

# ml mains libres

**physiothérapie  
ostéopathie  
thérapies manuelles**

N° 2	Juin 2023
40 <sup>e</sup> année	ISSN 1660-8585

**Incontinence urinaire :  
ceinture pelvienne  
chez la femme enceinte**

---

**Le syndrome d'hyperventilation :  
synthèse des connaissances**

---

**Portfolio de compétences  
en formation**

---

**Neuromyopathie acquise  
en réanimation,  
quelles mobilisations ?**

---

**Cas clinique : douleurs latérales  
du genou à la course**

---

**Méthodologie : les modèles  
expérimentaux à cas unique**

---

**Recommandations de bonnes  
pratiques : arthrose de hanche**

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

# Thérapie par ondes de choc radiales

**FREI**  
SWISS

## ZIMMER empuls 2.0 New Generation

- Mobile grâce au format compact, mais puissant
- Système à ondes de choc radiales balistique sans compresseur avec générateur électromagnétique pour l'accélération du projectile
- Champ d'application large
- Interface utilisateur intuitive
- Facile d'utilisation
- Indications avec protocoles de traitement

Seulement

**EN STOCK!**

**9.490,-** CHF  
TVA compris  
au lieu de ~~10.990,-~~ CHF



www.frei-swiss.ch | Seestrasse 115 | CH-8800 Thalwil

SYSTÈMES ACTIFS DE RÉÉDUCATION

# Chaleur profonde pour soulager la douleur

**FREI**  
SWISS

## ZIMMER Thermo TK New Generation

Effet thérapeutique et spectre d'application : chaleur profonde produite par l'électricité à haute fréquence, combinée à un traitement manuel, permet aux sportifs de haut niveau de se remettre sur pied en très peu de temps après une blessure au niveau du système musculo-squelettique.

- Augmentation locale de la circulation sanguine et du flux sanguin par vasodilatation.
- Amélioration locale des propriétés d'écoulement du liquide articulaire.
- Amélioration de l'élasticité du tissu conjonctif.
- Réduction du tonus musculaire et soulagement de la douleur.

Seulement

**EN STOCK!**

**8.390,-** CHF  
TVA compris  
au lieu de ~~9.790,-~~ CHF



www.frei-swiss.ch | Seestrasse 115 | CH-8800 Thalwil

SYSTÈMES ACTIFS DE RÉÉDUCATION

## Sommaire

- 75** **Éditorial.** Former les étudiants physiothérapeutes d'aujourd'hui aux défis de demain  
*Anne-Violette BRUYNEEL, Claude PICHONNAZ*
- 77** **Dans ce numéro...**
- 81** **Effets des ceintures pelviennes sur l'incontinence urinaire à l'effort, les douleurs pelviennes et la qualité de vie chez la femme enceinte: une étude pilote randomisée contrôlée**  
*Marie LE BARON-BOCAERT, Jeanne BERTUIT*
- 90** **Le syndrome d'hyperventilation: synthèse des connaissances actuelles**  
*Stéphanie VAUDAN*
- 99** **Le portfolio: un outil pour guider la pratique réflexive dès la formation de base en physiothérapie**  
*Anjali VASWANI, Philippe DEMEULENAERE, Sandra PANCHARD, Emmanuelle OPSOMMER*
- 105** **Intérêt de la mobilisation précoce instrumentalisée en plus de la mobilisation précoce conventionnelle sur l'indépendance fonctionnelle et la qualité de vie des patients adultes atteints de Neuromyopathies Acquises en Réanimation: revue d'efficacité**  
*Caroline LEGENDRE, Arnaud DELAFONTAINE*
- 114** **Les effets d'une thérapie musculo-squelettique conservatrice sur une patiente souffrant de douleurs latérales du genou pendant la course à pied: une étude de cas**  
*Auriane PONCHON, Benjamin HIDALGO*
- 125** **Les modèles expérimentaux à cas unique en médecine physique et en réadaptation**  
*Paul VAUCHER*
- 134** **Recommandation de bonnes pratiques**  
*Résumé par Yves LAREQUI*
- 138** **Nouvelles de santé**  
*Résumés par Yves LAREQUI*
- 140** **Agenda.** Manifestations, cours, congrès
- 141** **Lu pour vous**
- 142** **Lu dans le rétro**
- 145** **CQFD.** De la commotion cérébrale à l'encéphalopathie traumatique chronique: une bombe à retardement dans les sports de contact  
*Yves LAREQUI*

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

#### Coédition

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

#### Rédaction

*Rédacteur en chef:* Yves Larequi  
*Rédacteurs associés:* Christophe Baur,  
Anne-Violette Bruyneel, Étienne Dayer,  
Nicolas Forestier, Claude Gaston,  
Claude Pichonnaz, Walid Salem,  
Paul Vaucher, François Vermeulen,

#### Parution

4 numéros par année (40<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 €  
Étudiants: 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, Société Intercantonale Jura-Neuchâtel d'Ostéopathie (SIJNO), Union Professionnelle de Médecine Ostéopathique (UPMO) (Belgique) (compris dans la cotisation de membre)

#### Tirage

2550 ex.

#### Impression

AVD Goldach AG, CH-9403 Goldach

#### Publicité

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

#### Comité de lecture

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

Nouvelle formation

# Les pathologies de la cheville et du pied

**Les pathologies de la cheville et du pied : prise en charge interprofessionnelle d'une structure complexe**

Journée interprofessionnelle

**Vendredi 6 octobre 2023**

**Auditoire de l'Hôpital Riviera-Chablais (HRC) à Rennaz (VS)  
(350 places)**

**9h - 17h**

Cette journée a pour but de permettre aux professionnel·les de différents domaines de la santé (physiothérapeutes, médecins, podologues, posturologues, etc.) de faire le point sur la prise en charge de cette structure complexe.

## Intervenants

Patrick Vienne (Chirurgien orthopédique),  
François Fourchet (Physiothérapeute),  
Christophe Paoli (Podologue),  
Vinciane Dobbelaere (Physiothérapeute-podologue),  
Renaud Pirenne (Physiothérapeute-posturologue),  
Brice Picot (Physiothérapeute)

## Tarif

CHF 80.- (plein tarif) /  
CHF 40.- (tarif étudiant)

*Pause-déjeuner à la charge des participants (une offre de restauration sera disponible sur place à un prix préférentiel).*

**Rééducation des blessures de la cheville : traitement et prévention**

Cours pratique

**Samedi 7 octobre 2023**

**Salle Cacib à Renens (VD)  
(24 pers. maximum)**

**9h - 17h30**



Ce cours, limité à 24 personnes, sera animé par François Fourchet, physiothérapeute chef de l'hôpital de La Tour,

et mettra l'accent sur les aspects pratiques de la rééducation des blessures de la cheville.

## Prérequis

Attention: la participation à la journée de formation du vendredi 6 octobre à Rennaz est obligatoire et requise pour participer à cette journée de formation continue.

## Tarif

CHF 220.- (journée du 6 octobre incluse).  
*Pause-déjeuner à la charge des participants.*

**m** | mains  
libres

**M** + **H**  
MÉDECINE & HYGIÈNE

Programmes complets, détails et inscriptions sur le site [formations.mainslibres.ch](https://formations.mainslibres.ch)  
Pour tout complément d'information : [lison.beigbeder@medhyg.ch](mailto:lison.beigbeder@medhyg.ch)



**Anne-Violette Bruyneel** (Genève), rédactrice associée de *Mains Libres*, professeure associée Haute école de santé, HES-SO/Haute école spécialisée de Suisse occidentale, Genève, Suisse



**Claude Pichonnaz** (Lausanne), rédacteur associé de *Mains Libres*, professeur associé, HESAV Haute école de santé Vaud, HES-SO/Haute école spécialisée de Suisse occidentale, Lausanne, Suisse

# Éditorial

## Former les étudiants physiothérapeutes\* d'aujourd'hui aux défis de demain

*Mains Libres* 2023; 2: 75-76 | DOI: 10.55498/MAINSLIBRES.2023.11.2.75

Chers lectrices et lecteurs de *Mains Libres*,

Dans le précédent éditorial de *Mains Libres*, Étienne Dayer et Christophe Baur ont évoqué avec pertinence les opportunités, les transformations profondes et les précautions liées à l'intégration de l'intelligence artificielle dans notre pratique professionnelle. Dans une période où, en Suisse les compétences des professions de santé sont en cours de redéfinition et où les équipes pédagogiques des Hautes Ecoles révisent leurs plans de formation, cette irruption d'une technologie révolutionnaire nous rappelle opportunément que la formation des physiothérapeutes doit être en constante mutation pour répondre aux défis actuels et futurs. Dans cette société où tout évolue à une vitesse phénoménale, il reste primordial de respecter l'équilibre entre l'apprentissage des fondamentaux, l'adaptation aux changements sociétaux et la distance critique face aux innovations.

Revenons d'abord sur les fondamentaux de la profession, les éléments incontournables qui font qu'un physiothérapeute en est vraiment un. Les physiothérapeutes sont des experts en mouvement humain, et cela doit rester au cœur de la profession<sup>(1)</sup>. L'évaluation des capacités physiques, l'exercice, les thérapies manuelles, la réadaptation et l'éducation du patient sont des éléments clés de la pratique qu'il est important de préserver, tout en les adaptant de manière dynamique aux nouvelles données scientifiques et aux évolutions sociétales.

A partir de cette base, comment préparer au mieux nos collègues de demain? L'innovation technologique, très médiatisée, n'est qu'un des éléments qui implique des mutations profondes de la profession. L'évolution du monde est globale et concerne autant la société, l'environnement, la démographie, les valeurs et l'identité que les outils à disposition. Dans cette époque charnière, aucun élément ne peut être considéré indépendamment des autres, ce qui complexifie l'évolution de la profession et vient questionner notre identité et nos rôles.

Les innovations technologiques offrent parfois des solutions efficaces pour résoudre des problèmes pratiques. Par exemple, la réalité virtuelle ouvre de nouveaux horizons pour la réadaptation, l'utilisation d'applications sur smartphone permet un suivi à distance, les publications en libre accès accélèrent la diffusion scientifique et l'intelligence artificielle permet de mieux gérer l'information. Bien que ces gains soient très significatifs, l'objectif de la formation n'est pas de conditionner l'étudiant à la maîtrise docile des nouvelles technologies, qui deviendront rapidement obsolètes au rythme où évoluent les choses. Une vision à long terme doit plutôt nous inciter à développer l'esprit critique et la capacité d'évaluation de ces nouveaux outils. En effet, certains vont rapidement disparaître en raison d'un rapport investissement-bénéfice peu intéressant, ou par obsolescence, ou parce qu'ils ne répondent pas à des besoins réels. Étant donné leur attractivité, le risque est grand de focaliser l'attention sur ces nouvelles technologies au détriment d'approches thérapeutiques ayant démontré leur efficacité, telles que l'exercice, l'éducation thérapeutique et l'implication du patient dans son processus de guérison. Dès lors, savoir évaluer les impacts des outils innovants sur les patients et les professionnels sera une compétence fondamentale pour que les innovations soient intégrées de manière humaine et pertinente.

L'évolution de la profession et l'intégration des nouvelles technologies en physiothérapie ne pourra pas faire abstraction des notions de développement durable qui devront faire partie intégrante de la formation. Les conséquences négatives du dérèglement climatique et de la pollution sur la santé sont multiples, alors même que les systèmes de santé ont une empreinte carbone conséquente, surtout en Suisse<sup>(2)</sup>. Une réflexion sur la promotion des pratiques en physiothérapie efficaces mais peu polluantes, ainsi que sur notre rôle dans la prévention primaire des pathologies induites par la pollution et le dérèglement climatique gagnerait donc à être développée dans la formation<sup>(3,4)</sup>. Il ne faut pas négliger non plus les défis liés à l'augmentation des pathologies

\* Les évolutions mentionnées dans cet éditorial impacteront la formation de tous les professionnels de santé, ostéopathes, ergothérapeutes, soins infirmiers, sage-femmes, diététiciens et techniciens en radiologie médicale, mais de manière différenciée selon le rôle de chacune d'entre elles. En tant que physiothérapeutes, nous n'avons pas estimé opportun de généraliser nos prises de position à toutes ces professions, mais pensons qu'une réflexion partagée profitera à l'ensemble du monde de la santé.

directement attribuables au réchauffement climatique et à la pollution<sup>(5,6)</sup>. La physiothérapie a une belle carte à jouer si elle se positionne en acteur responsable du développement durable, et promotrice des co-bénéfices du transport actif sur la santé et sur l'environnement.

L'augmentation des pathologies chroniques est en enjeu d'autant plus crucial que la population est vieillissante. D'ici peu, les patients de plus de 65 ans vont représenter la majorité des patients traités en physiothérapie<sup>(7)</sup>. Un changement sociétal est en train de s'opérer, avec des personnes qui arrivent en bonne forme à la retraite et qui souhaitent vieillir en bonne santé. Les physiothérapeutes devraient donc être en mesure de répondre de manière spécifique aux attentes de maintien des capacités physiques et d'autonomie de cette population. L'augmentation conjointe de l'espérance de vie et de la prévalence des maladies non transmissibles vont inévitablement entraîner une augmentation des situations complexes nécessitant une approche interdisciplinaire et coordonnée, et dans ce contexte, les capacités de leadership collaboratif deviendront primordiales.

Les mentalités évoluent également, et les patients affirment leur volonté d'être pris en considération et traités de manière équitable, sans jugement ou discrimination. On pourrait penser que cela va de soi, mais les discriminations s'exercent la plupart du temps de manière inconsciente par exemple concernant l'attitude face à la douleur des patient-es<sup>(8)</sup>. La formation se doit donc de jouer un rôle primordial dans la prise de conscience et l'approche éthique des soins.

Les tendances que nous avons évoquées sont loin d'être exhaustives, et quelle que soit la qualité de la formation, les physiothérapeutes diplômés devront constamment se questionner sur l'adéquation de leurs compétences aux besoins d'une société en transformation permanente. Savoir auto-évaluer ses compétences et s'adapter aux évolutions sera incontournable. L'article de Vaswani *et al.* sur la démarche portfolio offre un point de vue intéressant sur cet aspect novateur de la formation (pp. 99-103). Le développement de la capacité à se former tout au long de la vie sera donc centrale.

Indubitablement, la formation professionnelle va énormément évoluer ces prochaines années. Le physiothérapeute de

demain sera appelé encore plus fréquemment qu'aujourd'hui à analyser des situations complexes des patients, activer les bonnes sources d'information, maîtriser et enseigner l'usage des nouvelles technologies, intégrer les nouveautés de manière critique, communiquer de manière équitable ou encore se positionner en tant qu'expert de son domaine au sein d'une équipe interdisciplinaire, tout ceci dans une approche respectueuse de l'environnement. Programme exigeant en perspective!

Les évolutions à venir seront profondes et la formation devra veiller à apprendre aux physiothérapeutes à s'adapter en permanence aux évolutions de leur environnement de travail. Beaucoup de choses vont changer, mais soyons en sûrs, la profession ne perdra ni de son intérêt, ni de son humanité!

## Référence

1. World Physiotherapy. What is physiotherapy? [En ligne]. 2019 [cité 2019 Cité le 27 Mars]. Disponible: <https://world.physio/resources/what-is-physiotherapy>.
2. Health Care Without Harm. Health care's climate footprint: How the Health Sector Contributes to the Global Climate Crisis and Opportunities for Action [En ligne]. 2019 [cité 2019 Cité le 27 Mars]. Disponible: [https://noharm-global.org/sites/default/files/documents-files/5961/HealthCaresClimateFootprint\\_092319.pdf](https://noharm-global.org/sites/default/files/documents-files/5961/HealthCaresClimateFootprint_092319.pdf).
3. Ravindrane R, Patel J. The environmental impacts of telemedicine in place of face-to-face patient care: a systematic review. *Future Healthc J.* 2022;9(1):28-33.
4. Stanhope J, Maric F, Rothmore P, Weinstein P. Physiotherapy and ecosystem services: improving the health of our patients, the population, and the environment. *Physiother Theory Pract.* 2023;39(2):227-40.
5. Rocque RJ, Beaudoin C, Ndjaboue R, Cameron L, Poirier-Bergeron L, Poulin-Rheault R-A, et al. Health effects of climate change: an overview of systematic reviews. *BMJ Open.* 2021;11(6):e046333.
6. National institute of environmental health sciences. Human Health Impacts of Climate Change [En ligne]. [Cité le 27 Mars]. Disponible: [https://www.niehs.nih.gov/research/programs/climatechange/health\\_impacts/index.cfm](https://www.niehs.nih.gov/research/programs/climatechange/health_impacts/index.cfm).
7. Wong R, Odom CJ, Barr JO. Building the Physical Therapy Workforce for an Aging America. *Journal of Physical Therapy Education.* 2014;28(2):12-21.
8. Samulowitz A, Gremyr I, Eriksson E, Hensing G. "Brave Men" and "Emotional Women": A Theory-Guided Literature Review on Gender Bias in Health Care and Gendered Norms towards Patients with Chronic Pain. *Pain Res Manag.* 2018;2018:6358624.

# Dans ce numéro...\*

*Mains Libres 2023 ; 2 : 81-89*

## Effets des ceintures pelviennes sur l'incontinence urinaire à l'effort, les douleurs pelviennes et la qualité de vie chez la femme enceinte : une étude pilote randomisée contrôlée

Marie Le Baron-Bocaert, Jeanne Bertuit

### RÉSUMÉ

**Contexte:** L'instabilité du bassin chez la femme enceinte peut produire des douleurs pelviennes induisant une activité musculaire du plancher pelvien anormale ainsi qu'un trouble du contrôle moteur favorisant l'apparition d'incontinence urinaire à l'effort (IUE).

**Objectif:** Le but principal de cette étude était d'évaluer les effets du port d'une ceinture pelvienne sur l'IUE chez la femme enceinte. L'objectif secondaire était d'évaluer ces mêmes effets sur les douleurs pelviennes et la qualité de vie chez la femme enceinte.

**Méthode:** Cette étude randomisée contrôlée a inclus vingt femmes enceintes entre la 21<sup>e</sup> et la 35<sup>e</sup> semaine d'aménorrhée, souffrant d'IUE et réparties en deux groupes (intervention-GI et contrôle-GC). Les participantes ont été évaluées à trente jours d'intervalle sur trois critères: les symptômes d'IUE, les douleurs pelviennes et la qualité de vie via les questionnaires ICIQ-UI Short Form®, l'USP®, DITROVIE® et PGQ®. Durant les trente jours, les femmes du GI ont pu porter une ceinture pelvienne plusieurs heures par jours. Les participantes du GC n'ont pas eu de prise en charge particulière.

**Résultat:** Les deux groupes ont présenté une amélioration de la qualité de vie après la période d'intervention (GI  $p$ -value = 0,012 – GC  $p$ -value = 0,043). En revanche, seul le GI a montré une diminution des symptômes d'IUE ( $p$ -value = 0,03). Il existe un lien modéré entre les symptômes d'IUE et les douleurs pelviennes avec la prise de poids pendant la grossesse ( $r = 0,433$  et  $r = 0,435$ ).

**Conclusion:** Un effet positif du port de la ceinture pelvienne chez la femme enceinte présentant des IUE n'est pas confirmé. En revanche, les résultats sont intéressants et confirment la nécessité de la prise en charge holistique de la patiente.

*Mains Libres 2023 ; 2 : 90-98*

## Le syndrome d'hyperventilation : synthèse des connaissances actuelles

Stéphanie Vaudan

### RÉSUMÉ

**Introduction:** Le syndrome d'hyperventilation (SHV) est sur le devant de la scène depuis la pandémie du COVID-19.

**Objectif:** L'objectif de cet article était de faire l'état des lieux des connaissances actuelles sur le SHV.

**Introduction:** Le SHV se caractérise par une variété de symptômes somatiques, produits par une hyperventilation physiologiquement inappropriée et généralement reproductibles par une hyperventilation volontaire. La physiopathologie est encore mal comprise. Par contre, les conséquences sont plus claires: l'hypocapnie engendre une hyperexcitabilité des muscles striés et lisses, et une hyperexcitabilité neuronale. Les symptômes sont nombreux et variés.

**Développement:** En l'absence de «gold standard», le diagnostic repose essentiellement sur l'exclusion de toute cause organique pouvant expliquer une hyperventilation. Le diagnostic est affiné avec le questionnaire de Nijmegen, le test de provocation de l'hyperventilation et le test d'effort pneumologique. La rééducation respiratoire consiste à diminuer la ventilation minute du patient.

**Discussion:** La prévalence du SHV a probablement explosé suite aux infections au COVID-19, lesquelles développent fréquemment des SHV. Les symptômes conduisent à une atteinte parfois sévère de la qualité de vie ainsi que des capacités des patients. Aucun traitement actuellement n'a démontré suffisamment de preuves, cependant la rééducation respiratoire est au centre de tous les espoirs. Sur le terrain, cette prise en charge montre de bons résultats.

**Conclusion:** Au vu des conséquences importantes et de la prévalence élevée du SHV, il est impératif de développer la recherche et les compétences de physiothérapeutes dans ce domaine.

\* 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)

*Mains Libres 2023; 2: 99-103*

## Le portfolio : un outil pour guider la pratique réflexive dès la formation de base en physiothérapie

Anjali Vaswani, Philippe Demeulenaere,  
Sandra Panchard, Emmanuelle Opsommer

### RÉSUMÉ

**Introduction:** Le développement professionnel continu est primordial pour les physiothérapeutes, leur permettant de garantir des prestations de qualité. Ce processus implique une forte responsabilisation individuelle et nécessite une démarche d'auto-évaluation systématique. Dans ce but, le portfolio est un outil pertinent car il permet de guider la pratique réflexive, essentielle à l'apprentissage mais aussi à la qualité des soins.

**Objectif:** L'objectif de cette communication courte était de présenter l'implémentation d'un portfolio dans la formation de base en physiothérapie.

**Développement:** Une démarche portfolio a été mise en place dans la filière physiothérapie de la Haute école de santé Vaud dès l'année académique 2020-2021 et accompagne les étudiants tout au long de leur parcours académique. Cette démarche est centrée sur la formation pratique (périodes de stage), permettant de documenter et valoriser l'expérience pratique de chaque étudiant. L'objectif principal du projet était d'encourager la systématisation de l'auto-évaluation de sa pratique.

**Discussion:** Une évaluation du projet a permis de mettre en évidence que les principaux points positifs étaient de pouvoir suivre l'évolution du développement des compétences et d'être guidé dans la démarche d'auto-évaluation de sa pratique. Les principales difficultés étaient liées à l'aspect chronophage de la démarche ainsi qu'au fait de porter un regard critique sur soi-même. Ces constats correspondent aux éléments relevés dans la littérature par rapport à des projets similaires.

**Conclusion:** Le portfolio permet de documenter le développement des compétences et de rassembler les preuves de l'acquisition de ces compétences, ce qui en fait un outil précieux pour évoluer dans sa pratique.

*Mains Libres 2023; 2: 105-113*

## Intérêt de la mobilisation précoce instrumentalisée en plus de la mobilisation précoce conventionnelle sur l'indépendance fonctionnelle et la qualité de vie des patients adultes atteints de neuromyopathies acquises en réanimation : revue d'efficacité

Caroline Legendre, Arnaud Delafontaine

### RÉSUMÉ

**Contexte:** Les Anomalies Neuromusculaires Acquises en Réanimation (ANMAR) sont les pathologies neuromusculaires périphériques les plus fréquentes en réanimation. La faisabilité de la mobilisation précoce conventionnelle sur ces patients a été démontrée. Des études récentes se sont penchées sur le bénéfice des techniques instrumentalisées: cycloergomètre et électrostimulation sur le temps d'hospitalisation, la durée de ventilation mécanique et la force musculaire. L'efficacité de ces techniques en plus de celles conventionnelles sur la réautonomisation des patients atteints d'ANMAR n'est pas connue.

**Objectif:** Cette revue systématique avait pour objectif d'explorer les effets de ces techniques instrumentalisées sur la réautonomisation des patients adultes atteints d'ANMAR par l'évaluation de l'indépendance fonctionnelle et de la qualité de vie.

**Méthode:** Une recherche bibliographique a été réalisée dans les bases de données Medline, PEDro, Cochrane Library, ScienceDirect du 10 octobre 2021 au 29 octobre 2021. Les études analysant l'effet combiné de la mobilisation précoce conventionnelle aux techniques instrumentalisées et en comparaison à une mobilisation précoce conventionnelle seule ont été incluses. Le critère de jugement principal était la qualité de vie et le critère de jugement secondaire, l'indépendance fonctionnelle.

**Résultats:** Deux essais contrôlés randomisés regroupant 265 patients ont été inclus. Le premier évaluait l'intérêt d'un entraînement en endurance et en résistance sur l'indépendance fonctionnelle post-hospitalisation et sur la qualité de vie à 6 mois. La seconde évaluait l'intérêt de l'électrostimulation neuromusculaire transcutanée sur la qualité de vie à 6 mois. Aucune différence significative n'a été retrouvée entre les groupes expérimentaux et contrôles des deux études.

**Conclusion:** La revue ne montre pas de bénéfices à l'utilisation des techniques instrumentalisées sur l'indépendance fonctionnelle et la qualité de vie des patients adultes atteints d'ANMAR. Les résultats doivent être interprétés avec précautions au vu des biais et limites de chaque étude.

---

Mains Libres 2023 ; 2 : 114-124

## Les effets d'une thérapie musculosquelettique conservatrice sur une patiente souffrant de douleurs latérales du genou pendant la course à pied : une étude de cas

Auriane Ponchon, Benjamin Hidalgo

### RÉSUMÉ

**Contexte:** Le syndrome fémoro-patellaire (SFP) se caractérise par une douleur péri- ou rétro-patellaire aggravée par les activités mettant en charge cette articulation. L'objectif de cette étude de cas était de montrer l'intérêt d'une prise en charge en thérapie musculosquelettique (MSQ) basée sur la gestion de la charge et le contrôle moteur du tronc et du membre inférieur.

**Examen clinique:** Une analyse fonctionnelle a permis de mettre en avant la présence de mouvements dysfonctionnels du tronc et du bassin pouvant potentiellement impacter l'articulation fémoro-patellaire lors de la phase d'appui en course à pied.

**Intervention thérapeutique:** La prise en charge MSQ se compose d'une éducation du patient sur la gestion de la charge, d'une correction du schéma de course, ainsi que d'un programme de renforcement musculaire et de contrôle moteur du tronc et des membres inférieurs.

**Résultats:** Après 8 semaines de prise en charge, une diminution de la douleur lors de la course à pied, une amélioration de la qualité de vie, évaluée à l'aide du « Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score specific to Patello Femoral syndrome » (KOOS-PF), ainsi qu'une amélioration du contrôle moteur lors de la phase d'atterrissage, objectivé par le « Landing Error Scoring System modified » (LESS modifié), ont été observées.

**Conclusion:** Une prise en charge MSQ basée sur une anamnèse et un examen clinique rigoureux a été bénéfique dans la prise en charge du SFP chez cette patiente. Un traitement adapté à la patiente et basé sur les évidences scientifiques récentes, tel que l'éducation autour de la gestion de la charge et l'amélioration du contrôle moteur du tronc et du bassin, a eu des effets positifs sur l'évolution de la pathologie ainsi que sur les activités et la participation chez cette patiente.

---

Mains Libres 2023 ; 2 : 125-133

## Les modèles expérimentaux à cas unique en médecine physique et en réadaptation

Paul Vaucher

### RÉSUMÉ

**Contexte:** Les modèles expérimentaux à cas unique (MECU/SCEDs\*) représentent une alternative intéressante aux essais contrôlés randomisés en médecine physique lorsqu'il s'agit d'étudier des soins complexes, personnalisés ou déjà implémentés. Ces modèles d'études s'appuient sur des mesures multiples prises sur des participants uniques au cours d'une période prolongée. Chaque participant est son propre témoin. Les MECU/SCEDs sont toutefois sujets à des biais et la qualité des publications fait souvent défaut.

**Objectif:** Cet article résume les éléments essentiels pour être en mesure d'exécuter et d'évaluer de manière critique les MECU/SCEDs.

**Développement:** Les modèles de référence multiples sur plusieurs personnes, utilisant au moins un participant avec une période de contrôle de référence prolongée sur toute la période de suivi, offrent des options intéressantes pour mesurer les effets d'une intervention tout en contrôlant l'évolution naturelle de la maladie.

**Conclusions et pertinence:** Les MECU/SCEDs offrent la possibilité de mener des études flexibles et rentables en médecine physique. La conception est toutefois essentielle. En l'absence d'une inférence appropriée, il convient d'être prudent lors de la généralisation et du transfert des résultats des MECU/SCEDs à la pratique.

---

\* Voir note page 125.

# REVUE DE SANTÉ INTÉGRATIVE

Échanges et réflexions fondés sur le récit des expériences éprouvées par chacun et chacune sur le plan de sa santé.

ISSN 2813-4842

Cette nouvelle *Revue de santé intégrative* ne prétend pas apporter des explications, des réponses ou édicter une quelconque norme de conduite. Elle est plutôt une forme de réponse à la crise des valeurs et du sens de la médecine actuelle. Son ambition consiste à explorer différentes voies possibles, par et pour les êtres vivants. Plutôt qu'aux concepts de santé, maladie, soin, souffrance ou encore guérison, elle s'intéresse aux actions d'êtres vivants considérés dans leur ensemble, à leur être en santé, malades, au fait qu'ils souffrent, (se) soignent, guérissent et vivent.

## Rédacteur en chef

Pr Eric Bonvin - Hôpital du Valais et Université de Lausanne

## Comité de rédaction

Pre Micheline Louis-Courvoisier (Université de Genève) – Alain Kaufmann (Directeur du ColLaboratoire – Université de Lausanne) – Angela Grezet-Bento de Carvalho (Association Savoir Patient) – Claire Allamand (Association Savoir Patient) – Dr Antoine Delaly (médecin acupuncteur installé) – Christophe Gallaz (écrivain et journaliste) – Dr Bertrand Kiefer (rédacteur en chef de la Revue Médicale Suisse)

## Parution

2 fois / an

**Cette revue est publiée par Médecine & Hygiène dans le cadre de l'initiative Santé Intégrative & Société et avec le soutien de la Fondation Leenaards**

# REVUE DE [ bricoler ] SANTÉ [ rechercher ] INTÉ- -GRA -TIVE [ expérimenter ]

#1

## BULLETIN D'ABONNEMENT

Abonnement annuel / 2 numéros  
CHF 40.- par année

Société .....

Nom, Prénom .....

Adresse .....

E-mail .....

Date .....

Signature .....

Vous pouvez aussi vous abonner en ligne, en scannant ce QR code :



Contact :

Éditions Médecine & Hygiène

Tél. +41 22 702 93 11

e-mail : abonnements@medhyg.ch

# Effets des ceintures pelviennes sur l'incontinence urinaire à l'effort, les douleurs pelviennes et la qualité de vie chez la femme enceinte : une étude pilote randomisée contrôlée

Le comité d'éthique Hospitalo-Facultaire Érasme-ULB a analysé le protocole et donné son accord le 05/01/2018 (P2017/558/CCB B406201734267) pour la réalisation des expérimentations. Les auteurs ne déclarent aucun conflit d'intérêt financier ou personnel en rapport avec cet article.

Article reçu le 2 février 2023, accepté le 30 avril 2023.

Effects of pelvic belts on stress urinary incontinence, pelvic pain and quality of life in pregnant women: A randomized controlled pilot study

(Abstract on page 88)

Auswirkungen von Beckengurten auf Belastungsharninkontinenz, Beckenschmerzen und Lebensqualität bei Schwangeren: eine randomisierte kontrollierte Pilotstudie

(Zusammenfassung auf Seite 88)

Marie Le Baron-Bocaert<sup>1</sup> (MSc, PT), Jeanne Bertuit<sup>2</sup> (PhD, PT)

Mains Libres 2023; 2: 81-89 | DOI: 10.55498/MAINSLIBRES.2023.11.2.81

MOTS-CLÉS incontinence urinaire à l'effort / femme enceinte / ceinture pelvienne

## RÉSUMÉ

**Contexte:** L'instabilité du bassin chez la femme enceinte peut produire des douleurs pelviennes induisant une activité musculaire du plancher pelvien anormale ainsi qu'un trouble du contrôle moteur favorisant l'apparition d'incontinence urinaire à l'effort (IUE).

**Objectif:** Le but principal de cette étude était d'évaluer les effets du port d'une ceinture pelvienne sur l'IUE chez la femme enceinte. L'objectif secondaire était d'évaluer ces mêmes effets sur les douleurs pelviennes et la qualité de vie chez la femme enceinte.

**Méthode:** Cette étude randomisée contrôlée a inclus vingt femmes enceintes entre la 21<sup>e</sup> et la 35<sup>e</sup> semaine d'aménorrhée, souffrant d'IUE et réparties en deux groupes (intervention-GI et contrôle-GC). Les participantes ont été évaluées à trente jours d'intervalle sur trois critères: les symptômes d'IUE, les douleurs pelviennes et la qualité de vie via les questionnaires ICIQ-UI Short Form<sup>®</sup>, l'USP<sup>®</sup>, DITROVIE<sup>®</sup> et PGQ<sup>®</sup>. Durant les trente jours, les femmes du GI ont pu porter une ceinture pelvienne plusieurs heures par jours. Les participantes du GC n'ont pas eu de prise en charge particulière.

**Résultat:** Les deux groupes ont présenté une amélioration de la qualité de vie après la période d'intervention (GI  $p$ -value = 0,012 – GC  $p$ -value = 0,043). En revanche, seul le GI a montré une diminution des symptômes d'IUE ( $p$ -value = 0,03). Il existe un lien modéré entre les symptômes d'IUE et les douleurs pelviennes avec la prise de poids pendant la grossesse ( $r = 0,433$  et  $r = 0,435$ ).

**Conclusion:** Un effet positif du port de la ceinture pelvienne chez la femme enceinte présentant des IUE n'est pas confirmé. En revanche, les résultats sont intéressants et confirment la nécessité de la prise en charge holistique de la patiente.

<sup>1</sup> Hôpital de La Tour, Département de physiothérapie, Meyrin, Suisse

<sup>2</sup> Professeur associé, Haute école de santé Vaud (HESAV), Haute école spécialisée de Suisse occidentale (HES-SO), Lausanne, Suisse

## INTRODUCTION

La continence urinaire est garantie grâce à un jeu de pression : d'une part la pression de la vessie et d'autre part la pression de clôture. Lors de la miction, l'urine est évacuée de façon volontaire, complète et périodique.

L'International Continence Society définit l'incontinence urinaire (IU) comme « toute fuite involontaire d'urine entraînant une plainte fonctionnelle, sociale et psychologique. ».<sup>(1)</sup>

Il existe trois principaux types d'incontinence urinaire : l'incontinence urinaire à l'effort (IUE), l'incontinence urinaire par urgenturie et l'incontinence urinaire mixte.

L'IUE est la forme d'IU la plus fréquente chez la femme. Elle est définie comme la plainte d'une fuite d'urine involontaire, qui apparaît lors d'un effort comme l'éternuement, la toux, le rire ou encore l'exercice physique. Ce phénomène s'observe lorsque la pression intra-vésicale est supérieure à la pression intra-urétrale. Dans la population générale, il est vrai, que lors d'un effort, quel qu'il soit, la pression intra-abdominale est augmentée et transmise à la vessie ainsi qu'au sphincter de l'urètre. De ce fait, si le sphincter urétral est incapable de maintenir une pression supérieure à celle exercée sur la vessie, une fuite d'urine peut se produire. En outre, l'effet inverse est présent au repos, la pression intra-vésicale est inférieure à la pression intra-urétrale, ce qui permet de contenir l'urine. Une précision est de mise quant au fait, que l'IUE n'est pas précédée d'un besoin urgent d'uriner et ne se produit ni la nuit, ni au repos<sup>(2-4)</sup>.

L'incontinence urinaire par urgenturie (ou par impériosité) est catégorisée comme « la plainte de fuite d'urine involontaire accompagnée, ou immédiatement précédée, par un besoin impérieux d'uriner et très difficile à ignorer ». Pendant le remplissage de la vessie, celle-ci se contracte anormalement, créant ainsi une sensation de besoin d'uriner impérieux et très difficile à ignorer, entraînant finalement une fuite d'urine<sup>(5,6)</sup>.

L'incontinence urinaire mixte est l'association entre l'IUE et l'IU par urgenturie et est définie comme la plainte de fuite involontaire associée à un besoin urgent d'uriner lors d'un effort tel que la toux, le rire ou l'éternuement<sup>(6)</sup>.

L'IU est un symptôme et non un diagnostic, elle peut avoir différentes origines : une perte de pression de clôture, une pression vésicale trop importante.

L'IU peut révéler d'autres pathologies. Son retentissement psychosocial est important, inestimé, et reste encore un sujet tabou<sup>(4)</sup>. L'IUE est un symptôme fréquemment observé et qui peut apparaître ou augmenter pendant la grossesse et principalement au troisième trimestre. Elle présente généralement une résolution spontanée, diminuant progressivement durant les trois premiers mois post-partum, avec une prévalence comprise entre 20 et 60%. La prévalence de l'IUE en cours de grossesse est de 26% à 12 semaines d'aménorrhée et de 42% à 75% à 36 semaines d'aménorrhée<sup>(7-9)</sup>. Il existe de nombreux facteurs de risque pouvant entraîner la survenue d'IU. La période de grossesse est considérée comme un des éléments pouvant entraîner une IU, tout comme l'existence d'une IU avant une grossesse<sup>(10)</sup>. Toutefois,

il a été démontré que chez les femmes qui ont accouché par voie basse, un nouvel accouchement n'augmente pas leur risque d'IU. Enfin, une césarienne est associée à une moindre prévalence et à une moindre incidence de l'incontinence urinaire postnatale<sup>(8)</sup>. L'IU a un impact négatif sur la qualité de vie des femmes car elle est considérée comme honteuse, reste difficile à accepter et engendre des restrictions de participations aux activités avec une réduction des interactions sociales<sup>(11)</sup>. L'altération du bien-être ainsi que les inconforts dans les activités de la vie journalière, doivent être pris en compte dans la démarche diagnostique<sup>(12)</sup>.

Le bassin est stabilisé par un système, le « self-locking », comprenant deux mécanismes qui permettent son verrouillage et limitent les forces de cisaillement : la « form closure » et la « force closure ». La « form closure » est un système passif lié à la configuration anatomique favorisant les forces de compression entre les surfaces articulaires de l'articulation sacro-iliaque. La « force closure » est un système actif qui met en jeu les structures musculo-tendineuses et ligamentaires. Ces deux systèmes assurent la stabilité du bassin et permettent un contrôle moteur adéquat<sup>(13,14)</sup>. Chez une femme enceinte, la « force closure » peut être modifiée et entraîner une instabilité par une légère augmentation des mouvements au niveau des articulations sacro-iliaques. Les origines de la modification de la « force closure » sont multiples : hormonales, musculaires ou ligamentaires. La relaxine, hormone sécrétée pendant la grossesse, a pour principal rôle d'augmenter la laxité ligamentaire. Dans le but de compenser cette instabilité, les structures musculaires profondes, participant à la stabilité du bassin, sont alors constamment sollicitées, entraînant une dysfonction de ces muscles stabilisateurs. Parmi ces muscles, se trouvent ceux du plancher pelvien. Ils participent au contrôle postural et au contrôle de la pression intra-abdominale. Chez les sujets sains, la réponse à l'augmentation de la pression intra-abdominale est automatique, en recrutant les principaux muscles impliqués dans la stabilisation de la colonne lombopelvienne<sup>(10)</sup>. Chez les sujets pathologiques, ces muscles déchargent continuellement et peuvent perdre leur contrôle moteur optimal. Les muscles du plancher pelvien participent à la pression de clôture, au soutien des organes pelviens et au contrôle postural anticipatif de la colonne lombopelvienne<sup>(10)</sup>. Si une augmentation de la pression intra-abdominale est induite (exemple : toux, port de charge...), les muscles du plancher pelvien ne sont plus capable de répondre correctement à la sollicitation. Pendant la grossesse, des changements physiologiques se produisent, tels que l'hypermobilité du col vésical et l'incompétence sphinctérienne. La descente du col vésical et la diminution de la force musculaire du plancher pelvien surviennent respectivement à la 12<sup>e</sup> et 14<sup>e</sup> semaine de grossesse, causées par l'augmentation des concentrations hormonales telle que la relaxine<sup>(15)</sup>. La pression de l'utérus en croissance et du poids du fœtus sur les muscles du plancher pelvien, ainsi que les changements hormonaux liés à la grossesse, peuvent entraîner une diminution de la force des muscles plancher pelvien ainsi que de leur fonction de soutien et sphinctérienne. La dysfonction musculaire du plancher pelvien pourrait provoquer la mobilité du col vésical. Par conséquent, lorsque la pression intra-abdominale augmente, la pression vésicale serait supérieure à la pression de fermeture urétrale, ce qui entraînerait des fuites d'urine<sup>(16)</sup>. Des études ont révélé une diminution significative de la force des muscles du plancher pelvien chez les

femmes enceintes incontinentes par rapport aux femmes enceintes continentales<sup>(16)</sup>. La littérature indique que les altérations des muscles du plancher pelvien peuvent compromettre le contrôle de la colonne lombo-pelvienne et être à l'origine de la douleur lombo-pelvienne. Ainsi, elle montre une forte relation entre la lombalgie et l'IU<sup>(10)</sup>.

Les douleurs pelviennes, communément appelées « Pelvic Girdle Pain », sont présentes dans la région postérieure du bassin et leur prévalence pendant la grossesse se situe entre 56 et 72%<sup>(17,18)</sup>. Les antécédents de grossesses font parties des facteurs de risque d'apparition des douleurs. Un bassin instable peut également provoquer des douleurs musculo-squelettiques<sup>(18)</sup>. Les ceintures pelviennes sont des contentions faciles à utiliser. Elles sont considérées comme un outil prometteur. Elles sont recommandées en complément d'autres thérapies et appliquées seulement pendant de courtes périodes<sup>(18)</sup>. Le port de ceintures pelviennes pourrait être une méthode de contention utilisée afin de restaurer la stabilité pelvienne. Les ceintures pelviennes permettent la compression des surfaces articulaires des articulations sacro-iliaques l'une contre l'autre, en se suppléant au système de la « force closure », pour favoriser la stabilité du bassin. Une contention appliquée sur le bassin avec une faible pression serait suffisante pour améliorer la « force closure » et ainsi augmenter la stabilité de cette région, bien que cela soit controversé<sup>(19-21)</sup>. L'activation des muscles du plancher pelvien se fait en synergie avec les muscles abdominaux profonds, spécifiquement le muscle transverse de l'abdomen<sup>(22)</sup>. Les ceintures pelviennes pourraient avoir des effets de soulagement de la douleur, non seulement sur la compression des articulations, mais également par le recrutement sélectif de la musculature stabilisatrice<sup>(21)</sup>. Utiliser une ceinture pelvienne dans le but d'améliorer la fonction musculaire réduirait les mouvements des articulations pelviennes et ainsi diminuerait les douleurs<sup>(19)</sup>. Selon les auteurs de cette étude, si la « force closure » est améliorée avec la ceinture, la sur-sollicitation des muscles du plancher pelvien pourrait diminuer: une normalisation de leur activité pourrait être envisagée. Par ailleurs, les muscles pourraient répondre efficacement lors des sollicitations physiques importantes, comme lors d'une augmentation de la pression intra-abdominale (exemple: toux, port de charge, rire), et les IUE seraient diminuées. Ainsi, le port d'une ceinture permettrait de diminuer chez la femme enceinte les douleurs pelviennes, les fuites urinaires et d'améliorer sa qualité de vie. Par conséquent, il y aurait un lien entre les douleurs pelviennes et les IUE: les femmes enceintes présentant des douleurs pelviennes auraient beaucoup plus de chance de développer des IUE par rapport à des femmes enceintes asymptomatiques. Actuellement, peu de prise en charge au cours de la grossesse pour les IUE sont proposées mis à part l'entraînement musculaire du plancher pelvien qui est un traitement efficace<sup>(16)</sup>. Toutefois, la rééducation périnéale concerne le plus souvent les femmes en post-partum. Elle est réalisée généralement six semaines après l'accouchement.

L'objectif principal de cette étude pilote randomisée contrôlée était d'évaluer les effets du port d'une ceinture pelvienne sur l'IUE chez la femme enceinte. L'objectif secondaire était d'évaluer ces mêmes effets sur les douleurs pelviennes et la qualité de vie chez la femme enceinte. Les effets seront objectivés par l'intensité des symptômes de l'IUE, de la qualité de vie et des douleurs pelviennes.

## MATÉRIEL ET MÉTHODES

### Type d'étude

Il s'agissait d'une étude pilote sous la forme d'une étude randomisée contrôlée, rédigée selon la checklist CONSORT<sup>(23)</sup>, et ayant pour but d'étudier l'efficacité du port d'une ceinture pelvienne sur l'IUE chez la femme enceinte. Cette étude pilote, sur un petit échantillon, permet d'évaluer la faisabilité et la pertinence, d'une étude similaire de plus grande envergure. Elle permet d'anticiper les problèmes de recrutement ou de protocole, afin que des adaptations optimales puissent être apportées<sup>(24)</sup>. Ce travail préliminaire représente une phase fondamentale du processus de recherche, nécessaire pour explorer de nouvelles interventions<sup>(25)</sup>.

### Comité d'éthique

Cette étude a obtenu l'accord du Comité d'Éthique Hospitalo-Facultaire Érasme-ULB (P2017/558/CCB B406201734267). Tous les sujets ont été informés sur la conservation de l'anonymat, l'utilisation de la récolte des données et ont signé le consentement éclairé.

### Population et critères de sélection

Un ensemble de vingt femmes enceintes souffrant d'IUE, telle qu'elle est définie par l'International Continence Society a été sélectionné<sup>(26)</sup>. Des critères d'inclusion et d'exclusion ont permis de préciser la population de l'étude. (Tableau 1) Ainsi, seules des femmes enceintes francophones entre la 21<sup>e</sup> et 35<sup>e</sup> semaine d'aménorrhée, présentant ou non des douleurs pelviennes, avec un suivi classique de leur grossesse, et ayant eu l'accord de leur gynécologue, étaient incluses.

