016/j.ijosm.2021.02.002>.*

Résumé par Yves Larequi

### Contexte

La pandémie de la Covid-19 a un impact sans précédent sur la santé sociale, mentale et physique de la population mondiale. Aujourd'hui, grâce à des innovations médicales et scientifiques majeures et rapides, il existe plusieurs vaccins sûrs et efficaces contre la Covid-19, et d'autres vaccins sont encore en cours de développement.

La recherche a confirmé que les professionnels de la santé (PSS), tels que les ostéopathes, sont susceptibles d'apporter une contribution importante à la prise de décision des patients concernant l'adhésion à la vaccination. Les croyances, la confiance et les comportements des ostéopathes à l'égard de la vaccination peuvent influencer leurs recommandations aux patients.

Des indications informelles, sous forme de discours intra-professionnels et de messages sur les médias sociaux, suggèrent qu'une majorité d'ostéopathes soutiennent celles délivrées par la santé publique et recommandées par les autorités sanitaires. Cependant, la communauté des chercheurs en ostéopathie est préoccupée par les sentiments négatifs, les opinions peu fondées et, dans certains cas, un franc scepticisme concernant les vaccins, d'une partie de la profession ostéopathique.

Selon les auteurs, aucune recherche n'a été publiée sur les croyances et les attitudes des ostéopathes à l'égard des vaccins. Des recherches seraient donc nécessaires pour mieux comprendre l'éventail des opinions et des croyances des ostéopathes à l'égard de la vaccination et pour mieux cerner celles qui influencent le comportement des ostéopathes en matière d'adhésion et de conseils de vaccination.

Ces doutes vis-à-vis de la vaccination parmi les PSS peuvent conduire leurs patients à hésiter à se faire vacciner et nuire aux efforts de santé publique des autorités sanitaires dans la lutte contre la pandémie.

Depuis le début de la pandémie, certains membres des professions ostéopathiques et chiropratiques se sont inquiétés des affirmations pseudo-scientifiques et de désinformations

développées par des praticiens sur le rôle que ces professions peuvent avoir sur la prévention de la maladie covidienne.

L'objectif de cet article est de mettre en lumière la question du scepticisme à l'égard des vaccins et d'expliquer pourquoi les ostéopathes ou les patients peuvent avoir des opinions hésitantes à l'égard des vaccins afin d'améliorer la pratique collaborative, la prise de décision partagée et de stimuler le débat. Les stratégies de soutien à la santé devraient être fondées sur un niveau approprié de preuves, afin de faciliter un débat équitable et une prise de décision transparente. Le public peut ainsi avoir confiance dans l'exactitude des informations qui lui sont présentées par les professionnels et faire des choix autonomes en connaissance de cause, sur la base d'informations fondées.

### L'hésitation vaccinale

En 1796, le vaccin contre la variole a été introduit et est devenu le fondement de la vaccinologie moderne. Depuis les années 1840, les différents points de vue sur les vaccins et la vaccination se situent sur un continuum allant de l'acceptation totale au refus total en fonction de différents facteurs sociaux, culturels, psychologiques et contextuels.

La plupart de ces opinions «vaccino-sceptiques» reposent sur des inquiétudes relatives aux risques, à la sécurité et aux effets délétères des vaccins, sur l'atteinte à la liberté de choix et à l'autonomie des individus et sur une méfiance à l'égard de la médecine.

La notion «d'hésitation vaccinale» a été définie comme le «retard dans l'acceptation ou le refus de la vaccination malgré la disponibilité des services de vaccination». L'hésitation vaccinale est mondiale, complexe et spécifique au contexte, variant selon le temps, le lieu et les types de vaccins. La rapidité avec laquelle les vaccins ont été développés et approuvés peut légitimement susciter certaines réticences tant chez les professionnels de santé que chez les patients.

L'hésitation vaccinale est considérée par l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) comme l'une des dix principales menaces pour la santé mondiale.

Dans ce contexte, les ostéopathes ont un rôle à jouer pour faciliter l'accès des patients à des informations fiables et crédibles sur les vaccins afin de soutenir la prise de décision partagée, la promotion de la santé et contribuer à relever le défi mondial majeur pour le contrôle à long terme de la Covid-19.

Dans ces conditions, les ostéopathes devraient être prudents et précis dans la façon dont ils communiquent les informations concernant la vaccination à leurs patients.

### Incertitudes, questions et préoccupations concernant les vaccins

Les déterminants de l'hésitation vaccinale sont :

- Les croyances culturelles
- L'éducation sanitaire
- L'accès aux soins et aux barrières linguistiques
- La méfiance à l'égard de l'autorité
- Vision individualiste et hiérarchique du monde
- Propension à avoir des problèmes de santé

Tableau 1

Exemples de peurs sous-jacentes motivant l'hésitation à se faire vacciner  
(d'après Thomson O.P., MacMillan A., Draper-Rodi J., Vaucher P. et al.)

Type de crainte	Avantage	Raisonnement	Théorie sous-jacente
Crainte de l'obligation	Assumer sa propre décision	Tentation de gagner en liberté de comportement lorsqu'une décision semble forcée. Réaction naturelle contre l'autorité ou le consumérisme non désiré.	Théorie de la réactivité
Méfiance	Protection contre les manipulations	Un scepticisme de bon aloi avec une affinité pour les théories du complot. Souvent lié à des troubles schizotypiques vis-à-vis de croyances dans un monde dangereux et à la «réceptivité aux foutaises».	Excès de confiance
Crainte des effets secondaires	Eviter les risques	Des préoccupations de sécurité accrues par la fausse impression que les effets indésirables sont beaucoup plus présents que les bénéfiques invisibles. En présence de messages contradictoires, la décision préférée est souvent l'inaction.	Théorie d'évitement du risque Biais du status quo
Peur des piqûres	Rationalisation des phobies	Risques d'infections, douleurs	Trypophobie (anxiété phobique à la vision des trous)

Les ostéopathes devraient être sensibles à toute opportunité potentielle d'influencer de manière rationnelle et factuelle l'opinion des patients sur les vaccins et chercher à comprendre, reconnaître et aborder les craintes sous-jacentes qu'ils pourraient avoir (Tableau 1).

Les réseaux sociaux constituent un vecteur important de propagation des croyances non fondées concernant la vaccination malgré les réponses scientifiques réfutant ces croyances. Les composantes émotionnelles des faux messages font qu'ils sont plus fréquemment et plus rapidement propagés sur les réseaux sociaux.

La surabondance de ce type de messages négatifs vis-à-vis du vaccin et la rareté et la complexité des messages factuels contribuent à adopter un comportement d'inaction ou de statu quo (inertie clinique), c'est-à-dire de ne pas se faire vacciner.

Avant de prendre position, il est important que les ostéopathes, comme tous les autres PSS, reconnaissent et comprennent les fondements de leur propre position vis-à-vis de la vaccination. Dans ce chemin ils devraient savoir reconnaître les risques de biais de confirmation, les erreurs de la fausse cause, les erreurs cognitives, les erreurs d'interprétation, la dissonance cognitive, les biais heuristiques et les biais d'omission.

### L'histoire et la théorie de l'ostéopathie: un contexte favorable pour l'hésitation vaccinale

L'histoire de l'ostéopathie peut expliquer pourquoi certains ostéopathes ont une opinion négative sur les vaccins. Andrew Taylor Still a fondé l'ostéopathie à la fin des années 1800, dans le Midwest américain. Il est communément admis que sa théorie de l'ostéopathie est née, en partie, en réponse à la pratique grossière de la médecine de l'époque et, en particulier, à la suite de la mort tragique de trois de ses enfants victimes d'une méningite spinale.

L'ostéopathie et la médecine du XIX<sup>e</sup> siècle sont donc «parties du mauvais pied» et les méfiances réciproques sont toujours d'actualité dans les milieux ostéopathiques et médicaux.

L'épistémologie de l'ostéopathie (c'est-à-dire les types de connaissances qui informent la pratique et les façons dont ces connaissances peuvent être générées ou «connues») est considérée comme penchant vers le positivisme, dans la mesure où la pratique semble mettre l'accent sur les connaissances biomédicales dualistes.