Tableau 1

#### Critères d'inclusion et d'exclusion

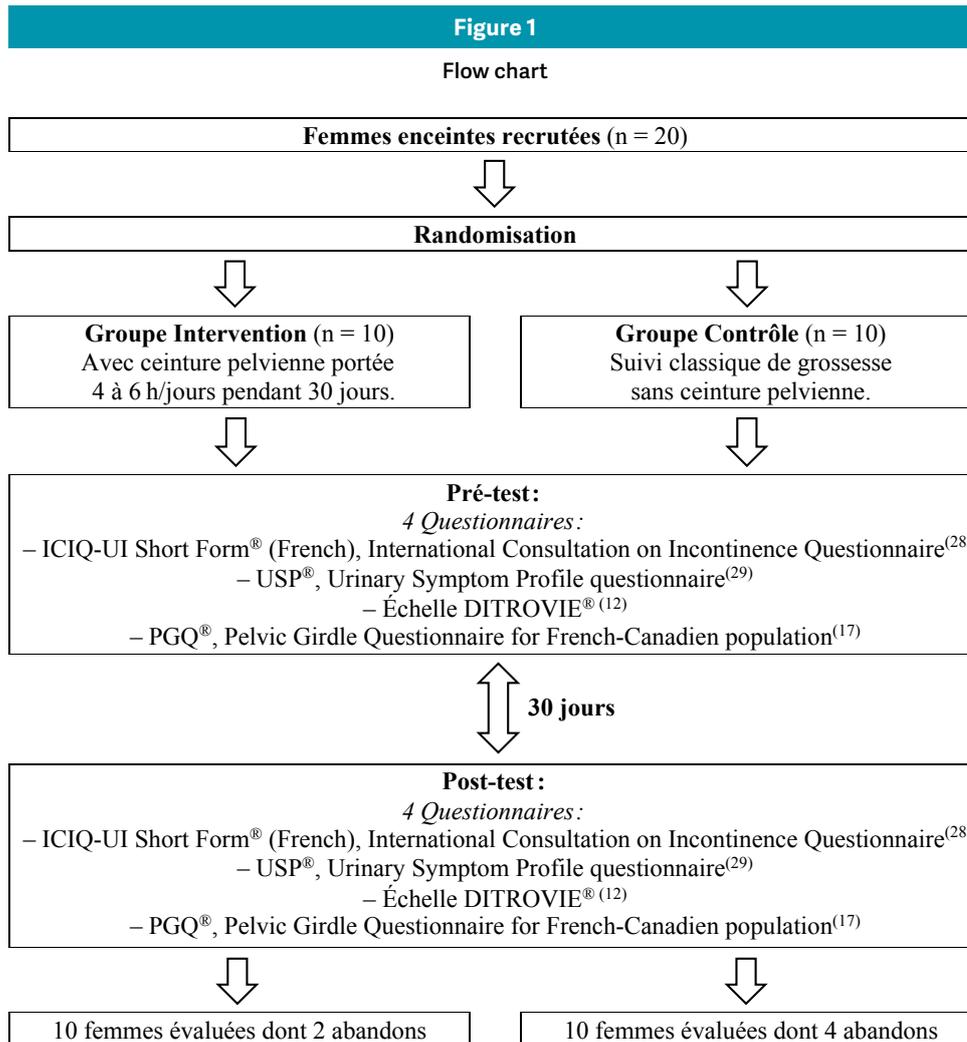
Critères d'inclusion	Critères d'exclusion
<ul style="list-style-type: none"> <li>Femmes enceintes entre la 21<sup>e</sup> et 35<sup>e</sup> semaine d'aménorrhée</li> <li>Femmes enceintes francophones</li> <li>Femmes enceintes présentant ou non des douleurs pelviennes</li> <li>Avoir l'accord du gynécologue-obstétricien du patient</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Femmes enceintes réalisant des séances d'ostéopathie, d'acupuncture, du renforcement du plancher pelvien</li> <li>Femmes enceintes présentant de l'incontinence urinaire à l'effort avant la grossesse</li> <li>Femmes enceintes mineures</li> <li>Femmes enceintes présentant des grossesses avec complications</li> <li>Femmes enceintes présentant des antécédents chirurgicaux du rachis et/ou du bassin</li> </ul>

### Recrutement et lieu de l'expérimentation

Le recrutement s'est déroulé au service de consultations de gynécologie de l'Hôpital Universitaire Érasme (Bruxelles-Belgique) en 2019.

### Protocole

L'échantillon a été réparti, de manière randomisée, en deux groupes équivalents (Figure 1): le groupe intervention-GI et le groupe contrôle-GC. La randomisation a été réalisée



par tirage au sort. Le groupe intervention devait porter une ceinture pelvienne pendant 30 jours à raison de 4h à 6h par jour en toute confiance de la part de l'expérimentateur<sup>(27)</sup>. Le groupe contrôle ne devait pas porter de ceinture pelvienne. L'expérimentateur, le physiothérapeute, a rencontré les patientes deux fois (pré-test et post-test) à 30 jours d'intervalle, afin qu'elles répondent aux questionnaires. L'étude a été réalisée sans aveugle. Les patientes étaient conscientes qu'elles pouvaient ne pas recevoir la ceinture pelvienne en participant à l'étude.

### Outil

Les femmes du groupe intervention ont reçu une ceinture pelvienne qui répond aux normes européennes: la ceinture pelvienne Ortel P® de THUASNE<sup>(28)</sup>. C'était une contention confortable à porter grâce à la doublure en tissu-éponge. Les instructions données aux femmes étaient de positionner la ceinture en regard des articulations sacro-iliaques. La compression était adaptable grâce à la sangle de serrage supplémentaire selon le niveau de serrage désiré. Les patientes devaient porter la ceinture entre 4h et 6h par jour. Toutefois, si la ceinture devenait trop inconfortable pour la patiente, elle pouvait la retirer un moment.

### Critères de jugement

Plusieurs variables ont été évaluées. L'intensité des symptômes de l'IUE a été évaluée via l'ICIQ-UI Short Form® (French) International Consultation on Incontinence Questionnaire<sup>(29)</sup>, ainsi que via l'USP® Urinary Symptom Profile questionnaire<sup>(30)</sup>. La qualité de vie a été évaluée via l'échelle DITROVIE®<sup>(12)</sup>. Les douleurs pelviennes ont été évaluées via le PGQ® Pelvic Girdle Questionnaire for French-Canadien population<sup>(17)</sup>.

L'ICIQ-UI Short Form® (French), International Consultation on Incontinence Questionnaire permet une mesure rapide et puissante des symptômes et de l'impact de l'IU. Il permet ainsi une approche plus cohérente et unifiée de l'évaluation de l'IU et de son impact sur la vie des gens. En ce qui concerne les qualités métrologiques, il a été démontré que l'ICIQ-UI S-F® avait des niveaux élevés de validité, de fiabilité et de sensibilité, évalués selon des méthodes psychométriques standardisées. Il permet d'évaluer les pertes urinaires sur les quatre dernières semaines et comporte quatre items qui évaluent les symptômes de l'IU (item 1 à 3) et le type d'IU (item 4):

- item 1: la fréquence des pertes;
- item 2: la quantité des pertes;
- item 3: l'impact global des pertes;
- item 4: le moment des pertes.

Le score est calculé uniquement sur les trois premiers items avec un score allant de 0 à 21. Plus le score est élevé, plus la gravité des symptômes est importante et inversement. L'item 4 ne reçoit pas de score<sup>(29)</sup>.

L'USP®, Urinary Symptom Profile questionnaire permet, simplement et brièvement, le dépistage de symptômes urinaires simple et contribue au diagnostic différentiel au sein des troubles de la continence urinaire, ainsi qu'à l'évaluation de la sévérité des symptômes des patients. Cet outil standardisé a été développé par l'Association Française d'Urologie (AFU) et est approprié dans la pratique quotidienne. En ce qui concerne les qualités métrologiques, l'USP® est le premier questionnaire valide et fiable couvrant les symptômes urinaires chez les hommes et les femmes qui souffrent d'IUE, d'hyperactivité vésicale et de symptômes urinaires obstructifs. Ce questionnaire comprend dix questions réparties en trois parties composées respectivement des questions 1, 2 à 7 et 8 à 10, et avec un score allant respectivement de 0 à 9, de 0 à 21 et de 0 à 9. Les trois parties évaluent respectivement : l'IUE, l'hyperactivité vésicale et la dysurie. Pour chacune des parties, la somme des valeurs des questions est calculée puis reportée sur une échelle. Plus la valeur est proche du maximum (9 ou 21 en fonction de l'item), plus les symptômes urinaires sont importants et inversement<sup>(30)</sup>.

L'échelle DITROVIE®, facile d'utilisation, courte et peu coûteuse, permet d'évaluer la qualité de vie au cours des quatre dernières semaines, et ainsi, permet une évaluation objective, autonome, et une appréciation des résultats thérapeutiques. Elle constitue un outil validé, standardisé, quantifié, d'évaluation psychométrique des retentissements psychologique et fonctionnel des troubles vésico-sphinctériens. Elle possède également une bonne sensibilité et fiabilité. Cette échelle possède dix questions avec chacune un score allant de 1 à 5. Quatre items « activités », deux items « retentissement émotionnel », deux items « image de soi », un item « sommeil » et un item « bien-être ». Le score 1 correspond à une patiente peu gênée dans ses activités, son psychisme et son sommeil, et qui a une excellente qualité de vie. Le score 5 correspond à une patiente extrêmement gênée dans ses activités, son psychisme, et son sommeil, et qui a une mauvaise qualité de vie. Le score global correspond à la somme des scores des dix questions divisées par 10<sup>(12)</sup>.

Le PGQ®, Pelvic Girdle Questionnaire for French-Canadien population, simple à réaliser, est la première mesure spécifique développée pour les personnes atteintes de douleurs pelviennes. Il permet d'évaluer l'intensité des douleurs de la région pelvienne dans les activités de la vie quotidienne. Le PGQ® a une fiabilité et une validité acceptablement élevées chez les personnes atteintes de PGP pendant la grossesse et le post-partum. La première question permet d'évaluer le niveau actuel de l'intensité de la douleur sur une échelle allant de 0 à 100 avec 0: minimum de douleur et 100: maximum. Ensuite, vingt-cinq questions sont divisées en trois parties ayant chacune une réponse en quatre points. Les vingt premières concernent les activités et les cinq dernières les symptômes. Plus le score est élevé, plus les limitations physiques et symptômes sont importants<sup>(17)</sup>.

### Analyse statistique

Tous les tests statistiques ont été réalisés avec le logiciel SPSS. Pour analyser la distribution des données, le test de normalité de Shapiro-Wilk a été utilisé. Par la suite, des tests non paramétriques ont été réalisés. Pour l'analyse intergroupes, le test Mann-Whitney a été utilisé. Pour l'analyse intra-groupes, le test de Wilcoxon a été sélectionné. Le seuil de significativité était placé à 0,05. Pour l'étude des corrélations, le coefficient de Spearman a été calculé. L'analyse statistique s'est faite en intention de traiter, c'est-à-dire que tous les sujets ont été gardés pour l'analyse statistique même en cas d'abandons.

## RÉSULTATS

### Caractéristiques générales

Les femmes étaient âgées de 31,45 ± 5,87 ans. Dans les 2 groupes, on observait une prise de poids moyenne de 8,43 ± 2,69 kg. La présence de douleurs lombo-pelviennes lors de précédentes grossesses était présente pour 57,14% des participantes. Le poids avant la grossesse des participantes était compris entre 55 et 105 kg pour le groupe intervention et entre 48 à 79 kg pour le groupe contrôle. On observait un poids plus important pour le groupe intervention de 15,1 kg (*p-value* = 0,007). Les poids des patientes au pré-test était compris entre 64 et 112 kg pour le groupe intervention et entre 55 à 84 kg pour le groupe contrôle. On notait un poids plus important pour le groupe intervention de 16,14 kg (*p-value* = 0,005) (Tableau 2).

Tableau 2

#### Caractéristiques générales

	Patientes incluses (n = 20)	Groupe intervention (n = 10)	Groupe contrôle (n = 10)	p-value
Âge (années) (moyenne ± écart-type)	31,45 ± 5,87	29,50 ± 5,62	33,40 ± 5,72	0,247
Poids (kg)				
Poids avant la grossesse (moyenne ± écart-type)	64,85 ± 14,05	72,40 ± 14,28	57,30 ± 9,26	<b>0,007</b>
Poids au pré-test (moyenne ± écart-type)	73,28 ± 14,07	81,35 ± 14,17	65,21 ± 8,50	<b>0,005</b>
Prise de poids pendant la grossesse (moyenne ± écart-type)	8,43 ± 2,69	8,95 ± 2,59	7,91 ± 2,83	0,436
Douleurs lombo-pelviennes lors des grossesses antérieures (%)	57,14% (n = 14)	50% (n = 8)	66,67% (n = 6)	1,000

### Caractéristiques de la grossesse

Les patientes étaient à 28,25 ± 3,99 de semaine d'aménorrhée en moyenne. L'activité professionnelle pendant la grossesse a été divisée en trois catégories: les femmes qui travaillaient pendant leur grossesse; les femmes qui travaillaient mais qui ont dû s'arrêter et rester au foyer; les femmes qui ne travaillaient pas. Il y avait 45% des femmes qui travaillaient, 35% qui étaient au foyer le temps de la grossesse et 20% qui n'avaient pas d'activité. (Tableau 3) Parmi la profession des patientes, trois catégories ont été considérées en lien avec la sollicitation du périnée. (Tableau 4) La première était sans profession, puis les métiers où la patiente était principalement assise et enfin une catégorie où le plancher pelvien était beaucoup sollicité entraînant des effets néfastes pour celui-ci (position debout, port de charge, marche).

**Tableau 4**

#### Catégories socio-professionnelles

Catégorie	Groupe intervention (n = 10)	Groupe contrôle (n = 10)
0 : sans profession	2	2
1 : profession « assise »	2	1
2 : profession « debout » : sollicitation périnée	6	7

Dans la population étudiée, la catégorie 2 était la plus représentée avec 60% pour le groupe intervention et 70% pour le groupe contrôle.

**Tableau 3**

#### Caractéristiques de la grossesse des participantes

	Patientes incluses (n = 20)	Groupe intervention (n = 10)	Groupe contrôle (n = 10)	p-value
Semaines d'aménorrhée (moyenne ± écart-type)	28,25 ± 3,99	29,20 ± 3,39	27,30 ± 4,47	0,353
Activité pendant la grossesse (%)				0,796
• en activité: travail	45%	50%	40%	
• en activité: foyer	35%	30%	40%	
• sans activité	20%	20%	20%	
Prise d'arrêts maladie (%)	35%	20%	50%	0,280
Nombre d'arrêts maladie	1 par femme	1 par femme	1 par femme	0,280
Durée des arrêts maladie (semaine)	1	1	1	1,000

### Résultats des critères

Les symptômes d'IU avaient une intensité moyenne au sein des 2 groupes, que ce soit, avec l'ICIQ (score /21) ou avec le score total de l'USP (score /21). La qualité de vie des participantes, proche de 1, apparaissait satisfaisante illustrée par le test DITROVIE (score /10). Par ailleurs, les 2 groupes présentaient des femmes avec de fortes douleurs pelviennes confirmées par le score PGQ (score /100).

#### Analyse intra-groupe

Pour le groupe intervention, au pré-test l'ICIQ® avait un score de 12,60 ± 3,03 diminuant à 9,38 ± 2,67 au post-test, soit une différence de 3,22 (p-value = 0,03). L'échelle DITROVIE® avait un score de 3,14 ± 0,70 au pré-test diminuant à 1,91 ± 0,56, soit une différence de 1,23 (p-value = 0,012).

En ce qui concerne le groupe contrôle, seule l'échelle DITROVIE® a montré une différence significative entre le pré-test (2,80 ± 0,54) et le post-test (1,92 ± 0,41) (p-value = 0,043).

#### Analyse inter-groupe

Il n'y avait aucune différence statistiquement significative entre les groupes, quel que soit le questionnaire (Tableau 5).

### Corrélations

Un lien modéré a été obtenu entre les symptômes urinaires via l'ICIQ® et la prise de poids pendant la grossesse (r = 0,433) et entre les symptômes des douleurs pelviennes et la prise de poids pendant la grossesse (r = 0,435). (Tableau 6)

### DISCUSSION

Les deux groupes sont comparables et appariés sur plusieurs points (âge, prise de poids, nombre d'enfants ...). Seuls, les poids avant la grossesse et au pré-test ont montré une différence significative avec des valeurs plus importantes pour le groupe intervention.

La comparaison entre le début et la fin de la prise en charge, a montré une amélioration de la qualité de vie (DITROVIE®) pour les femmes utilisant une ceinture pelvienne. En revanche, le groupe contrôle présente également une amélioration de la qualité de vie. La littérature stipule que, pendant la grossesse, la qualité de vie des femmes enceintes avec IU est altérée avec un impact sur le bien-être général de la femme<sup>(15,31)</sup>. Plus précisément, Sangsawang et al. ont montré que l'IUE a des effets néfastes sur la qualité de vie chez 54,3% des femmes enceintes<sup>(16)</sup>. Dans cette étude pilote, l'amélioration de la qualité de vie s'est fait ressentir dans les deux groupes, le groupe contrôle pourrait l'expliquer par une auto-amélioration. Tandis que, la majoration observée dans le groupe interventionnel, pourrait s'expliquer par le cumul de l'auto-amélioration associé au port de la ceinture pelvienne. Comme l'explique Dolan et al., l'auto-amélioration qui est constatée dans cette étude, pourrait s'expliquer par le fait que les femmes enceintes ont tendance à considérer cela comme un inconfort courant associé à la grossesse et par des symptômes qui leur semblent non inquiétants<sup>(32)</sup>.

**Tableau 5**
**Résultats des critères**

	Groupe intervention (n = 10)			Groupe contrôle (n = 10)			Inter-groupe
	Pré-test (n = 10)	Post-test (n = 8)	p-value	Pré-test (n = 10)	Post-test (n = 6)	p-value	Post-test: p-value
ICIQ®* (moyenne ± écart-type)	12,60 ± 3,03	9,38 ± 2,67	0,030	7,50 ± 2,88	7,17 ± 3,87	0,680	0,228
USP®** (moyenne ± écart-type)	13,70 ± 3,77	10,00 ± 5,18	0,058	7,90 ± 2,23	9,50 ± 2,26	0,461	0,950
Score USP® IUE*** (moyenne ± écart-type)	3,90 ± 1,37	2,75 ± 1,83	0,098	2,00 ± 1,37	1,83 ± 2,04	0,414	0,142
Score USP® hyperactivité vésicale (moyenne ± écart-type)	9,20 ± 3,16	6,75 ± 4,13	0,159	4,40 ± 2,32	6,17 ± 1,47	0,104	0,950
Score USP® dysurie (moyenne ± écart-type)	0,60 ± 0,84	0,50 ± 0,93	0,577	1,50 ± 2,07	1,50 ± 1,76	0,705	0,345
DITROVIE®**** (moyenne ± écart-type)	3,14 ± 0,70	1,91 ± 0,56	<b>0,012</b>	2,80 ± 0,54	1,92 ± 0,41	<b>0,043</b>	0,662
PGQ®***** (moyenne ± écart-type)	99,90 ± 31,93	68,13 ± 38,23	0,063	82,20 ± 37,74	100,67 ± 18,85	0,080	0,108

\* ICIQ-UI Short Form® (French) International Consultation on Incontinence Questionnaire<sup>(28)</sup>; \*\* USP®, Urinary Symptom Profile questionnaire<sup>(29)</sup>; \*\*\* IUE: incontinence urinaire à l'effort; \*\*\*\* Echelle DITROVIE®<sup>(12)</sup>; \*\*\*\*\* PGQ®, Pelvic Girdle Questionnaire for French-Canadien population<sup>(17)</sup>.

**Tableau 6**
**Corrélations entre les variables (coefficient de Spearman)**
**A) ICIQ® et caractéristiques générales**

	Âge	Poids avant la grossesse	Poids actuel	Prise de poids pendant la grossesse
ICIQ®*	0,051	0,051	0,061	0,433

**B) PGQ® et caractéristiques générales**

	Âge	Poids avant la grossesse	Poids actuel	Prise de poids pendant la grossesse
PGQ®**	0,180	0,018	0,008	0,435

**C) PGQ® et symptômes urinaires**

Post-test	
ICIQ®	0,342
USP®***	0,197

\* ICIQ-UI Short Form® (French) International Consultation on Incontinence Questionnaire<sup>(28)</sup>; \*\* PGQ® Pelvic Girdle Questionnaire for French-Canadien population<sup>(17)</sup>; \*\*\* USP® Urinary Symptom Profile questionnaire<sup>(29)</sup>.

De plus, la différence significative de l'ICIQ® entre avant et après le port de la ceinture pelvienne, par rapport à l'absence de différence dans le groupe contrôle, a permis de montrer un effet positif de l'intervention sur l'amélioration des symptômes.

D'après Mens *et al.*, l'utilisation de ceinture pelvienne dans le but d'améliorer la fonction musculaire, réduirait les mouvements des articulations pelviennes et de ce fait diminuerait les douleurs<sup>(19)</sup>. L'analyse inter-groupe de cette étude n'a pas pu confirmer cette diminution des douleurs, qui restent par ailleurs importantes. Ceci pourrait s'expliquer par le fait que, d'après Mens *et al.*, le port d'une ceinture serait plus efficace en post partum que pendant la grossesse<sup>(33)</sup>.

Pour aller plus loin dans la comparaison de ces données; le coefficient de corrélation de Spearman a été utilisé et a

indiqué une absence complète de corrélation entre l'ICIQ®, le PGQ® et l'âge, le poids avant la grossesse et le poids actuel. Toutefois, un lien modéré était présent entre ces deux mêmes questionnaires et la prise de poids pendant la grossesse. Même s'il s'agit ici d'une prise de poids pendant la grossesse, Faltin *et al.*, ont répertorié plusieurs études montrant l'association entre la surcharge pondérale et l'IU<sup>(8)</sup>. Il n'est donc pas à exclure un éventuel impact de la prise de poids dans les symptômes de l'IU et les douleurs pelviennes.

**Critiques, biais et limitations de l'étude**

Le recrutement a été réalisé par convenance par l'intermédiaire de plusieurs professionnels de santé. L'échantillon est resté cependant trop faible pour une représentation fiable de la population, mais suffisant pour une phase fondamentale du processus de recherche nécessaire pour explorer de nouvelles interventions<sup>(25)</sup>. De plus, le groupe contrôle n'ayant

pas eu d'intervention matériel ni physique pendant toute la durée de l'expérimentation, il est fort probable qu'un manque de motivation ait pu impacter le remplissage des questionnaires. Il y a donc l'apparition de biais de confusion par l'intermédiaire de variables confondantes comme la motivation et la subjectivité des réponses. Lié à la subjectivité des sujets et à la réalisation de l'expérimentation, nous pouvons facilement imaginer que le port journalier de la ceinture pelvienne peut être différent chez un même sujet en fonction des jours et des semaines, mais également entre plusieurs sujets du groupe interventionnel. Les expérimentateurs n'avaient pas de contrôle sur la façon de la mettre ni sur le nombre d'heures portées par jour. Il est donc nécessaire de mettre en exergue les aspects subjectifs de la réalisation du protocole et donc l'impact dans sa reproduction. Ici, un délai de 30 jours était nécessaire au bon fonctionnement et à la bonne réalisation du protocole. Le délai n'a pas toujours été respecté, entraînant un biais dans la réalisation du protocole. Les questionnaires utilisés, bien que validés scientifiquement, ont été critiqués par les sujets de l'étude. Les questionnaires sont longs et fastidieux. Au début de l'étude, 20 femmes enceintes étaient éligibles, mais seulement 14 ont participé à l'entièreté de l'étude, 30% des femmes de l'étude ont donc abandonné. Les pertes de l'échantillon étaient respectivement de 2 et 4 pour les groupes intervention et groupe contrôle.

## CONCLUSION

À notre connaissance, ce travail est le premier à investiguer ces différents paramètres. En partant de l'hypothèse d'une instabilité lombo-pelvienne et d'un trouble du contrôle moteur dans l'IUE, il serait intéressant, sur la base du même protocole, d'intégrer un critère basé sur un test reproductible

## ABSTRACT

**Context:** The instability of the pelvis in pregnant women can produce pelvic pain, inducing abnormal activity of the pelvic floor musculature and a motor control disorder favoring the appearance of stress urinary incontinence (SUI).

**Objective:** The main aim of this study is to assess the effects of wearing a pelvic belt on SUI in pregnant women, and the secondary objective is to evaluate these effects on pelvic pain and quality of life in pregnant women.

**Method:** This randomized controlled study included 20 pregnant women between the 21<sup>st</sup> and 35<sup>th</sup> week of amenorrhea who were suffering from SUI. The participants were divided into two groups – intervention (GI) and control (GC) – and evaluated at 30-day intervals on three criteria: symptoms of SUI, pelvic pain, and quality of life. The ICIQ-UI Short Form<sup>®</sup>, USP<sup>®</sup>, DITROVIE<sup>®</sup>, and PGQ<sup>®</sup> questionnaires were used to assess these criteria, respectively. During the 30 days between evaluations, the women in the GI were able to wear a pelvic belt for several hours a day, whereas the participants of the GC did not receive any particular care.

**Result:** Both groups showed an improvement in quality of life after the intervention period (GI p-value = 0.012; GC p-value = 0.043). However, only the GI showed a reduction

d'instabilité et de contrôle moteur dans une future étude. Malgré un effet positif de l'intervention sur l'amélioration des symptômes de l'IU via l'ICIQ<sup>®</sup> qui a été montré, il n'est pas possible de conclure définitivement d'un effet positif du port de la ceinture pelvienne chez la femme enceinte présentant des IUE. Bien que cette étude ait montré l'amélioration de la qualité de vie dans les deux groupes, pouvant s'expliquer par une auto-amélioration couplée au port de la ceinture pelvienne, elle n'a pas pu confirmer la diminution des douleurs. Cependant, une tendance qui relierait la prise de poids pendant la grossesse et les différents symptômes d'IU ainsi que les douleurs pelviennes a été relevée.

La place de la physiothérapie reste importante, aussi bien pendant la grossesse qu'en post-partum, avec l'importance de la prise en charge des patientes présentant des symptômes d'IUE ou de douleurs pelviennes.

## IMPLICATIONS POUR LA PRATIQUE

- **Le port d'une ceinture pelvienne n'apparaît pas suffisant comme traitement unique mais devrait être envisagé comme outil complémentaire dans le cadre de douleurs pelviennes chez la femme enceinte.**
- **Le port d'une ceinture pelvienne pourrait être quotidien et devrait se faire sur de courtes périodes.**
- **La ceinture pelvienne, dans le traitement de l'IU, durant la grossesse n'est pas recommandée.**

## Contact

Marie Le Baron – Bocaert: [marie.lebaron@latour.ch](mailto:marie.lebaron@latour.ch)  
Jeanne Bertuit: [jeanne.bertuit@hesav.ch](mailto:jeanne.bertuit@hesav.ch)

in symptoms of SUI (p-value = 0.03). A moderate association was found between SUI symptoms and pelvic pain with weight gain during pregnancy (r = 0.433 and r = 0.435).

**Conclusion:** A positive effect of wearing a pelvic belt in pregnant women with SUI has not been confirmed, but the results confirm the need for the holistic care of the patient.

## KEYWORDS

stress urinary incontinence / pregnant woman / pelvic belt

## ZUSAMMENFASSUNG

**Hintergrund:** Die Instabilität des Beckens bei schwangeren Frauen kann Beckenschmerzen hervorrufen, die eine abnorme Muskelaktivität des Beckenbodens sowie eine Störung der motorischen Kontrolle auslösen, die das Auftreten einer Harninkontinenz (SUI) begünstigen.

**Ziel:** Der Hauptzweck dieser Studie besteht darin, die Auswirkungen des Tragens eines Beckengurts auf SUI bei schwangeren Frauen zu bewerten. Das sekundäre Ziel besteht darin, dieselben Auswirkungen hinsichtlich Beckenschmerzen und Lebensqualität bei schwangeren Frauen zu bewerten.

**Méthode:** Cette randomisée contrôlée Studie umfasste zwanzig schwangere Frauen zwischen der einundzwanzigsten und fünfunddreißigsten Woche der Amenorrhoe, die an SUI litten, und wurde in zwei Gruppen eingeteilt (Intervention-GI und Kontrolle-GC). Die Teilnehmerinnen wurden in 30-Tage-Intervallen anhand von drei Kriterien bewertet: SUI-Symptome, Unterbauchschmerzen und Lebensqualität mithilfe der Fragebögen ICIQ-UI Short Form®, USP®, DITROVIE® und PGQ®. Während der 30 Tage konnten die Frauen im GI mehrere Stunden am Tag einen Beckengurt tragen. Besondere Behandlung hatten die Teilnehmerinnen der GC nicht.

**Ergebnisse:** Beide Gruppen zeigte eine Verbesserung der Lebensqualität nach dem Interventionszeitraum

(GI-p-Wert = 0,012 – GC-p-Wert = 0,043). Andererseits zeigte nur der GI eine Abnahme der SUI-Symptome (p-Wert = 0,03). Es besteht ein mäßiger Zusammenhang zwischen SUI-Symptomen und Beckenschmerzen mit Gewichtszunahme während der Schwangerschaft ( $r = 0,433$  und  $r = 0,435$ ).

**Schlussfolgerung:** Ein positiver Effekt des Tragens eines Beckengurtes bei Schwangeren mit SUI wurde nicht bestätigt. Andererseits sind die Ergebnisse interessant und bestätigen die Notwendigkeit einer ganzheitlichen Behandlung der Patientin.

#### SCHLÜSSELWÖRTER

Belastungsinkontinenz / Schwangere / Beckengürtel

### Références

- Deffieux X, Hubeaux K, Amarenco G. Female urinary stress incontinence: analysis of pathophysiological hypothesis. *Journal De Gynécologie, Obstétrique Et Biologie De La Reproduction*. 2008;37(2):186-96.
- Wein AJ, Rovner ES. Definition and epidemiology of overactive bladder. *Urology*. 2002;60(5 Suppl 1):7-12.
- Cannon TW, Damaser M. Pathophysiology of the lower urinary tract: continence and incontinence. *Clinical Obstetrics and Gynecology*. 2004;47(1):28-35.
- Galliac-Alanbari S. Rééducation périnéale féminine. Dunod. Malakoff; 2019. ISBN: 978-2-10-079399-0
- Eliasson K, Elfving B, Nordgren B, Mattsson E. Urinary incontinence in women with low back pain. *Manual Therapy*. 2008;13(3):206-12.
- Ghaderi F, Oskouei AE. Physiotherapy for women with stress urinary incontinence: a review article. *The Journal of Physical Therapy Science*. 2014;26(9):1493-9.
- Deffieux X. Urinary incontinence and pregnancy. *Journal De Gynécologie, Obstétrique Et Biologie De La Reproduction*. 2009;38(8 Suppl):S212-231.
- Faltin DL. Epidemiology and definition of female urinary incontinence. *Journal De Gynécologie, Obstétrique Et Biologie De La Reproduction*. 2009;38(8 Suppl):S146-152.
- Scarpa KP, Herrmann V, Palma PCR, Ricetto CLZ, Morais S. Prevalence of urinary symptoms in the third trimester of pregnancy. *Revista Da Associação Médica Brasileira* (1992). 2006;52(3):153-6.
- Gavira Pavón A, Walker Chao C, Rodríguez Rodríguez N, Gavira Iglesias F.J. Prevalencia y factores de riesgo de incontinencia urinaria en mujeres que consultan por dolor lumbopélvico: estudio multicéntrico. *Atención Primaria*. 2014;46(2):100-8.
- Cooper J, Annappa M, Quigley A, Dracocardos D, Bondili A, Mallen C. Prevalence of female urinary incontinence and its impact on quality of life in a cluster population in the United Kingdom (UK): a community survey. *Primary Health Care Research & Development*. 2015;16(4):377-82.
- Amarenco G, Marquis P, Leriche B, Richard F, Zerbib M, Jacquetin B. Une échelle spécifique d'évaluation de la perturbation de la qualité de vie au cours des troubles mictionnels : l'échelle Ditrovie. *Annales de Réadaptation et de Médecine Physique*. 1 janv 1997;40(1):21-6.
- Vleeming A, Mooney V, Dorman TA, Snijders CJ, Stoeckart R. *Movement, Stability, and Low Back Pain: The Essential Role of the Pelvis*. New York: Churchill Livingstone; 1997. 612 p.
- Bertuit J, Feipel V. Effets du port de la ceinture pelvienne sur les douleurs pelviennes et les paramètres de la marche chez la femme enceinte. 2015.
- Oliveira C, Seleme M, Cansi PF, Consentino RF, Kumakura FY, Moreira GA, et al. Urinary incontinence in pregnant women and its relation with socio-demographic variables and quality of life. *Revista Da Associação Médica Brasileira*. 2013;59(5):460-6.
- Sangsawang B, Sangsawang N. Stress urinary incontinence in pregnant women: a review of prevalence, pathophysiology, and treatment. *Int Urogynecol J*. 2013;24(6):901-12.
- Girard MP, Marchand AA, Stuge B, Ruchat SM, Descarreaux M. Cross-cultural Adaptation of the Pelvic Girdle Questionnaire for the French-Canadian Population. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*. 2016;39(7):494-9.
- Rejano-Campo M, Desvergé A, Pizzoferrato AC. Caractéristiques et symptômes pelvi-périnéaux dans les douleurs de la ceinture pelvienne : une revue de la littérature. *Progrès en Urologie*. 2018;28(4):193-208.
- Mens JMA, Pool-Goudzwaard A, Stam HJ. Mobility of the pelvic joints in pregnancy-related lumbopelvic pain: a systematic review. *Obstetrical & Gynecological Survey*. 2009;64(3):200-8.
- Snijders CJ, Vleeming A, Stoeckart R. Transfer of lumbosacral load to iliac bones and legs Part 1: Biomechanics of self-bracing of the sacroiliac joints and its significance for treatment and exercise. *Clinical Biomechanics*. 1993;8(6):285-94.
- Soisson O, Lube J, Germano A, Hammer KH, Josten C, Sichtung F, et al. Pelvic belt effects on pelvic morphometry, muscle activity and body balance in patients with sacroiliac joint dysfunction. *PLOS One*. 2015;10(3):e0116739.
- Mens JMA, Pool-Goudzwaard A. The transverse abdominal muscle is excessively active during active straight leg raising in pregnancy-related posterior pelvic girdle pain: an observational study. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2017;18(1):372.
- Eldridge SM, Chan CL, Campbell MJ, Bond CM, Hopewell S, Thabane L, et al. CONSORT 2010 statement: extension to randomised pilot and feasibility trials. *Pilot Feasibility Stud*. 2016;2:64.
- Thabane L, Ma J, Chu R, Cheng J, Ismaila A, Rios LP, et al. A tutorial on pilot studies: the what, why and how. *BMC Med Res Methodol*. 2010;10:1.
- Leon AC, Davis LL, Kraemer HC. The role and interpretation of pilot studies in clinical research. *Journal of Psychiatric Research*. 2011;45(5):626-9.
- Haab F, Amarenco G, Coloby P, Grise P, Jacquetin B, Labat JJ, et al. Terminologie des troubles fonctionnels du bas appareil urinaire : adaptation française de la terminologie de l'International Continence Society. *Progrès en Urologie*. 2004;14:1103-11.
- Bertuit J, Van Lint CE, Rooze M, Feipel V. Pregnancy and pelvic girdle pain: Analysis of pelvic belt on pain. *J Clin Nurs*. 2018;27(1-2):e129-37.
- Thuasne. Ortel P [Internet] France [mis à jour: novembre 2015, cité 12 mai 2020]. Disponible à : <https://fr.thuasne.com/fr/ortel-p>
- Avery K, Donovan J, Peters TJ, Shaw C, Gotoh M, Abrams P. ICIQ: a brief and robust measure for evaluating the symptoms and impact of urinary incontinence. *Neurology and Urodynamics*. 2004;23(4):322-30.
- Haab F, Richard F, Amarenco G, Coloby P, Arnould B, Benmedjahed K, et al. Comprehensive evaluation of bladder and urethral dysfunction symptoms: development and psychometric validation of the Urinary Symptom Profile (USP) questionnaire. *Urology*. 2008;71(4):646-56.
- Lawson S, Sacks A. Pelvic Floor Physical Therapy and Women's Health Promotion. *Journal of Midwifery & Women's Health*. 2018;63(4):410-7.
- Dolan LM, Walsh D, Hamilton S, Marshall K, Thompson K, Ashe RG. A study of quality of life in primigravidae with urinary incontinence. *International Urogynecology Journal and Pelvic Floor Dysfunction*. 2004;15(3):160-4.
- Mens JM, Vleeming A, Stoeckart R, Stam HJ, Snijders CJ. Understanding peripartum pelvic pain: implications of a patient survey. *Spine*. 1996;21(11):1363-70.

# Le syndrome d'hyperventilation : synthèse des connaissances actuelles

## Hyperventilation syndrome: synthesis of current knowledge

(Abstract on page 97)

## Das Hyperventilationssyndrom: Zusammenfassung der aktuellen Erkenntnisse

(Zusammenfassung auf Seite 97)

Stéphanie Vaudan<sup>1</sup> (Msc, PT)

Mains Libres 2023 ; 2 : 90-98 | DOI: 10.55498/MAINSLIBRES.2023.11.2.90

**MOTS-CLÉS** hyperventilation / respiration / ventilation / COVID-long / COVID-19 / rééducation / physiothérapie  
test / provocation / Nijmegen

### RÉSUMÉ

**Introduction:** Le syndrome d'hyperventilation (SHV) est sur le devant de la scène depuis la pandémie du COVID-19.

**Objectif:** L'objectif de cet article était de faire l'état des lieux des connaissances actuelles sur le SHV.

**Introduction:** Le SHV se caractérise par une variété de symptômes somatiques, produits par une hyperventilation physiologiquement inappropriée et généralement reproductibles par une hyperventilation volontaire. La physiopathologie est encore mal comprise. Par contre, les conséquences sont plus claires: l'hypocapnie engendre une hyperexcitabilité des muscles striés et lisses, et une hyperexcitabilité neuronale. Les symptômes sont nombreux et variés.

**Développement:** En l'absence de «gold standard», le diagnostic repose essentiellement sur l'exclusion de toute cause organique pouvant expliquer une hyperventilation. Le diagnostic est affiné avec le questionnaire de Nijmegen, le test de provocation de l'hyperventilation et le test d'effort pneumologique. La rééducation respiratoire consiste à diminuer la ventilation minute du patient.

**Discussion:** La prévalence du SHV a probablement explosé suite aux infections au COVID-19, lesquelles développent fréquemment des SHV. Les symptômes conduisent à une atteinte parfois sévère de la qualité de vie ainsi que des capacités des patients. Aucun traitement actuellement n'a démontré suffisamment de preuves, cependant la rééducation respiratoire est au centre de tous les espoirs. Sur le terrain, cette prise en charge montre de bons résultats.

**Conclusion:** Au vu des conséquences importantes et de la prévalence élevée du SHV, il est impératif de développer la recherche et les compétences de physiothérapeutes dans ce domaine.

<sup>1</sup> Hôpital du Valais, site de Martigny, Suisse

## INTRODUCTION

### Contexte

Le syndrome d'hyperventilation (SHV) est décrit depuis fort longtemps, toutefois, il est encore un sujet peu étudié et mal connu. Or, depuis la mise en évidence d'une incidence élevée d'hyperventilation après une infection au COVID-19<sup>(1-3)</sup>, ce syndrome est désormais sur le devant de la scène.

### Objectif

L'objectif de cet article était de synthétiser les connaissances actuelles au sujet de ce syndrome.

### Historique

Le SHV s'inscrit dans une longue histoire passionnante pour tenter d'expliquer ce syndrome clinique. Tout commence dans la deuxième moitié du XIX<sup>e</sup> siècle. D'une part, lors de la Guerre civile américaine (1861 à 1865), les soldats souffrent de fatigue intense, de dyspnée, de palpitations<sup>(4)</sup>. En 1871, le D<sup>r</sup> Da Costa (D<sup>r</sup> Jacob Mendez Da Costa, 1833-1900), qui étudie 300 soldats dans cette situation sans aucune pathologie objectivée, décrit alors le « syndrome de Da Costa »<sup>(5)</sup>, qu'on appellera également par la suite le « cœur irritable » ou « cœur de soldat »<sup>(6)</sup>. Cela est alors considéré comme un syndrome post traumatique dû à la malnutrition, au manque de sommeil, à l'exercice intense et à l'abus d'alcool<sup>(7)</sup>. D'autre part, les soldats britanniques, eux aussi, connaissent des symptômes similaires, qui sont alors mis sur le compte de leur tenue trop étroite ou de leur équipement, notamment le sac à dos<sup>(7,8)</sup>. Finalement, lors de la Première Guerre mondiale, Sir John Parkinson (cardiologue anglais, 1885-1976) et Sir Thomas Lewis (cardiologue anglais, 1881-1945), retrouvent les mêmes plaintes chez les soldats qui reviennent du front. Ceux-ci parlent alors d'asthénie neuro-circulatoire et de syndrome d'effort<sup>(7)</sup>. Ces syndromes, observés dans des contextes de guerre, alors qu'aucune pathologie connue ne semble liée, offrent un contexte idéal pour classer ces affections dans la catégorie de désordres psychogéniques.

À la même époque, mais dans un tout autre contexte, des chercheurs commencent à s'intéresser aux effets d'une hyperventilation volontaire et découvrent ainsi l'origine de certains symptômes comme la tétanie, le signe de troussseau (spasme des fléchisseurs du carpe et des phalanges et du muscle extenseur des doigts)<sup>(9)</sup> ou le signe de Chvostek<sup>(10)</sup> (contraction des muscles faciaux en réponse au tapotement sur la zone du nerf facial). Ce n'est cependant qu'au début du XX<sup>e</sup> siècle qu'on émet l'hypothèse d'un lien entre le syndrome de Da Costa et l'hyperventilation. Premièrement, Grant & Goldman, 1920<sup>(11)</sup> émettent l'hypothèse que la tétanie serait due à l'alcalose consécutive à l'hypocalcémie engendrée par l'hyperventilation, néanmoins, ils ne parviennent pas à le démontrer. Puis, White & Hahn, 1929<sup>(12)</sup> mettent en lien pour la première fois le syndrome de Da Costa et l'hyperventilation volontaire. Ce n'est qu'en 1938 que Kerr<sup>(13)</sup> décrit pour la première fois le syndrome d'hyperventilation et explique les symptômes par l'hypocapnie brusque non compensée et par la constitution rapide d'une alcalose respiratoire. Malheureusement, à cette époque, les physiologistes n'arrivent pas à se mettre d'accord et les résultats divergent<sup>(4)</sup>. Ces divergences confortent l'idée d'une cause psychique. D'autant plus que cette période voit l'émergence de la psychiatrie de Freud. La folie, l'hystérie

ou autres syndromes psychogéniques font alors l'objet de diverses recherches. Les psychiatres s'emparent alors du syndrome d'hyperventilation<sup>(4)</sup>. Après la deuxième guerre mondiale, les physiologistes se remettent à étudier ce syndrome, observent les paramètres respiratoires, mesurent différents éléments, évoquent différentes hypothèses (diminution de phosphate, allongement de l'onde T, taux de calcium dans le liquide céphalorachidien, etc.)<sup>(4)</sup>. En 1979, Hardonck & Beumer<sup>(14)</sup> mettent en évidence dans leur test de provocation, décrit plus loin, une anomalie somatique avec une hypocapnie prolongée pendant la phase de récupération, ainsi qu'une reproduction de certains symptômes. Ils concluent cependant que le diagnostic doit se baser sur l'hypocapnie prolongée en phase de récupération plutôt que sur la reproduction des symptômes<sup>(14,15)</sup>. Cependant, ce test est régulièrement dénaturé par la suite en se focalisant sur la reproduction des symptômes. En 1996, Hornsvelt<sup>(16)</sup> remet en question ce test, et par là même la composante somatique du SHV, en démontrant que les symptômes apparaissent également en isocapnie. Ceci relègue ce syndrome au plan psychogénique.

Néanmoins, dans les années 1980, un regain d'intérêt pour le SHV est observé suite à l'introduction du « trouble panique » dans le DSM-III (manuel diagnostique et statistique des troubles mentaux, 1980) dont les manifestations lui ressemblent<sup>(17)</sup>. Et en 1984, à l'occasion d'un symposium de psychophysiologie respiratoire, le SHV est défini pour la première fois<sup>(17)</sup>. Puis, le SHV est à nouveau étudié sous l'angle de la physiologie respiratoire, notamment avec plusieurs recherches de Sandy Jack<sup>(18-21)</sup> qui sont décrites plus bas.

### Caractéristique de la ventilation normale

Une ventilation normale se caractérise par une respiration nasale et diaphragmatique. Le passage de l'air par le nez permet une humification et une filtration de l'air<sup>(22)</sup>. À l'inspiration, la contraction du diaphragme et son abaissement engendre une protrusion abdominale, tandis que son relâchement et sa remontée lors de l'expiration permet à l'abdomen de rentrer<sup>(22)</sup>. Les côtes montent et s'écartent légèrement à l'inspiration puis retrouvent leur place initiale lors de l'expiration<sup>(22)</sup>.