Ces formes de connaissances comprennent l'anatomie, la physiologie et la biomécanique relatives au corps du patient, qui peuvent être identifiées et affectées par les ostéopathes par le biais de techniques de thérapie manuelle. Cela crée un «paradoxe biomédical», dans lequel d'autres interventions (non-ostéopathiques), telles que les vaccins, qui reposent sur des hypothèses biomédicales similaires, sont rejetées parce qu'elles constituent le «mauvais type de biomédicalisme», étant donné qu'elles sont issues de la médecine et qu'elles sont délivrées par elle.

Si l'on examine de plus près les principes traditionnels et l'épistémologie de l'ostéopathie, on trouve des exemples évidents d'édits qui sembleraient compatibles avec les points de vue hésitants sur les vaccins, (tels que les vaccins sont «contre nature», «le corps humain fournit tous les produits chimiques nécessaires aux besoins des tissus et des organes» (accentuation ajoutée)) et des preuves qui positionnent encore l'ostéopathie comme opposée à la vaccination.

### Attitudes des ostéopathes vis-à-vis des réglementations de santé publique et des conseils fondés sur des données probantes

Les données actuelles suggèrent que certains ostéopathes sont résistants ou réticents à adopter des conseils fondés sur des données probantes pour les plaintes musculo-squelettiques.

Cette réticence peut donner un aperçu des raisons possibles de l'hésitation vaccinale des ostéopathes. Des études montrent que certains ostéopathes estiment que la théorie et les principes ostéopathiques traditionnels ont la priorité sur les recommandations fondées sur des preuves pour les douleurs dorsales (Figg-Latham J, Rajendran D., 2017 et Inman J, Thomson OP., 2019). Les opinions et les identités professionnelles des ostéopathes peuvent également expliquer l'hésitation de certains praticiens à l'égard des vaccins. Par exemple, certains ostéopathes ont des conceptions de la pratique qui donnent la priorité aux connaissances et aux compétences ostéopathiques traditionnelles, excluant d'autres formes de connaissances extérieures à la discipline. En outre, les praticiens peuvent avoir le sentiment que les vaccins ne correspondent pas aux valeurs et aux principes originaux tels qu'ils ont été décrits par Still et d'autres praticiens de l'ostéopathie du XIX<sup>e</sup> siècle.

### **Obligations et attentes professionnelles**

La plupart des normes de la pratique ostéopathique dans le monde sont claires sur le fait que les ostéopathes doivent défendre la santé publique, les activités de promotion de la santé et collaborer avec les patients pour les aider à prendre des décisions concernant leur santé. Depuis le début de la pandémie, les organismes de réglementation de l'ostéopathie dans le monde (par exemple l'*Osteopathy Board of Australia*, le *General Osteopathic Council*, l'*Unité pour l'Ostéopathie*) ont défini des exigences et des conseils supplémentaires en matière de mesures de contrôle de l'infection.

En conjonction avec une obligation morale sociétale plus large de contribuer à l'immunité de groupe par la vaccination, les ostéopathes ont une responsabilité éthique et de santé publique plus locale pour protéger leurs propres patients en se portant volontaires pour recevoir tout vaccin approuvé contre la Covid-19 (lorsque la vaccination n'est pas médicalement contre-indiquée), afin de diminuer le risque de transmission du virus dans le contexte de la pandémie. Les ostéopathes doivent s'assurer qu'ils sont des « défenseurs informés » pendant le déploiement des vaccins Covid-19 et au-delà. Cela implique de fournir à leurs patients des points de vue équilibrés basés sur des sources d'information crédibles, factuelles, plutôt que des spéculations non scientifiques et des déductions erronées issues du dogme traditionnel.

# Nouvelles de santé

Résumés par Yves Larequi

## Lésions partielles du tendon sus-épineux : quel traitement ?

Antonino Fugazzotto, Jacques Vallotton, Steve Brenn

Rev Med Suisse 2021; volume 17. 794-797

### Résumé

Les lésions partielles de la coiffe des rotateurs et notamment celles du tendon du supra-épineux sont définies comme une interruption des fibres de ce tendon qui ne concernent pas la totalité de son épaisseur.

L'étiologie de ces lésions est multifactorielle :

- Modification de la vascularisation
- Dégénérescence due au vieillissement
- Traumatique et mécanique

L'échographie permet de faire un bilan bon marché avec une sensibilité de l'ordre de 94%, mais cela reste un examen dépendant de l'opérateur.

Le bilan radiologique de choix est l'imagerie par arthro-IRM accompagnée par des images en abduction et rotation externe pour une meilleure analyse du tendon supra-épineux.

À l'heure actuelle, il n'y a pas de consensus concernant la prise en charge de ces lésions. Néanmoins, le traitement conservateur devrait être entrepris en première intention lorsque les quatre facteurs pronostiques d'une évolution favorable ont été identifiés :

- Rotation externe conservée (>52°);
- Absence de signe de conflit;
- Pas d'atrophie musculaire du supra-épineux;
- Pas de lésion au niveau de la jonction musculo-tendineuse.

Pour les lésions inférieures à 50% de l'épaisseur du tendon (grades 1 et 2), les auteurs préconisent une prise en charge de physiothérapie avec un traitement d'AINS associé et éventuellement une infiltration. Dans cette situation, selon Jobe, 1997, la physiothérapie est favorable dans 87% des cas. Les infiltrations de cortisone de la bourse sous-acromiale ou bloc du nerf supra-scapulaire peuvent être envisagées en présence d'algies importantes.

La chirurgie reste un traitement de deuxième ligne, réservée aux patients qui ne répondent pas au traitement conservateur. Pour toutes les lésions supérieures à 50% (grade 3), en cas d'échec du traitement conservateur, les auteurs s'orientent vers une intervention qui prévoit une suture arthroscopique de la lésion.

## Les orthèses cheville-pied et la stimulation électrique fonctionnelle continue améliorent la vitesse de marche après accident vasculaire cérébral : une revue systématique et méta-analyses d'essais contrôlés randomisés

Lucas Rodrigues Nascimento, Layla Alvarenga da Silva, João Victor Matos Araújo Barcellos, Luci Fuscaldi Teixeira-Salmela

*Ankle-foot orthoses and continuous functional electrical stimulation improve walking speed after stroke: a systematic review and meta-analyses of randomized controlled trials: Physiotherapy, Volume 109, December 01, 2020 P43-53*  
DOI : <https://doi.org/10.1016/j.physio.2020.08.002>

### Résumé

**Contexte :** Le pied tombant est une déficience courante après un accident vasculaire cérébral, qui réduit la capacité de marche.

**Objectif :** Dans cette revue, les auteurs ont examiné l'efficacité des interventions visant à réduire le pied tombant par orthèses pour le pied et la cheville ou par une stimulation électrique fonctionnelle, sur la vitesse de marche et l'équilibre après un AVC.

Les articles de cette revue ont été collectés dans les bases de données MEDLINE, EMBASE, Cochrane, PsycINFO et PEDro.

### Critères d'éligibilité

- Prise en compte uniquement des essais parallèles et randomisés;
- Les participants étaient des adultes, traités en ambulatoire après un accident vasculaire cérébral;
- Les interventions expérimentales utilisaient une orthèse cheville-pied ou une stimulation électrique fonctionnelle.

**Synthèse des données :** Les données relatives à la vitesse de marche et à l'équilibre ont été extraites des essais admissibles et combinées dans des méta-analyses à effets aléatoires. La qualité des essais a été évaluée par les scores PEDro et la qualité des preuves a été déterminée selon le système Grading of Recommendations Assessment, Development, and Evaluation (GRADE).

**Résultats :** Onze essais impliquant 1 135 participants ont été inclus. Le score PEDro moyen des essais était de 5,8 (allant de 4 à 7). Les orthèses cheville-pied (MD 0,24 m/s; IC 95%

0,06 à 0,41) et la stimulation électrique fonctionnelle (MD 0,09 m/s; IC 95 % 0,03 à 0,14) ont augmenté de manière significative la vitesse de marche, par rapport à l'absence d'intervention ou à un placebo. Les résultats concernant l'équilibre n'étaient par contre pas concluants. Les orthèses cheville-pied n'étaient pas supérieures à la stimulation électrique fonctionnelle pour améliorer la vitesse de marche (MD 0,00 m/s; IC 95 % -0,06 à 0,05) ou l'équilibre (MD 0,27 point sur l'échelle d'équilibre de Berg; IC 95 % -0,03 à 0,14).

**Conclusions:** Cette revue systématique a fourni des preuves de qualité modérée que les orthèses cheville-pied et la stimulation électrique fonctionnelle améliorent la vitesse de marche après un accident vasculaire cérébral, mais les effets sur l'équilibre de ces patients restent peu clairs.

## Programmes de protection des articulations pour les personnes atteintes d'arthrose et de polyarthrite rhumatoïde de la main : une vue d'ensemble des revues systématiques

**Pavlos Bobos , PhDc, PT; Joy C . MacDermid , BScPT, PhD; Goris Nazari, PhD (cand.), PT; Emily A . Lalone, PhD; Louis Ferreira, PhD, PEng; Ruby Grewal, MSc, MD, FRCSC**

*Joint Protection Programmes for People with Osteoarthritis and Rheumatoid Arthritis of the Hand: An Overview of Systematic Reviews; Physiotherapy Canada, Volume 73 Issue 1, Winter 2021, pp. 37-46, DOI: 10.3138/ptc-2019-0037*

### Résumé

**Contexte:** La protection articulaire est présentée comme une stratégie d'autogestion pour les personnes atteintes d'arthrite rhumatoïde (AR) et d'arthrose de la main.

**Objectif:** La présente étude visait à faire un tour d'horizon des revues systématiques (RS) et à procéder à une évaluation critique des données probantes afin d'établir l'efficacité actuelle de la protection articulaire pour les personnes présentant une AR et une arthrose de la main.

**Méthode:** Les chercheurs ont procédé à une recherche exhaustive de six bases de données entre janvier 2008 et mai 2018. Ils ont extrait les RS qui évaluaient l'efficacité de la protection articulaire des personnes atteintes d'arthrite de la main. Ils ont ensuite utilisé la liste AMSTAR 2 (A Measurement Tool to Assess Systematic Reviews ou outil de mesure servant à évaluer les revues systématiques) pour évaluer la qualité méthodologique de chaque RS.

**Résultats:** Neuf RS ont été incluses: deux ont été classées comme de haute qualité et sept de faible qualité. Sept des neuf ne tenaient pas compte du risque de biais au moment d'interpréter ou de présenter les résultats, six n'ont pas évalué les biais de publication et cinq n'ont pas enregistré leur protocole. Les analyses de qualité n'ont constaté aucun

avantage d'importance clinique à la protection articulaire pour atténuer la douleur, préserver la fonction de la main et la force de préhension. Les analyses de basse qualité rendaient compte d'améliorations de la fonction, de la douleur, de la force de préhension, de la fatigue, de la dépression, de l'auto-efficacité, des comportements de protection articulaire et des symptômes de maladie chez les personnes ayant une AR.

**Conclusions:** Selon les données d'analyses de qualité, les programmes de protection articulaire n'apportaient pas d'avantages importants sur le plan clinique en matière de douleur, de fonction de la main et de force de préhension. Cependant, les données de faible qualité provenant de revues de faible qualité constataient des améliorations à l'égard de tous ces résultats.

## Allergie aux œufs chez l'enfant et l'adulte

**Haig Nigolian, Jean-Christoph Caubet, Yann Coattrevec**

*Rev Med Suisse 2021; volume 17. 675-679*

### Résumé

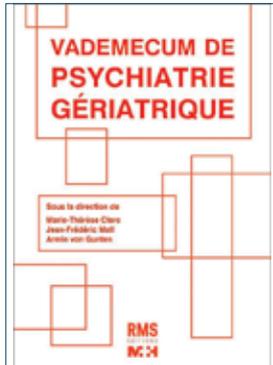
Environ 250 millions de personnes souffrent d'allergies alimentaires à travers le monde. Celles-ci sont particulièrement fréquentes chez les enfants

L'allergie aux œufs représente la deuxième cause d'allergie alimentaire la plus fréquente chez le jeune enfant, mais elle est nettement plus rare chez l'adulte. Ses manifestations diverses et parfois graves représentent un défi pour les patients et les cliniciens.

- la peau est impliquée dans 90 % avec un érythème ou une urticaire;
- dans 40 à 50 % des cas, le système digestif est impliqué avec l'apparition de douleurs abdominales, vomissements et diarrhées.

L'outil diagnostique principal est l'histoire clinique, suivi si nécessaire par des tests cutanés, le dosage des immunoglobulines E spécifiques et/ou un test de provocation. Les patients présentant une anaphylaxie doivent être équipés d'une trousse d'urgence et adressés au spécialiste. L'éviction stricte des œufs est indiquée, mais peut être difficile à respecter en raison des allergènes cachés. Une induction de tolérance orale chez des patients sélectionnés offre la perspective future d'une meilleure sécurité au quotidien. Un bilan avant vaccination est requis dans de rares cas sélectionnés.

## Lu pour vous



### Vademecum de psychiatrie gériatrique

Sous la direction de **Marie-Thérèse CLERC**, **Jean-Frédéric MALL**, **Armin VON GUNTEN**  
Editions Médecine & Hygiène, 2021  
ISBN 978-2-8049-469-8

L'évolution démographique et l'allongement de l'espérance de vie ont contribué à confronter, adapter et modifier les pratiques de la psychiatrie. Ceci a conduit à l'avènement d'une nouvelle spécialité, la psychiatrie gériatrique, pour répondre à de nouvelles attentes et proposer de nouvelles offres de soins à cette population vieillissante.

Cette spécialité est encore peu répandue, mais grâce à des équipes spécialisées et motivées, elle permet désormais une prise en charge psychiatrique permettant de répondre aux besoins très particuliers des patients dans cette tranche d'âge avancée voire très avancée.

Ce *Vademecum de psychiatrie gériatrique*, contribue à la diffusion des connaissances nécessaires à sa bonne pratique. Sans équivalent en français, il met à disposition de tout médecin les informations essentielles concernant les pathologies physiques et psychiques à l'âge avancé, leur évaluation et leurs traitements.

Il permettra aussi aux physiothérapeutes, ostéopathes et aux autres professionnels de santé, recevant en consultation des patients très âgés, de se familiariser avec ces différentes pathologies. Cette connaissance contribuera à appréhender la relation avec ces personnes de manière différente et à adapter également leur prise en charge.

Son format est particulièrement pensé pour accéder rapidement et facilement à des informations précises à chaque fois qu'une situation clinique pourrait le nécessiter.

Près de trente auteurs, psychiatres, psychologues, gériatres, pharmacologues ont contribué à la réalisation de cet ouvrage didactique, dirigée par M.-T. Clerc, J.-F. Mall et A. von Gunten.

**Les auteurs.** *Marie-Thérèse Clerc, Jean-Frédéric Mall et le Pr Armin von Gunten* sont psychiatre-psychothérapeutes au Service universitaire de psychiatrie de l'âge avancé (SUPAA) dirigé par le Pr von Gunten, au Centre Hospitalier Universitaire Vaudois (CHUV) à Lausanne, Suisse.



### Pourquoi j'ai mal au ventre

**Sophie RESTELLINI, Michel MAILLARD, Sophie DAVARIS**  
Collection J'ai envie de comprendre  
Editions Planète Santé, 2021  
ISBN 978-2-88941-092-7

« J'ai mal au ventre... ». Oui, mais où, et comment, exactement? Très fréquents, les maux de ventre poussent beaucoup de patients à consulter leur médecin. La douleur peut traduire un simple problème digestif ou une infection, mais aussi des pathologies fonctionnelles, chroniques ou encore allergiques. L'intensité de la douleur, ainsi que sa localisation et son évolution, sa fréquence ou la présence de symptômes concomitants dans d'autres régions du corps peuvent motiver une consultation rapide.