La ventilation minute, exprimée en litres par minute (L/min), correspond au débit ventilatoire de repos, c'est-à-dire, le volume d'air mobilisé en une minute pendant une respiration de repos. Elle est le produit du volume courant (volume d'air mobilisé à chaque respiration) par la fréquence respiratoire (nombre de respirations par minute)<sup>(22)</sup>.

$$VE = Vt \times Fr$$

où :

VE = Ventilation minute (L/min)

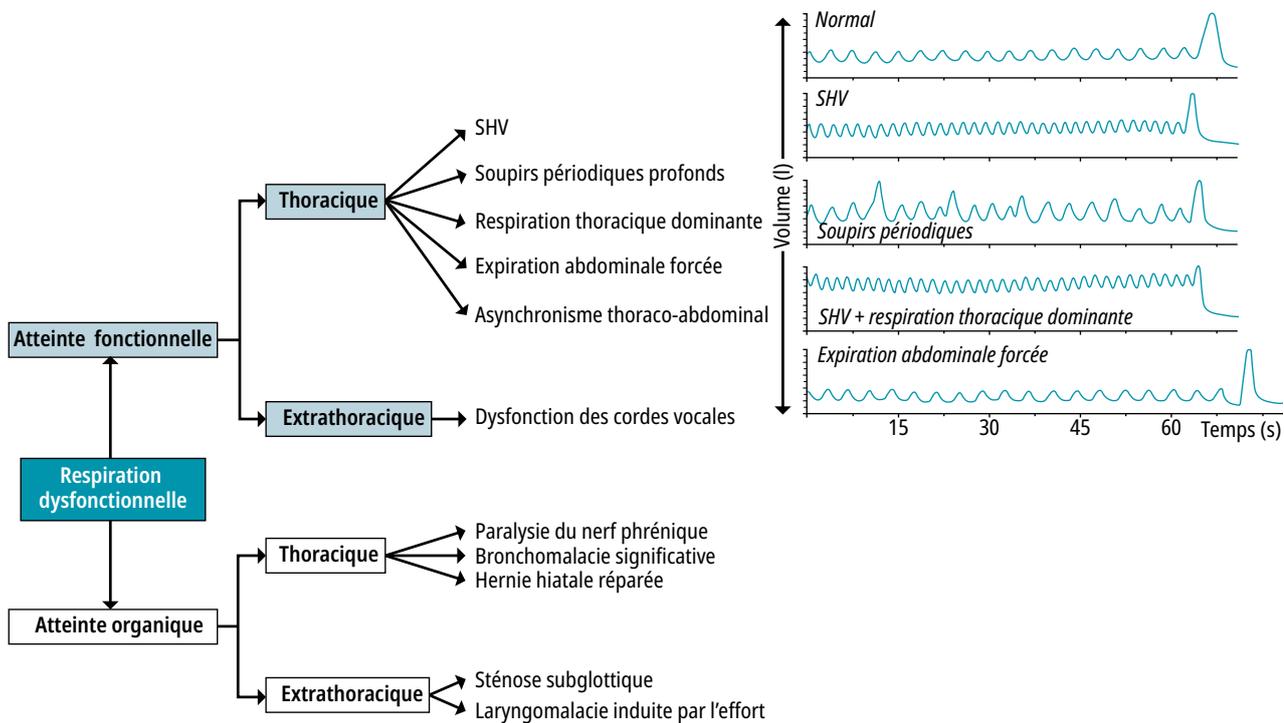
Vt = Volume courant (L)

Fr = Fréquence respiration (n/min)

Le volume courant d'un jeune homme est d'environ 500 ml, alors que sa fréquence respiratoire est d'environ 12 respirations par minute, ainsi la ventilation minute de l'adulte est d'environ 6 l/min. Les centres cérébraux du contrôle ventilatoire adaptent cette ventilation minute aux besoins métaboliques<sup>(22)</sup>. La ventilation minute est inversement proportionnelle à la PaCO<sub>2</sub> (pression artérielle en gaz carbonique)<sup>(22)</sup>.

Figure 1

Différents types de respirations dysfonctionnelles



Du Pasquier, D., et al. « Syndrome d'hyperventilation et respiration dysfonctionnelle : mise à jour ». *Rev Med Suisse*. 2020;6 (698):1243-1249. Avec autorisation.

### Caractéristiques du syndrome d'hyperventilation

La respiration dysfonctionnelle est définie comme un schéma respiratoire anormal sans cause organique<sup>(23)</sup>.

Il existe plusieurs types de respiration dysfonctionnelle, comme l'illustre la figure 1. Le SHV est de loin le plus répandu<sup>(23,24)</sup>. L'hyperventilation se définit par une ventilation minute supérieure aux demandes métaboliques<sup>(25)</sup>. Elle peut être imputable à l'augmentation du volume courant et/ou à l'augmentation de la fréquence respiratoire. L'hyperventilation peut être ponctuelle en réponse à une atteinte organique, ou au contraire, chronique et sans cause organique, comme dans le cadre du SHV. Le SHV est habituellement défini comme étant un « syndrome caractérisé par une variété de symptômes somatiques, produits par une hyperventilation physiologiquement inappropriée, et généralement reproductibles par une hyperventilation volontaire »<sup>(25,26)</sup>.

Le SHV se caractérise également par une respiration à prédominance thoracique avec un recrutement de la musculature respiratoire accessoire. La respiration nasale est également fréquemment remplacée par une respiration buccale, générant une augmentation du débit ventilatoire<sup>(27,28)</sup>.

### Physiopathologie et symptômes

L'hyperventilation provoque une baisse de la pression artérielle en gaz carbonique (PaCO<sub>2</sub>), appelée hypocapnie, lorsque celle-ci dépasse la limite inférieure de la norme (N = 35-45 mmHg)<sup>(22,25)</sup>. L'hypocapnie engendre une augmentation du pH sanguin,

appelée alcalose respiratoire, si celui-ci dépasse la limite supérieure de la norme (7,35-7,45)<sup>(22,25)</sup>.

La conséquence principale de l'hyperventilation alvéolaire est une diminution du seuil de dépolarisation de la membrane cellulaire<sup>(29)</sup>. La différence de potentiel membranaire est habituellement de -70 mV grâce à la sortie d'ions positifs, notamment les ions K<sup>+</sup>, à l'extérieur de la cellule. En cas d'alcalose due à une hypocapnie chronique, des ions H<sup>+</sup> qui ne participent pas au potentiel de membrane sortent de la cellule pour diminuer le pH sanguin en échange d'un ion K<sup>+</sup>. Il y a alors un excès de charges positives à l'intérieur de la cellule et une augmentation du potentiel de membrane. Dans les cellules neuronales et musculaires, soumises au potentiel d'action, le seuil de dépolarisation est alors plus faible et ces cellules sont plus facilement dépolarisables<sup>(29)</sup>. L'hyperexcitabilité musculaire engendre une hypertonie musculaire et une vasoconstriction artérielle par contraction du muscle lisse de la paroi des vaisseaux. Il s'en suit une hypoperfusion fonctionnelle de certains organes se traduisant par des symptômes ischémiques<sup>(25,29)</sup>. L'hyperexcitabilité neuronale provoque une hyperactivité du système nerveux autonome, se traduisant par diverses anomalies neurovégétatives<sup>(25,29)</sup>. Ainsi les symptômes rapportés sont divers et variés, touchant différents organes, comme par exemple, vertiges, fourmillements, céphalées, troubles digestifs, fatigue, douleurs thoraciques, palpitations, insomnie, etc. Néanmoins, ce sont les symptômes respiratoires qui sont les plus fréquents et les plus intenses, comme la sensation de manquer d'air, l'essoufflement et une intolérance à l'effort<sup>(1,30)</sup>. Toutes ces manifestations engendrent une

diminution marquée de la qualité de vie<sup>(25,31)</sup> et provoquent souvent de l'anxiété<sup>(25,28)</sup>. Cette anxiété peut accroître l'hyperventilation et ainsi produire un cercle vicieux<sup>(25,28)</sup>.

## Causes

### Cause organique

Par définition, il n'y a pas de cause organique au SHV.

### Cause psychogénique

Le stress et l'anxiété sont historiquement connus comme une cause du SHV<sup>(28)</sup>. Or, cela n'explique pas les anomalies physiologiques décrites ci-dessous, ni l'inefficacité des traitements médicamenteux<sup>(32)</sup>. D'autre part, l'anxiété peut également être totalement absente<sup>(25)</sup>.

### Causes physiologiques

La genèse du SHV est encore mal comprise, néanmoins, les données actuelles confirment la présence d'anomalies physiopathologiques.

L'hypothèse principale est l'existence d'une anomalie du contrôle de la ventilation<sup>(29)</sup>. Cette anomalie serait due à une hyperactivité des systèmes activateurs ou une défaillance des systèmes inhibiteurs (endorphines) au niveau de la commande ventilatoire automatique, corticale ou limbique<sup>(29)</sup>. L'hypothèse d'une hyperactivité de la commande automatique est difficile à étudier. Gardner *et al.* 1986<sup>(33)</sup> ont cependant pu démontrer une normalisation de la PetCO<sub>2</sub> au cours du sommeil, période pendant laquelle la commande automatique est la seule à réguler la ventilation. Ceci rend l'hypothèse d'une anomalie de la commande automatique peu probable. Jack *et al.* 2004<sup>(20)</sup>, quant à eux, ont démontré que la réponse ventilatoire centrale à l'hypercapnie est similaire aux sujets sains, mais que la réponse ventilatoire périphérique à l'hypoxie était significativement supérieure lorsqu'elle est mesurée dans des conditions normocapniques. D'autre part, une recherche de Sinha *et al.* 2007<sup>(34)</sup> suggère un défaut des inhibiteurs de la ventilation. L'hypothèse d'une anomalie de la perception sensorielle des stimuli respiratoires a été également étudiée par Jack *et al.* 2010<sup>(21)</sup>: une imagerie par résonance magnétique (IRM) fonctionnelle a été réalisée après une pause inspiratoire (300 ms) chez les patients souffrants de SHV. Une activation significative des zones corticales sensorimotrices, notamment de l'insula antérieure, une zone associée au symptôme de dyspnée, a été retrouvée chez les patients SHV, contrairement au groupe contrôle.

Ces anomalies physiopathologiques permettent d'écarter l'hypothèse d'un trouble psychogène pur.

Plusieurs études ont récemment démontré que les patients ayant été infectés par une forme modérée du COVID-19 développent une respiration dysfonctionnelle ou un SHV<sup>(1-3,35)</sup>. Dans une étude sur des sujets présentant une dyspnée persistante six semaines après leur infection au COVID-19, Frésard *et al.* 2022<sup>(35)</sup> démontre que 29,4% souffrent de respiration dysfonctionnelle. La physiopathologie est cependant encore inconnue.

## DÉVELOPPEMENT

### Diagnostic

Le diagnostic, établi par un pneumologue, repose sur la mise en évidence d'une hyperventilation alvéolaire sans cause organique pouvant l'expliquer<sup>(29)</sup>. Le diagnostic est difficile, d'une part, car la gazométrie est normale dans 50% des cas et, d'autre part, car il n'existe pas d'examen « gold standard »<sup>(29)</sup>. Après avoir écarté toute cause organique d'une hyperventilation par un bilan exhaustif, le clinicien peut confirmer son hypothèse à l'aide de différents tests :

Le questionnaire de Nijmegen<sup>(36)</sup>, illustré par la figure 2 et décrit initialement en 1985, est actuellement l'instrument le plus largement utilisé pour identifier le SHV<sup>(23)</sup>. Il comporte 16 items correspondant à des symptômes liés à une hypocapnie chronique. Ces items sont cotés de 0 à 4 en fonction de la fréquence de survenue des symptômes lors du mois précédent (0: jamais; 4: très souvent). Initialement, les auteurs ont décrit un test positif si le score est supérieur ou égal à 23 sur 64. Cependant, dans un article de 2015, ceux-ci proposent plutôt un cut-off à 19<sup>(37)</sup>.

Ce questionnaire, validé dans sa version anglaise par Van Dixoorn, a une sensibilité de 91% et une spécificité de 95%<sup>(36-38)</sup>. Il est cependant controversé par plusieurs auteurs<sup>(23,39)</sup>, notamment par le fait que la validation ne reposerait sur aucun test de référence à proprement parler: la validation est faite soit par rapport à un diagnostic clinique<sup>(36)</sup> soit par rapport au test de provocation de l'hyperventilation<sup>(37,38)</sup>, décrit ci-dessous, qui est également controversé. Van Dixoorn, 30 ans plus tard, déclare que le questionnaire de Nijmegen est plutôt destiné à suivre l'évolution des symptômes qu'à poser un diagnostic de SHV<sup>(37)</sup>.

Le test de provocation de l'hyperventilation établi par Hardonck & Beumer en 1979<sup>(14)</sup> consiste à demander au patient une hyperventilation volontaire massive durant 2 à 3 minutes jusqu'à atteindre une pression télé-expiratoire en gaz carbonique (PetCO<sub>2</sub>) à 50% de sa valeur de base. Ensuite le patient reprend une ventilation habituelle et la PetCO<sub>2</sub> remonte jusqu'à son niveau de base. Ce temps de latence jusqu'au retour à la valeur initiale de la PetCO<sub>2</sub> est chronométré et est normalement inférieur à 3 minutes. Ce test est considéré positif s'il reproduit au moins 2 des symptômes habituels du patient et si le temps de latence jusqu'à la PetCO<sub>2</sub> initiale est supérieur à 5 minutes.

La figure 3 reprend le test de provocation effectué par un patient souffrant de SHV. La PetCO<sub>2</sub> spontanée de ce patient durant la phase de repos initiale est de 3,6 kPa (= 27 mmHg). Le patient hyperventile massivement (charge) jusqu'à atteindre 50% de sa valeur initiale, soit 1,8 kPa (= 13,5 mmHg). Puis, il reprend une respiration habituelle lors de la phase de récupération. On constate alors que le temps de latence est pathologique avec un retour à la valeur initiale de PetCO<sub>2</sub> après 6 minutes 30 secondes. Ce test n'a jamais pu être validé et est controversé, notamment par Hornsveld qui a démontré qu'une partie des symptômes se reproduisent même en isocapnie<sup>(16)</sup>. Toutefois, Pauwen *et al.* 2022<sup>(15)</sup> ont récemment révisé ce test en recommandant de ne plus tenir compte de la reproduction des symptômes, trop peu fiable, et de ne retenir que la cinétique de la PetCO<sub>2</sub>: un delta de PetCO<sub>2</sub> inférieur à 12,8 mmHg entre le début et la 5<sup>e</sup> minute de récupération

Figure 2

Questionnaire de Nijmegen

Douleur thoracique	<input type="checkbox"/>				
Tension nerveuse	<input type="checkbox"/>				
Vision floue	<input type="checkbox"/>				
Vertiges	<input type="checkbox"/>				
Confusion ou perte de contact avec la réalité	<input type="checkbox"/>				
Respiration rapide ou profonde	<input type="checkbox"/>				
Essoufflement	<input type="checkbox"/>				
Serrement dans la poitrine	<input type="checkbox"/>				
Ballonnement de l'estomac	<input type="checkbox"/>				
Fourmillements dans les doigts	<input type="checkbox"/>				
Difficulté à respirer profondément	<input type="checkbox"/>				
Raideur ou crampes dans les mains et doigts	<input type="checkbox"/>				
Contraction de la bouche	<input type="checkbox"/>				
Mains ou pieds froids	<input type="checkbox"/>				
Palpitations dans la poitrine	<input type="checkbox"/>				
Anxiété	<input type="checkbox"/>				
<b>SCORE TOTAL : ..... / 64</b>					
<b>Questions additionnelles</b>					
Bâillements	<input type="checkbox"/>				
Soupirs	<input type="checkbox"/>				

serait le paramètre le plus discriminant avec une sensibilité à 92% et une spécificité de 84%.

Plus récemment, des auteurs ont proposé d'utiliser le test d'effort pour mettre en évidence un SHV<sup>(35,40,41)</sup>. Lors d'un test d'effort incrémental maximal, l'analyse des échanges gazeux, de l'ECG, de la tension artérielle et de la gazométrie artérielle avant et après le test d'effort permettent une analyse exhaustive du comportement du sujet lors d'un effort maximal<sup>(42)</sup>. Ces auteurs ont tenté de définir des critères permettant de caractériser un SHV. Ces critères prennent en compte différentes variables recueillies au cours d'un test d'effort, comme par exemple une pente de la relation VE sur la production de CO<sub>2</sub> (pente VE/VCO<sub>2</sub>) supérieure à 30 ou un équivalent respiratoire pour le CO<sub>2</sub> à 40 watts supérieur à 15<sup>(35,40,41)</sup>. Bien que le protocole et les critères diagnostiques doivent encore être standardisés, cet examen, grâce à son exhaustivité et son objectivité, semble être une piste particulièrement prometteuse pour le diagnostic des SHV.

### Évaluation physiothérapeutique

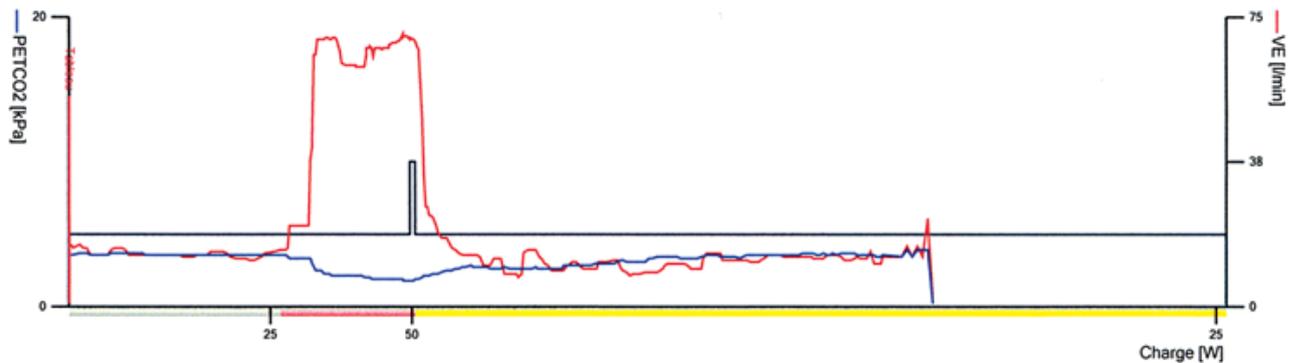
L'examen clinique du physiothérapeute consiste à évaluer la biomécanique ventilatoire, c'est-à-dire, le mouvement des différentes composantes de la pompe ventilatoire. Il analyse à chaque cycle quels sont les mouvements de l'étage thoracique et abdominal et quels muscles participent à la ventilation<sup>(29)</sup>. Le physiothérapeute est également attentif à la présence d'habitudes respiratoires inappropriées comme une respiration buccale, des soupirs, des

bâillements, un hémage. La mesure de la capnie et de la fréquence respiratoire par un capnographe, ainsi qu'une appréciation visuelle et manuelle du volume courant, complètent l'évaluation<sup>(29)</sup>.

### Prise en charge

Dans leur article de 2017, Rapin *et al.*<sup>(32)</sup> se penchent sur l'ensemble des prises en charge possibles pour ce syndrome. Les traitements médicamenteux, tout comme la psychothérapie, n'ont été que rarement étudiés et les résultats sont peu satisfaisants. La prise en charge rééducative, par contre, est la piste la plus prometteuse, même si les preuves de son efficacité sont encore insuffisantes<sup>(32,43)</sup>. Cette prise en charge a, en revanche, été nettement plus étudiée chez les personnes présentant de l'asthme et ayant un SHV<sup>(44)</sup>. Les protocoles de traitement étudiés sont divers (méthode papworth<sup>(45,46)</sup>, méthode Buteyko<sup>(46,47)</sup>, breathing exercises<sup>(46)</sup>) mais reposent tous sur le même principe: diminuer la ventilation minute du patient.

En se basant sur ce principe, le Centre Hospitalier du Valais Romand a établi un protocole standardisé depuis 4 ans. Celui-ci repose sur 3 piliers: l'éducation thérapeutique du patient, la prise de conscience de la respiration et la rééducation respiratoire<sup>(29,32)</sup>. Lors de l'éducation thérapeutique, les physiothérapeutes abordent la physiologie et la mécanique respiratoire, les causes et les conséquences du SHV. Ils expliquent également les différents symptômes, les conséquences du stress sur la ventilation.

**Figure 3**
**Résultats d'un test de provocation de l'hyperventilation**


Temps Unité min:sec Théor.	PETCO <sub>2</sub> kPa	VE l/min	FR 1/min	Vol. Cour. 1	QR
Repos 0:30	3,6	15	17	0,89	0,89
1:00	3,6	14	19	0,70	0,87
1:30	3,6	13	19	0,67	0,88
2:00	3,6	13	19	0,68	0,87
2:30	3,6	14	19	0,70	0,86
3:00	3,6	13	18	0,65	0,85
3:18	3,6	14	19	0,69	0,83
Charge 0:30	3,3	26	25	0,98	1,02
1:00	2,2	68	34	2,02	1,81
1:30	2,0	64	35	1,82	1,94
2:00	1,9	69	41	1,65	1,79
2:03	1,8	69	40	1,68	1,74
Récupération 0:30	2,2	27	28	0,85	1,33
1:00	2,7	14	19	0,65	0,89
1:30	2,6	11	19	0,52	0,71
2:00	2,7	12	26	0,46	0,61
2:30	2,7	10	24	0,38	0,59

Temps Unité min:sec Théor.	PETCO <sub>2</sub> kPa	VE l/min	FR 1/min	Vol. Cour. 1	QR
3:00	2,9	11	23	0,43	0,57
3:30	3,1	10	19	0,42	0,56
4:00	3,4	10	17	0,52	0,55
4:30	3,4	11	21	0,48	0,59
5:00	3,5	13	20	0,61	0,64
5:30	3,5	12	20	0,57	0,66
6:00	3,5	13	20	0,60	0,69
6:30	3,6	13	19	0,63	0,71
7:00	3,6	13	19	0,63	0,73
7:30	3,5	12	20	0,57	0,74
8:00	3,8	16	24	0,69	0,73
8:30	–	–	–	–	–
9:00	–	–	–	–	–
9:30	–	–	–	–	–
10:00	–	–	–	–	–
10:30	–	–	–	–	–
11:00	–	–	–	–	–

Lors de la prise de conscience de la respiration<sup>(29)</sup>, le patient apprend à déterminer si sa respiration est nasale ou buccale et thoracique ou abdominale. Il apprend également à mesurer sa fréquence respiratoire et son volume courant et à les comparer à la norme.

La rééducation respiratoire, résumée dans le tableau 1, consiste premièrement à restreindre les habitudes respiratoires inappropriées (souples, bâillements, hennage, toux, etc.)<sup>(46)</sup>. Ensuite, le patient s'entraîne à effectuer une respiration nasale et abdomino-diaphragmatique au lieu d'une respiration buccale et/ou thoracique<sup>(29,46)</sup>.

La figure 4 illustre un exemple d'exercice pour travailler la respiration abdomino-diaphragmatique. A gauche, un objet (ici une peluche jaune) est posé sur l'abdomen du patient afin de stimuler la prise de conscience de la respiration abdominale. La consigne est de pousser l'objet le plus haut possible lors de l'inspiration et de laisser l'objet descendre lors de l'expiration. A droite, l'objet est placé sur le thorax afin de

stimuler la prise de conscience de la respiration thoracique exagérée du patient. Le patient visualise et ressent ainsi mieux le mouvement thoracique lors de la respiration. Il est alors demandé au patient de limiter le mouvement de l'objet lors de l'inspiration afin de diminuer la respiration thoracique, tout en maintenant la respiration abdomino-diaphragmatique nouvellement acquise. Puis le patient apprend à pratiquer des séances d'hypoventilation volontaire, avec pour objectif d'atteindre une PETCO<sub>2</sub> ≥ 35 mmHg. Ces exercices consistent à diminuer la fréquence respiratoire à moins de 15 cycles/minute par de courtes apnées télé-expiratoires et à diminuer le volume courant en diminuant l'amplitude du mouvement thoraco-abdominal<sup>(29,45-48)</sup>.

Les séances sont réalisées initialement avec un biofeedback par capnographie puis sans<sup>(29)</sup>.

La figure 5 illustre un patient pratiquant son exercice d'hypoventilation. Les mains du patient sont placées sur le thorax et l'abdomen afin de ressentir le mouvement thoraco-abdominal

Figure 4

Patient travaillant la respiration abdomino-diaphragmatique



lors de la respiration et ainsi mieux limiter son volume courant. Le patient réalise également des apnées télé expiratoires afin de diminuer sa fréquence respiratoire. Le physiothérapeute observe la respiration du patient ainsi que les valeurs du capnographe, et corrige, selon besoin, le volume courant ou la fréquence respiratoire ou les 2 paramètres. Il est demandé aux patients de répéter cet exercice dans leur vie quotidienne pendant 30 à 60 secondes toutes les heures afin d'automatiser ces changements. A l'approche de la fin du traitement, les participants apprennent également à contrôler leur respiration pendant une activité physique, sous contrôle capnographique puis sans<sup>(29,46)</sup>.

En fin de traitement, une nette diminution des symptômes est constatée à travers le questionnaire de Nijmegen<sup>(37)</sup>.

Figure 5

Patient réalisant l'exercice respiratoire sous contrôle capnographique

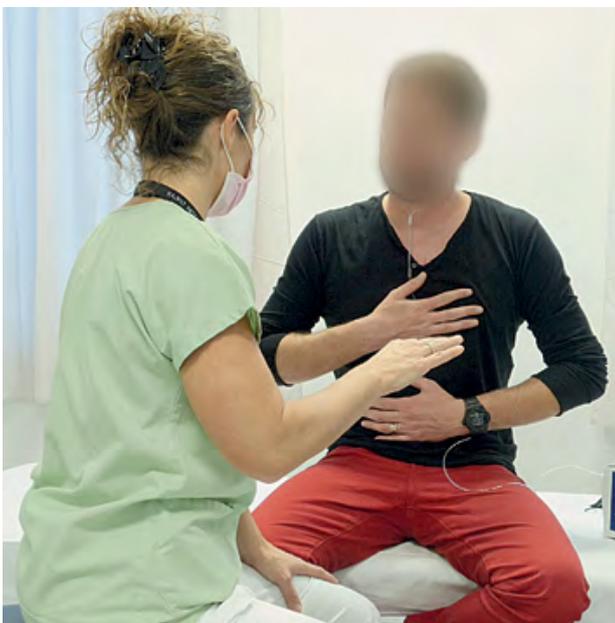


Tableau 1

Résumé du protocole de rééducation respiratoire

- Limiter les habitudes respiratoires inappropriées
- Respiration nasale
- Respiration abdomino-diaphragmatique
- Hypoventilation volontaire au repos par l'association de:
  - Diminution de la fréquence respiratoire
  - Diminution du volume courant
- Hypoventilation volontaire à l'effort

D'autre part, une correction de la ventilation minute spontanée, grâce à une diminution de la fréquence respiratoire et du volume courant, est également observée.

## DISCUSSION

L'historique du SHV démontre la controverse au centre de la genèse de ce syndrome. Même si cette dernière reste peu claire, les anomalies physiopathologiques démontrées dans certaines études permettent d'exclure un trouble psychogénique pur. Le diagnostic est souvent tardif, conduisant à une multitude d'exams et une errance médicale, pouvant avoir un impact négatif sur les coûts de la santé et l'état psychologique du patient<sup>(25,28)</sup>. Bien qu'il s'agisse d'un syndrome, les symptômes somatiques sont nombreux et divers, conduisant à une atteinte parfois sévère de la qualité de vie, ainsi que des capacités des patients, parfois jusqu'à une incapacité de travail<sup>(25,28)</sup>. La prévalence de ce syndrome était déjà estimée en 2001 de 6 à 10% de la population<sup>(49,50)</sup>. Dorénavant, cette prévalence a probablement fortement augmenté suite aux infections au COVID-19, lesquelles développent fréquemment des SHV. Aucun traitement actuellement n'a démontré suffisamment de preuves, cependant la rééducation respiratoire est au centre de tous les espoirs. Sur le terrain, la prise en charge semble montrer de très bons résultats. Les résultats sont même parfois spectaculaires et rapides. Des protocoles de recherche, notamment au Centre Hospitalier du Valais Romand, sont en cours actuellement et permettront peut-être d'apporter quelques évidences dans ce domaine.

Dans l'attente de données probantes, la prise en charge en physiothérapie semble raisonnable. En effet, la prévalence élevée et l'impact considérable de ce syndrome, tout comme l'absence d'effet secondaire et les coûts modérés de ce traitement, sont des arguments forts en faveur de la physiothérapie. Le problème réside ensuite dans la difficulté de trouver des physiothérapeutes formés à cette rééducation.

## CONCLUSION

Longtemps oublié et boudé des chercheurs, le SHV est encore peu connu et mal compris. Probablement que l'incidence élevée de SHV dans le cadre du COVID-long révélera l'intérêt des chercheurs pour ce syndrome. Au vu des conséquences importantes de ce syndrome et de la prévalence élevée, il est impératif de développer la recherche, les compétences de physiothérapeutes et des prises en charge adéquates dans ce domaine méconnu.

## ABSTRACT

**Introduction:** Hyperventilation syndrome (HVS) has drawn increasing attention from medical community since the COVID-19 pandemic.

**Objective:** The objective of this article is to review the current state of knowledge on HVS.

**Introduction:** HVS is characterized by a variety of somatic symptoms produced by physiologically inappropriate hyperventilation, and is usually reproducible by voluntary hyperventilation. The pathophysiology of HVS is still poorly understood but the consequences are clear: hypocapnia causes striated and smooth muscle hyperexcitability and neuronal hyperexcitability. The symptoms are many and varied.

**Development:** In the absence of a gold standard, the diagnosis of HVS is based primarily on the exclusion of any organic cause that may explain hyperventilation. The diagnosis is refined using the Nijmegen Questionnaire, the hyperventilation provocation test, and the cardiopulmonary exercise test. Respiratory rehabilitation consists of reducing the patient's minute ventilation.

**Discussion:** The prevalence of HVS has probably increased significantly following COVID-19 infections, from which HVS frequently develops. The symptoms sometimes lead to severe impairment of patients' quality of life and abilities. There is currently no proven treatment, but respiratory rehabilitation is a promising avenue as this treatment seems to reduce the symptoms. Conclusion: Given the significant consequences and high prevalence of HVS, research and physiotherapist skills must be developed in this field.

## KEYWORDS

hyperventilation / breathing / ventilation / covid-long / covid-19 / rehabilitation / physiotherapy / test / provocation / nijmegen

## IMPLICATIONS POUR LA PRATIQUE

- Le SHV est difficilement diagnostiqué
- Les symptômes les plus fréquents sont: dyspnée, palpitations, vertiges, fourmillements, soupirs, bâillements.
- Les trois piliers du traitement physiothérapeutique sont:
  - L'éducation thérapeutique du patient
  - La prise de conscience de la façon de respirer
  - La rééducation respiratoire
- La rééducation respiratoire consiste à réaliser une hypoventilation volontaire par une diminution de la fréquence respiratoire et du volume courant, sous contrôle capnographique puis sans.

## Contact

Stéphanie Vaudan

Stephanie.Vaudan@hopitalvs.ch

## ZUSAMMENFASSUNG

**Hintergrund:** Das Hyperventilationssyndrom (HVS) hat seit der COVID-19-Pandemie an Bedeutung gewonnen.

**Ziel:** Ziel dieses Artikels ist es, den aktuellen Wissensstand über das HVS darzustellen.

**Einleitung:** Das HVS ist durch eine Vielzahl somatischer Symptome gekennzeichnet, die durch physiologisch unangemessene Hyperventilation erzeugt werden und in der Regel durch willentliche Hyperventilation reproduzierbar sind. Die Pathophysiologie ist noch nicht vollständig verstanden, aber die Folgen sind klar: Hypokapnie führt zu einer Übererregbarkeit der quergestreiften und glatten Muskulatur sowie zu einer neuronalen Übererregbarkeit. Die Symptome sind zahlreich und vielfältig.

**Entwicklung:** Da es keinen Goldstandard gibt, beruht die Diagnose im Wesentlichen auf dem Ausschluss jeglicher organischer Ursachen, die eine Hyperventilation erklären könnten. Die Diagnose wird mit dem Nijmegen-Fragebogen, dem Hyperventilationsprovokationstest und dem pneumologischen Belastungstest verfeinert. Die Atemrehabilitation besteht darin, die Minutenventilation des Patienten zu verringern.

**Diskussion:** Die Prävalenz von HVS ist wahrscheinlich infolge von COVID-19-Infektionen, die häufig zur Entwicklung des HVS führen, sehr stark angestiegen. Die Symptome führen zu einer teilweise schweren Beeinträchtigung der Lebensqualität und der Leistungsfähigkeit der Patienten. Derzeit ist keine Behandlung ausreichend erfolgreich, doch die Rehabilitation der Atemwege steht im Mittelpunkt aller Hoffnungen. In der Praxis zeigt diese Behandlung gute Ergebnisse.

**Schlussfolgerung:** Angesichts der weitreichenden Folgen und der hohen Prävalenz ist es zwingend erforderlich, die Forschung sowie die Kompetenzen der Physiotherapeuten in diesem Bereich auszubauen.

**SCHLÜSSELWÖRTER** Hyperventilation / Atmung / Ventilation / COVID-lang / COVID-19 / Rehabilitation / Physiotherapie / Test / Provokation / Nijmegen

## Références

1. Motiejunaite J, Balagny P, Arnoult F, Mangin L, Bancal C, d'Ortho MP, et al. Hyperventilation: A Possible Explanation for Long-Lasting Exercise Intolerance in Mild COVID-19 Survivors? *Frontiers in Physiology*. 2021;11.
2. Crisafulli E, Gabbiani D, Magnani G, Dorelli G, Busti F, Sartori G, et al. Residual Lung Function Impairment Is Associated with Hyperventilation in Patients Recovered from Hospitalised COVID-19: A Cross-Sectional Study. *Journal of Clinical Medicine*. 2021;10(5):1036.
3. Taverne J, Salvador H, Leboulch C, Barizien N, Ballester M, Imhaus E, et al. High incidence of hyperventilation syndrome after COVID-19. *Journal of thoracic disease*. 2021;13(6):3918.
4. Pauwen NY. Le syndrome d'hyperventilation, state of the art [Internet]. Webinaire présenté à: Kinésithérapie respiratoire; 2021 oct [cité 15 déc 2022]. Disponible sur: <https://kinesitherapierespiratoire.fr/>
5. Da Costa JM. ART. I.—On Irritable Heart; a Clinical Study of a Form of Functional Cardiac Disorder and its Consequences. *The American Journal of the Medical Sciences (1827-1924)*. 1871;61(121):17.
6. Lewis T, Cotton N, Barcroft J, Dufton D, Milroy TR, Parsons TR. Breathlessness in soldiers suffering from irritable heart. *British Medical Journal*. 1916;2(2911):517-9.
7. Jones E. Historical approaches to post-combat disorders. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*. 2006;361(1468):533-42.
8. Maclean WC. The Influence of the Present Knapsack and Accoutrements on the Health of the Infantry Soldier. *Royal United Services Institution. Journal*. 1864;8(30):105-15.
9. Trousseau A. Clinique médicale de l'Hôtel-Dieu de Paris. Vol. 1. J.-B. Baillière et fils; 1861.
10. Chvostek F. Beitrag zur Tetanie. *Wein Med Presse*. 1876;17:1201-4.
11. Grant SB, Goldman A. A study of forced respiration: experimental production of tetany. *American Journal of Physiology-Legacy Content*. 1920;52(2):209-22.
12. White PD, Hahn RG. The symptom of sighing in cardiovascular diagnosis. With spiographic observations. *American Journal of the Medical Sciences*. 1929;177:179-88.
13. Kerr WJ, Glibe PA, Dalton JW. Physical Phenomena Associated with Anxiety States: The Hyperventilation Syndrome. *California and Western Medicine*. 1938;48(1):12-6.
14. Hardonck HJ, Beumer HM. Hyperventilation syndrome. In: *Handbook of Clinical Neurology*. Amsterdam; 1979. p. 309-60.
15. Pauwen NY, Faoro V, Boucharessas F, Colot T, Guillaume A, Sergysels R, et al. Validation Criteria for PETCO<sub>2</sub> Kinetics during the Hyperventilation Provocation Test in the Diagnosis of Idiopathic Hyperventilation Syndrome. *Journal of Clinical Medicine*. 31 oct 2022;11(21):6482.
16. Hornsveld HK, Garssen B, Dop MF, Van Spiegel PI, De Haes J. Double-blind placebo-controlled study of the hyperventilation provocation test and the validity of the hyperventilation syndrome. *The Lancet*. 1996;348(9021):154-8.
17. Du Pasquier D, Fellrath JM, Sauty A. Syndrome d'hyperventilation et respiration dysfonctionnelle : mise à jour. *Revue Médicale Suisse*. 2020;16(698):1243-9.
18. Jack S, Warburton CJ. A Physiological and Psychological Model of Idiopathic Hyperventilation. Poon CS, Kazemi H, éditeurs. *Frontiers in Modeling and Control of Breathing*. 2001;499:439-44.
19. Jack S, Rossiter HB, Warburton CJ, Whipp BJ. Behavioral Influences and Physiological Indices of Ventilatory Control in Subjects with Idiopathic Hyperventilation. *Behavior Modification*. 2003;27(5):637-52.
20. Jack S, Rossiter HB, Pearson MG, Ward SA, Warburton CJ, Whipp BJ. Ventilatory Responses to Inhaled Carbon Dioxide, Hypoxia, and Exercise in Idiopathic Hyperventilation. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*. 2004;170(2):118-25.
21. Jack S, Kemp GJ, Bimson WE, Calverley PMA, Corfield DR. Patterns of Brain Activity in Response to Respiratory Stimulation in Patients with Idiopathic Hyperventilation (IHV). Homma I, Onimaru H, Fukuchi Y, éditeurs. *New Frontiers in Respiratory Control*. 2010;669:341-5.
22. Vander AJ. *Physiologie humaine*. 3ème. Montréal, Canada: Chenelière McGraw-hill; 1995.
23. Vidotto LS, Carvalho CRF de, Harvey A, Jones M. Dysfunctional breathing: what do we know? *Jornal Brasileiro De Pneumologia: Publicacao Oficial Da Sociedade Brasileira De Pneumologia E Tisiologia*. 2019;45(1):e20170347.
24. Boulding R, Stacey R, Niven R, Fowler SJ. Dysfunctional breathing: a review of the literature and proposal for classification. *European Respiratory Review: An Official Journal of the European Respiratory Society*. 2016;25(141):287-94.
25. Gardner WN. The pathophysiology of hyperventilation disorders. *Chest*. 1996;109(2):516-34.
26. Lewis RA, Howell JB. Definition of the hyperventilation syndrome. *Bulletin européen de physiopathologie respiratoire*. 1986;22(2):201-5.
27. Gouzi F, Dubois-Gamez A, Lacoude P, Aldjia A, Hédon H, Charriot J, et al. Feasibility of a nasal breathing training during pulmonary rehabilitation. A pilot randomized controlled study. *Respiratory Physiology & Neurobiology*. 1 nov 2022;308:103987.
28. Sauty A, Prosper M. Le syndrome d'hyperventilation. *Rev Med Suisse*. 19 nov 2008;180(42):2500-5.
29. Dubreuil C, Chenivresse C, Garcia G, Dubois M. Le syndrome d'hyperventilation. *Revue des Maladies Respiratoires Actualités*. 02012;4(4):243-9.
30. Nixon PG. Effort syndrome: hyperventilation and reduction of anaerobic threshold. *Biofeedback and Self-regulation*. 1994;19(2):155-69.
31. Chenivresse C, Similowski T, Bautin N, Fournier C, Robin S, Wallaert B, et al. Severely impaired health-related quality of life in chronic hyperventilation patients: exploratory data. *Respiratory medicine*. 2014;108(3):517-23.
32. Rapin A, Deslee G, Percebois-Macadre L, Jonvel AC, Demangeon S, Boyer FC. Quels traitements proposer dans le syndrome d'hyperventilation chez l'adulte? *Revue des Maladies Respiratoires*. 2017;34(2):93-101.
33. Gardner WN, Meah MS, Bass C. Controlled study of respiratory responses during prolonged measurement in patients with chronic hyperventilation. *The Lancet*. 1986;328(8511):826-30.
34. Sinha SS, Goetz RR, Klein DF. Physiological and behavioral effects of naloxone and lactate in normal volunteers with relevance to the pathophysiology of panic disorder. *Psychiatry research*. 2007;149(1-3):309-14.
35. Frésard I, Genecand L, Altarelli M, Gex G, Vremaroiu P, Vremaroiu-Coman A, et al. Dysfunctional breathing diagnosed by cardiopulmonary exercise testing in 'long COVID' patients with persistent dyspnoea. *BMJ open respiratory research*. 2022;9(1):e001126.
36. Van Dixhoorn J, Duivenvoorden HJ. Efficacy of Nijmegen Questionnaire in recognition of the hyperventilation syndrome. *Journal of psychosomatic research*. 1985;29(2):199-206.
37. Van Dixhoorn J, Folgering H. The Nijmegen Questionnaire and dysfunctional breathing. Vol. 1, ERJ open research. *Eur Respiratory Soc*; 2015.
38. Doorn PV, Folgering H, Colla P. Een vragelijst voor hyperventilatieklachten. *De Psycholoog*. 1983;(18):573-7.
39. Warburton CJ, Jack S. Can you diagnose hyperventilation? *Chronic Respiratory Disease*. 2006;3(3):113-5.
40. Ionescu MF, Mani-Babu S, Degani-Costa LH, Johnson M, Paramasivan C, Sylvester K, et al. Cardiopulmonary exercise testing in the assessment of dysfunctional breathing. *Frontiers in Physiology*. 2021;11:620955.
41. Watson M, Ionescu MF, Sylvester K, Fuld J. Minute ventilation/carbon dioxide production in patients with dysfunctional breathing. *European Respiratory Review [Internet]*. 30 juin 2021 [cité 16 févr 2023];30(160). Disponible sur: <https://err.ersjournals.com/content/30/160/200182>
42. Messe R, Cantero C, Adler D, Lador F. Diagnostic approach to chronic dyspnea in adults. *Revue Médicale Suisse*. 2020;16(715):2198-203.
43. Jones M, Harvey A, Marston L, O'Connell NE. Breathing exercises for dysfunctional breathing/hyperventilation syndrome in adults. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2013;(5).
44. Santino TA, Chaves GS, Freitas DA, Fregonezi GA, Mendonça KM. Breathing exercises for adults with asthma. *The Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2020;3:CD001277.
45. Holloway EA, West RJ. Integrated breathing and relaxation training (the Papworth method) for adults with asthma in primary care: a randomised controlled trial. *Thorax*. 2007;62(12):1039-42.
46. Andreasson KH, Skou ST, Ulrik CS, Madsen H, Sidenius K, Jacobsen JS, et al. Protocol for a multicentre randomised controlled trial to investigate the effect on asthma-related quality of life from breathing retraining in patients with incomplete asthma control attending specialist care in Denmark. *BMJ Open*. 1 déc 2019;9(12):e032984.
47. Cowie RL, Conley DP, Underwood MF, Reader PG. A randomised controlled trial of the Buteyko technique as an adjunct to conventional management of asthma. *Respiratory Medicine*. 1 mai 2008;102(5):726-32.
48. Thomas M, Bruton A. Breathing exercises for asthma. *Breathe*. 2014;10(4):312-22.
49. Thomas M, McKinley RK, Freeman E, Foy C. Prevalence of dysfunctional breathing in patients treated for asthma in primary care: cross sectional survey. *Bmj*. 2001;322(7294):1098-100.
50. Lum LC. Hyperventilation: the tip and the iceberg. *J Psychosom Res*. 1975;19(5-6):375-83.

# Le portfolio : un outil pour guider la pratique réflexive dès la formation de base en physiothérapie

**Portfolio: a tool to guide reflexive practice starting from undergraduate studies in physiotherapy**

*(Abstract on page 102)*

**Das Portfolio: ein Instrument zur Anleitung der reflexiven Praxis ab der Grundausbildung in der Physiotherapie**

*(Zusammenfassung auf Seite 103)*

Anjali Vaswani\* (PT, MSc), Philippe Demeulenaere\* (PT), Sandra Panchard\* (PT, MSc), Emmanuelle Opsommer\* (PT, MSc, PhD)

*Mains Libres 2023; 2: 99-103 | DOI: 10.55498/MAINSLIBRES.2023.11.2.99*

**MOTS CLÉS** portfolio / physiothérapie / auto-évaluation / pratique réflexive / formation bachelor / formation continue / développement professionnel

## RÉSUMÉ

**Introduction:** Le développement professionnel continu est primordial pour les physiothérapeutes, leur permettant de garantir des prestations de qualité. Ce processus implique une forte responsabilisation individuelle et nécessite une démarche d'auto-évaluation systématique. Dans ce but, le portfolio est un outil pertinent car il permet de guider la pratique réflexive, essentielle à l'apprentissage mais aussi à la qualité des soins.

**Objectif:** L'objectif de cette communication courte était de présenter l'implémentation d'un portfolio dans la formation de base en physiothérapie.

**Développement:** Une démarche portfolio a été mise en place dans la filière physiothérapie de la Haute Ecole de Santé Vaud dès l'année académique 2020-2021 et accompagne les étudiants tout au long de leur parcours académique. Cette démarche est centrée sur la formation pratique (périodes de stage), permettant de documenter et valoriser l'expérience pratique de chaque étudiant. L'objectif principal du projet était d'encourager la systématisation de l'auto-évaluation de sa pratique.

**Discussion:** Une évaluation du projet a permis de mettre en évidence que les principaux points positifs étaient de pouvoir suivre l'évolution du développement des compétences et d'être guidé dans la démarche d'auto-évaluation de sa pratique. Les principales difficultés étaient liées à l'aspect chronophage de la démarche ainsi qu'au fait de porter un regard critique sur soi-même. Ces constats correspondent aux éléments relevés dans la littérature par rapport à des projets similaires.

**Conclusion:** Le portfolio permet de documenter le développement des compétences et de rassembler les preuves de l'acquisition de ces compétences, ce qui en fait un outil précieux pour évoluer dans sa pratique.

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

Numéro d'enregistrement dans un registre d'essais cliniques agréé conformément aux directives de l'ICMJE: cette communication courte n'est pas un travail de recherche.

Article reçu le 24 décembre 2022, accepté le 24 avril 2023

\* Haute école de santé Vaud (HESAV). Haute école spécialisée de Suisse occidentale (HES-SO), Lausanne, Suisse

## CONTEXTE

Les professionnels de la santé ont la responsabilité et l'obligation légale d'offrir des prestations efficaces, économiques et de qualité<sup>(1-3)</sup>. Pour cela, il leur est nécessaire de maintenir leurs connaissances à jour et de se former régulièrement<sup>(1)</sup>. Ce processus de formation continue est aussi appelé développement professionnel continu (DPC), ou *lifelong learning*, terminologie qui implique une dimension plus active pour les praticiens<sup>(1)</sup>. Le DPC est une approche centrée sur l'apprenant et est défini comme le maintien, l'amélioration et l'élargissement des compétences nécessaires au professionnel tout au long de sa carrière<sup>(1,4)</sup>. Ce processus nécessite une responsabilisation des praticiens vis-à-vis de leur développement professionnel<sup>(4)</sup>. Le DPC comprend aussi bien la formation formelle qu'informelle comme les formations post-grades, la formation interne proposée sur le lieu de travail, l'auto-évaluation critique de sa pratique, la démarche de pratique probante, la supervision d'étudiants, l'enseignement, les présentations, la recherche, les échanges avec les pairs, etc<sup>(1)</sup>. Comme illustré par ces différents exemples, la formation continue peut aussi bien être liée à de l'auto-apprentissage qu'à une démarche accompagnée par des pairs ou des experts. A ce titre, il est aisé de comprendre qu'en tant que processus d'évolution dans lequel est engagé le professionnel, le DPC joue un rôle important dans l'employabilité<sup>(1)</sup>.

Un outil fréquemment utilisé pour soutenir le DPC est le portfolio, qui permet non seulement de favoriser mais également d'évaluer le développement des compétences professionnelles<sup>(4,5)</sup>. Le portfolio peut être défini comme un outil permettant de rassembler les preuves liées au processus d'apprentissage ainsi qu'aux résultats de ce processus afin d'analyser le développement de ses connaissances/compétences<sup>(4,5)</sup>. En d'autres termes, c'est une façon d'encourager l'analyse des expériences réalisées, de mener une réflexion critique sur celles-ci et de déterminer ses besoins d'apprentissage pour le futur<sup>(4)</sup>. Cet outil permet donc de promouvoir la pratique réflexive, essentielle au processus de DPC, puisqu'il nécessite une analyse de ses forces et difficultés ainsi qu'une identification des pistes d'amélioration<sup>(4)</sup>. Il offre également l'avantage de développer certaines compétences transversales telles que la communication, le leadership, les capacités d'analyse et de synthèse. Ainsi, le portfolio s'inscrit dans une démarche d'amélioration continue de la qualité des prestations en guidant notamment les choix de formation continue et post-grade<sup>(5)</sup>. Il est aussi intéressant de noter que la tenue d'un portfolio est exigée pour les professionnels de la santé, notamment les physiothérapeutes, pratiquant dans certains pays anglo-saxons puisqu'il permet de mettre en évidence les démarches de DPC et leurs résultats<sup>(4,6)</sup>.

Le portfolio peut se décliner sous format papier ou électronique<sup>(5)</sup>. Le portfolio électronique, ou e-portfolio, présente certains avantages. En effet, il est plus facile à compléter et modifier, le stockage des données est plus aisé et certaines fonctions comme la possibilité de créer des rappels peuvent être utiles<sup>(4)</sup>. Par ailleurs, les utilisateurs du portfolio électronique ont tendance à ajouter plus de contenu personnalisé et à passer plus de temps à le tenir à jour que les utilisateurs du portfolio en version papier<sup>(4)</sup>. Concrètement, la procédure nécessaire à sa réalisation consiste à :

- 1) décrire et analyser sa pratique;
- 2) rassembler les documents démontrant les compétences professionnelles acquises;
- 3) créer un plan de développement professionnel;
- 4) implémenter le plan;
- 5) évaluer les résultats<sup>(4,5)</sup>.

Idéalement, ce processus devrait être réalisé régulièrement dans le but de stimuler l'évolution de sa pratique.

L'objectif de cette communication courte est de présenter l'implémentation d'un portfolio électronique dans la formation de base en physiothérapie comme soutien au développement de la capacité d'auto-évaluation.

## DÉVELOPPEMENT

La filière physiothérapie de la Haute Ecole de Santé Vaud (HESAV) a mis en place durant l'année académique 2020-2021 une démarche e-portfolio auprès des étudiants dès le début de leur formation Bachelor. Le concept de formation en physiothérapie s'appuie notamment sur l'alternance entre les périodes de cours à l'école et les périodes de formation pratique sur le terrain (stages), ces dernières contribuant à l'individualité de chaque parcours de formation. Cette alternance favorise l'intégration des connaissances et la réflexivité, notamment par la confrontation entre la théorie et la mise en pratique des connaissances<sup>(7)</sup>. Ainsi, l'introduction du portfolio dès le début de la formation permet de documenter et valoriser l'expérience pratique de l'étudiant tout en stimulant la pratique réflexive. Les objectifs de ce projet sont d'encourager chaque étudiant à auto-évaluer ses processus d'apprentissage ainsi que leurs résultats par une réflexion critique et de créer un répertoire de documents démontrant le développement des compétences. Un autre objectif en lien avec l'introduction de cette modalité pédagogique est de favoriser l'autonomie et la responsabilisation de chaque étudiant vis-à-vis de sa formation. Par ailleurs, comme démontré dans la littérature, le fait de se familiariser avec la démarche portfolio durant la formation de base facilite son utilisation une fois diplômé, favorisant la démarche de développement professionnel pour les praticiens et des prestations de qualité pour les patients<sup>(1)</sup>.

Le projet d'implémentation du portfolio a été articulé autour des périodes de formation pratique afin de stimuler la pratique réflexive mais aussi d'exploiter les tensions provenant de la confrontation entre les savoirs enseignés à l'école et les pratiques du terrain. Les étudiants ont donc débuté la création de leur portfolio durant leur première période de formation pratique avec la consigne de prendre environ une heure par semaine pour procéder à une auto-évaluation de leur apprentissage par rapport aux objectifs qu'ils s'étaient fixés pour cette période. Il leur a été demandé d'identifier un point fort et un point à améliorer et de formuler un nouvel objectif pour progresser dans l'acquisition des compétences. Ensuite, les étudiants devaient réfléchir à un plan d'action pour atteindre cet objectif et évaluer le succès de la démarche. Ils pouvaient, s'ils le souhaitaient, s'adresser à leur praticien formateur (PF) en cas de question ou de difficulté par rapport à cette démarche. En fin de formation pratique, les étudiants ont dû procéder à un bilan critique de leur apprentissage et en rédiger une synthèse.

Cette auto-évaluation devait tenir compte des différents retours des PF et autres professionnels qui interagissaient avec les étudiants. Elle devait également s'appuyer sur le référentiel de compétences de la formation Bachelor<sup>(7)</sup> ainsi que le niveau attendu pour chaque période de formation pratique. Le format imposé était le format électronique, sur une plateforme sécurisée et accessible aux étudiants de HESAV qui offre la possibilité d'exporter les données vers un autre support choisi par l'étudiant une fois la formation terminée afin de pouvoir poursuivre l'utilisation de cet outil en tant que professionnel.

Une évaluation du projet a été menée auprès des étudiants suite à cette première expérience, au moyen d'un questionnaire élaboré par les enseignants responsables de l'implémentation de ce projet dans la filière physiothérapie. Ce questionnaire contenait huit questions, dont trois questions ouvertes, et les étudiants ont été 47 sur 60 à y répondre. Une analyse des retours des étudiants a mis en évidence que les principales difficultés rencontrées étaient liées à l'utilisation peu intuitive de la plateforme imposée ainsi qu'au caractère chronophage de la démarche. D'autres difficultés exprimées étaient de sélectionner le contenu pertinent à insérer, structurer le contenu en tenant compte du référentiel de compétences ou porter un regard critique sur soi-même. Les étudiants ont aussi relevé un manque de clarté dans les consignes reçues ainsi qu'une difficulté à trouver du sens à ce projet. Les points positifs exprimés par rapport à cette démarche étaient les suivants: la possibilité de suivre son évolution durant la période de formation pratique (ainsi que sur l'ensemble de la formation), la gestion d'un espace permettant de rassembler les documents constituant des preuves du processus d'apprentissage, la création d'une synthèse structurée, une aide à l'auto-évaluation et à la prise de recul ainsi que l'identification des points positifs et des points à améliorer.

L'implémentation du portfolio dans le cursus de physiothérapie se fait tout au long des trois années de formation Bachelor, le but étant que ce projet accompagne chaque étudiant durant l'entier de son parcours de formation pratique en l'aidant à mieux définir ses besoins d'apprentissage ainsi que les objectifs permettant de développer ses compétences. Cela crée ainsi une base de discussion avec les personnes qui l'accompagnent dans son processus d'apprentissage. Les consignes transmises ont donc évolué au fur et à mesure que les étudiants avançaient dans leur parcours académique. En deuxième année, les étudiants devaient préparer une présentation pour leur PF intégrant une synthèse de leur parcours personnel ainsi qu'un retour sur leur première période de formation pratique. Ensuite, il leur était demandé de poursuivre le développement de leur portfolio par une courte analyse hebdomadaire. Un travail plus conséquent de mise en perspective de leur auto-évaluation par rapport à l'évaluation du PF et des référents leur était demandé à mi-stage et à la fin du stage. En troisième année, le travail sur le portfolio est resté plus libre mais devait inclure une réflexion par rapport à l'entrée dans la pratique professionnelle, mettant un accent sur la préparation à l'emploi. L'implémentation du portfolio s'est poursuivie avec les volées suivantes, en adaptant le travail demandé sur la base des retours reçus, afin que les attentes et l'intérêt de la démarche soient plus clairs. Ces points sont développés ci-après.

## DISCUSSION

En résumé, l'implémentation de l'e-portfolio dans la formation Bachelor en physiothérapie est étroitement liée à la formation pratique et débute auprès des étudiants de première année. Le projet les accompagne tout au long de leur formation avec des consignes adaptées selon l'année de formation. Ce projet est centré sur la démarche d'auto-évaluation afin d'encourager la mise en place de stratégies d'amélioration et favoriser l'atteinte des objectifs fixés.

Le retour sur expérience a permis les constats suivants:

- 1) La démarche implique un important investissement personnel, que les étudiants perçoivent négativement en période de stage et qui n'est pas motivé par une évaluation sommative.
- 2) La capacité d'auto-évaluation est complexe et nécessite un accompagnement de la part de l'équipe pédagogique pour que les étudiants parviennent à mieux l'intégrer à leur pratique.
- 3) L'utilisation de la plateforme digitale nécessite un apprentissage qui ne doit pas être sous-estimé, même pour des générations d'étudiants habitués aux nouvelles technologies.
- 4) L'existence d'un paradoxe entre le manque de sens perçu face à une démarche nouvelle et nécessitant une prise de recul importante et les points positifs mis en évidence: vision d'ensemble de l'évolution des compétences, soutien à l'auto-évaluation et synthèse permettant de préparer la période de stage suivante.

Cette analyse des retours reçus a permis d'effectuer des modifications dans l'implémentation du portfolio, pour cette volée et les suivantes. Premièrement, il a semblé prioritaire de clarifier les objectifs du portfolio et l'intérêt de la démarche demandée. Il est important que les consignes données soient précises, comme souligné par Foucault *et al.*<sup>(4)</sup>. Ainsi, il est apparu plus pertinent de commencer par une familiarisation avec le projet en première année en demandant un travail de plus petite envergure avant de faire évoluer la démarche en deuxième et troisième année. Cela permet une appropriation progressive de cet outil. Deuxièmement, le processus de décentrage et d'analyse critique est complexe. Il nécessite un accompagnement et doit être exercé par étapes pour devenir plus efficace et systématique dans un contexte d'acquisition d'une plus grande autonomie.

Différentes hypothèses pouvant expliquer les difficultés exprimées par les étudiants ont été formulées. L'une d'elles concerne la présentation à distance des concepts théoriques et des consignes puisque l'implémentation du projet a eu lieu durant la pandémie de Covid-19, lorsque les cours théoriques étaient donnés en ligne. Un autre obstacle possible a été la faible utilisation des tutoriels et documents mis à disposition des étudiants. Ensuite, l'implémentation du portfolio en même temps que la première période de formation pratique n'était pas judicieuse en termes de temporalité et de charge de travail. C'est la raison pour laquelle les principes théoriques et la plateforme ont été présentées en début de formation l'année académique suivante, afin que les étudiants aient plus de temps pour se familiariser avec l'outil avant de débiter leur formation pratique. De plus, avec l'introduction du nouveau plan d'études cadre depuis la rentrée académique 2022, une plus grande attention à la démarche

portfolio est accordée à l'école afin de renforcer l'importance de cet outil et d'en faciliter la compréhension. Enfin, même si le projet est inspiré de démarches similaires présentées dans la littérature<sup>(1,4,6)</sup>, l'absence d'exemples concrets de portfolio a également pu contribuer à la difficulté de construire des repères pour ce projet. Bien que cela puisse être utile aux étudiants, le risque est qu'ils reprennent une même structure stéréotypée sans qu'elle leur corresponde forcément, donnant lieu à un format standardisé de portfolio. Une réflexion pour palier cela est en cours, avec l'idée de proposer un accompagnement par les pairs.

Le degré d'investissement des étudiants pour un projet qui ne fait pas l'objet d'une évaluation sommative peut être très variable. La question de l'évaluation de la démarche portfolio revient fréquemment et suscite un certain débat<sup>(6)</sup>. Il est vrai que l'évaluation peut avoir un effet motivationnel pour contraindre à réaliser la démarche demandée, mais elle va à l'encontre d'une démarche personnelle acquise progressivement et permettant un développement individualisé des compétences. Au sein de la filière, il a été décidé de ne pas attribuer de note basée sur le contenu du portfolio mais plutôt de demander à chaque étudiant de rédiger une synthèse réflexive du développement des compétences en fin de formation. Cela permet à chaque étudiant d'utiliser le portfolio comme outil personnel sans obligation de partage avec un tiers. Un autre argument soutenant cette posture est que la littérature a relevé un effet inhibiteur de l'évaluation sur la profondeur et le degré de personnalisation de la réflexion même si cela peut offrir une motivation à travailler pour les étudiants<sup>(6)</sup>.

La revue systématique de Buckley *et al.*<sup>(6)</sup> a mis en évidence différents effets de l'utilisation d'un portfolio chez les étudiants. Les effets bénéfiques les plus marqués étaient l'amélioration de l'atteinte des objectifs pédagogiques et la plus grande facilité à adopter une posture réflexive sur sa pratique. D'autres effets bénéfiques observés étaient une amélioration de la capacité à intégrer la théorie dans la pratique, une augmentation de la confiance en soi et une amélioration de l'autonomie dans le processus d'apprentissage. En revanche, plusieurs études incluses dans la revue

systématique ont noté le caractère stressant et chronophage du portfolio, les étudiants décrivant que le temps passé à la tenue du portfolio était du temps en moins pour d'autres activités liées à la formation. Les auteurs ont aussi noté que l'utilisation du portfolio avait un effet positif sur les interactions entre enseignant et étudiant<sup>(6)</sup>. En effet, les étudiants parvenaient à donner un feedback plus précis, ce qui permettait aux enseignants de mieux comprendre leurs besoins d'apprentissage.

## CONCLUSION

En Suisse, les professionnels de la santé, dont les physiothérapeutes, ont l'obligation d'offrir des prestations économiques et de qualité. Ils doivent donc rester à jour dans leurs connaissances et se former régulièrement tout au long de leur vie professionnelle. Cela implique de garder un regard critique sur sa pratique afin d'identifier les besoins d'apprentissage. Bien que l'auto-évaluation soit une compétence essentielle dans ce processus, elle n'est pas facile à développer car très complexe. C'est la raison pour laquelle l'utilisation du portfolio a été introduite dans la formation Bachelor en physiothérapie. Comme constaté dans la littérature, en plus de favoriser la pratique réflexive, l'utilisation du portfolio dans la pratique professionnelle est plus aisée si une familiarisation avec cet outil a déjà eu lieu durant la formation de base. Cela permet aussi d'anticiper d'éventuels changements de législation car, selon l'évolution des exigences qualité, il est possible que la tenue d'un portfolio soit demandée aux professionnels de la santé, comme c'est le cas dans certains pays. En résumé, le portfolio permet au professionnel ou à l'étudiant de documenter le développement des compétences et de rassembler les preuves de l'acquisition de ces compétences, ce qui en fait un complément idéal au curriculum vitae et un soutien précieux à l'évolution de sa pratique, tant durant qu'après la formation initiale en physiothérapie.

### Contact

Anjali Vaswani  
anjali.vaswani@hesav.ch

## ABSTRACT

**Introduction:** Continuing professional development is essential to physiotherapists, as it allows them to deliver quality care. Such development involves individual responsibility and requires systematic self-evaluation. The portfolio is a useful tool for achieving this, as it guides reflexive practice, which is necessary to learn but also to provide quality care.

**Objective:** This article aims to present the implementation of a portfolio during undergraduate studies in physiotherapy.

**Development:** The portfolio was added as a compulsory tool during the entire curriculum in the physiotherapy department of the School of Health Sciences in Lausanne (HESAV) during the academic year 2020–2021. This project is focused on practical placements to help each student document and highlight their individual practical experience. The main aim of the project is to encourage systematic self-evaluation of one's practice.

**Discussion:** An evaluation of the project based on students' feedback yielded two main positive outcomes: first, the portfolio allowed an overview of the skills development and, second, receiving guidance for self-evaluation was helpful. The main difficulties of the project were that it was time-consuming, and that reflexive practice was difficult for students. These findings are consistent with the literature evaluating similar projects.

**Conclusion:** The portfolio allows physiotherapists to document skills development and to gather evidence about skills acquisition, making it a valuable tool to help evolve as practitioners.

### KEYWORDS

portfolio / physiotherapy / self-evaluation / reflexive practice / physiotherapy degree / continued education / lifelong learning

## ZUSAMMENFASSUNG

**Hintergrund:** Die kontinuierliche berufliche Weiterentwicklung ist für Physiotherapeuten von entscheidender Bedeutung, um qualitativ hochwertige Leistungen zu gewährleisten. Dieser Prozess beinhaltet eine starke individuelle Verantwortung und erfordert einen systematischen Selbstbewertungsprozess. Zu diesem Zweck ist das Portfolio ein relevantes Instrument, da es die reflexive Praxis anleitet, die sowohl für das Lernen als auch für die Qualität der Versorgung essenziell ist.

**Ziel:** Das Ziel dieser kurzen Mitteilung ist es, die Implementierung eines Portfolios in der Grundausbildung im Bereich der Physiotherapie vorzustellen.

**Entwicklung:** Im Studiengang Physiotherapie der Haute École de Santé Vaud wurde ab dem akademischen Jahr 2020-2021 ein Portfolio-Ansatz eingeführt, der die Studierenden während ihrer gesamten akademischen Laufbahn begleitet. Dieses Vorgehen konzentriert sich auf die praktische Ausbildung und ermöglicht es, die praktische Erfahrung jedes Studierenden zu dokumentieren und aufzuwerten. Das Hauptziel des Projekts besteht darin, die Systematisierung der Selbstbewertung der eigenen Praxis zu fördern.

**Diskussion:** Eine Evaluierung des Projekts ergab, dass die bedeutendsten positiven Aspekte darin bestanden, die Entwicklung der Kompetenzen verfolgen zu können und bei der Selbstbewertung der eigenen Praxis angeleitet zu werden. Die Hauptschwierigkeiten bestanden hingegen in der Zeitintensität des Prozesses sowie in der Tatsache, dass man sich selbst kritisch betrachten muss. Diese Feststellungen entsprechen den Elementen, die in der Literatur im Vergleich zu ähnlichen Projekten festgestellt wurden.

**Schlussfolgerung:** Das Portfolio ermöglicht es, die Entwicklung von Kompetenzen zu dokumentieren und Belege für den Erwerb dieser Kompetenzen zu sammeln. Diese Gegebenheiten machen es zu einem wertvollen Instrument, um sich in der eigenen Praxis weiterzuentwickeln.

## SCHLÜSSELWÖRTER

Portfolio / Physiotherapie / Selbstbewertung / reflexive Praxis / Bachelor-Ausbildung / Weiterbildung / berufliche Entwicklung

## Références

1. French HP, Dowds J. An overview of Continuing Professional Development in physiotherapy. *Physiotherapy*. 2008;94(3):190-7.
2. RS 832.10 - Loi fédérale du 18 mars 1994 sur l'assurance-maladie (LAMa) [En ligne]. [cité le 21 décembre 2022]. Disponible: [https://www.fedlex.admin.ch/eli/cc/1995/1328\\_1328\\_1328/fr](https://www.fedlex.admin.ch/eli/cc/1995/1328_1328_1328/fr)
3. RS 811.21 - Loi fédérale du 30 septembre 2016 sur les professions de la santé (LPSan) [En ligne]. [cité le 21 décembre 2022]. Disponible: <https://www.fedlex.admin.ch/eli/cc/2020/16/fr>
4. Foucault, M. L., Vachon, B., Thomas, A., Rochette, A., & Giguère, C. (2018). Utilisation of an electronic portfolio to engage rehabilitation professionals in continuing professional development: results of a provincial survey. *Disabil Rehabil*, 40(13), 1591-1599.
5. Johnson JA. The professional portfolio - A tool to document nursing competency. *J Nurses Staff Dev*. 2012;28(2):91-2.
6. Buckley S, Coleman J, Davison I, Khan KS, Zamora J, Malick S, et al. The educational effects of portfolios on undergraduate student learning: A Best Evidence Medical Education (BEME) systematic review. *BEME Guide No. 11. Med Teach*. 2009;31(4):282-98.
7. Haute Ecole de Santé Vaud (HESAV). Physiothérapie, une profession au service de la mobilité des personnes. Plans d'études cadres [En ligne]. [cité le 21 décembre 2022]. Disponible: <https://hesav.ch/formation/physiotherapie>.

**100 ans** **physio**  
1917-2017 **genève**

Energie vitale ...  
et bien-être ...

**BIOLYT-Nature<sup>SP</sup>**

- soin idéal des cicatrices
- lors de cicatrices tendues, douloureuses
- détend et redonne sensibilité
- favorise le flux énergétique
- augmente le bien-être

Avec vitamine E  
Enrichie à  
l'huile d'abricot  
Sans Parabène

Produit Suisse de qualité

BIOLYT R.M. & C. Geuggis CH-6652 Tegna  
Tel.+41 91 796 19 00, Fax +41 91 796 19 46  
email: geuggis@biolyt.com, www.biolyt.com

**BIOLYT**  
Energie vitale et bien-être dès 1979

# Ginphys

Le logiciel des physios et ostéos

Plus de 250 cabinets nous font confiance.  
Nous reprenons les données de Prophy.

**Complet**  
**Fiable**  
**Évolutif**

Cocktail dynamique de fonctions informatiques pour optimiser la gestion de votre cabinet.



JLE Informatique

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

[info@jle.ch](mailto:info@jle.ch)

021 903 55 02

Services et développements professionnels depuis 1989

1061

**aspi** 

**Indépendance d'esprit et esprit d'indépendance**



- Un comité de physiothérapeutes actifs sur le terrain, qui savent de quoi ils parlent
- Une garantie d'écoute et de proximité
- Du travail effectué en toute transparence
- Des cours qui répondent aux attentes des indépendants
- Une priorité donnée au respect du patient et à l'éthique professionnelle

## Cotisation annuelle

<b>Indépendants</b>	CHF 350.00
<b>Salariés</b>	CHF 100.00
<b>Etudiants</b>	CHF 20.00

## Intéressé à nous rejoindre ?

1. Remplissez le formulaire d'adhésion en scannant le QR-code
2. Dès votre admission, le secrétariat vous contactera
3. Besoin d'aide ?  
Le secrétariat se tient à votre disposition par mail ou par téléphone



## Restez au courant

-  Association suisse des physiothérapeutes indépendants
-  [contact@aspi-svfp.ch](mailto:contact@aspi-svfp.ch)
-  [ass\\_suisse\\_des\\_physio\\_indep](https://www.instagram.com/ass_suisse_des_physio_indep)
-  +41 79 559 89 85

1068

# Intérêt de la mobilisation précoce instrumentalisée en plus de la mobilisation précoce conventionnelle sur l'indépendance fonctionnelle et la qualité de vie des patients adultes atteints de neuromyopathies acquises en réanimation : revue d'efficacité

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

Article reçu le 29 novembre 2022, accepté le 3 mai 2023.

**Effect of instrumented techniques of early mobilization in addition to conventional techniques on functional independence and quality of life of adult patients with acquired neuromyopathy in the intensive care unit: Efficiency review**

(Abstract on page 112)

**Überprüfung der Effektivität von instrumentalisierter Frühmobilisierung ergänzend zu konventioneller Frühmobilisierung in Bezug auf die funktionelle Unabhängigkeit und Lebensqualität erwachsener Patienten mit bei einer Reanimation erworbenen Neuromyopathien: Überprüfung der Effizienz**

(Zusammenfassung auf Seite 112)

Caroline Legendre<sup>1</sup> (PT), Arnaud Delafontaine<sup>1,2,3</sup> (MD, PT, PhD)

Mains Libres 2023; 2: 105-113 | DOI: 10.55498/MAINSLIBRES.2023.11.2.105

**MOTS-CLÉS** anomalies neuromusculaires acquises en réanimation / mobilisations précoces / électrostimulation neuromusculaire transcutanée / cycloergomètre / qualité de vie / indépendance fonctionnelle

## RÉSUMÉ

**Contexte:** Les Anomalies Neuromusculaires Acquises en Réanimation (ANMAR) sont les pathologies neuromusculaires périphériques les plus fréquentes en réanimation. La faisabilité de la mobilisation précoce conventionnelle sur ces patients a été démontrée. Des études récentes se sont penchées sur le bénéfice des techniques instrumentalisées: cycloergomètre et électrostimulation sur le temps d'hospitalisation, la durée de ventilation mécanique et la force musculaire. L'efficacité de ces techniques en plus de celles conventionnelles sur la réautonomisation des patients atteints d'ANMAR n'est pas connue.

**Objectif:** Cette revue systématique avait pour objectif d'explorer les effets de ces techniques instrumentalisées sur la réautonomisation des patients adultes atteints d'ANMAR par l'évaluation de l'indépendance fonctionnelle et de la qualité de vie.

**Méthode:** Une recherche bibliographique a été réalisée dans les bases de données Medline, PEDro, Cochrane Library, ScienceDirect du 10 octobre 2021 au 29 octobre 2021. Les études analysant l'effet combiné de la mobilisation précoce conventionnelle aux techniques instrumentalisées et en comparaison à une mobilisation précoce conventionnelle seule ont été incluses. Le critère de jugement principal

était la qualité de vie et le critère de jugement secondaire, l'indépendance fonctionnelle.

**Résultats:** Deux essais contrôlés randomisés regroupant 265 patients ont été inclus. Le premier évaluait l'intérêt d'un entraînement en endurance et en résistance sur l'indépendance fonctionnelle post-hospitalisation et sur la qualité de vie à 6 mois. La seconde évaluait l'intérêt de l'électrostimulation neuromusculaire transcutanée sur la qualité de vie à 6 mois. Aucune différence significative n'a été retrouvée entre les groupes expérimentaux et contrôles des deux études.

**Conclusion:** La revue ne montre pas de bénéfices à l'utilisation des techniques instrumentalisées sur l'indépendance fonctionnelle et la qualité de vie des patients adultes atteints d'ANMAR. Les résultats doivent être interprétés avec précautions au vu des biais et limites de chaque étude.

<sup>1</sup> ASSAS, École de rééducation, Laboratoire Motricité, Santé, Rééducation, Réadaptation, Paris

<sup>2</sup> Université Libre de Bruxelles – ULB, Faculté des Sciences de la Motricité – FSM, Unité de Recherche en Sciences de l'Ostéopathie – URSO, Anderlecht, Belgique

<sup>3</sup> CIAMS, Université Paris-Saclay, Orsay, France. CIAMS, Université d'Orléans, Orléans, France

## INTRODUCTION

Les Anomalies Neuromusculaires Acquises en Réanimation (ANMAR), comprenant les neuromyopathies de réanimation sont les pathologies les plus fréquentes dans ce service de soin<sup>(1)</sup>. C'est une pathologie secondaire qui atteint les quatre membres de façon symétrique et proximale épargnant les muscles de la face<sup>(2)</sup>. Toute atteinte du système nerveux central ou toutes pathologies neuromusculaires périphériques déjà présentes à l'entrée en réanimation – telles que les myasthénies ou le syndrome de Guillain Barré – n'en font pas partie<sup>(3)</sup>. Elle concerne 30 à 50% des patients présentant un sepsis<sup>(1)</sup> et 25% des patients mis sous ventilation mécanique prolongée<sup>(4)</sup>.

La physiopathologie exacte reste incertaine. Les ANMAR n'ont aucune autre étiologie possible que la pathologie initiale du patient pour laquelle il est hospitalisé et les traitements qui s'y rapportent<sup>(2)</sup>. Cependant, certains facteurs de risques semblent impliqués dans son apparition tel que : l'hyperglycémie, les curares, les durées de ventilation mécanique et d'immobilisation ou l'atteinte multi-viscérale<sup>(2)</sup>. Son diagnostic peut être fait cliniquement par le Medical Research Council score (score MRC), par électrophysiologie ou par la réalisation d'une biopsie nerveuse et musculaire<sup>(3,5)</sup>. Cette pathologie entraîne des complications sur le court terme en réanimation comme un retard du sevrage de la ventilation, une défaillance multiviscérale prolongée, une augmentation de la mortalité en soins intensifs ou de décès en fin d'hospitalisation<sup>(6)</sup>. A plus long terme, on observe une diminution de l'indépendance fonctionnelle et de la qualité de vie à la sortie d'hospitalisation, jusqu'à deux ans voire cinq ans après<sup>(2,7)</sup>.

Il existe des thérapeutiques d'ordre médical afin de limiter son incidence<sup>(8,9)</sup>. Parallèlement, des interventions non médicamenteuses en lien avec la kinésithérapie – la mobilisation précoce dans son ensemble – pourraient permettre de lutter contre les complications<sup>(10)</sup>. Cette mobilisation est qualifiée de « précoce » lorsqu'elle est mise en place dans les 24 à 120 heures (entre le premier et le cinquième jour) suivant l'admission du patient en réanimation<sup>(11)</sup>. La Société de Réanimation de Langue Française (SRLF), dans ses recommandations, décrit la réhabilitation précoce comme une stratégie d'équipe à mettre en place le plus tôt possible, y compris lorsque le patient est sédaté<sup>(11)</sup>. Elle se définit soit par l'utilisation de techniques de kinésithérapie « conventionnelles » (ensemble des techniques de mobilisations exceptionnelles celles instrumentalisées) réalisées précocement, soit par l'utilisation de nouvelles techniques de mobilisation comme le cycloergomètre ou l'électrostimulation<sup>(12)</sup>. Menges *et al.* (2021)<sup>(13)</sup> distinguent les mobilisations précoces systématiques initiées dans les 120 premières heures et répondant à un protocole donné, des mobilisations précoces standards pour lesquelles ni les délais d'initiation ni le protocole ne sont mentionnés. Toute mobilisation initiée après les 120 premières heures de réanimation est considérée comme tardive.

La faisabilité de la mobilisation précoce a été démontrée<sup>(12,14,15)</sup>. Celle-ci semble bénéfique sur le temps d'hospitalisation, la durée de ventilation mécanique et la force musculaire du patient<sup>(2,7,17)</sup>. Aucune étude ne précise la mobilisation précoce qui serait la plus efficace sur les différents critères de jugements cités précédemment.

Les ANMAR entraînent généralement un retard dans l'extubation et allongent la durée du séjour en réanimation. Elles limitent les patients dans leur capacité à faire de l'exercice. « L'objectif de l'utilisation de la Stimulation Electrique Neuromusculaire (NMES) dans les états pathologiques avancés est de prévenir ou d'inverser la fonte des muscles squelettiques chez les personnes qui ne sont pas en mesure de faire de l'exercice »<sup>(16)</sup>. La mobilisation précoce instrumentale diminuerait ainsi le temps d'hospitalisation et la durée de ventilation mécanique<sup>(17,19)</sup>.

En retardant la fonte des muscles squelettiques et en diminuant le temps d'hospitalisation et de ventilation mécanique, nous pouvons faire l'hypothèse que la mobilisation précoce par l'utilisation de techniques instrumentalisées – cycloergomètre et électrostimulation – pourrait améliorer l'indépendance fonctionnelle et la qualité de vie des patients atteints de Neuromyopathies Acquises en Réanimation.

De ces constatations a émergé la question de recherche suivante: Quelle est l'efficacité de la mobilisation précoce instrumentale associée à la mobilisation précoce conventionnelle comparativement à une mobilisation précoce conventionnelle seule, sur l'indépendance fonctionnelle et la qualité de vie des patients adultes atteints d'Anomalies Neuromusculaires Acquises en Réanimation?

## OBJECTIF DE L'ÉTUDE

L'objectif de la revue était d'évaluer les effets des techniques instrumentalisées associées à la mobilisation précoce conventionnelle sur l'indépendance fonctionnelle et la qualité de vie des patients adultes atteints de neuromyopathie acquise en réanimation par la réalisation d'une revue de littérature.

## MÉTHODE

### Stratégie de recherche

Les recherches ont été conduites dans les bases de données MEDLINE, ScienceDirect, PEDro et Cochrane Library entre le 10 octobre 2021 et le 29 octobre 2021. Des équations de recherche ont été élaborées à l'aide des mots clés suivants: "Muscle weakness"; "Neuromuscular diseases"; "Critical illness"; "Early ambulation"; "Transcutaneous Electric Nerve Stimulation"; "Ergometry"; "Quality of life"; "Recovery of function"; "Activities of daily living" afin de construire des équations de recherche et conduire une revue de littérature.

### Extraction et analyse des données

#### Population d'étude

La population retenue concernait les patients adultes atteints d'ANMAR ou à risque d'en développer. Les patients devaient également avoir bénéficié de mobilisations précoces de type électrostimulation ou cycloergomètre dans les 24 à 120 heures suivant leur entrée en réanimation. Nous avons fait le choix d'inclure les patients à risque de développer des ANMAR car le diagnostic clinique, histologique ou électrophysiologique n'est réalisé que tardivement, après que la mobilisation précoce ait été initiée. De Jonghe *et al.*<sup>(3)</sup> expliquent « que l'exploration électrophysiologique est réalisée systématiquement seulement après 5 à 7 jours de ventilation mécanique, et qu'une diminution des PAM (potentiel

d'action musculaire) avec activités électriques spontanées est identifiée chez 50 à 100% des patients». Nous avons considéré que parmi notre population d'étude une majorité serait diagnostiquée avec des ANMAR. Eggmann *et al.* (2018)<sup>(19)</sup> confirment qu'ils se sont concentrés sur « une population gravement malade à haut risque de développer des ANMAR ».

### Critères d'éligibilité

Les critères d'inclusion étaient les suivants : adultes, atteints d'ANMAR ou à risque d'en développer, ayant bénéficié de mobilisations précoces de type électrostimulation ou cycloergomètre associées à des mobilisations précoces conventionnelles dans les 24 à 120 heures suivant leur entrée en réanimation. Le groupe témoin ne devait bénéficier que de mobilisations conventionnelles. Les essais contrôlés randomisés, revues systématiques et méta-analyse en anglais ou en français ont été acceptés. Les articles pour lesquels la population d'étude présentait une atteinte du système

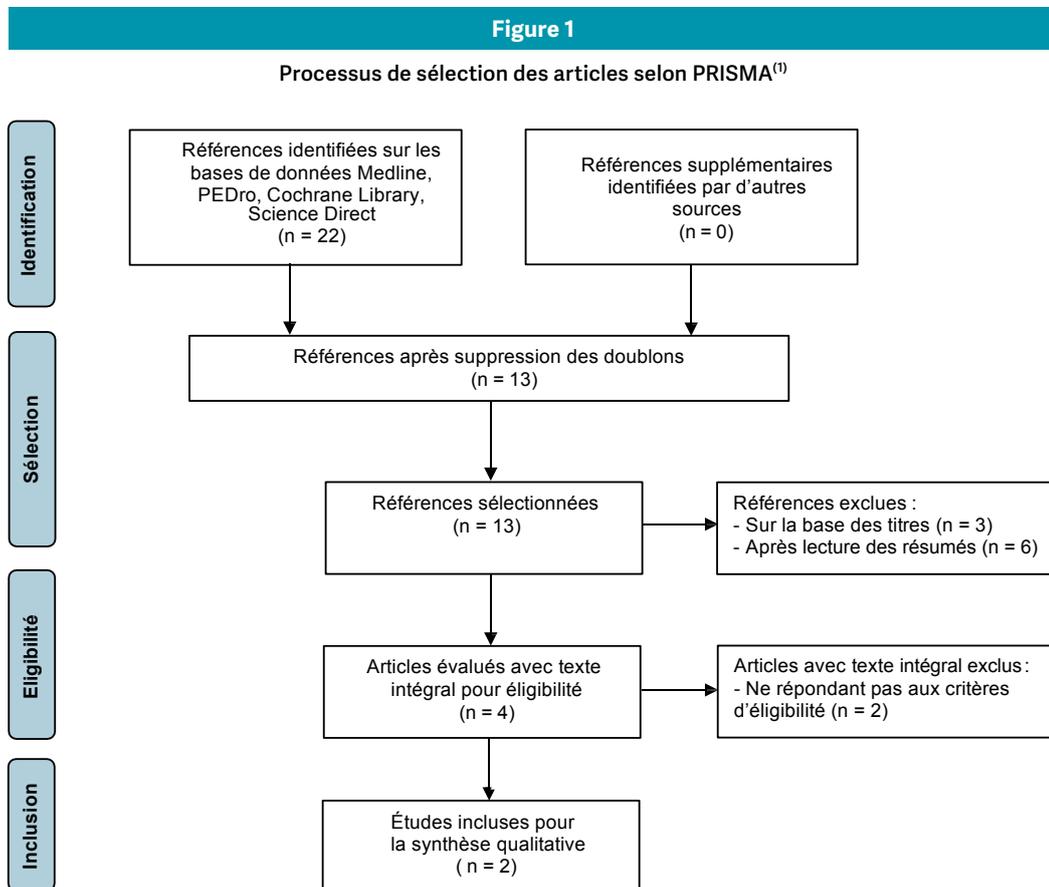
nerveux central ou une pathologie neuromusculaire périphérique déjà présente à l'entrée en réanimation ainsi que ceux pour lesquels les patients bénéficiaient d'un traitement médicamenteux spécifique en plus de la mobilisation précoce par électrostimulation ou cycloergomètre ont été exclus.

### Critères de jugement

Le critère de jugement principal était la qualité de vie évalué par l'échelle Short Form 36 (SF-36). Le critère de jugement secondaire était l'indépendance fonctionnelle évaluée par la Functional Independence Measure ou mesure de l'indépendance fonctionnelle (FIM).

### Sélection des articles

La sélection des articles a été faite par une seule personne en respectant le processus de sélection des recommandations par la Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analysis (PRISMA)<sup>(20)</sup> (Figure 1).



Source : Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG. Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement. PLoS Med. 2009;6(7)

## Évaluation de la qualité méthodologique des études

L'évaluation méthodologique des deux articles a été réalisée par les échelles Jadad<sup>(21)</sup> et PEDro<sup>(22)</sup>. L'échelle Jadad est validée dans la littérature et permet d'évaluer la qualité des rapports d'essais cliniques randomisés (ECR) pour 3 domaines : les perdus de vue, la randomisation et l'aveuglement<sup>(23)</sup>. Les deux essais présentaient un score de 2/5 sur l'échelle Jadad. Le score PEDro était de 7/10 pour l'étude d'Eggmann *et al.* (2018)<sup>(19)</sup> et de 6/10 pour celle de Waldauf *et al.* (2021)<sup>(24)</sup>.

## RÉSULTATS

Au terme du processus de sélection, deux essais contrôlés randomisés ont été retenus pour cette revue de littérature.

### Objectifs et critères de jugement des études

La première étude, d'Eggmann *et al.* (2018)<sup>(19)</sup>, avait pour objectif de déterminer si l'association d'un entraînement sur cycloergomètre en endurance et en résistance combiné à la mobilisation précoce par mobilisations conventionnelles

améliorait l'indépendance fonctionnelle des patients à la fin de l'hospitalisation et leur qualité de vie à 6 mois post-hospitalisation. Le critère de jugement principal était l'indépendance fonctionnelle et le critère de jugement secondaire la qualité de vie.

La deuxième étude, menée par Waldauf *et al.* (2021)<sup>(24)</sup>, avait pour objectif d'évaluer les effets d'un traitement par électrostimulation fonctionnelle et cycloergomètre combinés (Functionnal Electrical Stimulation Combined Cycloergometer (FESCE)) associé à de la mobilisation précoce conventionnelle sur la qualité de vie des patients à 6 mois de leur hospitalisation. Leur critère de jugement principal était la qualité de vie.

### Population

Les critères d'inclusion et d'exclusion étaient clairement reportés (Tableau 1). Les deux études regroupaient 265 patients avec des caractéristiques semblables concernant l'âge, le sexe, les scores Acute Physiology and Chronic Health Evaluation (APACHE) et Sepsis-related Organ Failure Assessment (SOFA). L'ensemble des groupes bénéficiait d'une kinésithérapie conventionnelle. Sur ces 265 patients, 95 (49 patients pour le groupe expérimental, 46 pour le groupe contrôle) avaient complété la Mesure d'Indépendance Fonctionnelle (FIM) chez Eggmann *et al.* (2018)<sup>(19)</sup> et 146 patients avaient complété la SF-36 chez Eggmann *et al.* (2018)<sup>(19)</sup> et chez Waldauf *et al.* (2021)<sup>(24)</sup>.

### Intervention

L'intervention dans l'étude d'Eggmann *et al.* (2018)<sup>(19)</sup> consistait en un entraînement en endurance par cycloergomètre et

en résistance en plus de la mobilisation précoce conventionnelle. Celle de Waldauf *et al.* (2021)<sup>(24)</sup> associait l'électrostimulation et le cycloergomètre (FESCE) à la mobilisation précoce conventionnelle. Les caractéristiques des interventions sont résumées dans le Tableau 2.

### Principaux résultats

L'étude d'Eggmann *et al.* (2018)<sup>(19)</sup> n'a pas relevé d'amélioration significative concernant l'indépendance fonctionnelle (groupe expérimental 98 (IQR 66-119) vs. groupe contrôle 98 (IQR 18-115);  $p = 0,308$ ). Aucune amélioration significative de la qualité de vie n'a été retrouvée dans les deux études ( $p = 0,520$  pour la première;  $p = 0,261$  pour la seconde). Seule une amélioration de la santé mentale a été retrouvée chez Eggmann *et al.* (2018)<sup>(19)</sup> (groupe expérimental 84 (IQR 68-88) vs. groupe contrôle 70 (IQR 64-76);  $p = 0,023$ ) parmi tous les critères de la SF-36. Les différences statistiques étaient données en inter-groupe. Les résultats principaux des études ont été regroupés dans le Tableau 3.

### Mise en perspective

Il n'existe a priori pas d'autres études évaluant l'ensemble de la composante physique de la SF-36 pour ce type de population. La plupart, à l'instar de celle de Kayambu *et al.* (2015)<sup>(25)</sup>, évalue seulement le score de la fonction physique pour lequel ils retrouvent une augmentation significative autodéclarée par les patients ( $81,8 \pm 22,2$  vs.  $60,0 \pm 29,4$ ;  $p = 0,04$ ). Pour autant, le score n'est significativement pas différent entre les deux groupes. Celle de Veldema *et al.* (2019)<sup>(26)</sup> évalue à la fois la composante mentale et physique de la SF-36 mais ne retrouve pas d'amélioration sur la santé mentale. Par ailleurs, de nombreux biais sont à noter dans leur étude.

**Tableau 1**

**Caractéristiques des populations des études**

Nom des auteurs et année de la revue	Critères Inclusion / Exclusion	Echantillon de départ (nombre de participants)	Sexe (Femme/ Homme)	Âge (année)	Score APACHE (point/71)	Score SOFA (point/24)	Inclus dans la FIM	Inclus dans la SF-36
Eggmann <i>et al.</i> 2018	<b>Inclusion:</b> patients majeurs, indépendants avant leur hospitalisation, supposés rester sous ventilation mécanique pendant au moins 72 h. <b>Exclusion:</b> faiblesse musculaire préexistante, contre-indication au cycloergomètre, inclusion dans une autre étude, en soins palliatifs, incapacité de marche selon diagnostic à l'arrivée, patients ne comprenant ni l'allemand ni le français.	GE = 58 GC = 57	GE = 22/36 GC = 16/41	GE = 65 ± 15 GC = 63 ± 15	GE = 22 ± 8 GC = 23 ± 7	GE = 8 (6-10) GC = 8 (7-12)	GE = 49 GC = 46	GE = 34 GC = 24
Waldauf <i>et al.</i> 2021	<b>Inclusion:</b> patients majeurs bénéficiant de ventilation mécanique depuis moins de 72h, nécessitant au minimum une semaine de soins intensifs. <b>Exclusion:</b> patients alités avant leur hospitalisation, amputés ou blessés aux MI, paralysies irréversibles ou pacemaker.	GE = 75 GC = 75	GE = 22/53 GC = 18/57	GE = 59.9 ± 15.1 GC = 62.3 ± 15.4	GE = 22.1 ± 5.2 GC = 22.2 ± 7.7	GE = 8.8 ± 2.6 GC = 8.8 ± 3.2	/	GE = 42 GC = 46

**APACHE:** Acute Physiologic Assessment and Chronic Health Evaluation; **SOFA:** Sepsis-related Organ Failure Assessment; **FIM:** Functional Independence Measure; **SF-36:** Short Form - 36; **GE:** groupe expérimental; **GC:** groupe contrôle; **MI:** membre inférieur. Les scores APACHE et SOFA pour les études sont donnés en moyenne et écart-type. Types de variables: variable catégorielle binaire (sexe), variable quantitative continue (âge), variables quantitatives discrètes (scores APACHE et SOFA).