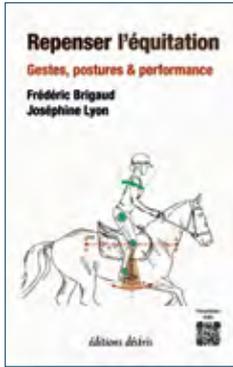
Comment fonctionnent le tube digestif et ses différents organes? Quelles peuvent être les origines d'une douleur abdominale aiguë? En quoi consiste une maladie inflammatoire chronique? Quel est le rôle du microbiote?

Autant de réponses que les lecteurs pourront trouver au fil de ce petit ouvrage organisé en 8 sections:

- Comment fonctionne mon système digestif?
- A quoi sert le microbiote?
- Quelle peut être l'origine d'une douleur abdominale aiguë?
- Comment reconnaître et traiter les troubles fonctionnels digestifs?
- Les maladies inflammatoires chroniques intestinales (MICI)
- Les cancers digestifs
- Les allergies et les intolérances alimentaires
- J'ai mal au ventre, et si ce n'était pas l'intestin?

Ce petit ouvrage de la collection « J'ai envie de comprendre » de Planète Santé, brosse un tour d'horizon très accessible des troubles de notre deuxième cerveau qu'est notre système digestif.

**Les auteurs.** *Sophie Restellini* est gastroentérologue, spécialiste en maladies inflammatoires chroniques intestinales (MICI) et en neuro-gastroentérologie. En 2018, elle obtient le titre de professeure associée au Centre Universitaire de Santé Mc Gill au Canada. *Michel Maillard* est gastroentérologue, spécialiste en maladies inflammatoires Intestinales et en immunologie des muqueuses. En 2015, il reçoit le titre de Privat Docent et de maître enseignant de recherche clinique de l'Université de Lausanne, Suisse. *Sophie Davaris* est journaliste spécialisée dans les questions de santé et auteure de J'ai envie de comprendre... Mon alimentation et ses effets.



## Repenser l'équitation, gestes, posture & performance

**Frédéric BRIGAUD,**  
**Joséphine LYON**  
Edition Désiris, 2021  
ISBN 978-2-36403-196-8

Si l'équitation n'est pas un sport populaire par excellence, de nombreux cavaliers ont recours à des praticiens en raison de douleurs ou d'accidents liés à leur sport.

Dans ce contexte, quel cavalier n'a pas rêvé d'une pratique de l'équitation fluide, efficace, sans heurt et sans douleur ?

Cet ouvrage est le fruit d'une réflexion et d'un travail d'analyse de la biomécanique du cavalier, du cheval et de la mutualisation des compétences et connaissances respectives des auteurs.

Il permettra aux lecteurs de :

- Comprendre les tenants et aboutissants de l'équitation pour davantage de maîtrise et ne pas laisser un hasard chaotique dicter son apprentissage ;
- Connaître les moyens d'interagir efficacement avec sa monture en toute situation ;
- Comprendre la gestuelle à mettre en œuvre afin d'optimiser la relation cavalier/cheval, mais aussi de préserver son corps et celui de sa monture en connaissant ses limites.

L'équitation est loin d'être un sport ordinaire : être en harmonie avec son cheval et gagner en performance nécessitent de la finesse et de la subtilité. Cet ouvrage permettra au lecteur-trice de trouver les clés pour analyser cette gestuelle ; il permettra aux sportifs de cette discipline de prendre conscience des gestes adaptés et inadaptés, et trouver des solutions pour corriger les erreurs.

Ce livre comporte huit chapitres qui traitent successivement des sujets suivants :

- Les fondements et une approche synthétique de l'équitation
- Le bassin
- Le membre supérieurs – Les bras
- Les membres inférieurs – Les jambes
- Le tronc et la colonne vertébrale
- Posture et équilibre du cheval
- Notions de bien-être et du confort du cheval domestique
- Préparer, entretenir et équilibrer son corps

Grâce à des flashcodes ou QR codes, les lecteurs pourront accéder à des vidéos afin de visualiser certains exercices ou mouvements.

Bien que les auteurs aient délibérément écarté de leur réflexion l'ensemble des malformations, déformations traumatiques, les atteintes neurologiques, cet ouvrage offrira aux lecteurs un regard nouveau sur l'équitation.

**Les auteurs.** **Frédéric Brigaud**, ostéopathe DO, est consultant en biomécanique humaine, consultant auprès de sportifs de haut niveau, concepteur des principes posturo-dynamiques d'Empilement Articulaires Dynamique (concept EADTM) pour l'organisation et la gestion du corps et des stratégies biomécaniques dans le mouvement, dans un souci d'efficacité et de préservation. **Joséphine Lyon**, ostéopathe DO, exerce à Paris depuis 2011. Cavalière de compétition depuis 1999, ostéopathe du sport et formée en ostéopathie équine à l'IFOREC, sa connaissance des lacunes dans la préparation physique des cavaliers et de l'impact d'une pratique inadaptée sur la performance du couple cavalier/cheval, l'a convaincue de la nécessité de « Repenser l'équitation ».

**TRIBUNE LIBRE\***
**Yves Larequi**

Rédacteur en chef (Crans-Montana)

**BUSINESS SANTÉ**

Il y a quelques années, dans la rubrique « *La main dans le sac* » du numéro 7-2015 de Mains Libres, je me fendais d'un pamphlet sur le thème de la « *santé-business* »<sup>(1)</sup> développée par l'un des deux géants oranges de la grande distribution suisse.

En septembre 2015, ce grand distributeur se lançait résolument dans le business de la santé. En effet, la Fédération des coopératives Migros annonçait cette année-là l'acquisition de 70% du réseau de centres de soins Santémed, propriété de l'assureur maladie Swica à cette époque. « *Migros renforçait sa présence dans le secteur médical avec ce rachat par sa filiale Medbase* ».

Contrôlée depuis une dizaine d'années déjà par Migros, la société Medbase est axée principalement sur la médecine du sport et travaille étroitement avec les centres de fitness et les parcs de bien-être. Cette entreprise de santé du géant orange employait alors 270 employés.

Mais avec Santémed et Medbase réunis, c'était soudainement 870 collaborateurs employés dans ce nouveau groupe dont, 217 médecins, 163 physiothérapeutes, et 132 autres thérapeutes, soit 512 professionnels de la santé. Le solde regroupant des postes non médicaux. Avec ce rachat, Migros se propulsait comme le plus grand réseau de médecine ambulatoire et de premier recours de Suisse!

On pouvait imaginer le développement d'un centre de santé avec médecins, radiologues, physiothérapeutes, ostéopathes, acupuncteurs, etc. dans chaque centre commercial Migros. Quelle aubaine pour tous ces clients qui auraient, après ou avant avoir fait leurs courses, l'opportunité de vite consulter un médecin, histoire de se rassurer sur sa tension artérielle; de vite aller se faire « *craquer* » le dos qui coince un petit peu ou de rééduquer ce genou douloureux entre l'achat des tomates et des côtes de bœuf. Le tout remboursé par les caisses maladie, avec des points Cumulus en prime.

Ça, c'était il y a 6 ans. Qu'en est-il aujourd'hui? – Les centres Medbase se sont développés, mais pas de manière aussi tentaculaire qu'on pouvait s'y attendre. On retrouve 7 de ces enseignes en Suisse, plutôt sur des emplacements de grand passage comme les gares ou près des grands centres commerciaux, essentiellement en Suisse romande.

Alors Migros n'a-t-elle pas osé franchir le pas et installer des unités de consultation de santé dans ses propres magasins?

Ce qui est sûr c'est que d'autres grands distributeurs, grâce aux progrès des technologies de communication informatique, n'ont pas hésité à se lancer dans ce business-santé. Certes, pas chez nous, mais de l'autre côté, dans l'Hexagone.

En effet l'enseigne française de la grande distribution Monoprix a franchi ce pas et installé des cabines de téléconsultation médicale développées par l'entreprise Tessan Pharma Express dans deux magasins en France (Paris et Troyes)<sup>(2)</sup>. Comment fonctionne ce dispositif? – Derrière ces portes, se cache un cabinet médical virtuel, avec la promesse d'une consultation en visio-conférence sans rendez-vous en moins de 15 minutes. Face à l'écran, il faut d'abord insérer sa carte vitale (l'équivalent de notre carte d'assurance maladie), puis plusieurs choix sont ensuite proposés au patient: médecine générale, autres spécialités, paramédical ou encore un questionnaire Covid-19. Une fois connecté, le médecin peut compter sur une batterie d'outils, comme un thermomètre, un tensiomètre et un stéthoscope.

D'autres cabines de télé-médecine ont été récemment installées dans des pharmacies et même dans des cybercafés.

Face au tollé du Conseil National de l'Ordre des médecins qui n'a pas caché son mécontentement face à l'apparition de ces téléconsultations en supermarché, Monoprix dit s'inscrire « *pleinement dans une logique d'amélioration d'accès aux soins, en parfaite adéquation avec les ambitions de tous les acteurs de santé de proximité* »<sup>(2)</sup>.

Malgré tout, la téléconsultation ou la télémédecine ou encore la télé-réhabilitation peuvent se concevoir pour assurer un accès plus rapide et plus équitable aux soins et services de santé pour la population, notamment dans les zones rurales très éloignées des centres urbains ou pour des patients ne pouvant pas se déplacer facilement. Certains pays tel que le Canada ont implantés des services de télé-médecine depuis de nombreuses années.

Mais la crise covidienne, mesures de protection et gestes barrière obligent, a fait exploser ce type de service. En effet, selon les chiffres publiés en France par la Caisse nationale d'assurance-maladie (CNAM), près d'un demi-million de téléconsultations ont été facturées entre le 23 et le 29 mars 2020<sup>(3)</sup>. Cela représente plus d'une consultation sur dix réalisées dans l'Hexagone.

Face à une situation de crise telle que celle du coronavirus, la téléconsultation ne remplace pas une consultation en présentiel, mais elle pourrait peut-être compléter une consultation au cabinet ou une visite à domicile.

En conclusion, on ne peut pas ignorer l'évolution de ces pratiques de consultation médicale à distance (et pourquoi pas celles de télé-réhabilitation?), mais les pratiques de télémédecine devraient être codifiées et encadrées afin de garantir à la population des soins de qualité et éviter que s'installe un business-santé incontrôlé et générateur d'augmentation des coûts de la santé. Selon Alamiad et al., 2015,

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

« pour que la télémédecine puisse réussir à intégrer le continuum de soins et faire partie intégrante de la routine clinique, il est primordial qu'elle puisse disposer d'un cadre juridique suffisamment flexible pour répondre adéquatement aux exigences d'une réalité qui évolue rapidement »<sup>(4)</sup>.

## Références

1. Larequi Y. Santé Business. Mains Libres 2015;(7):-291-2
2. Santé: des cabines de téléconsultation médicale installées dans des supermarché[Internet]. France: Franceinfo; [cited 2021 Apr 21]. Available from: [https://www.francetvinfo.fr/sante/sante-des-cabines-de-teleconsultation-medicale-installees-dans-des-supermarches\\_4378355.html](https://www.francetvinfo.fr/sante/sante-des-cabines-de-teleconsultation-medicale-installees-dans-des-supermarches_4378355.html)
3. Coronavirus: la téléconsultation médicale en plein boom pendant le confinement. [Internet]. France: Franceinfo; [cited 2021 Apr 21]. Available from: [https://www.francetvinfo.fr/sante/maladie/coronavirus/coronavirus-la-teleconsultation-medicale-en-plein-boom-a-cause-du-confinement\\_3896349.html](https://www.francetvinfo.fr/sante/maladie/coronavirus/coronavirus-la-teleconsultation-medicale-en-plein-boom-a-cause-du-confinement_3896349.html)
4. Alamiad H., Gagnonab M.-P., Fortin J.-P., Kourie R.P. La télémédecine au Québec: état de la situation des considérations légales, juridiques et déontologiques. La Recherche Européenne en Télémédecine, 2015;(4):33-43,

## DOGME vs PRAGMATISME

« Gouverner, c'est prévoir! » dit l'adage. Mais prévoir l'imprévisible est une gageure pour tout dirigeant politique ou gouvernement. La crise sanitaire liée à la pandémie de la COVID-19 a démontré la difficulté de prévoir la virulence, la dangerosité et la rapidité de propagation d'un virus inconnu tel que le SARS-COV-2.

Dans cette situation d'incertitude majeure, le Conseil Fédéral a fait preuve de pragmatisme en s'entourant d'une task force éthico-médico-épidémiologique de haut niveau scientifique, en adaptant ses recommandations pas-à-pas au fur et à mesure de la publication de nouvelles études scientifiques internationales, de nouvelles connaissances, au risque de générer parfois du doute et de l'incompréhension dans la population. Il lui a fallu du courage pour constater et admettre que la loi fédérale sur les épidémies en vigueur depuis 2016 n'a pas été appliquée rigoureusement, tant au niveau de la Confédération que des cantons (pénurie de masques)<sup>(1)</sup>; du courage également pour décréter l'état d'urgence dans le pays et imposer à la population suisse des mesures liberticides et impopulaires certes, mais qui ont permis de limiter les infections et les décès dans notre pays et d'éviter que nos hôpitaux ne soient submergés.

Le Conseil Fédéral a également fait preuve de solidarité et d'un esprit de corps au-delà des dissensions partisans, afin d'apporter le meilleur soutien possible aux citoyens suisses.

Certes tout n'a pas été parfait, mais qui pourrait se targuer de ne pas faire d'erreurs dans une situation aussi incertaine, nouvelle et soudaine?

Peut-être ceux qui sont plus intelligents APRES, ceux qui SAVENT avant de comprendre, comme par exemple les cadres de certains partis politiques qui ont manifesté une attitude particulièrement irrespectueuse et indignes à l'encontre du Conseil fédéral, et notamment du Ministre en charge de la santé et qui ont alimenté la vindicte populaire contre lui.

Il est particulièrement choquant que ces dirigeants de partis (dits gouvernementaux), obnubilés par le dogme de l'économie toute puissante, instrumentalisent des malades et des morts à des fins politico-électorales.

Inquiétant également leur incapacité à maîtriser des émotions, légitimes, liées aux difficultés de la situation sanitaire et économique, la peur de l'infection, l'incertitude, la frustration et l'ennui. Dangereux aussi lorsqu'ils se permettent de « chauffer » la population, de l'inciter à la désobéissance civique et de fomenter des manifestations.

A l'heure où les forces vivent de l'économie, les jeunes de moins de 50 ans, sont les nouvelles victimes de la maladie à SARS-CoV-2 mutante (le nombre d'infections et d'hospitalisation dans cette tranche de la population augmente drastiquement <situation à fin avril lorsque ces lignes sont écrites>), leurs prises de position se révèlent inconsistantes et insoutenables. Ils font penser à ce chauffard qui roule à contresens sur l'autoroute et qui entend à la radio qu'un chauffard roule à contresens sur l'autoroute et qui se dit qu'il faut être inconscient pour rouler à contresens sur l'autoroute...

« Les erreurs sont les risques du courage »<sup>(2)</sup>, mais la peur et la frustration sont également sources d'erreurs de jugement.

En février 2021, cette peur et cette frustration ont conduit ces mêmes personnes, ainsi que la majorité bourgeoise de la Commission de l'économie et des redevances (CER-N) à demander que seuls le Conseil fédéral et le Parlement soient autorisés à informer le public sur les mesures prises par le Conseil fédéral face à la pandémie de Covid-19. Ceci revient à museler la liberté d'expression de la Swiss National COVID-19 Science Task Force, empêchant ainsi la population de se forger une opinion indépendamment du gouvernement et de la majorité parlementaire<sup>(3)</sup>. Cette position constitue un déni de réalité, voire un retour à l'obscurantisme, car elle implique de soumettre la communication des faits scientifiques aux intérêts des gouvernants, et des milieux économiques en l'occurrence. Cette demande est évidemment inepte et indigne de la part de ceux qui aspirent à gouverner<sup>(4)</sup>.

Il est inacceptable que la communication scientifique que promeuvent les revues scientifiques, telles que Mains Libres, soit instrumentalisée en fonction d'intérêts politiques. Les citoyens sont en droit d'attendre que l'on reconnaisse les faits fondés scientifiquement et que la politique soit menée en conséquence.