**Tableau 2**
**Caractéristiques des interventions des études**

Articles	Type d'intervention	Matériel	Initiation	Description intervention	Posologie	Durée moyenne/j (min)
Eggmann et al. 2018	GE = Programme ERT + MK standard  GC = MK standard	GE = Cycloergomètre avec assistance  GC = /	GE = < 48 h 47 h en moyenne (IQR 32-68)  GC = < 48 h 52 h en moyenne (IQR 36 -70)	GE = Entraînement en endurance: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Patients non éveillés = 20 min avec assistance, 20 cycles/min</li> <li>• Patients éveillés = 20 min avec assistance puis diminution de l'assistance avec durée jusqu'à 30 min</li> <li>• Puis résistance et durée augmentée jusqu'à 60 min</li> </ul> Entraînement en résistance: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 à 5 séries de 8 à 12 répétitions avec 2 min de repos entre 50 et 70% de la RM contre résistance MK ou poids.</li> <li>• Si impossibilité: mouvements passifs ou facilitation tactile</li> </ul> GC = Mobilisations précoces Kinésithérapie respiratoire Exercices passifs et actifs	GE = En réanimation: 1 séance découpée en plusieurs au maximum 3 par jour Après réanimation: 1 à 2 séances par jour Exercices avec résistance réalisés aussi avec la famille ou les équipes soignantes. Pas de limites données. GC = 1x par jour + le week-end si interruption de la MK est néfaste aux progrès du patient	GE = 25  GC = 18
Waldauf et al. 2021	GE = FESC + MK standard  GC = MK standard	GE = FESC = Cycloergomètre avec assistance + NMES  GC = /	GE = Moyenne de 63 h (entre 45 et 84 h)  GC = Moyenne de 68 h (entre 48 et 95 h)	GE = Phase d'échauffement = 5 min de cycloergomètre en passif  Phase d'entraînement = FES ou cycloergomètre actif avec durée ajustée selon la tolérance du patient  Phase de récupération = 5 min de cycloergomètre en passif  GC = Mobilisations passives et actives, stretch reflex MS/MI, positionnement au lit, transferts, marche, kinésithérapie respiratoire et ETP	GE = MK standard 2x par jour 6 jours par semaine FES = 2x par jour, 7 jours par semaine Avec objectif d'exercices actifs = 90 min par jour à partir de la sortie  GC = MK standard 2x par jour 6 jours par semaine	GE = 82 dont 33 de TT par FESC  GC = 53

**GE:** groupe expérimental; **GC:** groupe contrôle; **ERT:** Endurance and Resistance Training; **NMES:** Neuromuscular Electrical stimulation; **MK:** masso-kinésithérapie; **RM:** résistance maximale; **TT:** traitement; **MS:** membre supérieur; **MI:** membre inférieur; **ETP:** Education Thérapeutique Patient; **FES:** fonctionnal electrical stimulation; **FESC:** fonctionnal electrical stimulation combined cycloergometer.

Note: « MK standard » équivaut ici au terme de mobilisation précoce conventionnelle.

Tableau 3

Principaux résultats des études

Articles	Effectif	Intervention	Résultats sur la FIM	Valeur de p pour la FIM	Résultats sur la SF-36	Valeur de p pour la SF-36
Eggmann et al. 2018	FIM n=95 SF-36 n=58	GE = Programme ERT + Mobilisations standard GC = Mobilisations standard	GE = 98	p = 0,3	GE = PH = 40,8 ± 11,1 MH = 49,4 ± 10,3 GC = PH = 42,7 ± 10,4 MH = 45,2 ± 11,4	p = 0,520
			GC = 98	p = 0,3		p = 0,147
Waldauf et al. 2021	SF-36 n = 88	GE = FESC + Mobilisations standards GC = Mobilisations standards	/	/	GE = PCS moyen = 50 (IQR = 21-69) GC = PCS moyen = 49 (IQR = 26-77)	p = 0,261 p = 0,261

**FIM**: mesure de l'indépendance fonctionnelle; **SF-36**: Short Form – 36; **GE**: groupe expérimental; **GC**: groupe contrôle; **ERT**: Endurance and Resistance Training; **FESC**: fonctionnel electrical stimulation and cycloergometer; **PH**: physical health; **MH**: mental health; **PCS**: Physical Component score; **IQR**: interquartile.

## DISCUSSION

### Points forts

L'objectif de cette étude était d'évaluer les effets de la mobilisation précoce par techniques instrumentalisées associées à la mobilisation précoce conventionnelle sur la qualité de vie des patients adultes atteints d'ANMAR. Dans les deux études sélectionnées, celle d'Eggmann et al. 2018<sup>(19)</sup> ne montrait pas d'amélioration sur l'indépendance fonctionnelle à la fin d'hospitalisation et aucune des deux études ne montrait une amélioration de la qualité de vie des patients à 6 mois post-hospitalisation. Cependant, un certain nombre d'éléments nous incitent à nuancer les résultats.

### Principaux biais

Ces deux essais contrôlés monocentriques ne respectaient pas l'aveuglement des séquences de randomisation. En effet, les participants savaient dans quel groupe ils avaient été affectés et les thérapeutes devaient nécessairement savoir de quelle intervention devait bénéficier le patient. Un biais de performance a été retrouvé dans les deux études car la durée d'intervention était systématiquement plus longue pour le groupe expérimental que pour le groupe contrôle (25 min vs. 8 min chez Eggmann et al. (2018)<sup>(19)</sup> et 82 min vs. 53 min chez Waldauf et al. (2021)<sup>(24)</sup>). Enfin le risque de biais d'attrition était fort au vu du nombre de décès dans les deux études (32 pour l'étude de d'Eggmann et al. (2018)<sup>(19)</sup> et 62 dans l'étude de Waldauf et al. (2021)<sup>(24)</sup> à 6 mois post-hospitalisation) et du nombre de patients déclinant leur participation au questionnaire de qualité de vie à 6 mois post-hospitalisation dans l'étude d'Eggmann et al. (2018)<sup>(19)</sup> (26 patients ont décliné leur participation ou ont répondu de façon incomplète au questionnaire à 6 mois post-hospitalisation).

### Limites des études

Les participants ont été recrutés dans des hôpitaux universitaires, dans des services de réanimation polyvalente. Malgré des caractéristiques semblables pour les populations d'étude, il existe donc une hétérogénéité concernant les pathologies pour lesquelles les patients étaient hospitalisés en première intention. De plus, 111 personnes sur les 130 personnes randomisées (54 dans le groupe expérimental et 57 dans le groupe contrôle) présentaient des comorbidités dans l'étude d'Eggmann et al. (2018)<sup>(19)</sup> (symptômes d'insuffisance cardiaque, dyspnée, tumeur maligne, immunodépression, maladies du foie, dialyses chroniques, restriction de

participation dans les activités de la vie quotidienne) pouvant influencer péjorativement les résultats de l'étude.

Pour les deux études, les deux groupes bénéficiaient de mobilisations précoces conventionnelles. Sachant que celles-ci semblent avoir des effets bénéfiques comparativement à une absence de traitement<sup>(27,28)</sup>, les deux groupes pouvaient obtenir des résultats similaires si les techniques instrumentalisées n'apportaient pas de bénéfices.

Par ailleurs, les techniques employées en termes de mobilisations précoces conventionnelles semblaient être au choix du kinésithérapeute (mobilisations passives, actives, kinésithérapie respiratoire, verticalisation) et le temps consacré à chacune des techniques n'était pas mentionné. Le bénéfice réel d'une technique instrumentale – cycloergomètre ou électrostimulation – en plus de la mobilisation précoce conventionnelle reste donc incertain.

Enfin, le pourcentage de la population ayant répondu au questionnaire sur la qualité de vie dans l'étude d'Eggmann et al. (2018)<sup>(19)</sup> ne semble pas représentatif par rapport aux échantillons de départ. En effet, un tiers de la population du groupe expérimental et 44% du groupe contrôle n'ont pas répondu au questionnaire.

### Portée de l'étude : qualités et limites de la revue

L'analyse des effets de la mobilisation précoce par techniques instrumentalisées sur l'indépendance fonctionnelle et la qualité de vie des patients adultes atteints d'ANMAR est peu décrite dans la littérature ce qui en fait un point fort de cette étude. Cependant, c'est aussi ce qui explique que seuls deux essais contrôlés randomisés ont été retenus. Cela limite fortement l'interprétation des effets des techniques instrumentalisées dans la prise en charge de ces patients.

Les études d'Eggmann et al. (2018)<sup>(19)</sup> et de Waldauf et al. (2021)<sup>(24)</sup> ne sont pas totalement comparables concernant l'évaluation des critères de jugement. Bien que la qualité de vie ait été évaluée pour les deux à 6 mois post-hospitalisation, l'indépendance fonctionnelle n'a été évaluée que dans l'article d'Eggmann et al. (2018)<sup>(19)</sup> à la sortie des soins intensifs. Par ailleurs, la population d'étude est hétérogène car les pathologies pour lesquelles sont initialement hospitalisés les patients sont différentes.

Cette revue de littérature a été effectuée par un seul évaluateur, il peut donc y avoir un biais de sélection. Par ailleurs, le choix de ne retenir que les articles en anglais et en français a conduit à l'exclusion de références potentiellement adaptées à cette revue de la littérature.

### Perspectives d'avenir

Au vu des résultats, les techniques instrumentalisées ne semblent pas apporter de bénéfices sur l'indépendance fonctionnelle et la qualité de vie des patients adultes atteints d'ANMAR par rapport à la mobilisation précoce conventionnelle seule. Il paraît tout de même intéressant de continuer la mobilisation précoce dans sa globalité. En effet, en comparaison à une absence de mobilisation, celle-ci améliore les possibilités fonctionnelles des patients et leur qualité de vie<sup>(13,25,29,30)</sup>. La méta-analyse de Menges *et al.* (2021)<sup>(13)</sup> retrouve un effet bénéfique de la mobilisation précoce systématique chez les patients adultes sous ventilation mécanique en soins intensifs sur la force musculaire et la fonction physique, par rapport à la mobilisation tardive.

Enfin, il serait intéressant d'avoir des études pour lesquelles l'application de mobilisations précoces par techniques instrumentalisées se rapproche davantage de la durée réelle de prise en charge en réanimation. La fréquence des interventions dans l'étude d'Eggmann *et al.* (2018)<sup>(19)</sup> (1 à 3 séances par jour en plus de 1 à 2 séances de kinésithérapie standard par jour) paraît difficilement reproductible.

### CONCLUSION

Il n'existait pas d'études regroupant spécifiquement des articles utilisant des techniques instrumentalisées en mobilisation précoce. L'utilisation des techniques instrumentalisées a montré un bénéfice sur le temps de ventilation mécanique et le temps d'hospitalisation. Son efficacité sur la réautonomisation des patients reste encore incertaine selon la littérature. La revue n'a pas permis de montrer de bénéfices à l'utilisation des techniques instrumentalisées sur l'indépendance fonctionnelle et la qualité de vie des patients adultes atteints d'ANMAR. Il serait intéressant de poursuivre les recherches afin de préciser les protocoles d'utilisation des techniques instrumentalisées et adapter les durées des séances afin que celles-ci soient davantage reproductibles.

### IMPLICATIONS POUR LA PRATIQUE

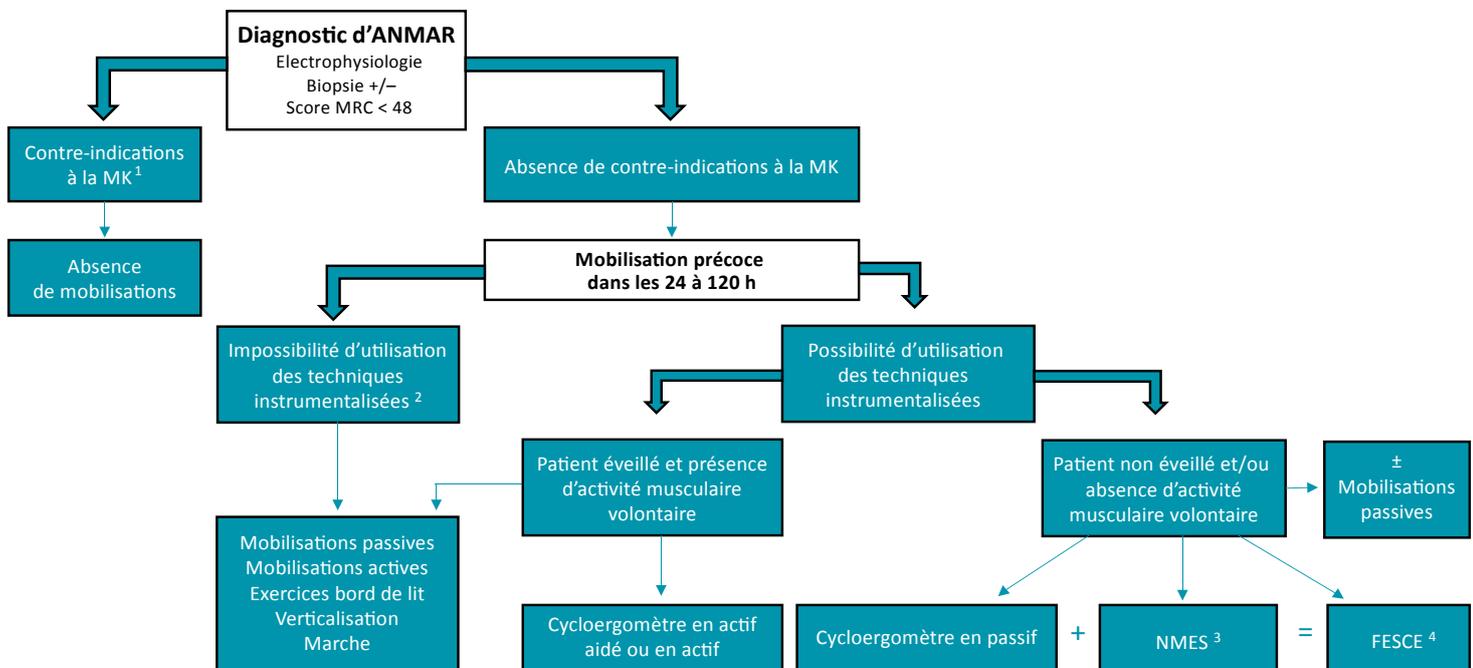
- Chaque patient atteint d'ANMAR devrait pouvoir bénéficier de mobilisations précoces conventionnelles: mobilisations passives et/ou actives, d'exercices en bord de lit pouvant conduire à la verticalisation puis la marche. Ce dernier pourrait bénéficier en plus de mobilisations par techniques instrumentalisées s'il n'existe pas de contre-indications à leurs utilisations (Figure 2).

### Contact

Caroline Legendre: [caroline.legendre2@gmail.com](mailto:caroline.legendre2@gmail.com)

Figure 2

Arbre décisionnel des techniques applicables dans la prise en charge des patients atteints d'ANMAR



<sup>1</sup> Contre-indications aux techniques de mobilisations précoces d'après Roeseler *et al.*<sup>(11)</sup>.

<sup>2</sup> Contre-indications aux techniques instrumentalisées: pathologies cardio-respiratoires, neurologiques, orthopédique, dermatologiques, cancer, infection, stimulateur cardiaque<sup>(11)</sup>.

<sup>3</sup> Neuromuscular Electrical Stimulation: électrostimulation permettant l'activation involontaire d'un muscle.

<sup>4</sup> Functional Electrical Stimulation assisted Cycle Ergometry: association de NMES et cycloergomètre en passif.

**ANMAR:** Neuromyopathie de Réanimation; **MRC:** Medical Research Council; **MK;** masso-kinésithérapie; **NMES:** Neuromuscular Electrical Stimulation; **FESCE:** Functional Electrical Stimulation assisted Cycle Ergometry.

## ABSTRACT

**Background:** Acquired neuromuscular disorders are the most common peripheral neuromuscular disorders in the intensive care unit (ICU). The feasibility of conventional early mobilization for these patients has been demonstrated. Recent studies demonstrate the benefit of instrumented techniques such as cycloergometry and electrostimulation on hospitalization time, mechanical ventilation time, and muscle strength. The effectiveness of these techniques, in addition to conventional ones, on the reautonomization of patients with Intensive Care Unit-Acquired Weakness (ICU-AW) is not known.

**Objective:** This systematic review aimed to explore the effect of these instrumented techniques on the reautonomization of adult patients with ICU-AW by assessing functional independence and quality of life.

**Method:** A literature search was performed on the Medline, PEDro, Cochrane Library, and ScienceDirect databases from October 10 to 29, 2021. Studies analyzing the combined effect of conventional and instrumented techniques of early mobilization in comparison to conventional mobilization alone were included. The primary outcome was quality of life, and the secondary outcome was functional independence.

**Results:** Two randomized controlled trials involving 265 patients were included. The first evaluated the benefit of endurance and resistance training on post-hospitalization functional independence and quality of life at 6 months. The second evaluated the benefit of transcutaneous neuromuscular electrostimulation on quality of life at 6 months. No significant difference was found between the experimental and control groups in the two studies.

**Conclusion:** The review does not show any benefit to the use of instrumented techniques on functional independence and quality of life in adult patients with ICU-AW. The results must be interpreted with caution in view of the biases and limitations of each study.

## KEYWORDS

critical illness / ICU-AW / muscle weakness / early mobilization / transcutaneous neuromuscular electrostimulation / cycloergometer / quality of life / functional independence

## ZUSAMMENFASSUNG

**Hintergrund:** Neuromuskuläre Anomalien, die bei einer Reanimation erworben werden, zählen auf der Intensivstation zu den häufigsten peripheren neuromuskulären Erkrankungen. Die Durchführbarkeit der konventionellen Frühmobilisierung bei diesen Patienten wurde nachgewiesen. Neue Studien belegen jedoch auch den Nutzen instrumentalisierter Techniken wie Zyloergometer und Elektrostimulation, die einen Einfluss auf die Dauer des Krankenhausaufenthalts und der mechanischen Beatmung sowie Muskelkraft haben können. Die Wirksamkeit dieser Techniken zusätzlich zu den konventionellen Techniken bei der Re-Autonomisierung von Patienten mit bei einer Reanimation erworbenen Neuromyopathien ist allerdings nicht erwiesen.

**Ziel:** Ziel dieser systematischen Übersichtsarbeit ist es, die Wirkung dieser instrumentalisierten Techniken auf die Re-Autonomisierung erwachsener Patienten mit bei einer Reanimation erworbenen Neuromyopathien im Rahmen einer Bewertung von funktioneller Unabhängigkeit und Lebensqualität zu untersuchen.

**Methode:** Im Zeitraum 10. bis 29. Oktober 2021 wurde eine Literaturrecherche in den Datenbanken Medline, PEDro, Cochrane Library und ScienceDirect durchgeführt. Eingeschlossen wurden Studien mit Analysen des kombinierten Effekts von konventioneller Frühmobilisierung mit instrumentalisierten Techniken im Vergleich zur ausschließlich konventionellen Mobilisierung. Primärer Endpunkt war die Lebensqualität und sekundärer Endpunkt die funktionelle Unabhängigkeit.

**Ergebnisse:** Aufbauend auf den untersuchten Studien zwei randomisierte kontrollierte Studien mit 265 Patienten eingeschlossen. In der ersten Studie wurde der Nutzen von Ausdauer- und Widerstandstraining in Bezug auf die funktionelle Unabhängigkeit nach dem Krankenhausaufenthalt sowie auf die Lebensqualität nach sechs Monaten untersucht. In der zweiten Studie wurde die Bedeutung der transkutanen neuromuskulären Elektrostimulation in Bezug auf die Lebensqualität nach sechs Monaten untersucht. Es wurden keine signifikanten Unterschiede zwischen den Versuchs- und Kontrollgruppen der beiden Studien festgestellt.

**Schlussfolgerung:** Der Review zeigt keine Vorteile der Anwendung instrumentalisierter Techniken auf die funktionelle Unabhängigkeit und Lebensqualität erwachsener Patienten mit bei einer Reanimation erworbenen Neuromyopathien. Jedoch sollten die Ergebnisse angesichts von Verzerrungen und Einschränkungen, die bei jeder Studie möglich sind, mit Vorsicht interpretiert werden.

## SCHLÜSSELWÖRTER

Patienten mit bei einer Reanimation erworbenen Neuromyopathien / Frühmobilisierung / transkutanen neuromuskulären Elektrostimulation / Zyloergometer / Lebensqualität / Funktionelle Unabhängigkeit

## Références

1. Piva S, Fagoni N, Latronico N. Intensive care unit-acquired weakness: unanswered questions and targets for future research. *Faculty Rev*. 2019;8:F1000.
2. Vanhorebeek I, Latronico N, Van den Berghe G. ICU-acquired weakness. *Intensive Care Med*. 2020;46(4):637-53.
3. Dejonghe B, Sharshar T, Raphael J. Neuromyopathies de réanimation. *Réanimation*. 2004;13(5):355-61.
4. Wolfe KS, Patel BK, MacKenzie EL, Giovanni SP, Pohlman AS, Churpek MM, et al. Impact of Vasoactive Medications on ICU-Acquired Weakness in Mechanically Ventilated Patients. *Chest*. 2018;154(4):781-7.
5. Médrinal C, Prieur G, Quesada AR, Gravier FE, Bonnevie T. La neuro-myopathie de réanimation : physiopathologie et conséquences. *Kinésithérapie, la Revue*. 2016;16(169):28-35.
6. Hashem MD, Parker AM, Needham DM. Early Mobilization and Rehabilitation of Patients Who Are Critically Ill. *Chest*. 2016;150(3):722-31.
7. Burke D, Gorman E, Stokes D, Lennon O. An evaluation of neuromuscular electrical stimulation in critical care using the ICF framework: a systematic review and meta-analysis. *Clin Respir J*. 2016;10(4):407-20.
8. Hermans G, De Jonghe B, Bruyninckx F, Van den Berghe G. Interventions for preventing critical illness polyneuropathy and critical illness myopathy. *Cochrane Database Syst Rev*. 2014;2014(1):CD006832.
9. Hermans G, Schrooten M, Van Damme P, Berends N, Bouckaert B, De Vooght W, et al. Benefits of intensive insulin therapy on neuromuscular complications in routine daily critical care practice: a retrospective study. *Crit Care*. 2009;13(1):R5.
10. Ninot G, Boulze-Launay I, Bourrel G, Gerazime A, Guerdoux-Ninot E, Lognos B, et al. De la définition des Interventions Non Médicamenteuses (INM) à leur ontologie. *Hegel*. 2018;N°1(1):21.
11. Roeseler J, Sottiaux T, Lemiale V, Lesny M, Beduneau G, Bialais E, et al. Prise en charge de la mobilisation précoce en réanimation, chez l'adulte et l'enfant (électrostimulation incluse). *Réanimation*. 2013;22(2):207-18.
12. Hodgson CL, Berney S, Harrold M, Saxena M, Bellomo R. Clinical review: Early patient mobilization in the ICU. *Crit Care*. 2013;17(1):207.
13. Menges D, Seiler B, Tomonaga Y, Schwenkglens M, Puhan MA, Yeboyo HG. Systematic early versus late mobilization or standard early mobilization in mechanically ventilated adult ICU patients: systematic review and meta-analysis. *Crit Care*. 2021;25:16.
14. Miranda Rocha AR, Martinez BP, Maldaner da Silva VZ, Forgiarini Junior LA. Early mobilization: Why, what for and how? *Medicina Intensiva*. 2017;41(7):429-36.
15. Schujmann DS, Teixeira Gomes T, Lunardi AC, Zoccoler Lamano M, Fragoso A, Pimentel M, et al. Impact of a Progressive Mobility Program on the Functional Status, Respiratory, and Muscular Systems of ICU Patients: A Randomized and Controlled Trial. *Crit Care Med*. 2020;48(4):491-7.
16. Nussbaum EL, Houghton P, Anthony J, Rennie S, Shay BL, Hoens AM. Neuromuscular Electrical Stimulation for Treatment of Muscle Impairment: Critical Review and Recommendations for Clinical Practice. *Physiotherapy Canada*. 2017;69(5):1.
17. Zayed Y, Kheiri B, Barbarawi M, Chahine A, Rashdan L, Chintalapati S, et al. Effects of neuromuscular electrical stimulation in critically ill patients: A systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *Aust Crit Care*. 2020;33(2):203-10.
18. Anekwe DE, Biswas S, Bussièrès A, Spahija J. Early rehabilitation reduces the likelihood of developing intensive care unit-acquired weakness: a systematic review and meta-analysis. *Physiotherapy*. 2020;107:1-10.
19. Eggmann S, Verra ML, Luder G, Takala J, Jakob SM. Effects of early, combined endurance and resistance training in mechanically ventilated, critically ill patients: A randomised controlled trial. *PLoS One*. 2018;13(11):e0207428.
20. Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG. Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement. *PLoS Med*. 2009;6(7):e1000097.
21. Simon E, Arthuis C, Perrotin F. Introduction à la méthodologie des essais randomisés : l'évaluation de la qualité des essais randomisés. *Gynécologie Obstétrique & Fertilité*. 2012;40.
22. Pallot A. Evidence based practice en rééducation: démarche pour une pratique raisonnée. Issy-les-Moulineaux: Elsevier-Masson; 2019.
23. Jadad AR, Moore RA, Carroll D, Jenkinson C, Reynolds DJM, Gavaghan RJ, et al. Assessing the quality of reports of randomized clinical trials: Is blinding necessary? *Controlled Clinical Trials*. 1996;17(1):1-12.
24. Waldauf P, Hrušková N, Blahutova B, Gojda J, Urban T, Krajčová A, et al. Functional electrical stimulation-assisted cycle ergometry-based progressive mobility programme for mechanically ventilated patients: randomised controlled trial with 6 months follow-up. *Thorax*. 2021;76(7):664-71.
25. Kayambu G, Boots R, Paratz J. Early physical rehabilitation in intensive care patients with sepsis syndromes: a pilot randomised controlled trial. *Intensive Care Med*. 2015;41(5):865-74.
26. Veldema J, Bösl K, Kugler P, Ponfick M, Gdynia HJ, Nowak DA. Cycle ergometer training vs resistance training in ICU-acquired weakness. *Acta Neurol Scand*. 2019;140(1):62-71.
27. Wang W, Xu C, Ma X, Zhang X, Xie P. Intensive Care Unit-Acquired Weakness: A Review of Recent Progress With a Look Toward the Future. *Frontiers in Medicine*. 2020;7:671.
28. Wieske L, Dettling-Ihnenfeldt DS, Verhamme C, Nollet F, van Schaik IN, Schultz MJ, et al. Impact of ICU-acquired weakness on post-ICU physical functioning: a follow-up study. *Crit Care*. 2015;19:196.
29. Schweickert WD, Pohlman MC, Pohlman AS, Nigos C, Pawlik AJ, Esbrook CL, et al. Early physical and occupational therapy in mechanically ventilated, critically ill patients: a randomised controlled trial. *Lancet*. 2009;373(9678):1874-82.
30. Wieske L, Dettling-Ihnenfeldt DS, Verhamme C, Nollet F, van Schaik IN, Schultz MJ, et al. Impact of ICU-acquired weakness on post-ICU physical functioning: a follow-up study. *Crit Care*. 2015;19(1):196.

# Les effets d'une thérapie musculosquelettique conservatrice sur une patiente souffrant de douleurs latérales du genou pendant la course à pied : une étude de cas

Les auteurs déclarent n'avoir aucune affiliation ni aucun intérêt financier ou intérêt de tout ordre avec une société commerciale et ne reçoivent aucune rémunération, redevance ou aucun octroi de recherche d'une société commerciale.

Article reçu le 12 juin 2022, accepté le 19 mai 2023.

## The effects of conservative musculoskeletal therapy for a patient with lateral knee pain during running: A case study

(Abstract on page 122)

## Die Auswirkungen einer konservativen muskuloskelettalen Therapie bei einer Patientin mit seitlichen Knieschmerzen beim Laufen: eine Fallstudie

(Zusammenfassung auf Seite 123)

Auriane Ponchon<sup>1</sup> (PT, OMT), Benjamin Hidalgo<sup>2</sup> (PT, OMT, PhD)

Mains Libres 2023 ; 2 : 114-124 | DOI: 10.55498/MAINSLIBRES.2023.11.2.114

**MOTS-CLEFS** syndrome fémoro-patellaire / course à pied / gestion de la charge / contrôle moteur / approche fonctionnelle / présentation de cas

### RÉSUMÉ

**Contexte:** Le syndrome fémoro-patellaire (SFP) se caractérise par une douleur péri- ou rétro-patellaire aggravée par les activités mettant en charge cette articulation. L'objectif de cette étude de cas était de montrer l'intérêt d'une prise en charge en thérapie musculosquelettique (MSQ) basée sur la gestion de la charge et le contrôle moteur du tronc et du membre inférieur.

**Examen clinique:** Une analyse fonctionnelle a permis de mettre en avant la présence de mouvements dysfonctionnels du tronc et du bassin pouvant potentiellement impacter l'articulation fémoro-patellaire lors de la phase d'appui en course à pied.

**Intervention thérapeutique:** La prise en charge MSQ se compose d'une éducation du patient sur la gestion de la charge, d'une correction du schéma de course, ainsi que d'un programme de renforcement musculaire et de contrôle moteur du tronc et des membres inférieurs.

**Résultats:** Après 8 semaines de prise en charge, une diminution de la douleur lors de la course à pied, une amélioration de la qualité de vie, évaluée à l'aide du « Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score specific to Patello Femoral syndrome » (KOOS-PF), ainsi qu'une amélioration du contrôle moteur lors de la phase d'atterrissage, objectivé par le « Landing Error Scoring System modified » (LESS modifié), ont été observées.

**Conclusion:** Une prise en charge basée sur une anamnèse et un examen clinique rigoureux a été bénéfique dans la prise en charge du SFP chez cette patiente. Un traitement adapté à la patiente et basé sur les évidences scientifiques récentes, tel que l'éducation autour de la gestion de la charge et l'amélioration du contrôle moteur du tronc et du bassin, a eu des effets positifs sur l'évolution de la pathologie ainsi que sur les activités et la participation chez cette patiente.

<sup>1</sup> Faculté des Sciences de la Motricité UCLouvain à Louvain-La-Neuve, Belgique

<sup>2</sup> Professeur à Faculté des Sciences de la Motricité UCLouvain à Louvain-La-Neuve et à la HE-Vinci, Bruxelles, Belgique

## CONTEXTE ET OBJECTIF

### Introduction

Le syndrome fémoro-patellaire (SFP) se caractérise par une douleur péri- ou rétro-patellaire aggravée par les activités mettant en charge cette articulation. Elle est considérée comme la pathologie de surcharge la plus fréquente pour le membre inférieur et touche deux fois plus les jeunes femmes que les hommes<sup>(1,2)</sup>. Bien que l'étiologie du SFP soit méconnue, il existe de nombreux modèles théoriques pour expliquer son développement. De nombreux facteurs de risque anatomiques et biomécaniques au niveau du genou ont été étudiés, tels que l'anomalie anatomique rotulienne, la faiblesse musculaire des membres inférieurs (en particulier du quadriceps, des rotateurs externes de hanche et des abducteurs de hanche), l'activation retardée du vaste médial, la raideur des membres inférieurs et l'hyperpronation du pied<sup>(1,3-5)</sup>, mais les résultats divergent d'une étude à l'autre<sup>(6)</sup>.

Néanmoins, Ponchon et Hidalgo ont montré dans ce cas clinique que l'articulation fémoro-patellaire pouvait être influencée de manière proximale par des mouvements compensatoires du tronc et du bassin dans le plan frontal sagittal. Cette hypothèse est soutenue par d'autres études ayant mis en évidence un déficit de force et de contrôle moteur des muscles du tronc, des fessiers et du quadriceps chez les patients souffrant d'un SFP. Cette faiblesse engendre une chute du bassin du côté controlatéral au membre en appui entraînant un valgus dynamique excessif du genou, facteur de risque de développement d'un SFP<sup>(7-9)</sup>.

À ce jour, il n'existe pas de test clinique unique et définitif dans l'évaluation du SFP<sup>(10)</sup>. Cependant, un examen physique précis, complet et concis permet d'identifier l'ensemble des facteurs potentiellement contributifs dans l'apparition du SFP et ainsi d'orienter la prise en charge du patient en traitant tous les facteurs de causalité potentiels<sup>(11)</sup> et en les y intégrant au modèle conceptuel de L. Grifford (1998)<sup>(12)</sup>.

Trois mécanismes de douleurs sont décrits par le modèle de L. Grifford : les mécanismes douloureux de type « Input », « output » et « processing ». Le cortex cérébral reçoit des informations en provenance de la périphérie (voie sensorielle afférente), les interprète et génère par la suite une réponse (voie motrice efférente). Une symptomatologie majoritairement influencée par un dysfonctionnement de la voie afférente, c'est-à-dire d'origine nociceptive, neurologique périphérique, humorale ou immunitaire, est un mécanisme douloureux de type « input » tandis qu'une symptomatologie induite par un dysfonctionnement au niveau de la voie motrice efférente, c'est-à-dire au niveau des mécanismes liés à la production du système nerveux central (autonome, moteur, neuroendocrinien ou immunitaire) est un mécanisme douloureux de type « output ». Enfin, une altération du traitement central de la douleur, influencée notamment par les pensées et les sentiments sur la perception de la douleur, est un mécanisme douloureux de type « processing »<sup>(12)</sup>.

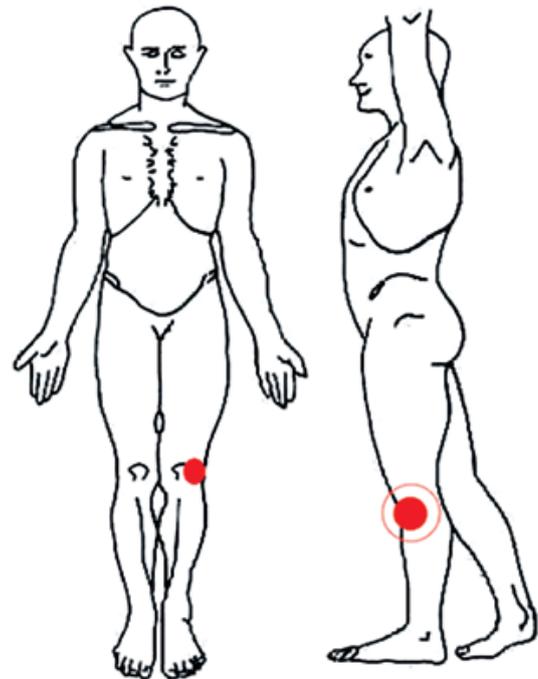
Cette étude de cas porte sur la prise en charge d'une jeune patiente âgée de 26 ans et présentant des douleurs latérales au genou gauche lors de la pratique de course à pied.

### Patiente

M<sup>me</sup> M.M.D., 26 ans, se présente le 15 mars 2022 au cabinet privé. Elle est adressée par son médecin traitement pour une « gonalgie gauche » depuis fin février – début mars (Figure 1). Elle mesure 1m75 pour 65 kg. Elle n'a pas d'antécédents médicaux personnels et familiaux particuliers ni de comorbidités. Elle ne prend pas de médicaments et n'a pas d'assuetudes (consommation d'alcool occasionnelle). La patiente dort environ huit heures par nuit et n'a pas de douleurs nocturnes. Elle se sent en bonne santé générale. La patiente n'a pas d'enfant, elle vit en appartement avec son compagnon. Elle travaille dans une enseigne de la grande distribution en tant que cheffe de rayon. Elle aime son travail et s'entend bien avec ses collègues mais elle se sent fatiguée et surmenée par la quantité de travail importante (> 50 heures/semaine). Elle n'a pas d'autres activités physiques que la course à pied. La patiente ne présente pas de drapeaux jaunes (facteurs de risque psychosociaux) particuliers.

Figure 1

Body chart



Les douleurs ne sont pas permanentes et se situent à la face antéro-latérale de son genou gauche. Elles apparaissent lors de la course (sur terrain plat ou vallonné, et sol ferme), en général à partir du deuxième kilomètre. L'intensité de la douleur augmente rapidement jusqu'à atteindre un pic de douleur à 8/10 sur l'échelle visuelle analogique de la douleur (EVA), l'obligeant à s'arrêter et à marcher. Les accélérations et les montées/descentes accentuent ses douleurs tandis que l'arrêt de la course les font disparaître instantanément. Elle ne présente pas de douleur dans ses activités de la vie quotidienne (AVQ) (montée/descente d'escaliers, marche, accroupissement, agenouillement, squat, position assise prolongée). L'échelle « Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score specific to Patellofemoral syndrome » (KOOS-PF), permet d'évaluer l'implication de la gonalgie dans les AVQ. Il s'agit d'une échelle de Likert à onze items comprenant chacun cinq choix de réponse (0 = Never/None,

Tableau 1

KOOS-PF (réalisé le 15 mars 2022)

Today's date: \_\_\_\_\_ Date of birth: \_\_\_\_\_

Name: \_\_\_\_\_

This survey asks for your view about your knee. This information will help us keep track of how you feel about your knee and how well you are able to do your usual activities. Please answer every question by ticking the appropriate box, only one box for each question. If you are unsure about how to answer a question, please give the best answer you can.

**Stiffness**

The following question concerns the amount of joint stiffness you have experienced during the last week in your knee. Stiffness is a sensation of restriction or slowness in the ease with which you move your knee joint.

PF1. How severe is your knee stiffness after exercise?

None   
  Mild   
  Moderate   
  Severe   
  Extreme

**Pain**

The following questions concern your knee pain over the past week.

PF2. How often do you experience knee pain after stopping activity?

Never   
  Monthly   
  Weekly   
  Daily   
  Always

PF3. How often does pain limit your activity?

Never   
  Monthly   
  Weekly   
  Daily   
  Always

1 = Monthly/Mild, 2 = Weekly/Moderate, 3 = Daily/Severe, 4 = Always/Extreme). Un score global est calculé en divisant le score moyen pour les onze items par le score maximum possible pour chaque item (c'est-à-dire quatre)<sup>(13)</sup>. La patiente présente un score global de 2,5. Seule la course à pied semble déclencher des douleurs « sévères », causant la modification de son activité sportive (arrêt de la course à pied). La patiente n'a pas de sensation de perte de force ni de troubles de la sensibilité. Elle n'a pas remarqué de boiterie, de gonflement, de chaleur, de rougeur, ou de bruits articulaires particuliers. Aucun examen d'imagerie n'a été réalisé.

La patiente est une coureuse récréative depuis environ 4 ans. Elle essaye de courir de manière régulière à raison d'une à deux sorties par semaine depuis le mois de janvier. Ainsi elle parcourt environ 13 km par semaine répartis sur une ou deux séances suivant ses disponibilités (elle ne suit pas de programme d'entraînement particulier et n'est pas suivie par un coach sportif). Elle court généralement sur route (terrain plat et revêtement dur). La patiente n'évoque pas de traumatisme récent ou ancien. Sa dernière longue course remonte à la mi-février, avant l'apparition de ses douleurs. Il s'agit d'un semi-marathon (20 km) qui semble s'être bien passé pour elle. Depuis la reprise de ses entraînements après ce semi-marathon, les douleurs sont apparues et elle ne parvient plus à courir. Cela l'ennuie, car elle ne comprend pas l'origine de sa douleur et elle souhaiterait courir un trail de 24 km le 4 juin 2022.

What amount of knee pain have you experienced in the last week during the following activities?  
 • Please give the best answer you can, even if you are unsure about an item  
 • If you haven't done this activity because of medical advice or pain, please tick "EXTREME"

PF4. Rising from sitting (including getting out of the car)

None   
  Mild   
  Moderate   
  Severe   
  Extreme

PF5. Kneeling

None   
  Mild   
  Moderate   
  Severe   
  Extreme

PF6. Squatting

None   
  Mild   
  Moderate   
  Severe   
  Extreme

PF7. Heavy household activities (including carrying and lifting)

None   
  Mild   
  Moderate   
  Severe   
  Extreme

PF8. Hopping/jumping *Ne sait pas répondre*

None   
  Mild   
  Moderate   
  Severe   
  Extreme

PF9. Running/jogging

None   
  Mild   
  Moderate   
  Severe   
  Extreme

PF10. After sport and recreational activities

None   
  Mild   
  Moderate   
  Severe   
  Extreme

**Quality of life**

The following question concerns your quality of life over the past week

PF11. Have you modified your sport or recreational activities due to your knee pain?

Not at all   
  Mildly   
  Moderately   
  Severely   
  Totally

Les éléments anamnestiques laissent supposer des douleurs de type nociceptif mécanique aiguës. Les structures concernées peuvent être myo-tendineuses (bandelette ilio-tibiale), ligamentaires (ligament collatéral latéral) ou ostéo-articulaires (articulation coxo-fémorale, articulation fémoro-tibiale, périostite). L'examen clinique permettra de mieux préciser le mécanisme douloureux selon le modèle de L. Griffood (« input », « output », « processing ») ainsi que les structures anatomiques potentiellement responsables de la douleur.

**APPROCHE CLINIQUE**

**Examen Clinique**

L'objectif de l'examen clinique est d'affiner les hypothèses émises lors de l'anamnèse. L'examen clinique consiste à analyser les schémas moteurs et mouvements dysfonctionnels de la patiente dans les activités problématiques telles que la course à pied.

**Analyse de la posture statique (bipodale, monopodale)**

En station bipodale, la colonne vertébrale ne présente pas d'anomalie notable dans les plans sagittal et frontal. Les épaules, le bassin et les chevilles sont bien alignés sur un même axe vertical. Les épines iliaques postéro-supérieures (EIPS) sont alignées dans le plan frontal. Une différence d'environ

2 cm est observée dans le plan sagittal entre les EIPS et les épines iliaques antéro-supérieures (EIAS), symétriquement du côté gauche et droit, allant dans le sens d'une position antéversée du bassin. Les hanches de la patiente sont légèrement placées en rotation externe (plus marqué pour le membre inférieur droit). Les genoux sont alignés avec les articulations sus- et sous-jacentes, ne laissant pas apparaître de valgus/varus anormal. La patiente ne présente pas d'hyperextension ni de flexum du genou. Le pied droit présente une légère pronation par rapport au pied gauche (la distance entre le sol et le sommet de la voûte médiale du pied est de 12 mm à droite et de 15 mm à gauche). La patiente n'a jamais porté de semelles orthopédiques. Enfin, il n'y a pas d'asymétrie musculaire (amyotrophie) visible entre le membre inférieur gauche et droit.

### Palpation et tests cliniques

L'aspect et la coloration de la peau sont normaux. Il n'y a pas d'épanchement articulaire ni de sensation de chaleur anormale. L'évaluation sensitive est normale.

La douleur n'est pas reproductible à la palpation (face antérieure, bord médial, latéral, supérieur et inférieur de la patella, interligne articulaire tibio-fémoral, ligament latéral et collatéral externe, fibula). Néanmoins, la palpation du tiers inférieur de la bandelette ilio-tibiale est légèrement douloureux du côté gauche (3/10 sur l'EVA) mais cette douleur provoquée ne ressemble pas à la douleur connue.

Dans le but d'affiner la recherche d'un éventuel syndrome de la bandelette ilio-tibiale, les tests de Noble et de Renne's ont été réalisés et se sont révélés négatifs. Cependant, ces résultats sont à prendre avec précaution étant donné qu'il n'existe à ce jour aucune valeur clinique disponible pour ces tests respectifs.

Dans le but d'affiner la recherche d'une éventuelle lésion méniscale latérale, le test de Mc Murray a été réalisé et s'est révélé être négatif. Le test de Mc Murray présente une valeur diagnostique supérieure au test de Thessaly et au test d'Apley<sup>(14,15)</sup>; raison pour laquelle ce test a préférentiellement été sélectionné.

Dans le but d'affiner la recherche d'une éventuelle souffrance coxo-fémorale, les tests cliniques de Flexion-Abduction-Rotation Externe (FABER)<sup>(16)</sup> et Flexion-Adduction-Rotation Interne (FADIR) ont été réalisés et se sont révélés négatifs<sup>(17,18)</sup>.

Dans le but d'affiner la recherche d'un éventuel SFP, le test de « Anterior knee pain provocation » a été réalisé et a réveillé une légère douleur similaire à celle ressentie lors de la course à pied, renforçant l'hypothèse d'une souffrance fémoro-patellaire<sup>(19)</sup>.

### Évaluation articulaire

#### Évaluation de la mobilité articulaire passive des membres inférieurs

L'évaluation des amplitudes passives du membre inférieur montre un léger déficit d'extension de 5° pour la hanche droite, une limitation importante en rotation interne de la hanche droite accompagnée d'une sensation de raideur articulaire, une limitation en rotation externe de hanche gauche, ainsi qu'un léger déficit de dorsiflexion de la cheville gauche (Tableau 2). La mobilité patellaire est tout à fait normale et non symptomatique.

Tableau 2

Mesure des amplitudes passives des membres inférieurs au goniomètre (réalisé le 15 mars 2022)

		Gauche	Droite	Symptômes
Hanche	Flexion	120°	120°	RAS
	Extension	25°	20°	RAS
	RE	50°	75°	RAS
	RI	40°	15°	Sensation de raideur décrite par la patiente du côté droit
	ABD	45°	45°	RAS
	ADD	45°	45°	RAS
Genou	Flexion	150°	150°	RAS
	Extension	0°	0°	RAS
Cheville	Flexion	40°	40°	RAS
	Extension	15°	20°	RAS (mesuré par rapport à la position neutre du pied)

RE: rotation externe; RI: rotation interne; ABD: abduction; ADD: adduction; RAS: rien à signaler.

### Évaluation musculaire

#### Évaluation de la flexibilité musculaire

L'extensibilité du quadriceps a été évaluée grâce au test d'Ely<sup>(19)</sup>. La patiente ne présente aucun déficit de mobilité à ce niveau-là.

La flexibilité des fléchisseurs de hanche a été évaluée au moyen du test de Thomas modifié<sup>(20)</sup>. Une légère différence a été relevée en faveur d'une hypoextensibilité des fléchisseurs de hanche droits.

La flexibilité des ischio-jambiers a été évaluée lors du « Passive Knee Extension Test » (PKET)<sup>(21)</sup>. Aucun déficit n'a été observé chez la patiente.

La flexibilité des adducteurs de hanche a été évaluée grâce au « Bent Knee Fall Out » (BKFO)<sup>(22)</sup>. Aucune différence notable n'a été relevée entre les deux membres inférieurs.