## Références

1. Zünd C. La Suisse manque de masques pour son personnel médical. Le Temps [Internet]. 2020 Mar 29 [cited 2021 Apr 21]. Available from: <https://www.letemps.ch/suisse/suisse-manque-masques-personnel-medical>, consulté le 24 avril 2021
2. Bloom H., Le génie du capitalisme. Paris: Le Jardin des Livres; 2012.
3. Appel pour la liberté de la science et d'expression [Internet]. Switzerland: Les Verts. [cited 2021 Apr 21]. Available from: <https://verts.ch/campagne/appele-pour-la-liberte-de-la-science-et-d-expression>, consulté le 24 avril 2021
4. Minet P. Ne tirez pas sur les scientifiques. Le Temps [Internet]. 2020 Mar 3 [cited 2021 Apr 21]. Available from: <https://www.letemps.ch/opinions/ne-tirez-scientifiques>, consulté le 24 avril 2021

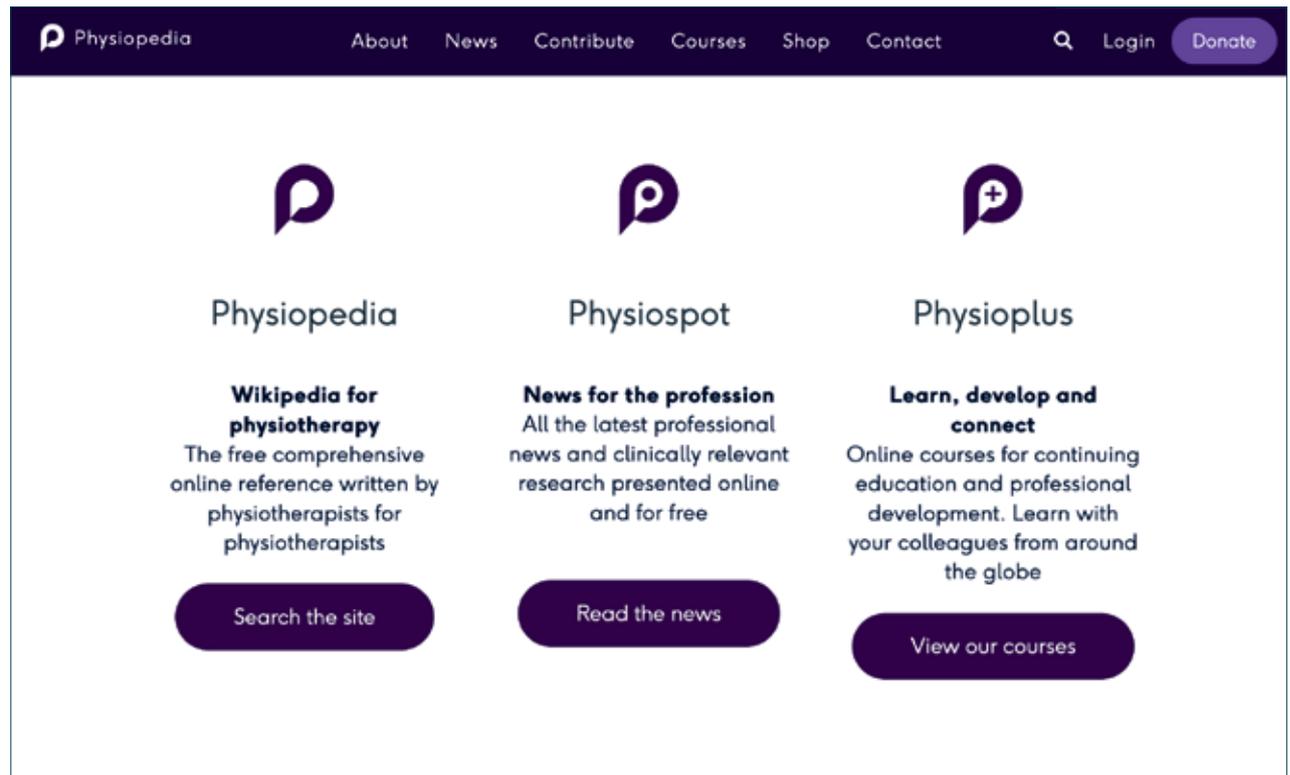
## À CONSULTER

# www.physio-pedia.com

« Ne serait-ce pas formidable si tous les physiothérapeutes du monde entier créaient et mettaient à jour en permanence un contenu afin de constituer un manuel en ligne en constante évolution pour notre profession ? »

**Rachael Lowe**

(co-fondatrice de Physiopedia)



Sur le modèle de Wikipedia, le site Physiopedia (en langue anglaise) est une référence en ligne gratuite incontournable, écrite par des physiothérapeutes pour des physiothérapeutes.

Physiopedia est organisé sous forme d'association caritative enregistrée au Royaume-Uni. Elle répond aux critères de ce type d'organisation britannique. Les ressources financières de Physiopedia fournies par les donateurs sont directement et intégralement affectées à la réalisation de ses objectifs.

La **VISION** de cette organisation à but non lucratif et entièrement bénévole est:

« Connaissance ouverte, éducation ouverte, recherche ouverte grâce à une collaboration mondiale ! »

Physiopedia s'est fixé comme **MISSION** d'améliorer la santé mondiale par l'accès universel aux connaissances en physiothérapie.

En se fixant comme **OBJECTIF** ambitieux d'atteindre et d'impliquer TOUS les physiothérapeutes du monde, les fondateurs de Physiopedia ont certainement « visé les étoiles pour au moins atteindre le ciel ! ».

Physiopedia est divisé en trois sites distincts: Physiopedia, Physiospot et Physioplus (les deux premiers sont entièrement gratuits).

- **Physiopedia**: propose de milliers d'articles et de vidéos en ligne entièrement gratuits, écrits et réalisés par des physiothérapeutes pour des physiothérapeutes.
- **Physiospot**: présente toutes les dernières nouvelles professionnelles et les recherches cliniques pertinentes. Physiospot propose également des vidéos et des cours en relation avec chaque sujet.
- **Physioplus**: site payant (150 £ par an) de formation continue permettant d'accéder à de nombreux cours en ligne et de se connecter avec des collègues du monde entier.

Physiopedia et ses sites satellites constituent donc une mine d'informations utiles pour tout physiothérapeute et étudiant en physiothérapie.

# AGENDA

*Manifestations, cours, congrès pour la fin de l'année 2021*

*(Attention: Des annulations pourront toutefois avoir lieu en raison de la situation sanitaire)*

## Septembre 2021

### Rééducation posturo-dynamique du sportif et du non sportif; corriger la posture et les instabilités articulaires par le mouvement

**Intervenant:** Frédéric BRIGAUD, Ostéopathe, consultant en biomécanique Humaine, Concepteur des principes posturo-dynamiques d'Empilement Articulaire Dynamique (Casablanca, Maroc)

**Date:** vendredi 24 et samedi 25 septembre 2021 (NOUVELLES DATES)

**Organisation:** Mains Libres Formations

**Lieu:** Salle CACIB, 11 av. des Beaumettes, 1020 Lausanne-Renens

**Infos et inscriptions:** [ylarequi@vtx.ch](mailto:ylarequi@vtx.ch)

### Cours avancé du quadrant inférieur Dry Needling

**Intervenant:** Josué GAN, DGSA Academy

**Date:** samedi 4 et dimanche 5 septembre

**Organisation:** physiovaud

**Lieu:** Lausanne

**Infos et inscriptions:** [secretariat@vd.physioswiss.ch](mailto:secretariat@vd.physioswiss.ch)

### Rééducation de la main en pratique courante avec initiation à la fabrication d'orthèses associées

**Intervenant:** Denis GERLAC, Société Française de Rééducation de la Main

**Date:** vendredi 23 et samedi 24 septembre

**Organisation:** physiovaud

**Lieu:** Lausanne

**Infos et inscriptions:** [secretariat@vd.physioswiss.ch](mailto:secretariat@vd.physioswiss.ch)

## Octobre 2021

### Evaluation et prise en charge gériatrique pour les patients robustes, vulnérables et dépendants: outils d'analyse et paramètres à respecter en physiothérapie

**Intervenants:** Guillaume ROULET, Physiothérapeute, Chef de service de gériatrie, Médecine et Oncologie au CHUV, Monika BIRKLE, Physiothérapeute, Cheffe d'unité, CUTR Sylvana, Epalinges

**Date:** vendredi 1<sup>er</sup> et samedi 2 octobre

**Organisation:** Association Suisse des Physiothérapeutes Indépendants (ASPI)

**Lieu:** CUTR Sylvana, Lausanne

**Infos et inscriptions:** <https://www.aspi-svfp.ch/f/formation-physiotherapie/formation-continue-aspi/inscription-a-un-cours.asp>

### Viscéral et lombalgie

**Intervenant:** Denis MAILLARD, physiothérapeute-ostéopathe, Lausanne

**Date:** vendredi 1<sup>er</sup> et samedi 2 octobre

**Organisation:** physiovaud

**Lieu:** Lausanne

**Infos et inscriptions:** [secretariat@vd.physioswiss.ch](mailto:secretariat@vd.physioswiss.ch)

### Symposium « La fatigue dans toute sa complexité »

**Intervenants:** Plusieurs médecins, physiothérapeutes et autres professionnels de la santé, provenant des milieux académiques ou cliniciens expérimentés

**Date:** vendredi 8 et samedi 9 octobre

**Organisation:** Association Suisse des Physiothérapeutes Indépendants (ASPI)

**Lieu:** CHUV, Lausanne

**Infos et inscriptions:** <https://www.aspi-svfp.ch/f/formation-physiotherapie/formation-continue-aspi/inscription-a-un-cours.asp>

Novembre 2021

## Mobilisation du système myofascial

**Intervenant:** Doreen KILLENS, BSc.PT, FCAMPT, CGIMS, Canada

**Date:** vendredi 5, samedi 6 et dimanche 7 novembre

**Organisation:** Association Suisse des Physiothérapeutes Indépendants (ASPI)

**Lieu:** Hôpital de Chamblon, Yverdon-les-Bains

**Infos et inscriptions:** <https://www.aspi-svfp.ch/f/formation-physiotherapie/formation-continue-aspi/inscription-a-un-cours.asp>

## Mobilisation du système myofascial – Masterclass avec patients

**Intervenant:** Doreen KILLENS, BSc.PT, FCAMPT, CGIMS, Canada

**Date:** lundi 8 novembre

**Organisation:** Association Suisse des Physiothérapeutes Indépendants (ASPI)

**Lieu:** Hôpital de Chamblon, Yverdon-les-Bains

**Infos et inscriptions:** <https://www.aspi-svfp.ch/f/formation-physiotherapie/formation-continue-aspi/inscription-a-un-cours.asp>

## L'épaule, utiliser les données de la science pour optimiser nos résultats

**Intervenant:** Jo GIBSON, physiothérapeute, Angleterre

**Date:** vendredi 5 et samedi 6 novembre 2021

**Organisation:** physiogène

**Lieu:** Haute Ecole de Santé, 47 avenue de Champel, Genève

**Infos et inscriptions:** <https://www.hesge.ch/heds/formation-continue/formation-courte/physiotherapie/lepaule-utiliser-les-donnees-science-optimiser?domaine=Physioth%C3%A9rapie>

## Escalade thérapeutique

**Intervenant:** Dominique MONNIN, physiothérapeute et Stephan BARSOT, accompagnateur en montagne

**Date:** samedi 6 et dimanche 7 novembre et samedi 13 et dimanche 14 novembre

**Organisation:** physiovaud

**Lieu:** Lausanne

**Infos et inscriptions:** [secretariat@vd.physioswiss.ch](mailto:secretariat@vd.physioswiss.ch)

## Douleurs neuropathiques et radiculopathiques par compression : mécanismes, évaluation et traitement

**Intervenant:** Annina B. SCHMID, PhD, MManipTher, PT OMTsvomp, Associate Professor, University of Oxford

**Date:** samedi 27 et dimanche 28 novembre

**Organisation:** Association Suisse des Physiothérapeutes Indépendants (ASPI)

**Lieu:** Le Cénacle, Genève

**Infos et inscriptions:** <https://www.aspi-svfp.ch/f/formation-physiotherapie/formation-continue-aspi/inscription-a-un-cours.asp>

## L'enseignement pratique en visioconférence pendant la période Covid-19 – Un parallèle avec la télé-réhabilitation ?

**Anne-Violette Bruyneel**

PhD, PT; Haute École de Santé, Genève filière physiothérapie, Suisse

Rédactrice associée de *Mains Libres*; anne-violette.bruyneel@hesge.ch

La Covid-19 est apparue en Chine en décembre 2019 et a commencé à se disséminer dans le monde entier en janvier 2020<sup>(1)</sup>. Les actions préventives considérées comme efficaces pour contrôler l'épidémie étaient principalement la distanciation sociale, le port de masques, l'hygiène des mains, la détection des cas suspects et la mise en quarantaine, dans un contexte où aucun traitement efficace contre la Covid-19 n'existait<sup>(1)</sup>. La mise en œuvre de ces actions préventives a perturbé les modes de vie et le fonctionnement des personnes, notamment pour les « professions sociales » – qui nécessitent une présence physique (suractivité du secteur de la santé et sous-activité des autres secteurs) – et pour les structures d'enseignement supérieur, qui ont toutes été fermées.

Brooks *et al.*<sup>(2)</sup> ont publié un article dans *The Lancet* sur les effets du confinement, soulignant que l'isolement des individus n'est pas sans conséquences. La plupart des études examinées ont mis en évidence que cette situation entraîne de la colère, de la confusion et du stress. Les longues périodes de confinement, les difficultés financières, la peur de l'infection, la frustration et l'ennui semblent être les principales causes de troubles psychologiques<sup>(2)</sup>. Les étudiants sont déjà très exposés au stress<sup>(3)</sup> et sont donc probablement encore plus sensibles à ces facteurs de risque pendant les périodes de cours à distance. Afin de lutter contre ces effets négatifs dans un environnement de travail, il est recommandé d'établir une communication claire et transparente concernant la situation, d'essayer d'assurer une continuité dans les activités et de rappeler aux individus les bénéfices du confinement pour la société<sup>(2)</sup>. L'enjeu était donc d'appliquer ces recommandations aux étudiants en physiothérapie et autres professions du domaine de la santé.

Dans ce contexte, il fallut très vite trouver des solutions pour assurer le suivi de l'enseignement à distance, y compris pour les cours pratiques. L'e-learning s'est largement développé ces dernières années, mais plutôt pour des disciplines théoriques. Néanmoins, quelques études ont testé l'intérêt du e-learning pour les étudiants dans le domaine du sport<sup>(4,5)</sup>. Pour les cours théoriques, les outils utilisés peuvent être des e-mails, des médias sociaux et des ressources Internet (par exemples: des vidéos, des bases de données de contenu et des sites Web) avec ou sans interaction en temps réel. Les médias sociaux et les vidéos semblent être les supports préférés des étudiants en sport<sup>(4)</sup>. Les outils multimédias ont également été utilisés pour l'enseignement des aspects pratiques des cours de sport, avec des résultats qui semblent satisfaisants<sup>(5)</sup>. Cependant, l'activité proposée dans cette

étude était le football, alors qu'en physiothérapie, de nombreuses approches pratiques nécessitent une correction très fine du geste tout en donnant un feedback global du corps (position de l'étudiant par rapport au sujet tout en regardant le geste technique). Il est dès lors difficile de savoir si un enseignement pratique à distance peut être considéré comme efficace pour garantir une bonne qualité de l'apprentissage.

Un parallèle entre les cours pratiques à distance et la télé-réhabilitation peut être envisagé. Dans les deux cas, une finalité gestuelle précise est recherchée sans pouvoir avoir un accès à l'observation globale et au toucher. Les cours proposés pendant le confinement étaient soit synchrones (l'enseignant donne son cours en direct), soit asynchrones (l'étudiant choisi quand il réalise les cours – vidéos, exercices...). Ces deux approches sont régulièrement proposées dans la télé-réhabilitation<sup>(6,7)</sup>. Lorsque les cours sont effectués à distance sans suivi en temps réel (cours asynchrone), la question de l'observance devient primordiale. Une étude, sur des exercices réalisés par les patients, a montré que les principaux obstacles à l'observance sont le manque de temps et le fait d'oublier de faire les exercices<sup>(8)</sup>. Il est donc fortement recommandé d'avoir un système de rappel et un contact régulier avec les patients, mais cet aspect s'est aussi avéré primordial avec les étudiants. Un système en ligne avec des corrections en temps réel a été testé dans le cadre de la télé-réhabilitation, avec une bonne efficacité observée pour les patients pour les entorses de la cheville<sup>(9)</sup> ou certaines pathologies orthopédiques<sup>(7,10)</sup>.