#### Testing musculaire manuel

La patiente présente un léger déficit au niveau du moyen fessier et des abducteurs de hanche du côté gauche comparativement au côté droit. La patiente décrit l'apparition d'une crampe au niveau de la hanche gauche lors de l'évaluation du côté gauche (Tableau 3).

Tableau 3

Testing musculaire manuel (réalisé le 15 mars 2022)

	Gauche	Droite	Symptômes
Moyen fessier	4/5	4/5	Apparition d'une crampe lors du test à gauche
Abducteurs de hanche	4/5	4/5	RAS
Quadriceps	5/5	5/5	RAS

RAS: rien à signaler.

### Endurance des muscles abdominaux

La patiente présente une faiblesse en endurance des muscles abdominaux avec un résultat au test de Shirado-Ito de 76 secondes (résultat: faible)<sup>(23)</sup>.

### Analyse de la chaussure de course

La patiente court avec des chaussures de course moyennement souples, avec une différence de 10mm entre la hauteur de semelle sous le talon et sous l'avant-pied. Ses chaussures ont environ 4 ans d'âge et la patiente a déjà parcouru plus de 800km avec la paire. La semelle présente de nombreuses traces d'usure, majoritairement au niveau du talon et du bord latéral du pied.

### Analyse de la course à pied

Une analyse de la course à pied est réalisée sur la base de vidéographies en vue dorsale et latérale (Figure 2). La durée totale du test est de 15 minutes. La patiente ne s'est plainte d'aucune douleur durant la réalisation de celui-ci.

Figure 2

Analyse de la biomécanique de course (vue dorsale)



Les vidéographies sont analysées suivant une grille d'observation (vitesse de déplacement lors de l'analyse: 8 km/h, 10 km/h, 12 km/h, allure habituelle (environ 9 km/h)). La patiente présente un schéma de course à pied asymétrique, caractérisé par une rotation du tronc majorée vers la droite lors de la poussée du membre inférieur gauche, une extension de hanche limitée du côté gauche comparativement au côté droit, un affaissement de l'hémi-bassin droit plus marqué en appui monopodal gauche, une rotation externe et pronation de cheville majorée du côté droit comparativement au côté gauche. Le son d'impact est plus fort lors de l'attaque talon du pied gauche comparativement au pied droit. La patiente a une attaque talon (bord latéral du talon gauche) (Tableau 4). Sa fréquence de pas est d'environ 155 pas/minute.

### Landing Error Scoring System modified (LESS modifié)

Le LESS modifié est un test clinique utilisé pour évaluer la biomécanique lors d'une phase de saut et d'atterrissage et pour identifier le risque de blessure de non-contact chez les athlètes durant les mouvements de sauts et d'atterrissage<sup>(24)</sup>. Pour la réalisation de ce test, l'athlète doit sauter d'une boîte de 30 cm et atterrir sur une ligne placée à une

Tableau 4

Grille d'observation de la biomécanique de course sur tapis de course (réalisé le 15 mars 2022)

Gauche			Vue latérale	Droite		
en avant	Neutre		Position tronc	en avant	Neutre	
antéversion - neutre - retroversion			Position bassin	antéversion - neutre - retroversion		
Talon - Milleu pied - Avantpied			réception	Talon - Milleu pied - Avantpied		
>45°	40-45°	<40°	Flexion genou	>45°	40-45°	<40°
>15°	5-15°	<5°	Extension hanche	>15°	5-15°	<5°
<170	170-180	>180	Fréquence pas	<170	170-180	>180
small	medium	large	Longueur du pas	small	medium	large
<4cm	4-6cm	>6cm	Déplacement vertical	<4cm	4-6cm	>6cm
avant	Neutre	derrière	Mouvement du bras	avant	Neutre	derrière
Frontal						
>6°	0-6°		Midstance bassin	>6°	0-6°	
valgus	neutre	varus	genou	valgus	neutre	varus
Adduction endo	neutre	ABduction Exorot	stabilité hanche	Adduction endo	neutre	ABduction Exorot
Abduction	crossover	neutraal	mouvement bras	Abduction	crossover	neutraal
LF ipsi	Neutre	LF contra	tronc	LF ipsi	Neutre	LF contra
Crossover	sur ligne	normal	Crossing-over	Crossover	sur ligne	normal
pronation	neutre	supination	Midstance pied	pronation	neutre	supination

distance équivalente à la moitié de la taille de l'athlète. Immédiatement après être entré en contact avec le sol, l'athlète doit faire un saut vertical maximal et atterrir sur ses deux pieds. Le test est répété trois fois.

Avec un score global de 10, la réalisation de ce test fonctionnel a permis de mettre en avant la présence de mouvements dysfonctionnels<sup>(24)</sup> tels qu'un valgus dynamique du genou bilatéral important ainsi qu'une latéroflexion du tronc vers la gauche. Aucune douleur n'a été reproduite durant le test (Tableau 5).

Tableau 5

LESS (réalisé le 15 mars 2022)

Observing from the front view	Observing from the side view
1. Stance width <input type="radio"/> Normal (0) <input checked="" type="radio"/> Wide (1) <input type="radio"/> Narrow (1)	6. Initial landing of feet <input checked="" type="radio"/> Toe-to-heel (0) <input type="radio"/> Heel-to-toe (1) <input type="radio"/> Flat feet (1)
2. Maximum foot rotation position <input type="radio"/> Normal (0) <input checked="" type="radio"/> Moderately externally rotated (1) <input type="radio"/> Slightly internally rotated (1)	7. Amount of knee flexion displacement <input type="radio"/> Large (0) <input checked="" type="radio"/> Average (1) <input type="radio"/> Small (2)
3. Initial foot contact <input type="radio"/> Symmetric (0) <input checked="" type="radio"/> Not symmetric (1)	8. Amount of trunk flexion displacement <input type="radio"/> Large (0) <input checked="" type="radio"/> Average (1) <input type="radio"/> Small (2)
4. Maximum Knee Valgus Angle <input type="radio"/> None (0) <input type="radio"/> Small (1) <input checked="" type="radio"/> Large (2)	9. Total joint displacement in the sagittal plane <input type="radio"/> Soft (0) <input checked="" type="radio"/> Average (1) <input type="radio"/> Stiff (2)
5. Amount of trunk lateral flexion <input type="radio"/> None (0) <input checked="" type="radio"/> Small to moderate (1)	10. Overall impression <input type="radio"/> Excellent (0) <input checked="" type="radio"/> Average (1) <input type="radio"/> Poor (2)

## Step Down Test Scoring (SDTS)

Le SDTS est un test clinique fonctionnel permettant d'évaluer le contrôle moteur du tronc et des membres inférieurs lors d'une tâche de descente de marche<sup>(25)</sup>. Pour réaliser ce test, le patient doit se placer sur une marche de 20 cm de hauteur. Le membre inférieur non testé est tendu vers l'avant avec le pied en dorsiflexion maximale tandis que le pied de la jambe testée est placé en bordure de marche. Il est demandé au patient de garder le tronc droit et les mains sur la taille et de plier le genou du côté testé jusqu'à ce que le talon du membre non testé touche le sol. Dès que le talon effleure le sol, le patient remonte en position initiale. Le test est répété cinq fois. Un score sur six points est établi sur la base d'une grille d'évaluation validée.

La réalisation de ce test chez la patiente montre un manque de contrôle moteur au niveau du membre inférieur gauche (score de 4) se traduisant par un valgus dynamique important du genou gauche, une flexion du tronc vers l'avant et une antéversion du bassin exagérée. La patiente compense ce déficit de contrôle moteur par une surélévation de l'hémi-bassin droit ainsi qu'une latéro-flexion du tronc vers la gauche (Tableau 6). Ces compensations sont fréquemment rencontrées chez les sujets présentant un SFP<sup>(26)</sup>. La patiente ne ressent pas de douleur durant le test. Toutefois, elle est fortement limitée du côté gauche par un manque d'équilibre comparativement au côté droit, où la biomécanique semble normale.

**Tableau 6**

SDTS (réalisé le 15 mars 2022)

Movement	Deviation	Interpretation	Score
Arm Strategy	Removal of a hand from the wait		1
Trunk Alignment	Leaning in any direction		1
Pelvic Plane	Loss of horizontal plane		1
Knee Position	Tibial tuberosity medial to second toe		1
	Tibial tuberosity medial to medial border of foot		2
Steady Stance	Stepping down on controlateral limb or foot wavering		1
<b>Cumulative Score</b>			
	0 or 1	Good	
	2 or 3	Fair	
	4 or above	Poor	

L'examen clinique réalisé n'a pas permis de mettre en évidence la présence d'anomalies majeures au niveau de la voie sensorielle afférente. En outre, l'analyse de la course à pied, le LESS modifié ainsi que le SDTS ont permis de mettre en avant la présence d'un déficit de contrôle moteur du tronc et des membres inférieurs caractérisé par un valgus dynamique du genou majoré du côté gauche ainsi que des compensations au niveau du tronc en latéro-flexion gauche. Ainsi, l'hypothèse retenue est en faveur d'un SFP dont le facteur de causalité le plus probable est un déficit de contrôle moteur du tronc et du membre inférieur lors de la phase d'appui du membre inférieur gauche.

## Intervention thérapeutique

Sur la base de l'anamnèse et de l'examen clinique, le mécanisme douloureux semble être majoritairement de type « output », soit un SFP lié à une surcharge et/ou un déficit de contrôle moteur. Les principaux drapeaux rouges (signes

**Tableau 7**

Diagnostics différentiels du syndrome douloureux fémoro-patellaire<sup>(27)</sup>

<b>Insertions tendineuses</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tendinopathie quadricipitale</li> <li>• Tendinopathie patellaire</li> <li>• Instabilité/déchirure du ligament fémoro-patellaire médial</li> <li>• Syndrome de la bandelette ilio-tibiale</li> </ul>
<b>Inflammations</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bursite pré-patellaire</li> <li>• Bursite infra, supra-patellaire</li> <li>• Maladie de Hoffa</li> </ul>
<b>Pathologies intra-articulaires</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lésion méniscale</li> <li>• Plica médio-patellaire</li> <li>• Lésion cartilagineuse focale</li> <li>• Arthrose fémoro-patellaire</li> <li>• Chondromalacie</li> <li>• Synovite villonodulaire pigmentée</li> </ul>
<b>Lésions osseuses</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ostéochondrite disséquante</li> <li>• Dysplasie trochléenne type D</li> <li>• Patella bipartite</li> <li>• Tumeurs osseuses et exostoses</li> </ul>
<b>Fractures et apophysites</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fracture de fatigue</li> <li>• Maladie d'Osgood-Schlatter</li> <li>• Maladie de Sinding-Larsen Johanson</li> </ul>
<b>Douleurs référées</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Articulation coxo-fémorale</li> <li>• Lombaire (radiculopathie L2-L3-L4)</li> </ul>
<b>Syndrome douloureux régional complexe (SDRC ou algoneurodystrophie)</b>	

d'alerte orientant vers une pathologie sous-jacente nécessitant une prise en charge spécifique et/ou urgente) et diagnostics différentiels ont été exclus (Tableau 7).

La prise en charge sera donc constituée d'une part d'une session d'éducation thérapeutique sur la gestion de la charge avec la mise en place d'un programme de mise en charge progressive en course à pied, et d'autre part d'un programme d'exercices basé sur le contrôle moteur du tronc et des membres inférieurs. En outre, des conseils en course à pied sont donnés à la patiente tel que l'augmentation de sa fréquence de pas à 170-180 pas par minute, l'auto-grandissement, le contrôle du mouvement d'adduction des membres inférieurs et le contrôle du tronc en rotation.

Le programme d'exercices est constitué de 5 exercices à réaliser 2 à 3 fois par semaine :

- **Squat-abduction avec résistance élastique autour des genoux et composante anti-rotationnelle** : 3 séries de 15 répétitions (Figure 3). L'objectif de cet exercice est de renforcer les muscles fessiers, quadriceps et abducteurs de hanche en modalité concentrique et excentrique étant donné que l'exercice est réalisé de manière lente et continue, tout en y intégrant une notion de contrôle moteur du tronc en rotation.
- **Fente avant avec un poids de 4 kg porté au-dessus de la tête** : 3 séries de 15 répétitions (Figure 4). L'objectif de cet exercice est de renforcer le quadriceps ainsi que les fessiers en modalité concentrique et excentrique étant donné que l'exercice est réalisé de manière lente et continue, tout en y intégrant la notion d'auto-grandissement et de contrôle moteur du tronc en latéro-flexion.

- **Squat unipodal contre un mur:** 3 séries de 10 répétitions (Figure 5). L'objectif de cet exercice est de renforcer le moyen fessier et le quadriceps en modalité concentrique et excentrique étant donné que l'exercice est réalisé de manière lente et continue. La réalisation de cet exercice contre un mur aide la patiente à réaliser correctement l'exercice grâce au focus externe constitué par la prise de contact continue du bassin et de l'épaule sur le mur.
- **Gainage latéral:** 3 x 30 secondes (Figure 6). L'objectif de cet exercice est de renforcer la sangle abdominale, les fessiers et les abducteurs de hanche en modalité isométrique.
- **Montée de genou avec composante anti-rotationnelle:** 3x30 secondes (Figure 7). L'objectif principal de cet exercice est de travailler le contrôle moteur du tronc en rotation dans un exercice se rapprochant de la course à pied. En outre, il s'agit d'un exercice pliométrique. Ce type de travail est intéressant pour améliorer la puissance et l'explosivité en améliorant la co-activation des muscles agonistes et antagonistes. Cette aptitude physique permet d'améliorer le coût énergétique en diminuant le temps de contact avec le sol lors de la phase d'appui<sup>(28)</sup>.

Étant donné le faible niveau d'intensité des exercices, ce programme a comme principal objectif d'améliorer le contrôle moteur du tronc et des membres inférieurs. En effet, les charges et résistances élastiques appliquées sur la patiente ont une valeur de 50% à 60% de la « Répétition Maximale » (1RM), ce qui correspond à une intensité d'exercice moyenne-faible par rapport au niveau de la patiente. La 1RM est la force maximale que peut exercer le système neuro-musculaire lors d'une contraction volontaire maximale; autrement dit, il s'agit de la charge maximale que peut soulever l'individu une seule fois. Un rendez-vous a été fixé toutes les deux semaines pendant minimum 8 semaines afin d'assurer un suivi de l'adhérence au traitement et de l'évolution. Au cours des semaines, la charge et le niveau de difficulté des exercices ont été adaptés suivant l'évolution de la patiente tout en maintenant les objectifs poursuivis par le programme d'exercice initial.

### Suivi et résultats

La patiente a rapidement ressenti les effets positifs de sa prise en charge grâce à la bonne adhérence au traitement mis en place. Après deux semaines de traitement, la patiente était capable de courir 7 km en 42 minutes sans douleur. Après 5 semaines de traitement, la patiente était capable de courir 10 km en 1h10 sans douleur. À la 7<sup>e</sup> semaine de traitement, la patiente a parcouru un itinéraire de randonnée à pied de 174 km et 5000 m de dénivelé positif en 10 jours sans la moindre douleur. Après 8 semaines, la patiente était capable de courir 15km en 1h45 sans douleur. Elle avait également amélioré son contrôle moteur lors du LESS modifié avec un score global à 6 (Tableau 7). Concernant la douleur et l'impact dans les AVQ, la patiente affirme ne plus ressentir la moindre gêne en course à pied comme le confirme le résultat à l'échelle de KOOS-PF avec un score global de 0,5 (Tableau 8).

Toutefois, la patiente garde encore un déficit de contrôle moteur lors du LESS modifié avec un score global de 2 (Tableau 9). C'est pourquoi, grâce à la bonne compliance de la patiente, celle-ci poursuit encore à ce jour le traitement à raison d'un rendez-vous par mois au cabinet avec monitoring du programme d'exercice en distanciel entre les séances.

Figure 3, 4, 5

De g. à dr.: exercice de squat – abduction avec composante anti-rotationnelle; exercice de fente avant; exercice de squat unipodal contre un mur.



Figure 6

Exercice de gainage latéral



Figure 7

Exercice de montée de genoux avec composante anti-rotationnelle



**Tableau 8**

KOOS-PF (réalisé le 17 mai 2022)

Today's date: \_\_\_\_\_ Date of birth: \_\_\_\_\_

Name: \_\_\_\_\_

This survey asks for your view about your knee. This information will help us keep track of how you feel about your knee and how well you are able to do your usual activities. Please answer every question by ticking the appropriate box, only one box for each question. If you are unsure about how to answer a question, please give the best answer you can.

**Stiffness**

The following question concerns the amount of joint stiffness you have experienced during the last week in your knee. Stiffness is a sensation of restriction or slowness in the ease with which you move your knee joint.

PF1. How severe is your knee stiffness after exercise?

None    
  Mild    
  Moderate    
  Severe    
  Extreme

**Pain**

The following questions concern your knee pain over the past week.

PF2. How often do you experience knee pain after stopping activity?

Never    
  Monthly    
  Weekly    
  Daily    
  Always

PF3. How often does pain limit your activity?

Never    
  Monthly    
  Weekly    
  Daily    
  Always

What amount of knee pain have you experienced in the last week during the following activities?

- Please give the best answer you can, even if you are unsure about an item
- If you haven't done this activity because of medical advice or pain, please tick "EXTREME"

PF4. Rising from sitting (including getting out of the car)

None    
  Mild    
  Moderate    
  Severe    
  Extreme

PF5. Kneeling

None    
  Mild    
  Moderate    
  Severe    
  Extreme

PF6. Squatting

None    
  Mild    
  Moderate    
  Severe    
  Extreme

PF7. Heavy household activities (including carrying and lifting)

None    
  Mild    
  Moderate    
  Severe    
  Extreme

PF8. Hopping/jumping

None    
  Mild    
  Moderate    
  Severe    
  Extreme

PF9. Running/jogging

None    
  Mild    
  Moderate    
  Severe    
  Extreme

PF10. After sport and recreational activities

None    
  Mild    
  Moderate    
  Severe    
  Extreme

**Quality of life**

The following question concerns your quality of life over the past week

PF11. Have you modified your sport or recreational activities due to your knee pain?

Not at all    
  Mildly    
 Moderately    
  Severely    
  Totally

**Tableau 9**

LESS (réalisé le 17 mai 2022)

Observing from the front view	Observing from the side view
1. Stance width <input checked="" type="radio"/> Normal (0) <input type="radio"/> Wide (1) <input type="radio"/> Narrow (1)	6. Initial landing of feet <input checked="" type="radio"/> Toe-to-heel (0) <input type="radio"/> Heel-to-toe (1) <input type="radio"/> Flat feet (1)
2. Maximum foot rotation position <input type="radio"/> Normal (0) <input checked="" type="radio"/> Moderately externally rotated (1) <input type="radio"/> Slightly internally rotated (1)	7. Amount of knee flexion displacement <input type="radio"/> Large (0) <input checked="" type="radio"/> Average (1) <input type="radio"/> Small (2)
3. Initial foot contact <input checked="" type="radio"/> Symmetric (0) <input type="radio"/> Not symmetric (1)	8. Amount of trunk flexion displacement <input type="radio"/> Large (0) <input checked="" type="radio"/> Average (1) <input type="radio"/> Small (2)
4. Maximum Knee Valgus Angle <input type="radio"/> None (0) <input checked="" type="radio"/> Small (1) <input type="radio"/> Large (2)	9. Total joint displacement in the sagittal plane <input type="radio"/> Soft (0) <input checked="" type="radio"/> Average (1) <input type="radio"/> Stiff (2)
5. Amount of trunk lateral flexion <input checked="" type="radio"/> None (0) <input type="radio"/> Small to moderate (1)	10. Overall impression <input checked="" type="radio"/> Excellent (0) <input type="radio"/> Average (1) <input type="radio"/> Poor (2)

**DISCUSSION**

L'examen clinique a permis de mettre en évidence un déficit de contrôle moteur potentiellement impliqué dans le mécanisme douloureux. L'approche thérapeutique MSQ a été choisie en raison de la quantité importante de facteurs impliqués dans le déclenchement de la douleur. Ce type d'approche optimiserait les chances de réussite du traitement<sup>(6)</sup>.

La gestion de la charge d'entraînement est une priorité chez cette patiente. En effet, une étude montre que l'éducation du patient concernant la gestion de la charge est efficace dans la prise en charge du SFP chez le coureur<sup>(8)</sup>. Pour cela, il a été demandé à la patiente de calculer sa charge d'entraînement sur la base de son ressenti d'auto-évaluation ou de l'effort, appelé « Rating of perceived exertion » (RPE), échelle d'évaluation développée par G. Borg, multiplié par la durée de la séance. Par exemple, une sortie de 30 minutes à intensité modérée (entre 70% et 80% de sa fréquence cardiaque maximale (FCM)) correspondant à une valeur d'environ 4 sur la RPE produit un résultat de 120 unités arbitraires (UA) tandis qu'une séance de 30 minutes de fractionné à intensité élevée (entre 95% et 100% de sa FCM) correspondant à une valeur d'environ 10 sur la RPE produit un résultat de 300 UA. Ainsi pour une séance d'une même durée, la charge d'effort est plus que doublée pour la séance de fractionnée. Il a été demandé à la patiente de respecter une progression de 10 à

30% et de ne jamais dépasser les 30% de progressivité de la charge, seuil limite à partir duquel l'individu s'expose à un risque élevé de blessure<sup>(29)</sup>.

Un travail autour du schéma de course semble être intéressant à proposer à la patiente en seconde intention. En effet, la correction de certains paramètres de course aurait un effet positif sur l'évolution du SFP chez les coureurs<sup>(30,31)</sup>. La fréquence de pas, la longueur de pas et le temps de contact au sol sont intrinsèquement liés. Une longueur de pas et un temps de contact avec le sol plus long sont associés à une incidence plus élevée de blessure chez les coureurs novices<sup>(32)</sup>. Cette foulée excessive, appelée également « overstriding », provoque un effet de freinage et une force d'impact plus élevée lors du contact du sol<sup>(33)</sup>. Une étude de 2014 menée par Lenhart et al. a montré qu'une augmentation de la fréquence de pas de 10% permet de réduire de 14% les forces au niveau de l'articulation fémoro-patellaire. Cette stratégie permet également de réduire la flexion de genou durant la phase d'appui, ce qui semble être le facteur le plus important dans la réduction de la charge au niveau de l'articulation fémoro-patellaire<sup>(32)</sup>.

Il a également été recommandé à la patiente de s'auto-agrandir durant la course. En effet, l'auto-grandissement est rendu possible grâce à la co-contraction du muscle transverse et du multifide, dont l'activation maintient et stabilise la colonne vertébrale<sup>(34,35)</sup>. Cette fonction est importante en course à pied car la capacité à contrôler le membre inférieur lors de la phase d'atterrissage dépend en grande partie de la capacité à contrôler le tronc<sup>(7)</sup>.

Il a ensuite été conseillé à la patiente d'éviter de croiser la ligne médiane avec les pieds lors de la course et, par conséquent, de les garder de part et d'autre de l'axe antéro-postérieur passant par son nombril. Cette stratégie permet de limiter l'adduction de hanche et ainsi, d'une part de réduire les forces de cisaillement au niveau du trochanter, facteur de risque déclencheur de trochantérite et d'inflammation de la bandelette ilio-tibiale<sup>(36)</sup>, et d'autre part de limiter le valgus dynamique du genou, facteur de risque de développement d'un SFP<sup>(37)</sup>.

Enfin, la patiente ayant tendance à faire une rotation exagérée du tronc lors de la phase de suspension, il lui a été recommandé de maintenir ses mains dans l'alignement de son corps autant que possible. En effet, le balancement des bras influence directement le mouvement du bassin. Par conséquent, l'excès de rotation du tronc en course à pied perturbe la biomécanique du membre inférieur<sup>(9)</sup>.

Concernant le travail de renforcement musculaire et de contrôle moteur, des exercices ciblant les moyen fessiers, les abducteurs de hanche, ainsi que la ceinture abdomino-pelvienne ont ainsi été proposés à la patiente. Le but poursuivi par la réalisation de ces exercices est d'améliorer la stabilité du tronc et du bassin. En effet, les patients souffrant d'un SFP présentent souvent des mouvements compensatoires du tronc et du bassin, caractérisés par une adduction et rotation interne de hanche ainsi qu'une inclinaison homolatérale du tronc<sup>(9)</sup>. Cette altération du mouvement serait associée à une faiblesse musculaire des abducteurs, rotateurs externes et extenseurs de hanche, qui conduit à une augmentation du valgus du genou et

par conséquent une augmentation de la pression du côté latéral de l'articulation fémoro-patellaire. Certaines études récentes montrent que les programmes de renforcement musculaire et de contrôle moteur des membres inférieurs et du tronc diminuent la douleur et améliorent la fonction, la cinématique du tronc et des membres inférieurs, l'endurance musculaire du tronc et la force excentrique des muscles de la hanche et du genou<sup>(38-41)</sup>.

## CONCLUSION

L'évolution positive de la patiente soutient l'hypothèse qu'une prise en charge MSQ conservatrice de type « hands-off » est bénéfique dans le traitement du SFP présentant des facteurs de causalité de type « output ». L'éducation autour de la gestion de la charge et l'amélioration du contrôle moteur du tronc et du bassin ont eu des effets cliniques favorables sur l'évolution de ce trouble MSQ ainsi que sur l'impact dans les activités et les participations de cette patiente.

### Contact

Auriane Ponchon  
auriane.ponchon@gmail.com

## ABSTRACT

**Background:** Patellofemoral syndrome (PFS) is characterized by peri- or retropatellar pain aggravated by activities involving this joint. This study aims to demonstrate the value of musculoskeletal (MSK) therapy based on load management and motor control of the trunk and lower limbs.

**Clinical examination:** A functional analysis highlighted the presence of dysfunctional movements of the trunk and pelvis that potentially impact the patellofemoral joint during the stance phase of running.

**Therapeutic intervention:** MSK therapy consists of patient education on load management, correction of running patterns, and a program to strengthen muscles and improve motor control of the trunk and lower limbs.

**Results:** After 8 weeks of treatment, the patient experienced reduced pain during running, improved quality of life, assessed using the Knee Injury and Osteoarthritis Outcome Score specific to patellofemoral syndrome (KOOS-PF), as well as improved motor control during the landing phase, assessed by the Landing Error Scoring System.

**Conclusion:** MSK therapy based on a careful history and clinical examination was beneficial in managing PFS in this patient. Patient-specific treatment based on recent scientific evidence, such as load management education and improved trunk and pelvic motor control, had positive effects on the course of the condition as well as the activities and participation of this patient.

### KEY WORDS

patellofemoral syndrom / running / loading management / motor control / functional approach / case report

## ZUSAMMENFASSUNG

**Hintergrund:** Das patellofemorale Syndrom (PFS) ist durch peri- oder retropatellare Schmerzen gekennzeichnet, die sich bei Aktivitäten, die dieses Gelenk belasten, verschlimmern. Ziel dieser Studie ist es, die Vorteile einer muskuloskelettalen Therapie (MSQ) aufzuzeigen, die auf dem Belastungsmanagement und der motorischen Kontrolle des Rumpfes und der unteren Extremität basiert.

**Klinische Untersuchung:** Eine Funktionsanalyse ergab dysfunktionale Bewegungen des Rumpfes und des Beckens, die sich möglicherweise auf das Patellofemoralgelenk während der Standphase des Laufens auswirken könnten.

**Therapeutische Intervention:** Die MSQ-Behandlung besteht aus einer Patientenschulung zum Belastungsmanagement, einer Korrektur des Laufmusters sowie einem Programm zur Muskelstärkung und der motorischen Kontrolle des Rumpfes und der unteren Extremitäten.

**Ergebnisse:** Nach acht Wochen Behandlung wurden weniger Schmerzen beim Laufen, eine Verbesserung der Lebensqualität anhand des „Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score specific to Patello Femoral syndrome“ (KOOS-PF) sowie eine Verbesserung der motorischen Kontrolle während der Landephase anhand des „Landing Error Scoring System modified“ (LESS modified) beobachtet.

**Schlussfolgerung:** Ein MSQ-Management auf der Grundlage einer gründlichen Anamnese und klinischen Untersuchung war bei der Behandlung des PFS bei dieser Patientin von Vorteil. Eine auf die Patientin zugeschnittene und auf neuesten wissenschaftlichen Erkenntnissen basierende Behandlung, wie z. B. die Schulung im Umgang mit Belastungen und die Verbesserung der motorischen Kontrolle von Rumpf und Becken, wirkte sich positiv auf den Krankheitsverlauf sowie auf die Aktivitäten und die Partizipation der Patientin aus.

## SCHLÜSSELWÖRTER

Patellofemorales Syndrom / Laufen / Belastungsmanagement / motorische Kontrolle / funktioneller Ansatz / Fallstudie

## Références

- Boling M, Padua D, Marshall S, Guskiewicz K, Pyne S, Beutler A. Gender differences in the incidence and prevalence of patellofemoral pain syndrome: Epidemiology of patellofemoral pain. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*. 2010;20(5):725-30.
- Rathleff MS, Vicenzino B, Middelkoop M, Graven-Nielsen T, van Linschoten R, Hölmich P, et al. Patellofemoral Pain in Adolescence and Adulthood: Same Same, but Different? *Sports Med*. 2015;45(11):1489-95.
- Pappas E, Wong-Tom WM. Prospective Predictors of Patellofemoral Pain Syndrome: A Systematic Review With Meta-analysis. *Sports Health*. 2012;4(2):115-20.
- Waryasz GR, McDermott AY. Patellofemoral pain syndrome (PFPS): a systematic review of anatomy and potential risk factors. *Dyn Med*. 2008;7(1):9.
- Witvrouw E, Bellemans J, Lysens R, Danneels L, Cambier D. Intrinsic Risk Factors for the Development of Patellar Tendinitis in an Athletic Population: A Two-Year Prospective Study <sup>/>. *Am J Sports Med*. 2001;29(2):190-5.
- Bizzini M, Childs JD, Piva SR, Delitto A. Systematic Review of the Quality of Randomized Controlled Trials for Patellofemoral Pain Syndrome. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2003;33(1):4-20.
- Cannon J, Cambridge EDJ, McGill SM. Increased core stability is associated with reduced knee valgus during single-leg landing tasks: Investigating lumbar spine and hip joint rotational stiffness. *Journal of Biomechanics*. 2021;116:110240.
- Esculier JF, Bouyer LJ, Dubois B, Fremont P, Moore L, McFadyen B, et al. Is combining gait retraining or an exercise programme with education better than education alone in treating runners with patellofemoral pain? A randomised clinical trial. *Br J Sports Med*. 2018;52(10):659-66.
- Haghighat F, Ebrahimi S, Rezaei M, Shafiee E, Shokouhyar SM, Motealleh A, et al. Trunk, pelvis, and knee kinematics during running in females with and without patellofemoral pain. *Gait & Posture*. 2021;89:80-5.
- Nunes GS, Stapait EL, Kirsten MH, de Noronha M, Santos GM. Clinical test for diagnosis of patellofemoral pain syndrome: Systematic review with meta-analysis. *Physical Therapy in Sport*. 2013;14(1):54-9.
- Lester JD, Watson JN, Hutchinson MR. Physical Examination of the Patellofemoral Joint. *Clinics in Sports Medicine*. 2014;33(3):403-12.
- Gifford L. Pain, the Tissues and the Nervous System: A conceptual model. *Physiotherapy*. 1998;84(1):27-36.
- Crossley KM, Macri EM, Cowan SM, Collins NJ, Roos EM. The patellofemoral pain and osteoarthritis subscale of the KOOS (KOOS-PF): development and validation using the COSMIN checklist. *Br J Sports Med*. 2018;52(17):1130-6.
- Jackson JL, O'Malley PG, Kroenke K. Evaluation of Acute Knee Pain in Primary Care. *Ann Intern Med*. 2003;139(7):575.
- Meserve BB, Cleland JA, Boucher TR. A meta-analysis examining clinical test utilities for assessing meniscal injury. *Clin Rehabil*. 2008;22(2):143-61.
- Dreyfuss P, Michaelsen M, Pauza K, McLarty J, Bogduk N. The Value of Medical History and Physical Examination in Diagnosing Sacroiliac Joint Pain: Spine. 1996;21(22):2594-602.
- Reiman MP, Goode AP, Cook CE, Hölmich P, Thorborg K. Diagnostic accuracy of clinical tests for the diagnosis of hip femoroacetabular impingement/labral tear: a systematic review with meta-analysis. *Br J Sports Med*. 2015;49(12):811-811.
- Fishman LM, Dombi GW, Michaelsen C, Ringel S, Rozbruch J, Rosner B, et al. Piriformis syndrome: Diagnosis, treatment, and outcome—a 10-year study. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2002;83(3):295-301.
- Marks MC, Alexander J, Sutherland DH, Chambers HG. Clinical utility of the Duncan-Ely test for rectus femoris dysfunction during the swing phase of gait. *Dev Med Child Neurol*. 2003;45(11):763-8.
- Vigotsky AD, Lehman GJ, Beardsley C, Contreras B, Chung B, Feser EH. The modified Thomas test is not a valid measure of hip extension unless pelvic tilt is controlled. *PeerJ*. 2016;4:e2325.
- Youdas JW, Krause DA, Hollman JH, Harmsen WS, Laskowski E. The Influence of Gender and Age on Hamstring Muscle Length in Healthy Adults. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2005;35(4):246-52.
- Serner A, Lichau O, Reboul G. Evaluation of the bent knee fall out test pre- and post- an adductor longus tenotomy. *Physical Therapy in Sport*. 2021;48:196-200.
- Fransoo P, Dassain C, Mattucci P. Mise en pratique du test de Shirado. *Kinésithérapie, la Revue*. 2009;9(87):39-42.
- Padua DA, DiStefano LJ, Beutler AI, de la Motte SJ, DiStefano MJ, Marshall SW. The Landing Error Scoring System as a Screening Tool for an Anterior Cruciate Ligament Injury-Prevention Program in Elite-Youth Soccer Athletes. *Journal of Athletic Training*. 2015;50(6):589-95.
- Manske RC, Davies GJ. Examination of the patellofemoral joint. *Int J Sports Phys Ther*. 2016;11(6):831-53.

26. Hott A, Brox JI, Pripp AH, Juel NG, Paulsen G, Liavaag S. Effectiveness of Isolated Hip Exercise, Knee Exercise, or Free Physical Activity for Patellofemoral Pain: A Randomized Controlled Trial. *Am J Sports Med.* 2019;47(6):1312-22.
27. Dixit S, DiFiori JP, Burton M, Mines B. Management of patellofemoral pain syndrome. *Am Fam Physician.* 2007;75(2):194-202.
28. Balsalobre-Fernández C, Santos-Concejero J, Grivas GV. Effects of Strength Training on Running Economy in Highly Trained Runners: A Systematic Review With Meta-Analysis of Controlled Trials. *Journal of Strength and Conditioning Research.* 2016;30(8):2361-8.
29. Jo D, Bilodeau M. Rating of perceived exertion (RPE) in studies of fatigue-induced postural control alterations in healthy adults: Scoping review of quantitative evidence. *Gait & Posture.* 2021;90:167-78.
30. Neal BS, Barton CJ, Gallie R, O'Halloran P, Morrissey D. Runners with patellofemoral pain have altered biomechanics which targeted interventions can modify: A systematic review and meta-analysis. *Gait & Posture.* 2016;45:69-82.
31. Roper JL, Harding EM, Doerfler D, Dexter JG, Kravitz L, Dufek JS, et al. The effects of gait retraining in runners with patellofemoral pain: A randomized trial. *Clinical Biomechanics.* 2016;35:14-22.
32. Lenhart RL, Thelen DG, Wille CM, Chumanov ES, Heiderscheit BC. Increasing Running Step Rate Reduces Patellofemoral Joint Forces. *Medicine & Science in Sports & Exercise.* 2014;46(3):557-64.
33. Heiderscheit BC, Chumanov ES, Michalski MP, Wille CM, Ryan MB. Effects of Step Rate Manipulation on Joint Mechanics during Running. *Medicine & Science in Sports & Exercise.* 2011;43(2):296-302.
34. Évaluation clinique de la fonction musculaire. 6e éd. Paris: Maloine; 2008.
35. Hodges PW, Richardson CA. Inefficient Muscular Stabilization of the Lumbar Spine Associated With Low Back Pain: A Motor Control Evaluation of Transversus Abdominis. *Spine.* 1996;21(22):2640-50.
36. Grimaldi A, Fearon A. Gluteal Tendinopathy: Integrating Pathomechanics and Clinical Features in Its Management. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2015;45(11):910-22.
37. Silva NC, Silva M de C, Guimarães MG, Nascimento MB de O, Felício LR. Effects of neuromuscular training and strengthening of trunk and lower limbs muscles in women with Patellofemoral Pain: A protocol of randomized controlled clinical trial, blinded. *Trials.* 2019;20(1):586.
38. Baldon R de M, Serrão FV, Scattoni Silva R, Piva SR. Effects of Functional Stabilization Training on Pain, Function, and Lower Extremity Biomechanics in Women With Patellofemoral Pain: A Randomized Clinical Trial. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2014;44(4):240-A8.
39. Fukuda TY, Rossetto FM, Magalhães E, Bryk FF, Garcia Lucareli PR, De Almeida Carvalho NA. Short-Term Effects of Hip Abductors and Lateral Rotators Strengthening in Females With Patellofemoral Pain Syndrome: A Randomized Controlled Clinical Trial. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2010;40(11):736-42.
40. Fukuda TY, Melo WP, Zaffalon BM, Rossetto FM, Magalhães E, Bryk FF, et al. Hip Posterolateral Musculature Strengthening in Sedentary Women With Patellofemoral Pain Syndrome: A Randomized Controlled Clinical Trial With 1-Year Follow-up. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2012;42(10):823-30.
41. Herman DC, Weinhold PS, Guskiewicz KM, Garrett WE, Yu B, Padua DA. The Effects of Strength Training on the Lower Extremity Biomechanics of Female Recreational Athletes during a Stop-Jump Task. *Am J Sports Med.* 2008;36(4):733-40.



## WALKER VIEW



### Entraînement à la marche et à la course 2.0

- » Ecran biofeedback frontal 48" LCD
- » Visuel détaillé de l'analyse de la marche/course avec caméra 3D et plaque de mesure de force
- » Scan digital de 16 mouvements individuels du corps ainsi que les forces réactives au sol
- » Analyse, enregistrement et détection vidéo
- » Programmes spéciaux de tests et de réalité virtuelle
- » Capteurs de pieds pour détecter les mouvements de la cheville



**Découvrez notre vidéo Walker View !**



**proxomed<sup>®</sup> Medizintechnik GmbH**

Office Suisse  
Seestrasse 161  
8266 Steckborn  
Telefon +41 52 762 13 00  
www.proxomed.ch

# Les modèles expérimentaux à cas unique en médecine physique et en réadaptation

## Single-Case Experimental Designs in Physical Medicine and Rehabilitation

(Abstract on page 131)

## Experimentelle Einzelfallmodelle in der physikalischen Medizin und Rehabilitation

(Zusammenfassung auf Seite 132)

Paul Vaucher\* (DiO, MSc, PhD Neuroscience)

Mains Libres 2023; 2: 125-133 | DOI: 10.55498/MAINSLIBRES.2023.11.2.125

L'auteur ne déclare aucun conflit d'intérêt financier ou personnel en rapport avec cet article.

Article reçu le 4 mai 2023.  
accepté le 24 mai 2023.

**MOTS-CLÉS** méthodologie / conception expérimentale / études de cas unique

### RÉSUMÉ

**Contexte:** Les modèles expérimentaux à cas unique (MECU/SCEDs<sup>a</sup>) représentent une alternative intéressante aux essais contrôlés randomisés en médecine physique lorsqu'il s'agit d'étudier des soins complexes, personnalisés ou déjà implémentés. Ces modèles d'études s'appuient sur des mesures multiples prises sur des participants uniques au cours d'une période prolongée. Chaque participant est son propre témoin. Les MECU/SCEDs sont toutefois sujets à des biais et la qualité des publications fait souvent défaut.

**Objectif:** Cet article résume les éléments essentiels pour être en mesure d'exécuter et d'évaluer de manière critique les MECU/SCEDs.

**Développement:** Les modèles de référence multiples sur plusieurs personnes, utilisant au moins un participant avec une période de contrôle de référence prolongée sur toute la durée de suivi, offrent des options intéressantes pour mesurer les effets d'une intervention tout en contrôlant l'évolution naturelle de la maladie.

**Conclusions et pertinence:** Les MECU/SCEDs offrent la possibilité de mener des études flexibles et rentables en médecine physique. La conception est toutefois essentielle. En l'absence d'une inférence appropriée, il convient d'être prudent lors de la généralisation et du transfert des résultats des MECU/SCEDs à la pratique.

a NDLR: MECU est l'acronyme français pour « modèles expérimentaux à cas unique »; nous avons également laissé l'acronyme SCEDs pour « single-case experimental designs » plus largement utilisé dans la littérature.

\* OsteoPole, Yverdon-les-Bains, Suisse

## CONTEXTE

Un défi majeur en médecine physique, en réhabilitation et en thérapies manuelles est la mobilisation des connaissances depuis la pratique à la recherche<sup>(1,2)</sup> et vice-versa<sup>(3)</sup>. Une collaboration étroite entre les praticiens en situation clinique et les milieux académiques permettent de valoriser l'expérience du terrain, d'évaluer la pratique en situation réelle et de faciliter la mise en pratique des nouvelles connaissances<sup>(4)</sup>. Les rapports de cas ou les séries de cas sont une façon de pouvoir faire émerger de nouvelles idées ou observations et informer la discipline<sup>(5)</sup>. Cependant, cette approche comporte une limitation majeure, elle reste observationnelle et ne permet que d'émettre des hypothèses; le lien cause à effet ne peut pas être établi<sup>(6)</sup>.

Les essais cliniques comblent cette lacune tout en posant certains problèmes quant à leur applicabilité en clinique ambulatoire<sup>(7)</sup>. Les deux premières phases des essais cliniques correspondent peu souvent à la réalité clinique quotidienne. Les essais pragmatiques surpassent cette difficulté<sup>(8)</sup>, mais se heurtent souvent à la problématique du recrutement<sup>(9)</sup>. En effet, les praticiens et les patients s'opposent souvent à l'idée d'être randomisés à un groupe témoin alors que l'intervention testée est déjà implémentée en clinique depuis longtemps<sup>(10)</sup>.

Il existe pourtant un type de modèle d'étude qui contourne ces obstacles: les modèles expérimentaux à cas unique ou « Single Case Experimental Designs » (MECU/SCEDs)<sup>(11)</sup>. Ces modèles d'études consistent à suivre l'évolution d'une série de patients sur une période donnée à l'aide de mesures multiples. L'intervention d'intérêt est introduite de manière aléatoire en cours du suivi permettant ainsi à chaque participant de servir comme son propre témoin. Les MECU/SCEDs peuvent donc examiner les effets d'une ou plusieurs interventions ou différents niveaux d'intervention sur des réponses biologiques ou comportementales.

C'est en psychologie expérimentale au début du XX<sup>e</sup> siècle que l'on voit apparaître la notion de modèle expérimental à cas unique<sup>(12)</sup> pour ensuite devenir un axe de recherche important en analyse comportementale fondamentale et appliquée<sup>(13)</sup>, en psychologie du conseil<sup>(14)</sup> et en psychologie clinique<sup>(15,16)</sup>. Ces modèles, avec leurs principes méthodologiques, ont ensuite été étendus à d'autres domaines tels que l'éducation<sup>(17)</sup>, le comportement en matière de santé<sup>(18)</sup>, la neuroscience<sup>(19)</sup>, la santé communautaire<sup>(20,21)</sup>, la médecine personnalisée<sup>(22)</sup>, la pédiatrie<sup>(23,24)</sup>, la traumatologie<sup>(25)</sup>, les troubles alimentaires<sup>(26)</sup>, la rééducation<sup>(27)</sup> et la médecine physique<sup>(28)</sup>.

## OBJECTIF

Cet article présente les modèles existants de MECU/SCED et leurs intérêts en médecine physique et en réhabilitation, les aspects méthodologiques principaux à considérer dans de telles études, ainsi que les forces et faiblesses des MECU/SCEDs.

## DÉVELOPPEMENT

### Divers modèles de MECU/SCED

Quatre principes de base définissent l'ensemble des MECU/SCEDs; la condition étudiée reste relativement stable en absence d'une intervention étudiée, l'état de chaque participant est mesuré à de multiples instants sur une durée prolongée, le moment d'exposition à une intervention est défini aléatoirement, chaque individu est son propre témoin. Il s'en suit que les MECU/SCEDs en médecine physique et en réhabilitation investiguent principalement les effets d'exercices, d'approches cognitives/comportementales et de thérapies manuelles sur des conditions relativement stables telles que les lombalgies sub-chroniques et chroniques, les tendinites achilléennes ou d'épaule, les capsulites, les entorses de cheville, les dysfonctions temporo-mandibulaire, les céphalées de tension, etc.<sup>(28)</sup>.

Dans le cadre des études utilisant une approche MECU/SCEDs, deux grandes classes peuvent être distinguées: celle des modèles non-expérimentaux et celle des modèles expérimentaux (Figure 1). Comme leurs noms l'indiquent, la présence d'un contrôle sur l'exposition d'intérêt les distinguent. Dans les modèles expérimentaux, une composante aléatoire est introduite pour avoir un contrôle sur l'exposition à l'intervention d'intérêt qui est testée. Ceci permet de minimiser les erreurs d'interprétation liées aux biais de sélection, de performance ou de détection, à l'évolution naturelle de la condition et à la régression vers la moyenne<sup>(29)</sup>.

### Les modèles non-expérimentaux

Les études de cas, par définition, n'ont pas ce niveau de contrôle et ne permettent pas la déduction d'un lien de cause à effet<sup>(6)</sup>. Les études avant-après peuvent fournir des informations déterminantes si elles sont effectuées dans un environnement contrôlé comme prévu dans les études cliniques de phases 1 (sécurité et tolérance) et 2 (promesse d'efficacité), mais restent limitées en absence d'un groupe témoin<sup>(30)</sup>. Finalement, les modèles à critères à atteindre variants (« changing criterion design ») sont considérés souvent à tort comme étant une forme de MECU/SCED alors qu'ils restent observationnels. En effet, dans ce modèle, le changement de critère n'est pas défini aléatoirement, mais est imposé lorsque le participant atteint un niveau de performance prédéterminé. Ces études servent à observer si un incitatif motivationnel est suffisant pour s'associer systématiquement à des changements de comportement<sup>(31)</sup>.

Ces modèles d'étude ne sont donc pas à proprement dit des MECU/SCEDs. Seuls les modèles expérimentaux le sont; on distingue alors les modèles réversibles des modèles à références multiples<sup>(11,19,32)</sup>.

### Les modèles réversibles

Les modèles réversibles s'appliquent à des conditions stables pour lesquelles on s'attend à ce qu'en absence de l'intervention testée les performances ou l'état des patients reviennent au point de départ. Ces modèles s'appliquent donc peu en médecine physique et en réhabilitation, car la plupart des traitements visent à une progression de l'état des patients. On y trouve les essais cliniques N-de-1 (Figure 2), les modèles de traitement alterné et les essais cliniques à conception croisée (Figure 1).

### Les modèles à références multiples

Les modèles à références multiples représentent une alternative très intéressante aux essais cliniques en médecine physique et en réhabilitation<sup>(28)</sup>. Ces modèles reposent sur l'introduction, ou la suppression, d'une intervention ou d'une de ses composantes, à un instant aléatoire, afin de voir son effet sur des mesures répétées effectuées sur le même patient. Ces modèles s'adaptent particulièrement bien aux interventions complexes, car on peut déconstruire leurs composantes et les introduire progressivement afin de mesurer leurs effets cumulatifs. Chaque intervalle devient ainsi une référence de base pour l'intervalle suivante; d'où l'appellation de modèle à références multiples<sup>(33)</sup>. En répétant le processus sur une série de participants, on peut alors généraliser les observations faites sur chaque individu.

L'introduction par pallier de l'intervention peut s'effectuer par échelonnement de calendrier selon les personnes (c.à.d. réplication de l'introduction d'une intervention chez plusieurs personnes à des moment différents de suivi; Figure 2), selon le comportement (c.à.d. introduire progressivement une intervention ciblant différents comportements), ou selon le cadre thérapeutique (c.à.d. introduction progressive de l'intervention à différents intervenants travaillant de manière interdisciplinaire).

D'autres alternatives existent permettant un contrôle sans nécessairement utiliser un échelonnement du calendrier (Figure 1). Le modèle à éléments multiples introduit plusieurs composantes durant la même période mais les alterne aléatoirement durant la journée permettant ainsi de comparer leurs effets (Figure 2). Ce modèle s'applique donc très bien sur des traitements à très courte durée sans effet résiduels. D'autres alternatives sont de donner simultanément plusieurs traitements mais de modifier leur combinaison aléatoirement (modèle factoriel) ou de donner un seul traitement, mais d'en modifier l'intensité, la durée, la fréquence ou la latence (modèles paramétriques).

### Aspects méthodologiques importants des MECU/SCEDs

Plusieurs aspects semblent importants à connaître pour pouvoir juger de la valeur méthodologique des MECU/SCEDs lors de leur développement ou lors de leur interprétation pour transposer leurs résultats à la clinique. Ceci concerne le recours à des mesures multiples, le choix du modèle de MECU/SCED, la méthode retenue de randomisation, les mesures de fidélité, les statistiques, certains aspects éthiques, et l'évaluation de biais.

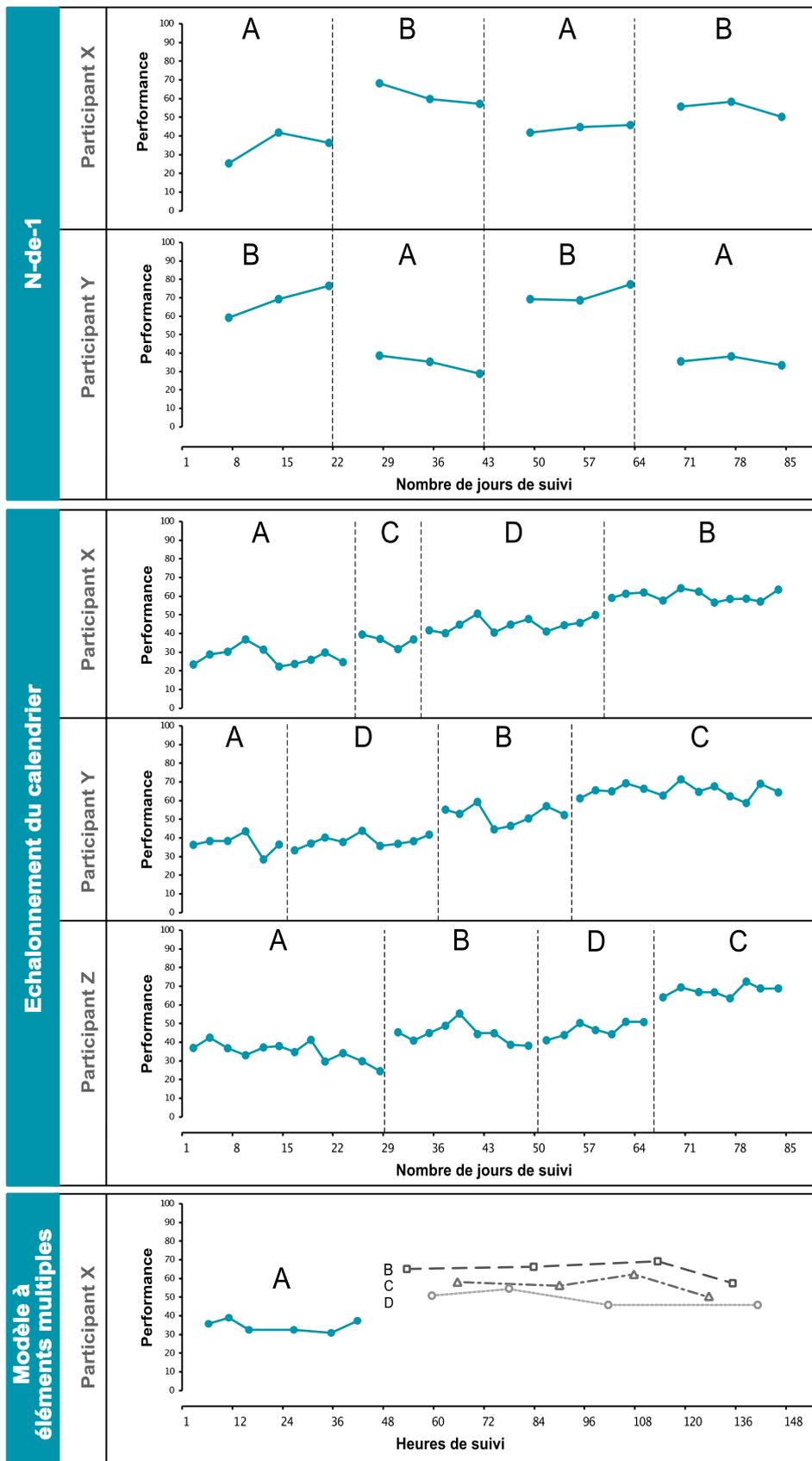
Figure 1

Modèles d'étude de cas et les modèles expérimentaux à cas unique, les « single-case experimental designs » (MECU/SCEDs)

	Modèles	Description	Contrôle	Conditions	
Modèles expérimentaux	Les modèles réversibles (Reversal designs)	Essai clinique N-de-1 (N-of-1 trial)	Réplication de phases aléatoires entre un contrôle (A) et un ou plusieurs traitements (B, C,...). Exemple: ACABABACACAB	L'ordre des traitements	Effets à courtes durées sur situation chronique
		Modèle de traitement alterné (Alternating treatment design)	Exposition à un ou plusieurs traitements sur de courtes périodes qui alternent rapidement sans s'inquiéter de la stabilisation de l'état.	Introduction ou suppression du traitement	Interventions à effets rapides sur situation chronique
		Essai clinique à conception croisée (Cross-over RCT design)	Chaque participants est exposé dans un ordre aléatoire au contrôle et à l'intervention. L'effet est mesuré en utilisant chaque participant comme son propre contrôle.	A-B / B-A	Retour à l'état de base en absence de traitement
	Les modèles à références multiples (Multiple baseline designs)	Echelonnement du calendrier (Staggering the timing)	Introduction séquentielle d'une ou plusieurs interventions au niveau individuel, selon les comportements ou les lieux de soins.	Moment de l'introduction du traitement	Conditions stables en absence d'intervention
		Modèle à éléments multiples (Multi-element design)	Tester différentes approches en parallèle en les alternant sur une courte durée comme par exemple entre le matin, le midi et le soir.	Ordre des intervention sur la journée	Effets à très court terme sans résiduels
		Modèle factoriel (Factorial design)	Tester différentes combinaison de traitement donner simultanément chez le même participant.	Combinaison de traitement (2x2, 3x3,...)	Conditions stables et interventions cumulables
	Modèle paramétrique (Parametric design)	Introduction de différentes doses de traitement.	Moment de l'augmentation de la dose	Conditions stables et réponse dose-dépendante attendue	
Modèles non-expérimentaux	Etude de cas (Case study)	Description détaillée d'un cas suivi en clinique (étude observationnelle retrospective / prospective).	–	Evocation de nouvelles hypothèses	
	Série de cas (Case series study)	Description détaillée du suivi de plusieurs cas similaires.	–	Observation de situations répétées	
	Etude de suivi avant-après (Before-after study)	Comparer l'évolution d'une situation avant et après une intervention sur plusieurs participants.	–	Environnement contrôlé: ex. Phases essais cliniques 0–2)	
	Modèle à critères à atteindre variants (Changing criterion design)	Donner une intervention qui motive le changement de comportement. Modifier le niveau de performance à atteindre (paliers) une fois le niveau précédant atteint. Voir si les performances suivent les nouveaux critères. Ex. réduction du tabagisme de 20,15, 10, 5, 2 cig/j.	–	Interventions basées sur la motivation	

Figure 2

Représentations graphiques de trois modèles différents de MECU/SCED. Les traitillés représentent le changement d'intervention. Les lettres A sont les périodes contrôles, les lettres B, C et D représentent des composantes d'interventions.



### Mesures répétées

Une condition indispensable à l'utilisation des MECU/SCEDs est l'observation des changements sur les mesures répétées d'un participant lors de l'introduction de l'intervention. L'ajout ou la suppression d'un ou de plusieurs facteurs doit avoir un effet attendu suffisamment rapide et important pour pouvoir l'identifier de manière évidente. Afin de choisir la bonne mesure à répéter, cinq conditions semblent utiles à considérer. Premièrement, les performances mesurées (ex. activité cardiaque, activité musculaire, activité cérébrale, analyse de mouvement, douleur ressentie lors d'une épreuve, qualité du sommeil, etc.) doivent être relativement stables en absence de l'intervention. Deuxièmement, la méthode de mesure doit être suffisamment précise pour pouvoir détecter les changements attendus. Troisièmement, les interventions doivent influencer les mesures suffisamment rapidement pour qu'on puisse indéniablement les lier à leurs introductions. Quatrièmement, la réponse attendue aux interventions doit être similaire entre les participants. Cinquièmement, il existe un lien clair et établi entre la mesure effectuée et l'amélioration recherchée. A titre d'exemple, la réduction de la tension artérielle lors de l'introduction d'un programme de rééducation ne donne pas nécessairement une indication sur l'amélioration des fonctions neurologiques. La validité et fiabilité des mesures pour évaluer le niveau de performance ou l'amélioration de l'état d'un patient doit donc être préétablie.

Il s'ensuit que le recours à des mesures subjectives ou dépendantes de facteurs environnementaux est déconseillé. Le choix du nombre de participants, la fréquence des mesures et de la durée du suivi va également être déterminant pour pouvoir utiliser et interpréter les données collectées. Le recours à des mesures automatisées dans la vie courante et des applications simples intégrées sur les smartphones peuvent faciliter la prise de mesures répétées.

Dans les études investiguant les conditions musculosquelettiques<sup>(28)</sup>, le nombre de participants varie généralement entre 1-20 et la durée du suivi de 5-50 semaines. Afin de pouvoir agréer les données entre les participants et effectuer une analyse statistique adéquate, il est cependant utile d'envisager au minimum 15 participants et une cinquantaine semble utile pour pouvoir généraliser les résultats.

### Choix du modèle

C'est avant tout le contexte clinique qui est déterminant pour choisir le meilleur modèle (Figure 1). Les critères principaux pour définir le modèle à retenir sont : la durée et la stabilité de la condition étudiée, l'état réversible ou non en absence de traitement, la nature de l'intervention et la manière de pouvoir ou non la décomposer, la durée du traitement et l'évolution attendue de la situation.

De manière générale, en médecine physique et en réhabilitation, le modèle le plus fréquemment retenu est devenu l'échelonnement de calendrier (c.à.d. un sous-type de modèle à références multiples). Cependant, le modèle factoriel reste intéressant pour évaluer la pertinence de la combinaison de différents traitement données simultanément. De même, le modèle paramétrique est à privilégier pour des traitements qui peuvent être délivrés à différentes fréquences ou intensités.

### Randomisation

Selon le modèle choisi, différents niveaux de randomisation sont envisageables (Figure 1). Lorsque les circonstances le permettent, il est préférable d'en inclure autant que possible. Dans le modèle d'échelonnement de calendrier, lorsque l'on teste différentes composantes d'une intervention, on peut déterminer aléatoirement le moment d'introduction de chaque composante, mais aussi l'ordre dans lequel elles sont introduites (Figure 2). On devrait aussi pouvoir envisager une répartition de la période initiale de contrôle qui peut s'étendre sur toute la période de suivi. Idéalement, il faudrait avoir au moins un participant qui ne reçoit l'intervention qu'après la période de suivi des autres participants. Ceci permet une meilleure modélisation statistique de l'évolution naturelle de la condition étudiée et de minimiser les erreurs d'interprétation liées à l'absence de groupe témoin à proprement dit. L'introduction de réduction de l'intensité de traitement ou de répétition de séries de traitements avec des périodes sans traitement peut augmenter le niveau de contrôle et permettre une meilleure modélisation des effets. Il est également possible de combiner une MECU/SCED à un essai clinique parallèle en randomisant une partie des participants à des interventions factices pour améliorer le contrôle et assurer la mise en aveugle.

Quelle que soit la méthode choisie, la méthode de randomisation doit être clairement décrite et comporter une part totalement aléatoire. Idéalement, il faudrait prévoir les séquences à l'avance avant le début de l'étude et les allouer consécutivement aux participants sans que les observateurs, cliniciens ou patients ne puisse les connaître.

### Fidélité de l'intervention délivrée

Afin de pouvoir parler de l'effet d'une intervention, il semble essentiel de pouvoir décrire, modéliser et justifier l'intervention proposée. Même si l'intervention peut se vouloir flexible et personnalisée, le cadre qui définit l'intervention mérite d'être clairement établi<sup>(34)</sup>. Les MECU/SCEDs prévoient donc habituellement la manière de former le personnel pour délivrer l'intervention et la manière de pouvoir contrôler la fidélité du traitement délivré par rapport à ce qui était prévu.

### Statistiques et représentations graphiques

Plusieurs méthodes statistiques ont été développées pour obtenir une appréciation quantitative des résultats<sup>(15,35)</sup>. Les représentations graphiques (Figure 2) permettent une visualisation des données complète et précise<sup>(36,37)</sup>. La stabilité des mesures dans le temps, la présence de valeurs extrêmes, et le lien direct des changements avec l'introduction de l'intervention sont visibles et interprétables<sup>(38)</sup>. Cependant, cette approche purement graphique ne permet pas d'inférence statistique nécessaire pour accepter ou réfuter l'hypothèse de départ. Plusieurs méthodes permettent de quantifier les effets statistiquement<sup>(35,38)</sup>. On distingue les mesures paramétriques de taille d'effet (« multiple within-case effect size ») et les mesures de chevauchement (« overlap measures »).

Pour la mesure de taille d'effet, on utilise des approches similaires à celles utilisées lors de méta-analyses. La généralisation des résultats se fait en agréant les résultats individuels. Le fait de disposer de mesures multiples sur plusieurs participants représente un avantage statistique considérable. On gagne en précision et en puissance par rapport à des mesures uniques. Cet énorme avantage est cependant

Tableau 1

Indice de chevauchement (« overlap measures ») utilisées pour les MECU/SCEDs

Indices	Description	Valeur
PND	Le PND représente le pourcentage de mesures de performance après l'introduction de l'intervention dépassant celle de la meilleure performance lors du contrôle.	[0-1] 0 = chevauchement total 1 = absence de chevauchement
PEM	Le PEM est similaire au PND mise à part qu'il mesure le pourcentage de mesures dépassant la performance médiane des mesures prise lors de la phase de contrôle.	[0-1] 0 = chevauchement total 1 = absence de chevauchement
IRD	L'IRD mesure le taux d'amélioration de la performance entre les phases. On mesure pour chaque phase (A/B) le nombre total de mesures (n) et celles qui se chevauchent (c). $IRD = ((n_B - c_B) / n_B) - (c_A / n_A)$	[0-1] 0 = 0% d'amélioration 1 = 100% d'amélioration
NAP	NAP est le résultat de la comparaison de toutes les paires de mesures entre deux phases. Pour chaque pair, on donne la valeur de 1 pour une amélioration, la valeur 0.5 pour un chevauchement et 0 pour une aggravation. On additionne ensuite tous les scores et on divise par le nombre de paires.	[0-1] 0 = aggravation complète 1 = amélioration complète
Tau-U	Le Tau-U est une autre technique de non-chevauchement qui utilise toutes les paires comme la NAP, mais le Tau-U ajuste pour des tendances liées à la temporalité.	[-1-1] -1 = aggravation complète 0 = pas de changement 1 = amélioration complète

**IRD:** improvement rate difference; **PEM:** «percentage exceeding the median»; **PND:** «percentage of non-overlapping data»; **NAP:** «Non-overlap of all pairs»; **phase A:** contrôle; **phase B:** intervention.

sous-exploité en médecine physique comme dans d'autres disciplines<sup>(28,39)</sup>. Les méthodes les plus couramment utilisées sont le modelage hiérarchique multimodal<sup>(40)</sup> et l'analyse Bayésienne à multiple niveau<sup>(41)</sup>.

Les mesures de chevauchements sont des indices descriptifs objectifs qui donnent des indications sur les données observées entre les phases. On rapporte habituellement cinq indices: le pourcentage de données non-chevauchante («percentage of non-overlapping data (PND)»), le pourcentage de données excédant la médiane («percentage exceeding the median (PEM)»), la différence de taux d'amélioration («improvement rate difference (IRD)»), le non-chevauchement de toutes les paires («Non-overlap of all pairs (NAP)»), et le Tau-U<sup>(42)</sup>. Les détails de ces indices sont présentés dans le Tableau 1.

Comme pour d'autres études expérimentales, il est important d'établir un plan statistique détaillé rédigé avant le début de l'analyse. Lors d'analyse visuel, les MECU/SCED rapportent généralement des indicateurs d'entente (fiabilité inter-observateurs). On s'attend également à trouver une analyse sur les effets indésirables, une l'analyse du succès de la mise en aveugle et d'éventuelles analyses de sensibilité.

### Aspects éthiques

En médecine physique et en réhabilitation, les MECU/SCEDs évaluent généralement des interventions dont les risques restent faibles. Pour pouvoir se fier aux résultats présentés, il est important de s'assurer que l'étude a été réalisée en respectant les principes éthiques de base. Pour ceci, on s'attend à ce que l'étude ait obtenu une approbation éthique officielle et qu'elle soit enregistrée sur un répertoire accessible depuis la «International Clinical Trials Registry Platform (ICTRP)» de l'Organisation Mondiale de la Santé.

### Évaluation des risques de biais

On trouve au moins quatre outils pour évaluer la qualité et les risques de biais des MECU/SCEDs<sup>(43)</sup>. Celles les plus adaptées pour les études en médecine physique et en réhabilitation sont l'échelle RoBiNT<sup>(44)</sup> et l'évaluation SCD RoB<sup>(29)</sup> (Tableau 2). Pour évaluer ces risques, on s'attend généralement à ce que l'article scientifique rapporte les résultats conformément aux directives SCRIBE pour les interventions comportementales<sup>(45)</sup>, et aux directives CONSORT CENT pour les études N-de-1<sup>(46)</sup>.

### Forces et limitations des MECU/SCEDs

Les MECU/SCEDs sont plus simple à implémenter dans la pratique usuelle. Vu que l'ensemble des participants reçoivent le traitement, elles évitent les résistances à la randomisation dans un groupe témoin<sup>(9)</sup>. Elles sont ainsi bien adaptées pour évaluer des interventions qui sont déjà implémentées. Lorsque les prises de mesures sont automatisées ou externalisées, le faible nombre de personnes à recruter par praticiens (c.à.d. 3-5 participants) évite la surcharge en pratique et permet plus facilement de recruter en médecine ambulatoire. Les MECU/SCEDs sont également particulièrement adaptés pour évaluer les interventions complexes. Les interventions peuvent être flexibles, individualisées et adaptées à une approche centrée sur la personne<sup>(22)</sup>. Elles offrent également la possibilité d'évaluer facilement les effets de diverses composantes. Finalement, le recours à de multiples mesures chez chaque participant augmente la puissance de l'étude. Ceci limite le nombre de participants à recruter et nécessite moins de ressources qu'un essai clinique.

Les MECU/SCEDs ont cependant certains désavantages. Vu que les MECU/SCEDs présupposent que la situation reste relativement stable dans le temps, ces méthodes s'appliquent difficilement à l'évaluation de l'efficacité des interventions pour des situations aiguës ou sub-aiguës. D'autre

**Tableau 2**

Critères de qualité et évaluation des biais des MECU/SCEDs

Critères	Biais adressés	RoBiNT	SCD RoB
<b>Validité interne</b>			
Modèle		✓	
Randomisation   génération de la séquence	Biais de sélection	✓	✓
Échantillonnage   sélection des participants	Biais de sélection	✓	✓
Mise en aveugle des participants / praticiens	Biais de performance	✓	✓
Mise en aveugle des évaluateurs	Biais de détection	✓	✓
Fiabilité inter-testeurs	Biais de détection	✓	✓
Adhérence au traitement   Fidélité à la procédure	Biais de performance	✓	✓
<b>Validité externe et interprétation</b>			
Caractéristiques de base		✓	
Cadre thérapeutique		✓	
Comportement cible		✓	
Intervention		✓	
Enregistrement des données brutes		✓	
Analyse des données		✓	
Rapport sélectif sur les résultats	Biais de détection		✓
Réplication sur le même cas ou entre plusieurs cas		✓	
Généralisation   représentabilité des données	Biais de détection	✓	✓

part, malgré la randomisation et l'aspect expérimental de l'approche, les MECU/SCEDs présentent des difficultés à contrôler la progression naturelle de la condition avec le temps. Par conséquent, lors d'échelonnement du calendrier, il reste important d'inclure des patients qui reçoivent l'intervention très tardivement afin de pouvoir ajuster pour l'évolution naturelle. En conclusion, les MECU/SCEDs restent moins performantes et rigoureuses que les études de randomisation par cluster (CRTs)<sup>(47)</sup> et les modèle d'introduction par étapes (stepped wedge RCTs)<sup>(48)</sup> qui restent des alternatives à envisager.

## CONCLUSIONS ET PERTINENCES

Les MECU/SCEDs présentent des applications pratiques et alternatives aux essais cliniques intéressantes en médecine physique. Elles s'appliquent particulièrement bien pour évaluer les effets de formation du personnel soignant, les programmes d'éducation destinés aux patients, ainsi que toutes les interventions visant à améliorer les performances (c.à.d. par exemples les programmes d'exercices, les programmes nutritionnels, la neuro-éducation, la neuro-stimulation, le bio-feedback, la rééducation cognitive et les thérapies fonctionnelles cognitives).

Les MECU/SCEDs présentent cependant des difficultés de mettre en place une mise en aveugle efficace et d'avoir un contrôle sur l'évolution naturelle de la condition. Ces deux points limitent l'applicabilité des MECU/SCED à des conditions relativement stables dont le progrès attendu s'étend sur une durée considérable. Passablement de précautions sont donc nécessaires avant de généraliser les résultats à la pratique clinique. L'évaluation de biais et de leurs effets potentiels sur les résultats restent indispensables. Pour éviter les mauvaises interprétations, les programmes de

formation mériteraient de développer la lecture critique des MECU/SCEDs et la mise en pratique de leurs résultats en clinique. Cet article est donc une première étape vers l'acquisition pratique de ces compétences.

En médecine physique, les MECU/SCEDs offrent une alternative intéressante aux essais cliniques randomisées qui reste pourtant sous-exploitée. Les MECU/SCEDs semblent pourtant particulièrement adaptés pour tester des interventions complexes qui sont au moins en partie déjà implémentées en clinique. La digitalisation de notre société ouvre de nouvelles perspectives pour étendre les MECU/SCEDs hors des laboratoires et services hospitaliers. Le recours à des méthodes statistiques adaptées lors du suivi de multiples cas, qui font malheureusement souvent défaut<sup>(28)</sup>, permettent une interprétation correcte et généralisable des résultats observés utiles pour la clinique et la santé publique.

**Contact: Paul Vaucher**  
[paul.vaucher@osteopole.ch](mailto:paul.vaucher@osteopole.ch)

## ABSTRACT

**Background:** Single-case experimental designs (MECU/SCEDs) represent an interesting alternative to randomized controlled trials in physical medicine when studying complex, personalized, or implemented care. These designs rely on multiple measures taken on single participants over a prolonged period. Each participant serves as their own control. MECU/SCEDs are however prone to bias and poor reporting.

**Objective:** This article summarizes the essentials to be able to run and critically assess MECU/SCEDs.

**Development:** Multiple baseline models across multiple people, using at least one participant with prolonged baseline control over the entire follow-up period, offers interesting options for measuring effects while controlling for natural progress over time.

**Conclusions and relevance:** MECU/SCEDs offer opportunities to run flexible and cost-effective studies in physical medicine. Design is however key. Without proper inference, caution is needed when generalizing and transferring results from MECU/SCEDs to practice.

**KEYWORDS**

methodology / experimental design / single-case studies

**ZUSAMMENFASSUNG**

**Hintergrund:** Experimentelle Einzelfallmodelle (EEFM/SCEDs) sind eine interessante Alternative zu randomisierten kontrollierten Studien in der physikalischen Medizin, wenn es um die Untersuchung komplexer, personalisierter oder bereits implementierter Behandlungen geht. Diese Studienmodelle stützen sich auf mehrere Messungen, die an einzelnen Teilnehmern über einen längeren Zeitraum hinweg

vorgenommen werden. Jeder Teilnehmer ist sein eigener Zeuge. EEFM/SCEDs sind jedoch anfällig für Verzerrungen und es mangelt oft an der Qualität der Veröffentlichungen.

**Ziel:** Dieser Artikel fasst die wichtigsten Elemente zusammen, um EEFM /SCEDs durchführen und kritisch bewerten zu können.

**Entwicklung:** Multiple Referenzmodelle für mehrere Personen, bei denen mindestens ein Teilnehmer über den gesamten Nachbeobachtungszeitraum hinweg eine verlängerte Referenzkontrolle durchführt, bieten interessante Möglichkeiten, um die Auswirkungen einer Intervention zu messen und gleichzeitig den natürlichen Verlauf der Krankheit zu kontrollieren.

**Schlussfolgerungen und Relevanz:** EEFM/SCEDs bieten die Möglichkeit, flexible und kosteneffektive Studien in der physikalischen Medizin durchzuführen. Das Design ist jedoch entscheidend. Ohne geeignete Inferenzen sollte man bei der Verallgemeinerung und Übertragung der Ergebnisse von EEFM/SCEDs auf die Praxis vorsichtig sein.

**SCHLÜSSELWÖRTER**

Methodologie / Experimentelles Design / Einzelfallstudien

**Références**

1. Haynes A, Rychetnik L, Finegood D, Irving M, Freebairn L, Hawe P. Applying systems thinking to knowledge mobilisation in public health. *Health Res Policy Syst.* 2020;18: 134. doi:10.1186/s12961-020-00600-1
2. Ferlie E, Crilly T, Jashapara A, Peckham A. Knowledge mobilisation in healthcare: A critical review of health sector and generic management literature. *Social Science & Medicine.* 2012;74: 1297–1304. doi:10.1016/j.socscimed.2011.11.042
3. Rapport F, Clay-Williams R, Churruca K, Shih P, Hogden A, Braithwaite J. The struggle of translating science into action: Foundational concepts of implementation science. *J Eval Clin Pract.* 2018;24: 117–126. doi:10.1111/jep.12741
4. Cargo M, Mercer SL. The Value and Challenges of Participatory Research: Strengthening Its Practice. *Annu Rev Public Health.* 2008;29: 325–350. doi:10.1146/annurev.publhealth.29.091307.083824
5. Crowe S, Cresswell K, Robertson A, Huby G, Avery A, Sheikh A. The case study approach. *BMC Med Res Methodol.* 2011;11: 100. doi:10.1186/1471-2288-11-100
6. Nissen T, Wynn R. The clinical case report: a review of its merits and limitations. *BMC Res Notes.* 2014;7: 264. doi:10.1186/1756-0500-7-264
7. Deaton A, Cartwright N. Understanding and misunderstanding randomized controlled trials. *Social Science & Medicine.* 2018;210: 2–21. doi:10.1016/j.socscimed.2017.12.005
8. Ford I, Norrie J. Pragmatic Trials. Drazen JM, Harrington DP, McMurray JVV, Ware JH, Woodcock J, editors. *N Engl J Med.* 2016;375: 454–463. doi:10.1056/NEJMra1510059
9. Elliott D, Husbands S, Hamdy FC, Holmberg L, Donovan JL. Understanding and Improving Recruitment to Randomised Controlled Trials: Qualitative Research Approaches. *European Urology.* 2017;72: 789–798. doi:10.1016/j.eururo.2017.04.036
10. Moffat KR, Shi W, Cannon P, Sullivan F. Factors associated with recruitment to randomised controlled trials in general practice: a systematic mixed studies review. *Trials.* 2023;24: 90. doi:10.1186/s13063-022-06865-x
11. Epstein LH, Dallery J. The Family of Single-Case Experimental Designs. *Harv Data Sci Rev.* 2022;4. doi:10.1162/99608f92.ff9300a8
12. Ebbinghaus H. Memory: a contribution to experimental psychology. *Ann Neurosci.* 2013;20: 155–156. doi:10.5214/ans.0972.7531.200408
13. Morgan DL, Morgan RK. Single-participant research design: Bringing science to managed care. *American Psychologist.* 2001;56: 119–127. doi:10.1037/0003-066X.56.2.119
14. Lundervold DA, Belwood MF. The Best Kept Secret in Counseling: Single-Case (N = 1) Experimental Designs. *Journal of Counseling & Development.* 2000;78: 92–102. doi:10.1002/j.1556-6676.2000.tb02565.x
15. Vlaeyen JWS, Wicksell RK, Simons LE, Gentili C, De TK, Tate RL, et al. From Boulder to Stockholm in 70 Years: Single Case Experimental Designs in Clinical Research. *Psychol Rec.* 2020;70: 659–670. doi:10.1007/s40732-020-00402-5
16. Kwasnicka D, Inauen J, Nieuwenboom W, Nurmi J, Schneider A, Short CE, et al. Challenges and solutions for N-of-1 design studies in health psychology. *Health Psychol Rev.* 2019;13: 163–178. doi:10.1080/17437199.2018.1564627
17. Horner RD, Baer DM. Multiple-probe technique: a variation on the multiple baseline. *J Appl Behav Anal.* 1978;11: 189–196. doi:10.1901/jaba.1978.11-189
18. McDonald S, Quinn F, Vieira R, O'Brien N, White M, Johnston DW, et al. The state of the art and future opportunities for using longitudinal n-of-1 methods in health behaviour research: a systematic literature overview. *Health Psychology Review.* 2017;11: 307–323. doi:10.1080/17437199.2017.1316672
19. Soto PL. Single-case experimental designs for behavioral neuroscience. *Jrnl Exper Analysis Behavior.* 2020;114: 447–467. doi:10.1002/jeab.633
20. Henry D, Tolan P, Gorman-Smith D, Schoeny M. Alternatives to Randomized Control Trial Designs for Community-Based Prevention Evaluation. *Prev Sci.* 2017;18: 671–680. doi:10.1007/s11121-016-0706-8
21. Biglan A, Ary D, Wagenaar AC. The value of interrupted time-series experiments for community intervention research. *Prevention Science.* 2000;1: 31–49. doi:10.1023/A:1010024016308
22. Schork NJ. Personalized medicine: Time for one-person trials. *Nature.* 2015;520: 609–611. doi:10.1038/520609a
23. Tervo RC, Estrem TL, Bryson-Brockmann W, Symons FJ. Single-case experimental designs: applications in developmental-behavioral pediatrics. *J Dev Behav Pediatr.* 2003;24: 438–448. doi:10.1097/00004703-200312000-00007
24. Krasny-Pacini A. Single-case experimental designs for child neurological rehabilitation and developmental disability research. *Dev Med Child Neurol.* 2023;65: 611–624. doi:10.1111/dmcn.15513

- 25.** Natesan Batley P, Contractor AA, Caldas SV. Bayesian Time-Series Models in Single Case Experimental Designs: A Tutorial for Trauma Researchers. *J Trauma Stress*. 2020;33: 1144–1153. doi:10.1002/jts.22614
- 26.** De Young KP, Bottera AR. A summary of reporting guidelines and evaluation domains for using single-case experimental designs and recommendations for the study of eating disorders. *Int J Eat Disord*. 2018;51: 617–628. doi:10.1002/eat.22887
- 27.** Evans JJ, Gast DL, Perdices M, Manolov R. Single case experimental designs: Introduction to a special issue of *Neuropsychological Rehabilitation*. *Neuropsychological Rehabilitation*. 2014;24: 305–314. doi:10.1080/09602011.2014.903198
- 28.** Nikles J, Evans K, Hams A, Sterling M. A systematic review of N-of-1 trials and single case experimental designs in physiotherapy for musculoskeletal conditions. *Musculoskelet Sci Pract*. 2022;62: 102639. doi:10.1016/j.msksp.2022.102639
- 29.** Reichow B, Barton EE, Maggin DM. Development and applications of the single-case design risk of bias tool for evaluating single-case design research study reports. *Research in Developmental Disabilities*. 2018;79: 53–64. doi:10.1016/j.ridd.2018.05.008
- 30.** Penel N, Fournier C, Stéphanie C. Phases 0, 1 and 2 oncology clinical trials: current questions. *Bull Cancer*. 2010;97: 55–63. doi:10.1684/bdc.2010.1016
- 31.** Klein LA, Houlihan D, Vincent JL, Panahon CJ. Best Practices in Utilizing the Changing Criterion Design. *Behav Anal Pract*. 2017;10: 52–61. doi:10.1007/s40617-014-0036-x
- 32.** Miller CJ, Smith SN, Pugatch M. Experimental and quasi-experimental designs in implementation research. *Psychiatry Research*. 2020;283: 112452. doi:10.1016/j.psychres.2019.06.027
- 33.** Rhoda DA, Murray DM, Andridge RR, Pennell ML, Hade EM. Studies with staggered starts: multiple baseline designs and group-randomized trials. *Am J Public Health*. 2011;101: 2164–2169. doi:10.2105/AJPH.2011.300264
- 34.** Vaucher P. Recherche qualitative: une proposition originale d'utiliser le processus delphi modifié comme un consensus pour déterminer les composantes d'une intervention complexe. *Mains Libres*. 2021;1: 53–58.
- 35.** Zimmerman KN, Pustejovsky JE, Ledford JR, Barton EE, Severini KE, Lloyd BP. Single-case synthesis tools II: Comparing quantitative outcome measures. *Res Dev Disabil*. 2018;79: 65–76. doi:10.1016/j.ridd.2018.02.001
- 36.** Lane JD, Gast DL. Visual analysis in single case experimental design studies: Brief review and guidelines. *Neuropsychological Rehabilitation*. 2014;24: 445–463. doi:10.1080/09602011.2013.815636
- 37.** Ledford JR, Barton EE, Severini KE, Zimmerman KN, Pokorski EA. Visual Display of Graphic Data in Single Case Design Studies. *Education and Training in Autism and Developmental Disabilities*. Division on Autism and Developmental Disabilities; 2019;54: 315–327.
- 38.** Vannest KJ, Peltier C, Haas A. Results reporting in single case experiments and single case meta-analysis. *Res Dev Disabil*. 2018;79: 10–18. doi:10.1016/j.ridd.2018.04.029
- 39.** Jamshidi L, Heyvaert M, Declercq L, Fernández-Castilla B, Ferron JM, Moeyaert M, et al. Methodological quality of meta-analyses of single-case experimental studies. *Res Dev Disabil*. 2018;79: 97–115. doi:10.1016/j.ridd.2017.12.016
- 40.** Moeyaert M, Manolov R, Rodabaugh E. Meta-Analysis of Single-Case Research via Multilevel Models: Fundamental Concepts and Methodological Considerations. *Behav Modif*. 2020;44: 265–295. doi:10.1177/0145445518806867
- 41.** Baek EK, Moeyaert M, Petit-Bois M, Beretvas SN, Van den Noortgate W, Ferron JM. The use of multilevel analysis for integrating single-case experimental design results within a study and across studies. *Neuropsychol Rehabil*. 2014;24: 590–606. doi:10.1080/09602011.2013.835740
- 42.** Vannest KJ, Ninci J. Evaluating Intervention Effects in Single-Case Research Designs. *Journal of Counseling & Development*. 2015;93: 403–411. doi:10.1002/jcad.12038
- 43.** Zimmerman KN, Ledford JR, Severini KE, Pustejovsky JE, Barton EE, Lloyd BP. Single-case synthesis tools I: Comparing tools to evaluate SCD quality and rigor. *Res Dev Disabil*. 2018;79: 19–32. doi:10.1016/j.ridd.2018.02.003
- 44.** Tate RL, Perdices M, Rosenkoetter U, Wakim D, Godbee K, Togher L, et al. Revision of a method quality rating scale for single-case experimental designs and n-of-1 trials: the 15-item Risk of Bias in N-of-1 Trials (RoBiNT) Scale. *Neuropsychol Rehabil*. 2013;23: 619–638. doi:10.1080/09602011.2013.824383
- 45.** Tate RL, Perdices M, Rosenkoetter U, McDonald S, Togher L, Shadish W, et al. The Single-Case Reporting Guideline In BEhavioural Interventions (SCRIBE) 2016: Explanation and elaboration. *Archives of Scientific Psychology*. 2016;4: 10–31. doi:10.1037/arc0000027
- 46.** Vohra S, Shamseer L, Sampson M, Bukutu C, Schmid CH, Tate R, et al. CONSORT extension for reporting N-of-1 trials (CENT) 2015 Statement. *BMJ*. 2015;350: h1738. doi:10.1136/bmj.h1738
- 47.** Campbell MJ, Donner A, Klar N. Developments in cluster randomized trials and Statistics in Medicine. *Stat Med*. 2007;26: 2–19. doi:10.1002/sim.2731
- 48.** Hemming K, Haines TP, Chilton PJ, Girling AJ, Lilford RJ. The stepped wedge cluster randomised trial: rationale, design, analysis, and reporting. *BMJ*. 2015;350: h391. doi:10.1136/bmj.h391

# Recommandation de bonnes pratiques

Résumé par Yves Larequi

Mains Libres 2023; 2: 134-136 | DOI: 10.55498/MAINSLIBRES.2023.11.2.134

## Douleur à la hanche et déficit de mobilité – arthrose de la hanche: Révision 2017

*Lignes directrices des pratiques cliniques liées à la classification internationale de la fonction, du handicap et de la santé de la section orthopédique de l’American Physical Therapy Association*

### (Hip Pain and Mobility Deficits-Hip Osteoarthritis : Revision 2017)

*Clinical Practice Guidelines Linked to the International Classification of Functioning Disability and Health From the Orthopaedic Section of the American Physical Therapy Association, J Orthop Sport Phys Ther. 2017;47(6):A1-Q37. Doi:10.2519/jospt.2017.0301*

**Michael T. Cibulka (DPT), Nancy J. Bloom (DPT), Keelan R. Enseki (PT, MS), Cameron W. Macdonald (DPT), Judith Woehrle (PT, PhD), Christine M. McDonough (PT, Ph)**

#### CONTEXTE

Les lignes directrices des pratiques cliniques en physiothérapie ont pour objectifs de décrire la pratique fondée sur des données probantes, y compris le diagnostic, le pronostic, la prise en charge et l’évaluation des résultats.

Dans le cadre des troubles musculo-squelettiques elles permettent:

- de classer et définir les troubles musculo-squelettiques courants en utilisant la terminologie de l’Organisation Mondiale de la Santé relative aux déficiences de la fonction et de la structure corporelles, aux limitations d’activité et aux restrictions de participation à ces activités.
- d’identifier les prises en charge soutenues par les meilleures preuves scientifiques actuelles pour remédier aux altérations de la fonction et de la structure corporelles, aux limitations d’activité et aux restrictions de participation associées aux affections musculo-squelettiques courantes.
- d’identifier les résultats permettant d’évaluer les changements d’état à la suite de la prise en charge physiothérapeutique.
- de fournir aux décideurs politiques et aux organes payeurs une description de la pratique des physiothérapeutes, en utilisant une terminologie internationalement reconnue.
- de créer et diffuser des publications de référence pour les cliniciens en physiothérapie, les enseignants, les maîtres de stage, les étudiants, et les autres personnes concernées concernant les meilleures pratiques actuelle en physiothérapie.

L’American Physical Therapy Association (APTA) a déjà proposé en 2009 des lignes directrices concernant les douleurs et déficits de mobilité de la hanche (Cibulka MT, White DM, Woehrle J, Harris-Hayes M, Enseki K, Fagerson TL, Slover J, Godges JJ. Hip pain and mobility deficits--hip osteoarthritis: clinical practice guidelines linked to the international classification of functioning, disability, and health from the orthopaedic section of the American Physical Therapy Association. J Orthop Sports Phys Ther. 2009 Apr;39(4):A1-25. doi: 10.2519/jospt.2009.0301. PMID: 19352008; PMCID: PMC3963282).

Les auteurs ont effectué une mise à jour de ces recommandations en 2017. Ce sont ces dernières qui sont résumées ci-dessous.

**Tableau 1**

**Niveaux de preuve selon des critères adaptés du Centre for Evidence-based Medicine (Oxford, Royaume-Uni)**

- I Preuves obtenues à partir d’études diagnostiques de haute qualité, d’études prospectives ou d’essais contrôlés randomisés;
- II Preuves obtenues à partir d’études diagnostiques de moindre qualité, d’études prospectives ou d’essais contrôlés randomisés (par exemple, critères diagnostiques et normes de référence plus faibles, randomisation inappropriée, absence d’aveuglement, suivi inférieur à 80 %);
- III Études cas-témoins ou études rétrospectives;
- IV Séries de cas;
- V Avis d’experts.

**Tableau 2**

**Grades des recommandations selon des critères adaptés du Centre for Evidence-based Medicine (Oxford, Royaume-Uni)**

- A Fortes preuves:** une prépondérance d’études de niveau I et/ou de niveau II étaye la recommandation. Il doit s’agir d’au moins une étude de niveau I;
- B Preuves modérées:** un seul essai contrôlé randomisé de haute qualité ou une prépondérance d’études de niveau II étaye la recommandation;
- C Preuves faibles:** une seule étude de niveau II ou une prépondérance d’études de niveaux III et IV, y compris des déclarations de consensus d’experts en la matière, étayent la recommandation;
- D Preuves contradictoires:** les études de qualité supérieure menées sur ce sujet sont en désaccord quant à leurs conclusions. La recommandation est basée sur ces études contradictoires;
- E Éléments théoriques/fondamentaux:** une prépondérance d’éléments provenant d’études sur des animaux ou des cadavres, de modèles/principes conceptuels ou de la science fondamentale/de la recherche de base soutient cette conclusion;
- F Expertise:** pratique optimale basée sur l’expérience clinique de l’équipe chargée de l’élaboration des lignes directrices.

Les niveaux de preuve et de gradation des articles de recherche ont été classés selon des critères adaptés du Centre for Evidence-based Medicine (Oxford, Royaume-Uni) pour les études diagnostiques, prospectives et thérapeutiques. Ces niveaux de preuve et gradations sont synthétisés dans les tableaux 1 et 2.

## MÉTHODE

Des experts internationaux ont été désignés par la section orthopédique de l'APTA pour effectuer une revue de la littérature et élaborer des recommandations actualisées sur l'arthrose, les douleurs et les déficits de mobilité de la hanche, conformément à l'état des données probantes en 2017. Les objectifs de la révision étaient de fournir un résumé concis des preuves depuis la publication en 2009 des recommandations originales, et de développer de nouvelles recommandations ou de réviser les recommandations déjà publiées pour soutenir la pratique basée sur les preuves. Les auteurs de cette révision ont collaboré avec des bibliothécaires de recherche spécialisés dans l'examen systématique pour effectuer une recherche systématique des articles publiés dans ce domaine depuis 2008 et portant sur la classification, l'examen et les stratégies d'intervention, conformément aux méthodes d'élaboration des recommandations précédentes liées à la Classification Internationale du Fonctionnement, du Handicap et de la Santé (CIF). En bref, les bases de données suivantes ont été consultées de 2008 à 2016 : MEDLINE (PubMed; 2008-2016), CI-NAHL (EBSCO; 2008-2016), PEDro (EBSCO; 2008-2016) et la Cochrane Library (Wiley; 2008-2016).

Les articles contribuant aux recommandations ont été examinés sur la base des critères d'inclusion et d'exclusion spécifiés, dans le but d'identifier les preuves pertinentes pour la prise de décisions cliniques des physiothérapeutes pour les adultes souffrant d'arthrose de la hanche et son cortège de symptômes. Le titre et le résumé de chaque article ont été examinés indépendamment par deux membres de l'équipe chargée de l'élaboration de ces recommandations.