Pendant la crise sanitaire liée à la Covid-19, la visioconférence est un outil particulièrement apprécié par les étudiants<sup>(4)</sup>, comme cela a pu être mis en évidence pour les patients en télé-réhabilitation<sup>(6)</sup>. Cette préférence est motivée par l'intérêt de maintenir un lien social fort, la possibilité d'observer l'engagement des étudiants dans les exercices et l'interaction professeur/étudiants en temps réel. Pour les enseignants (et les physiothérapeutes en télé-réhabilitation), une des difficultés est d'avoir un seul point de vue et une projection en 2D du mouvement. Si la vidéo 2D permet largement de décrire les gestes de manière globale (ex: changements de direction, temps de repos, intensité)<sup>(11)</sup>, l'analyse précise du mouvement nécessite une vision 3D<sup>(12)</sup>. Par conséquent, les exercices par visioconférence pourraient comporter certaines limites dans la qualité de l'apprentissage pratique. De plus, la taille relativement petite des images sur un seul écran d'ordinateur limite la qualité de l'observation et le manque d'interaction entre les étudiants ce qui réduit la

dynamique de groupe. Une autre limite est l'environnement qui peut parfois être contraignant (espace trop petit, présence d'autres personnes, animaux domestiques, mauvaise connexion Internet, manque de matériel). En effet, contrairement aux cours théoriques, les exercices pratiques nécessitent de l'espace au domicile des étudiants et des patients ce qui peut freiner la faisabilité et renforcer les inégalités entre les participants des cours à distance.

Suite à la crise sanitaire, la télé-réhabilitation s'est fortement développée dans tous les domaines de soins<sup>(13,14)</sup> ainsi que les apprentissages à distance dans des domaines pratiques tels que la thérapie manuelle<sup>(15)</sup>. En effet, la nécessité de continuer à accompagner les patients et de former des professionnels de santé en regard de la demande importante est restée au cœur des préoccupations. Une étude a répertorié les actions mises en place pour enseigner la thérapie manuelle dans le monde pendant la crise sanitaire<sup>(15)</sup>. En formation initiale ou continue, de nombreuses nouvelles approches d'enseignements à distance ce sont développées. L'étude de cas pour travailler le raisonnement clinique a été très utilisée ainsi que la vidéo des étudiants réalisant les manœuvres sur des membres de leur famille<sup>(15)</sup>. Mais, le visionnage et les feedbacks, même s'ils sont pertinents, prennent un temps peu compatible avec un nombre d'étudiants élevé. Dès lors, malgré ces moyens mis en œuvre, de nombreux établissements ont décidé de reporter une partie des enseignements pratiques pour s'assurer de la qualité de l'apprentissage. Si la pratique reste définitivement complexe à distance, certains avantages ont tout de même été identifiés tels qu'une meilleure individualisation de certains enseignements (ex: feedbacks sur vidéo pour tous les étudiants alors qu'il n'est pas toujours possible de corriger tout le monde dans un cours pratique), une nette augmentation de l'accès aux ressources (possibilité de suivre des webinars, cours, congrès en ligne) et le développement de la capacité d'auto-évaluation<sup>(15)</sup>. Pour la télé-réhabilitation, c'est avant tout l'accès aux soins, y compris pour des personnes confinées qui a été grandement facilité, ce qui a permis également de garder un lien fort avec les patients et de limiter l'isolement<sup>(16)</sup>.

Ainsi, la pandémie aura permis de développer rapidement des réflexions et des actions concrètes autant pour les enseignants que pour la télé-réhabilitation grâce à l'utilisation massive des outils multimédia en ligne. Il est fort probable que de nouvelles approches se mettent en place dans le futur pour combiner les avantages d'un enseignement présentiel et à distance. De plus, la télé-réhabilitation pourrait devenir une modalité de traitement possible et reconnue pour accompagner les patients.

## Références

1. Adhikari SP, Meng S, Wu Y-J, Mao Y-P, Ye R-X, Wang Q-Z, *et al.* Epidemiology, causes, clinical manifestation and diagnosis, prevention and control of coronavirus disease (COVID-19) during the early outbreak period: a scoping review. *Infect Dis Poverty*. 2020;9:29.
2. Brooks SK, Webster RK, Smith LE, Woodland L, Wessely S, Greenberg N, *et al.* The psychological impact of quarantine and how to reduce it: rapid review of the evidence. *Lancet*. 2020;395:912-20.
3. Gallego J, Aguilar-Parra JM, Cangas AJ, Langer ÁI, Mañas I. Effect of a mindfulness program on stress, anxiety and depression in university students. *Span J Psychol*. 2015;17:E109.
4. Rigamonti L, Dolci A, Galetta F, Stefanelli C, Hughes M, Bartsch M, *et al.* Social media and e-learning use among European exercise science students. *Health Promot Int*. 2019.
5. Leser R, Baca A, Uhlig J. Effectiveness of multimedia-supported education in practical sports courses. *J Sports Sci Med*. 2011;10:184-92.
6. Horsley S, Schock G, Grona SL, Montieth K, Mowat B, Stasiuk K, *et al.* Use of real-time videoconferencing to deliver physical therapy services: A scoping review of published and emerging evidence. *J Telemed Telecare*. 2020;26:581-9.
7. Agostini M, Moja L, Banzi R, Pistotti V, Tonin P, Venneri A, *et al.* Telerehabilitation and recovery of motor function: a systematic review and meta-analysis. *J Telemed Telecare*. 2015;21:202-13.
8. Thein-Nissenbaum J, Brooks MA. Barriers to Compliance in a Home-Based Anterior Cruciate Ligament Injury Prevention Program in Female High School Athletes. *WMJ*. 2016;115:37-42.
9. Hupperets MDW, Verhagen EALM, van Mechelen W. Effect of unsupervised home based proprioceptive training on recurrences of ankle sprain: randomised controlled trial. *BMJ*. 2009;339:b2684.
10. Jiang S, Xiang J, Gao X, Guo K, Liu B. The comparison of telerehabilitation and face-to-face rehabilitation after total knee arthroplasty: A systematic review and meta-analysis. *J Telemed Telecare*. 2018;24:257-62.
11. Wyon MA, Twitchett E, Angioi M, Clarke F, Metsios G, Koutedakis Y. Time motion and video analysis of classical ballet and contemporary dance performance. *Int J Sports Med*. 2011;32:851-5.
12. Torrents C, Castañer M, Jofre T, Morey G, Reverter F. Kinematic parameters that influence the aesthetic perception of beauty in contemporary dance. *Perception*. 2013;42:447-58.
13. Turolla A, Rossetini G, Viceconti A, Palese A, Geri T. Musculoskeletal Physical Therapy During the COVID-19 Pandemic: Is Telerehabilitation the Answer? *Phys Ther*. 2020;100:1260-4.
14. Chang MC, Boudier-Revéret M. Usefulness of Telerehabilitation for Stroke Patients During the COVID-19 Pandemic. *Am J Phys Med Rehabil*. 2020;99:582.
15. MacDonald CW, Lonnemann E, Petersen SM, Rivett DA, Osmotherly PG, Brismée JM. COVID-19 and manual therapy: international lessons and perspectives on current and future clinical practice and education. *J Man Manip Ther*. 2020;28:134-45.
16. Gonzalez-Gerez JJ, Bernal-Utrera C, Anarte-Lazo E, Garcia-Vidal JA, Botella-Rico JM, Rodriguez-Blanco C. Therapeutic pulmonary tele-rehabilitation protocol for patients affected by COVID-19, confined to their homes: study protocol for a randomized controlled trial. *Trials*. 2020;21:588.