## RECOMMANDATIONS 2017<sup>1</sup>

### Diagnostic/Classification

#### Recommandations 2017

**A** Les praticiens devraient utiliser les critères suivants pour classer les adultes de plus de 50 ans dans la catégorie coxarthrose selon la Classification statistique internationale des maladies et des problèmes de santé connexes (CIM) et dans la catégorie de déficience associée de la CIF, à savoir :

- douleur de la hanche (b28016 Douleur articulaire) et déficits de mobilité (b7100 Mobilité d'une seule articulation) : douleur modérée antérieure ou latérale de la hanche pendant les activités de mise en charge, raideur matinale de

moins d'une heure après le réveil, amplitude de mouvement de la rotation interne de la hanche inférieure à 24° ou rotation interne et flexion de la hanche inférieure de 15° par rapport au côté non douloureux, et/ou douleur augmentée de la hanche associée à la rotation interne passive de la hanche.

### Diagnostic différentiel

#### Recommandations 2017

**F** Les praticiens devraient réviser le diagnostic et modifier leurs plans de soins, ou orienter le patient vers son médecin, lorsque les antécédents du patient, les limitations d'activité signalées ou les altérations de la fonction et de la structure corporelles ne correspondent pas à ceux présentés dans la section diagnostic/classification de ces recommandations, ou lorsque les symptômes du patient ne diminuent pas avec la prise en charge visant à normaliser les altérations de la fonction du patient, ou lorsque les symptômes ne diminuent pas.

### Examen clinique – Mesures des résultats : limitation de l'activité/mesures d'auto-rapport

#### Recommandation 2017

**A** Les praticiens devraient utiliser des mesures et analyses de résultats validées dans les domaines de la douleur de la hanche, de l'altération de la fonction corporelle, de la limitation de l'activité et de la restriction de la participation à ces activités pour évaluer les résultats du traitement de l'arthrose de la hanche. Les mesures d'évaluation de la douleur de la hanche peuvent inclure par exemple :

- la sous-échelle de douleur de l'indice de l'arthrose de l'Université Western Ontario et McMaster (WOMAC),
- le Brief Pain Inventory (BPI), le seuil de douleur à la pression (PPT)
- l'échelle visuelle analogique de la douleur (VAS).

Les mesures d'évaluation de la limitation de l'activité et de la restriction de la participation aux activités peuvent inclure :

- la sous-échelle de la fonction physique du WOMAC,
- le Hip Disability and Osteoarthritis Outcome Score (HOOS),
- le Lower Extremity Functional Scale (LEFS)
- le Harris Hip Score (HHS).

### Examen – Limitation de l'activité/analyse de la performance physique

#### Recommandation 2017

**A** Pour évaluer la limitation de l'activité, les restrictions de participation et les modifications du niveau de fonction du patient au cours de son traitement, les praticiens devraient utiliser des mesures de performance physique fiables et valides, telles que :

- le test de marche de 6 minutes,
- le lever de chaise pendant 30 secondes,
- la mesure de l'escalier,
- le test time up-and-go,
- l'équilibre chronométré sur une seule jambe,
- le test du pas dans 4 cases
- le test du pas de course.

**A** Les praticiens devraient mesurer les performances d'équilibre et les activités qui présentent le risque de chute chez les adultes souffrant d'arthrose de la hanche, en particulier ceux dont la condition physique est diminuée ou qui présentent un risque élevé de chute en raison de leurs antécédents.

1. Ces recommandations et lignes directrices de pratique clinique sont basées sur la littérature scientifique publiée avant avril 2016. Veuillez vous référer aux lignes directrices publiées antérieurement : Cibulka MT, White DM, Woehrle J, Harris-Hayes M, Ensey K, Fagerson TL, Slover J, Godges JJ. Hip pain and mobility deficits--hip osteoarthritis: clinical practice guidelines linked to the international classification of functioning, disability, and health from the orthopaedic section of the American Physical Therapy Association. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2009 Apr;39(4):A1-25. doi: 10.2519/jospt.2009.0301. PMID: 19352008; PMCID: PMC3963282.

**F** Les praticiens devraient utiliser les recommandations publiées par l'Academy of Geriatric Physical Therapy de l'American Physical Therapy Association afin d'évaluer et gérer le risque de chute chez les patients souffrant d'arthrose de la hanche.

### Examen – Mesures des déficiences physiques

#### Recommandation 2017

**A** Lorsqu'ils examinent un patient souffrant de douleur à la hanche ou d'arthrose de la hanche au cours d'un épisode de soins, les praticiens devraient documenter le test de flexion, d'abduction et de rotation externe (test de FABER ou Patrick) ainsi que l'amplitude passive du mouvement et la force musculaire de la hanche en rotation interne/rotation externe, en flexion/ extension, en abduction/adduction.

### Prise en charge – Éducation du patient

#### Recommandation 2017

**C** Les praticiens devraient proposer au patient des mesures d'éducation thérapeutique combinée à des exercices et/ou à des techniques de thérapie manuelle. L'éducation thérapeutique devrait inclure des modifications des activités, des exercices, une diminution du poids en cas de surpoids et des méthodes de décharge des articulations arthrosiques.

### Prise en charge – Entraînement fonctionnel, à la démarche et à l'équilibre

#### Recommandation 2017

**C** Les praticiens devraient proposer aux patients souffrant d'arthrose de la hanche et de limitations de mobilité et d'activité, de troubles de l'équilibre et/ou de limitations de la marche lorsque des problèmes associés sont observés et documentés lors de l'anamnèse l'examen clinique :

- un entraînement fonctionnel à la marche;
- un entraînement fonctionnel à l'équilibre basé sur les déficiences observées, y compris l'utilisation correcte des moyens auxiliaires (cannes, béquilles, déambulateurs, etc.).

**C** Les praticiens devraient personnaliser les propositions d'activités thérapeutiques en fonction des aspirations du patient, de ses activités de la vie quotidienne et de ses besoins en matière d'activités fonctionnelles.

### Prise en charge – Thérapie manuelle

#### Recommandation 2017

**A** Les praticiens devraient recourir à la thérapie manuelle dans les cas de patients souffrant d'arthrose de hanche, d'une altération de la mobilité, de la flexibilité et/ou de la douleur de l'articulation légère à modérée. La thérapie manuelle peut inclure des techniques manipulatives avec et sans impulsion et de mobilisation des tissus mous. Les rythmes et la durée des séances peuvent varier de 1 à 3 fois par semaine pendant 6 à 12 semaines chez les patients souffrant d'arthrose de la hanche légère à modérée. Lorsque le mouvement de la hanche s'améliore, les praticiens devraient ajouter des exercices comprenant des étirements et du renforcement musculaire afin d'augmenter et de maintenir les gains en termes d'amplitude de mouvement, de flexibilité et de force du patient.

### Prise en charge – Exercices de mobilité, de renforcement et d'endurance

#### Recommandation 2017

**A** Les praticiens devraient utiliser des exercices de mobilité (souplesse), de renforcement musculaire et d'endurance individualisés pour traiter les déficiences de l'amplitude de mouvement de la hanche, les faiblesses musculaires spécifiques et la flexibilité limitée des muscles de la cuisse (hanche). Pour les programmes d'exercices en groupe, il conviendrait d'adapter les exercices aux déficiences physiques les plus importantes des patients. La fréquence et la durée du traitement doivent être comprises entre 1 et 5 fois par semaine pendant 6 à 12 semaines chez les patients souffrant d'arthrose de la hanche légère à modérée.

### Prise en charge – Modalités

#### Recommandation 2017

**B** Les praticiens pourraient utiliser les ultrasons (1 MHz; 1 W/cm<sup>2</sup> pendant 5 minutes sur la hanche antérieure, latérale et postérieure pour un total de 10 traitements sur une période de 2 semaines) en plus des exercices et des compresses chaudes dans la prise en charge à court terme de la douleur et de la limitation des activités chez les personnes souffrant d'arthrose de la hanche.

### Prise en charge – Attelles/orthèses

#### Recommandation 2017

**F** Les médecins ne devraient pas conseiller l'utilisation d'attelles en première intention. Une attelle peut être utilisée si les exercices ou les thérapies manuelles n'ont pas réussi à améliorer la participation aux activités de retournement/pivotement pour les patients souffrant d'arthrose de la hanche légère à modérée, en particulier pour ceux souffrant d'arthrose bilatérale de la hanche.

### Prise en charge – Perte de poids

#### Recommandation 2017

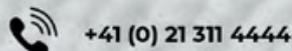
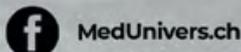
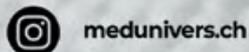
**C** Au-delà des prises en charges physiothérapeutiques, en plus de proposer des exercices, les praticiens devraient collaborer avec les médecins, les nutritionnistes ou les diététiciens pour favoriser la réduction du poids chez les personnes souffrant d'arthrose de la hanche qui sont en surpoids ou obèses.

# CONSOMMABLES MATÉRIELS

- UNE OFFRE COMPLÈTE DE SONDÉS
- POUR LA RÉÉDUCATION PÉRINÉALE
- SONDE VAGINALE OVA PERIFORM

TOUTES NOS SONDÉS ET CONSOMMABLES  
SONT SUR

[WWW.MEDUNIVERS.CH](http://WWW.MEDUNIVERS.CH)



1069



Medizintechnik

## Savoir, expérience, innovation – depuis plus de 40 ans

La dernière génération d'électrothérapie pour soutenir le traitement  
de la douleur et la stimulation neuromusculaire

**Appareils &  
accessoires**

Vente, location  
et formation



Traitement  
de la  
douleur



Stimulation  
musculaire

**evoStim<sup>®</sup> T** Dispositif thérapeutique pour  
l'électrostimulation antalgique  
*Swiss Edition* (TENS) et neuromusculaire.

**Samed<sup>®</sup>** Dispositif thérapeutique pour  
l'électrostimulation antalgique.  
TENS



shop@parsenn-produkte.ch  
Tel 081 300 33 33  
parsenn-produkte.ch



**parsenn-produkte ag**  
kosmetik • medizintechnik

1066

# Nouvelles de santé

Résumés par Yves Larequi

Mains Libres 2023 ; 2 : 138-139 | DOI : 10.55498/MAINSLIBRES.2023.11.2.138

## Syndrome de l'intestin irritable : physiopathologie et prise en charge complémentaire

Salamin F, Gobin N, Cereda J.-M, Bonnaud G

Rev Med Suisse 2022 ; 18 : 763-8 | DOI : 10.53738/  
REVMED.2022.18.778.763

### Résumé

Le syndrome de l'intestin irritable (SII) est un trouble digestif fonctionnel. Son diagnostic est clinique, basé sur les critères de Rome.

Depuis une dizaine d'années, plusieurs mécanismes physiopathologiques impliqués dans le syndrome de l'intestin irritable sont mis en avant. Ils permettent de répondre à certaines interrogations, mais à l'heure actuelle les propositions thérapeutiques qui en ressortent sont régulièrement peu satisfaisantes. Le contrôle des symptômes reste difficile au long cours et très souvent incomplet. Cet article propose une revue des mécanismes impliqués dans cette pathologie complexe, les traitements dit « classiques » dont découleront également des prises en charge complémentaires.

**Les traitements conventionnels** comprennent notamment :

- Psyllium (Métamucil) (Le psyllium est une plante herbacée originaire d'Inde et d'Iran utilisée depuis très longtemps pour traiter les problèmes de constipation et d'intestin)
- Huile de menthe poivrée
- Différents types d'antidépresseurs (tricyclique, ISRS, IRSN)
- Linaclotide (Constella), stimulateur de la motilité intestinale
- Chélateurs des sels biliaires (colestyramine (Quantalan))

Parmi les **prises en charges complémentaires**, les auteurs citent notamment :

- **Les probiotiques** qui sont des microorganismes ingérés vivants. Ils ne s'implantent pas de manière prolongée dans la lumière intestinale au sein du microbiote. Les souches les plus souvent étudiées sont *Lactobacillus plantarum*2 et les bifidobactéries. La littérature actuelle n'a pas arrêté de souche, de dose ni de durée de traitement, mais une souche unique, à haute dose ( $> 10^{10}$ ) et à court terme (< 8 semaines), semble être un bon choix.
- **Prébiotiques et postbiotiques** qui sont des substances alimentaires qui favorisent la croissance ou l'activité

intestinale de certains probiotiques et du microbiote. Chez certains patients, on note une diminution de bactéries, comme le *Bifidobacterium*. Le mécanisme est incertain, mais on note une augmentation de la production de butyrate (métabolite essentiel du côlon qui contribue au maintien de la barrière intestinale) et un potentiel effet anti-inflammatoire sur la muqueuse colique.

- **La glutamine** est la source d'énergie majeure pour les cellules épithéliales du tractus digestif. Elle améliore le score de sévérité global, du nombre de selles par jour et de leur consistance dans le SII post-infectieux.
- **Les régimes d'éviction** des FODMAP (glucides présents dans certains aliments et qui sont lentement ou pas du tout absorbés par l'intestin) peuvent être efficaces à court terme, mais moins à long terme, les preuves étant inconsistantes et la qualité des études faible. Ils sont très sélectifs, difficiles à tenir à long terme, peu compatibles avec une vie sociale, et beaucoup d'aliments contenant des FODMAP sont des prébiotiques importants, nécessaires au microbiote intestinal. Ce régime doit être encadré par une diététicienne spécialisée pour éviter toute carence ou détresse psychologique.
- **L'hypnose** focalisée sur l'intestin permet d'atténuer les réactions végétatives, d'avoir une meilleure réponse cognitive et physique aux symptômes et de moduler la perception cérébrale de la douleur.
- **Les thérapies axées sur la relation corps-esprit**. Ces thérapies comprennent notamment la méditation de pleine conscience, la relaxation, le yoga, les techniques d'auto-relaxation, la relaxation progressive, un entraînement général à la gestion du stress, l'hypnothérapie, le biofeedback, la psycho-éducation, la psychothérapie psychodynamique et la thérapie cognitivo-comportementale. Ces techniques démontrent une efficacité significative sur la sévérité des symptômes pour tous les types de SII, sans supériorité d'une technique particulière.

**Conclusion :** Il n'existe actuellement pas de moyen simple pour déterminer quel est le mécanisme prédominant chez un patient, mais des explications relatives aux dysfonctionnements de l'axe intestin/cerveau permettent de mieux appréhender la maladie. Une prise en charge sur plusieurs axes est nécessaire, combinant des approches pharmacologiques « classiques » ponctuelles, des traitements micro-nutritionnels (prébiotiques), avec un suivi holistique éventuellement en collaboration avec d'autres professionnels de santé (nutritionnistes, psychothérapeutes, hypnothérapeutes...) ayant une expertise dans la prise en charge du SII.

## Uvéite chez les patients atteints de spondylarthrite périphérique : analyse auxiliaire de l'étude ASAS-PerSpA

Llop M, Gratacós J, Moreno M, et al.

*(Uveitis in peripheral spondyloarthritis patients: an ancillary analysis of the ASAS-PerSpA study. Therapeutic Advances in Musculoskeletal Disease. 2022;14. doi:10.1177/1759720X221119246)*

### Résumé

**Contexte:** Les spondylarthrites (SpA) constituent une famille de maladies rhumatismales apparentées partageant des caractéristiques cliniques et une expression génétique avec l'antigène HLA-B27 et des manifestations articulaires ou encore extra-articulaires. Les auteurs de cette étude rétrospective de grande envergure dite ASAS-PerSpA study (PERipheral involvement in SpondyloArthritis) font la distinction entre les spondylarthropathies axiales (SpAa) et périphériques (SpAp).

L'uvéite antérieure aiguë (AUA) est la manifestation extra-musculo-squelettique la plus fréquente dans la spondylarthrite (SpA). Sa prévalence a été antérieurement estimée à 21,6% pour les SpAa et à 17,3% pour les SpAp.

**Objectif:** L'objectif principal de cette étude était de comparer les caractéristiques cliniques des patients atteints d'AUA à celles des patients non atteints d'AUA chez les patients présentant une SpA, en se basant sur le jugement du rhumatologue. Les objectifs secondaires étaient de décrire les caractéristiques cliniques des patients atteints d'AUA chez les patients souffrant de spondylarthrite ankylosante et de comparer les caractéristiques cliniques des patients ayant connu un seul épisode d'AUA à celles des patients ayant connu plusieurs épisodes d'AUA.

**Format de l'étude:** Il s'agit d'une étude rétrospective multicentrique internationale (68 centres dans 24 pays différents) appelée ASAS-PerSpA qui a inclus 3152 patients, 2719 patients atteints d'axSpA et 433 patients atteints de pSpA.

**Méthode:** L'AUA récurrente a été définie comme la présence d'au moins deux épisodes d'AUA au cours de la vie. Des analyses de régression logistique binaire univariante et multivariante ont été réalisées pour identifier les facteurs associés à la présence d'une AUA dans le passé et à la présence d'une AUA récurrente.

**Résultats:** Dans l'ensemble, 663 patients (21%) ont présenté une AUA. Parmi eux, 444 (66,9%) ont présenté des épisodes récurrents. Chez les patients atteints de SpA, la positivité du HLA-B27 est le facteur le plus important lié à la présence d'une AUA, odds ratio (OR) = 2,70 (95% CI = 2,04-3,6). Chez les patients atteints de spondylarthrite ankylosante, la positivité du HLA-B27 était également le facteur le plus important lié à la présence d'AUA, OR = 6,08 (IC à 95% = 2,72-15,68). En outre, la durée de la maladie, le jeune âge et un indice de masse corporelle (IMC) plus élevé étaient les seuls facteurs liés à la présence d'épisodes récurrents, OR = 1,03 (IC à 95% = 1,01-1,04), OR = 1,01 (IC à 95% = 1,00-1,03) et OR = 1,04 (IC à 95% = 1,01-1,08), respectivement.

**Conclusion:** Selon cette étude c'est la positivité du facteur HLA-B27 qui est le signe le plus étroitement associé au risque d'AUA dans les formes axiales des SpA, mais l'association semble être encore plus forte dans les formes périphériques de ces rhumatismes inflammatoires. De plus, cette étude n'a pas montré d'association entre la positivité HLA-B27 et l'AUA récurrente chez les patients atteints de SpA. D'autres études sont nécessaires pour analyser plus finement les déterminants cliniques et biologiques de cette complication oculaire fréquente et lourde de conséquences fonctionnelles.

# AGENDA

Manifestations, cours, congrès en Suisse romande  
entre fin juin et début octobre 2023

## JUIN 2023

### Atelier « salaires et assurances sociales »

**Date:** 24 juin 2023

**Intervenants:** Jean MICHOU, François DE KALBERMATTEN

**Lieu:** Lausanne, siège de l'ASPI

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

**Inscriptions, informations:** ASPI-23-E – Atelier « Salaires et assurances sociales » | Aspi (aspi-svfp.ch)

## SEPTEMBRE 2023

### Mobilisation du système myofascial (MSM) et thérapie myofasciale structurale (TMS) – quadrant supérieur

**Dates:** 7, 8, 9 septembre 2023

**Intervenantes:** Doreen KILLENS, Betsy Ann BARON

**Lieu:** Hôpital de Chamblon

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

**Inscriptions, informations:** ASPI-23-F – Mobilisation du système myofascial (MSM) et Thérapie myofasciale structurale (TMS\*) – Quadrant Supérieur | Aspi (aspi-svfp.ch)

### The shoulder: Theory and practice

**Dates:** 29, 30 septembre

**Intervenant:** Jeremy LEWIS

**Lieu:** Région lausannoise

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

**Inscriptions, informations:** ASPI-23-G – The Shoulder: theory and practice | Aspi (aspi-svfp.ch)

### L'essentiel de l'articulaire

**Dates:** 29, 30 septembre, 1<sup>er</sup> octobre

**Intervenants:** François BOILEAU et Éric VAN TENDELOO

**Lieu:** Région lausannoise

**Organisation:** physiovaud

**Inscriptions, informations:** <https://vd.physioswiss.ch/fr/formation-continue/formations-de-lassociation>

### Hip, pelvis, buttock: How to manage diagnoses and treatments

**Dates:** 29, 30 septembre

**Intervenante:** Dr Alison GRIMALDI

**Lieu:** HEDS – Site des Caroubiers, 25 rue des Caroubiers, 1227 Carouge

**Organisation:** physiogène

**Inscriptions, informations:** <https://www.hesge.ch/heds/formation/formation-continue/formations-courtes/hip-pelvis-buttock-how-manage-diagnoses-and>



#### SAVE THE DATE!

Mains Libres et les Éditions Médecine & Hygiène organisent le

### 22<sup>e</sup> Symposium romand de physiothérapie et d'ostéopathie

sur le thème

### L'épaule douloureuse simple: est-ce si simple?

30 novembre 2023

Palais de Beaulieu, Lausanne

Information, programme et inscriptions prochainement sur

<https://formations.mainslibres.ch>



# Lu pour vous

Yves Larequi



## La couleur des neuroleptiques. Journal intime d'un sevrage

**Muriel BROS**

Editions Planète Santé, 2023

ISBN 978-88941-110-8

Cet ouvrage est une bande dessinée qui raconte l'histoire d'une femme, l'autrice, qui a eu le courage de suivre ses intuitions afin de se rétablir d'une crise psychique. Elle est surtout une formidable occasion de comprendre comment les troubles psychiques peuvent se construire au travers d'événements douloureux et comment ils peuvent se résorber avec l'aide de soignants, grâce à une volonté inouïe d'aller de l'avant pour reconstruire sa vie malgré d'horribles traumatismes.

Trois ans après une grave décompensation psychotique, l'autrice a réussi à se passer des anxiolytiques et à diminuer les neuroleptiques de 15 mg à 10 mg par jour. Cependant elle ne parvenait pas à réduire davantage ces doses et commençait à imaginer devoir prendre ce traitement à vie.

Elle a alors choisi d'entreprendre un sevrage avec un équipement adéquat et de qualité: une bonne information, une page de dessin par jour et une technique simple et efficace pour lutter contre l'anxiété, la cohérence cardiaque.

Muriel Bros a commencé cette bande dessinée le 29 mai 2019, pour s'arrêter le 21 mai 2020 (369 pages de dessins). Elle a pris son dernier comprimé d'aripiprazol le 14 mai 2020 et en août de la même année, elle a pu arrêter de prendre du tamoxifène, après cinq ans de traitement. Elle a mis en bulle sa vie quotidienne, avec son chat qui participe au dialogue, durant cet auto-sevrage très progressif de ses médicaments avec le soutien d'une psychomotricienne, d'une psychologue et d'un psychiatre. Elle explique en dessins les doses, ses astuces, mais aussi le fil de ses pensées et ses luttes avec les symptômes psychotiques: les réminiscences d'un passé douloureux, les jours sans, ses sources d'inspiration, ses engagements et son travail.

L'autrice précise que ses objectifs, en publiant cette bande dessinée, sont de lutter contre la stigmatisation dans le domaine de la santé mentale, en remettant en question de nombreux stéréotypes par la mise en images et en texte de sa vie et de permettre à des personnes ayant une expérience de la psychiatrie d'accéder à un témoignage de sevrage et à d'autres informations qui pourraient leur être utiles.

Diminuer, voire arrêter un traitement neuroleptique, va exactement dans le sens du concept de rétablissement où le patient est au cœur de sa prise en charge, de son traitement et, dans un sens plus large, est aux commandes de sa vie.

**L'autrice.** **Muriel Bros** est sage-femme à Genève et mère de trois jeunes adultes. Depuis son enfance semée de traumatismes au sein d'une famille mal-aimante, elle n'a jamais cessé de dessiner. À côté de son activité professionnelle, elle a étudié l'histoire de l'art à l'Université de Genève et l'ethnologie à l'Université de Neuchâtel.



## Revue de santé intégrative

**Pr Éric BONVIN**

Président du Comité  
de rédaction

Éditions Planète Santé 2023

ISSN 2813-4842

La santé intégrative se définit comme « l'utilisation conjointe des médecines conventionnelles, des médecines complémentaires et de

la médecine du mode de vie. Elle est le fruit de la coordination de pratiques de santé validées, centrées sur le patient, fondées sur la science et dispensées en équipe multidisciplinaire. Son objectif est de permettre le retour ou le maintien de la santé dans un bien-être optimal. Son originalité réside dans l'inclusion du patient et de ses propres représentations de soin dans la prise en charge globale de sa santé »<sup>1</sup>.

Cette nouvelle *Revue de santé intégrative* ne prétend pas apporter des explications, des réponses ou édicter une quelconque norme de conduite. Elle est une plateforme d'échanges et de réflexions fondée sur le récit des expériences éprouvées par chacun et chacune sur le plan de sa santé. Ce projet éditorial s'inscrit dans une vision dynamique

1. Jean-Lionel Bagot, Ingrid Theunissen, Jean-Loup Mouysset, Jean-Philippe Wagner, Nicolas Magné, Alain Toledano, « La santé intégrative: définition et exemples de mises en œuvre en oncologie en France », *La Revue d'Homéopathie*, volume 12, n° 4, 2021, pages 215-221, <https://doi.org/10.1016/j.revhom.2021.10.015>.

de l'existence qui prend pour matériau la perception subjective de tout être vivant compris dans son contexte vital.

La *Revue de santé intégrative* est aussi une forme de réponse à la crise des valeurs et du sens de la médecine actuelle. Son ambition consiste à explorer différentes voies possibles, par et pour les êtres vivants. Plutôt qu'aux concepts de santé, maladie, soin, souffrance ou encore guérison, elle s'intéresse aux actions d'êtres vivants considérés dans leur ensemble, à leur être en santé, malades, au fait qu'ils souffrent, (se) soignent, guérissent et vivent.

Cette revue n'a pas pour objectif de contribuer à l'éradication des maladies, mais plutôt aux manières d'accompagner et de soulager les personnes qui souffrent. Elle part du point de vue qu'être en santé n'est pas un « état », mais une activité d'adaptation de l'être vivant à son milieu et qu'il souffre lorsqu'il ne parvient pas à s'y adapter. Vivre et être en santé sont donc vus comme une aptitude à intégrer ce qui advient et à « bricoler » intuitivement avec les moyens de l'instant. C'est cette conception de la santé que le lecteur pourra découvrir au fil des témoignages, des reportages et des réflexions qui composent le premier numéro et composeront les numéros suivants de cette aventure éditoriale unique en Suisse.

La Charte éditoriale de la *Revue de santé intégrative* précise néanmoins que la rédaction écartera les contributions qui recourent à des langages spécialisés, à des démonstrations de vérité, à des concepts obscurs, à des slogans, à des abréviations, à des néologismes forgés pour la circonstance

et à toute forme de message implicite. Elle ne souhaite pas non plus publier de texte promotionnel à la gloire d'une certitude infondée, d'une manière exclusive de penser et d'une méthode ou d'un moyen prétendument efficace ou « miraculeux » à l'échelle universelle.

La revue sera publiée à la fois sous forme d'imprimé (160 pages pour le n° 1) et sur une plateforme numérique favorisant des échanges entre les rédacteurs, les témoins et le public autour des thématiques abordées.

**Le Comité de rédaction.** Le Professeur **Éric Bonvin** est médecin spécialiste FMH en psychiatrie-psychothérapie, il est au bénéfice d'une formation initiale en anthropologie sociale et culturelle et de plusieurs formations complémentaires, en hypnose médicale, médecine anthroposophique et homéopathie. Éric Bonvin s'est formé en médecine humaine et s'est intéressé aux différentes pratiques médicales dans notre société comme dans d'autres cultures. Sa formation médicale lui a permis d'étudier et de comparer plus particulièrement les dimensions relationnelles de nombreuses pratiques thérapeutiques (médecine anthroposophique, homéopathie classique, énergétique chinoise, naturopathie, sophrologie, hypnose médicale, diverses psychothérapies etc.). Il est actuellement Directeur général de l'Hôpital du Valais.

L'équipe de rédaction qui l'accompagne est formée de médecins, d'universitaires, de journalistes, de représentants des patients, d'un acupuncteur et d'un éthicien, Bertrand Kiefer, rédacteur de la Revue Médicale Suisse.

## Lu dans le rétro

### Du B.A.E.P. à Mains Libres, 40 ans d'existence (2)

Durant cette année 2023, pour les 40 ans d'existence de *Mains Libres*, nous publions dans cette rubrique quelques extraits d'écrits et prises de position concernant la « vision » de la physiothérapie qu'avaient les fondateurs de ce journal, le B.A.E.P. (Bulletin d'Anciens Etudiants en Physiothérapie) dans les années 1980. Certains de ces textes étaient parfois polémistes et pourront paraître complètement décalés aux lecteurs d'aujourd'hui, mais ils ont valeur de témoignage. Ces textes sont des éditoriaux ou issus d'une rubrique intitulée « Paracelse » en référence à Philippus Theophrastus Aureolus Bombast von Hohenheim (1493-1541), médecin et alchimiste suisse, père de la médecine hermétique qui avait pour fondement une prétendue correspondance entre le monde extérieur et les différentes parties de l'organisme. Il était aussi un théoricien des forces surnaturelles et un rebelle, s'en prenant parfois avec virulence aux institutions et aux traditions. Voilà qui donnait le ton de cette rubrique... Avec le temps et les évolutions successives du journal, qui devint la *Revue Romande de Physiothérapie* en 1994, puis *Mains Libres* en 2004, cette rubrique a aussi changé de nom (La Main dans le sac, puis Tribune libre aujourd'hui) et s'est aussi un peu assagie.

À la fin des années 1980 et début des années 1990, certaines prescriptions médicales de physiothérapie commençaient à poser problème aux physiothérapeutes par leur caractère, parfois, inepte et qui laissaient penser que les physiothérapeutes étaient considérés comme des « ballots ». Voici quelques exemples de perles de prescriptions MÉDICALES rapportées dans la rubrique Paracelse de ces années-là.

La *Revue Romande de Physiothérapie* N° 6-1994:

« Madame .....  
Bon pour 12 séances de physiothérapie:  
• Parafango et massage genou D sans attelle, par contre gardera son attelle pour marcher encore 10 jours...  
• Enlever l'attelle pour commencer la mobilisation douce  
• Électrothérapie et massage de l'épaule D. »  
Signature du médecin

L'un d'entre nous aurait-il réussi l'exploit de faire un fango et un massage sans enlever une attelle ?

Cette prescription pourrait le laisser supposer !

*Il y en a bien parmi notre profession qui appliquent des ondes-courtes par-dessus les manteaux d'astrakan ou qui prétendent soigner par application d'une bague (magique) sur le front...*

Dans le B.A.E.P. N° 5-1991, votre serviteur avait répondu à une interview concernant l'entrée en vigueur dans le canton de Vaud d'un nouveau formulaire de prescription de physiothérapie qui avait été imaginé par Jacques Dunand, directeur de l'École de physiothérapie de Genève, puis développé ensuite par Philippe Mercier, Christian Francet et Yves Larequi (rendons à César ce qui appartient à César) et qui incitait le médecin à prescrire des buts à atteindre et non plus des techniques à appliquer, laissant le physiothérapeute libre de modifier son traitement pour d'atteindre ces objectifs :

*... il faut éviter de laisser passer des « horreurs » telle cette prescription suisse alémanique vue il y a quelques temps où un médecin coche des positions tarifaires contenues dans la convention. Il ne prescrit donc ni des buts à atteindre, ni des techniques, mais un coût tel que par exemple 7002 (position tarifaire de kinésithérapie) ou 7003 + 7071 (position tarifaire de kinésithérapie + électrothérapie)!*

*Ou encore cette autre prescription provenant d'outre-Sarine contenant des schémas pour désigner la région à traiter et une énumération d'une quarantaine (!) de techniques à cocher, le tout sur une feuille A4 recto-verso!*

Depuis toujours, la rédaction de votre journal préféré a milité pour l'accès direct à la physiothérapie. Il faut dire que les « perles » citées plus haut nous y encourageaient fortement.

Dans le N° 1-1994 Paracelse rapportait ce texte :

### **CAUCHEMAR OU VISION D'AVENIR ?**

Par Yves Larequi

*Imaginez que, par une volonté politico-économique concertée, le recours aux soins physiothérapeutiques diminue de manière drastique en Suisse. Ce n'est certainement pas une vue de l'esprit compte tenu des pressions que subissent régulièrement les médecins de la part des caisses-maladie afin de diminuer le nombre de prescriptions de physiothérapie. D'autre part les caisses-maladie essaient par tous les moyens de limiter les prestations remboursées par l'assurance de base au profit de prestations prises en charge par des assurances complémentaires. De plus, elles essaient de court-circuiter les physiothérapeutes en remboursant des prestations non reconnues scientifiquement exécutées par des praticiens dont la formation n'est pas reconnue non plus.*

*L'État, de son côté, ne verrait certainement pas cela d'un mauvais œil puisqu'il verrait le niveau de ses subvention diminuer. D'autre part, il joue le jeu de la pléthore en augmentant le nombre d'élèves dans les écoles et en important de la main-d'œuvre étrangère afin de pourrir la situation.*

*Ainsi, on assisterait soudainement à un effondrement du chiffre d'affaire des physiothérapeutes qui, pour certains, devraient mettre la clé sous le paillason!*

*À la limite on pourrait assister à la disparition pure et simple de la profession de physiothérapeute au profit d'une autre profession (peut-être les masseurs, mais est-ce bien une autre profession?), moins bien formée, moins compétente, plus « malléable » et meilleur marché pour les caisses-maladie.*

*Tout-à-coup, on prend conscience que le physiothérapeute est :*

- asservi aux médecins
- asservi à la prescription médicale
- l'employé des caisses-maladie

*Par chance, il peut encore choisir librement les dates de ses vacances!*

*De plus, il n'y a pas de concurrence réelle entre les physiothérapeutes, car il faut le reconnaître, actuellement, notre profession repose plus sur la quantité d'actes prescrite que sur la qualité des traitements exécutés. L'aura du physiothérapeute ne repose pas sur ses compétences, mais sur le fait qu'il est remboursé par les caisses-maladie.*

*Si l'on veut continuer d'exister, il faudra modifier nos mentalités et :*

- s'affranchir de la prescription médicale, car elle est un mauvais outil de travail tant pour le physiothérapeute que pour le médecin, les caisses ou le patient;
- conquérir l'ACCÈS DIRECT à la physiothérapie sous certaines conditions concernant les compétences et la formation;
- répondre à un besoin et non le susciter;
- affirmer nos compétences et assumer nos responsabilités dans le domaine de la santé publique;
- établir une réelle concurrence du point de vue de la qualité (qui diminuerait les coûts de la physiothérapie);
- établir un réel partenariat avec nos collègues médicaux;
- supprimer les conventions avec les caisses-maladie (ce qui va dans le sens du rapport de la commission des cartels à propos de la santé).

*En vous réveillant, dites-vous que ce n'était pas un cauchemar, la situation de la physiothérapie en France est là pour nous le rappeler. Mais la vision d'avenir, c'est certainement les États-Unis (24 états) le Québec et l'Australie qui ont acquis l'accès direct, de même que les psychothérapeutes suisses.*

*Est-ce que les choses ont changé depuis 1994? À suivre au prochain numéro...*

Information santé  
grand public

Pour commander :



#### Auteure

Muriel Bros

#### Prix

CHF 35.- / 35 €

28 x 21 cm

376 pages

ISBN 9782889411108

© 2023

## La couleur des neuroleptiques

### Journal intime d'un sevrage

Ce journal intime en bande dessinée raconte la vie quotidienne d'une femme qui s'est libérée des neuroleptiques grâce à un auto-sevrage, très progressif et sous contrôle de sa psychiatre et de sa psychologue. Elle explique les doses, ses astuces, mais aussi le fil de ses pensées et ses luttes avec les symptômes psychotiques : les réminiscences d'un passé douloureux, sa famille, les jours sans, ses engagements et son travail. Dessiné dans l'humour et la sincérité, ce témoignage a permis à l'autrice de rapporter mais aussi de supporter les difficultés du sevrage.

En retournant ce coupon à Planète Santé  
Médecine et Hygiène - CP 475 - 1225 Chêne-Bourg :

Je commande

\_\_\_\_\_ ex. La couleur des neuroleptiques

#### Adresse de livraison

Timbre / Nom Prénom \_\_\_\_\_

Adresse \_\_\_\_\_

E-mail \_\_\_\_\_

Date \_\_\_\_\_

Signature \_\_\_\_\_

Vous pouvez aussi passer votre commande par : E-mail : [commande@revmed.ch](mailto:commande@revmed.ch)  
Internet : [boutique.revmed.ch](http://boutique.revmed.ch) / Tél. : +41 22 702 93 11

Planète Santé est la marque grand public de Médecine & Hygiène

CQFD

# De la commotion cérébrale à l'encéphalopathie traumatique chronique : une bombe à retardement dans les sports de contact

Yves Larequi, rédacteur en chef, Crans-Montana

Mains Libres 2023 ; 2 : 145-147 | DOI : 10.55498/MAINSLIBRES.2023.11.2.145

À la fin du mois de mars dernier, la presse a relaté l'arrivée sur le marché de casques « intelligents » destinés notamment aux hockeyeurs et potentiellement à d'autres sportifs pratiquant des sports dits de contact. Les ingénieurs de la start-up Bearmind, une spin-off de l'École polytechnique fédérale de Lausanne, ont équipé la mousse de protection des casques de capteurs de pression donnant de nombreuses indications sur la force, la fréquence ou l'intensité des chocs sur les hockeyeurs. Ainsi, les entraîneurs et le staff médical de l'équipe peuvent, via une application dédiée, suivre et quantifier les impacts en direct, offrant à l'athlète et à son entourage des analyses et des indications détaillées quant à la force et au moment des chocs reçus. En fonction des données émises par les casques, l'équipe médicale peut, si nécessaire, diminuer le temps de jeu d'un hockeyeur « secoué » ou le mettre hors-jeu<sup>(1,2)</sup>.

Si l'invention des ingénieurs de Bearmind permettra de compiler de précieuses données en direct sur les chocs dans le hockey sur glace, elle aura également le mérite de (re)mettre en lumière la problématique des commotions cérébrales dans de nombreux sports. Parmi ces derniers, les plus concernés sont la boxe, le football américain, le hockey sur glace, le rugby, les arts martiaux, le football (soccer pour les américains), le ski, le VTT de descente, etc. Le même traumatisme a également été constaté chez des soldats subissant les effets de souffle des bombes (blast).

La commotion cérébrale est une lésion traumatique du cerveau. Elle se produit dans un grand nombre de sports et affectent les athlètes à tous les niveaux, des petites ligues aux professionnelles et même aux juniors. Il est important de reconnaître les commotions cérébrales et de les traiter correctement, particulièrement chez les jeunes athlètes, qui mettent plus de temps que les adultes pour se rétablir complètement.

Le mécanisme lésionnel de la commotion cérébrale est dû à la « traversée du parenchyme cérébral par une onde d'énergie cinétique générée par une charge ou un impact, qu'il soit direct (associant à la force générée par l'impact la force d'impulsion déplaçant l'extrémité céphalique) ou indirect (la force d'impulsion seule) provoquant un mouvement de va-et-vient rapide du cerveau à l'intérieur du crâne ». Cela peut être dû à un coup direct ou à un coup porté au corps qui oblige la tête à pivoter rapidement<sup>(3,4)</sup>.

Ce choc est suivi d'une cascade de réactions neurométaboliques qui entraîne le cerveau dans une situation transitoire de quasi-faillite énergétique et qui mettra plusieurs jours à se rétablir<sup>(4)</sup>.

Les symptômes généraux peuvent être variables d'une personne à l'autre. Ils peuvent survenir immédiatement aussi bien que plusieurs heures après l'accident. L'athlète peut présenter une difficulté à se concentrer, un manque de réaction, être désorienté ou ne plus réussir à parler. Certains perdent même connaissance ou momentanément la mémoire. Il arrive parfois que le sujet ne se souvienne pas de son accident.

Les symptômes peuvent être physiques, comportementaux ou cognitifs<sup>(5)</sup> (Tableau 1).

Les commotions cérébrales se divisent en trois groupes de gravité croissante (léger, modéré et sévère) selon les signes neurologiques constatés par les premiers examens cliniques et quantifiés par le score de Glasgow, établi en 1974, allant de 15 à 3. Plus le score diminue, plus le niveau de sévérité est élevé<sup>(4)</sup>.

Malgré les nombreuses tentatives des experts, il n'existe pas de définition claire de la commotion cérébrale. Il n'est pas certain que le parenchyme cérébral soit systématiquement endommagé lors d'une commotion cérébrale. Les examens d'imagerie classique, tels que la tomodensitométrie

Tableau 1

Les différents groupes de symptômes de la commotion cérébrale

Troubles physiques	Troubles comportementaux	Troubles cognitifs
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Maux de tête</li> <li>• Nausées</li> <li>• Vomissements</li> <li>• Vertiges</li> <li>• Fatigue</li> <li>• Troubles de l'équilibre</li> <li>• Pertes de connaissance</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Irritabilité</li> <li>• Tristesse</li> <li>• Anxiété</li> <li>• Agitation</li> <li>• Attitude distraite</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Troubles de la mémoire</li> <li>• Troubles de la vision</li> <li>• Altérations des sens</li> <li>• Emotions amplifiées</li> <li>• Troubles du sommeil</li> </ul>

(TDM) et l'imagerie par résonance magnétique (IRM), ne détectent généralement pas de lésions cérébrales, telles que des contusions ou des hémorragies cérébrales chez les patients ayant subi une commotion<sup>(3)</sup>.

Quelle que soit la gravité de la commotion, le traitement consiste en un repos cérébral de 48h, sans activité physique, travail ou écrans. Il est également important de dormir beaucoup, ainsi que de manger et s'hydrater correctement<sup>(5)</sup>.

La recherche clinique confirme aujourd'hui que la réadaptation active peut à la fois accélérer le rétablissement et améliorer la santé mentale. Il reste cependant essentiel de laisser les symptômes guider le traitement. Dès le troisième jour, la plupart des patients peuvent commencer à faire des exercices aérobiques à basse intensité tels que la marche, le jogging ou le vélo d'appartement. Ils peuvent ensuite augmenter progressivement l'intensité en fonction de la tolérance, pour autant qu'il n'y ait pas d'aggravation des symptômes<sup>(3)</sup>.

En termes de prévention, le développement du matériel de protection, le renforcement musculaire et l'information semblent être les points clés<sup>(3,6)</sup>.

Même si en regard de son traitement simple et de l'absence de lésions cérébrales objectivables, la commotion paraît être une lésion de peu d'importance et peu délétère, les médecins ont alerté les instances dirigeantes des sports concernés<sup>(7)</sup>.

En effet, les nombreuses études, congrès, conférences et symposiums organisés depuis plusieurs années ont apporté de plus en plus d'évidences concernant la sévérité de ce traumatisme et de ses effets dramatiques à moyen et long terme. Parmi les conséquences à moyen terme, une baisse nette de performance a été constatée chez les joueurs. Les conséquences sur le long terme sont encore bien plus graves, entraînant des fins de carrières prématurées et l'apparition de symptômes chroniques, notamment comportementaux.

Même si les chiffres rapportés sont vraisemblablement très en dessous de la réalité, le problème des commotions cérébrales dans le sport, particulièrement dans le sport professionnel, n'est donc pas anodin.

Bien que les statistiques concernant le nombre de commotions cérébrales soient rares, il existe quand même quelques données. La Swiss Ice Hockey Federation a recensé 104 commotions dans les deux ligues les plus élevées durant la saison 2016-2017 (National League et Swiss League)<sup>(2)</sup>. Dans une étude canadienne portant sur 2194 joueurs ayant disputé au moins une saison complète (41 matchs et plus) dans la LNH (ligue nationale de hockey nord-américaine) entre 2008 et 2017, les auteurs ont recensé 309 joueurs qui ont subi 399 commotions cérébrales. Au-delà des aspects médicaux, cette étude rapporte que la longévité sportive des joueurs en LNH diminue au fil des ans. Ainsi, un an après avoir subi une commotion, un joueur n'a que 65% de chances de conserver un poste dans la LNH comparativement à un non-commotionné. Trois ans après avoir subi une commotion, un joueur a 35% des chances de conserver un poste dans la LNH par rapport à un non-commotionné. Cinq ans après avoir subi une commotion, les chances du commotionné chutent à 14,6%, comparativement à 43,7% pour les non-commotionnés<sup>(8)</sup>!

Dans un article paru dans «Café Crème Sport», journal sportif canadien, le journaliste Etienne Boutin rapporte quelques données sur le nombre de commotions recensées au sein de la NFL (American Football League) entre 2012 et 2020. Ce nombre se situe entre 206 et 281 cas par année pour une moyenne de 213, 7 cas par an<sup>(9)</sup>.

Les exemples de sportifs présentant des troubles démentiels ou parkinsoniens à la suite de leur retraite sportive sont légion. Dès le début du siècle dernier, des troubles cognitifs, comportementaux et psychomoteurs étaient rapportés chez des boxeurs ou des footballeurs américains sous l'appellation de «dementia pugilistica»<sup>(10)</sup>.

A titre d'illustration, la télévision suisse romande a rapporté récemment le cas d'un rugbyman néo-zélandais, Carl Hayman, atteint de démence à 43 ans<sup>(11)</sup>.

L'exemple le plus connu de ces effets sur le long terme est celui du boxeur Mohamed Ali atteint de la maladie de Parkinson depuis l'âge de 42 ans.

Les lésions conduisant à ces pathologies sont très longtemps restées incomprises. C'est finalement le Dr Bennet Omalu, un médecin légiste américain d'origine nigérienne qui a, pour la première fois, mis en évidence l'*encéphalite traumatique chronique* (ETC) en 2002 en autopsiant le corps de Mike Webster, l'un des plus fameux joueurs de football américain. Avant sa mort à l'âge de 50 ans, Webster présentait de graves troubles cognitifs, des troubles de l'humeur et des symptômes de maladie de Parkinson. Dans une analyse post-mortem du cerveau de Mike Webster 12 ans après sa retraite sportive, le Dr Omalu a mis en évidence des lésions non visibles à l'imagerie, qui signent cette nouvelle entité<sup>(12)</sup>.

Cette découverte a défrayé la chronique au sein des dirigeants de la toute puissante NFL qui craignaient que des recommandations restrictives dans la pratique de ce sport diminueraient son attrait pour le public et entraînent des pertes financières importantes. Malgré les attaques de ces milieux et le dénigrement de son étude, le Dr Omalu a publié deux cas supplémentaires d'ETC chez deux autres footballeurs américains, décédés par suicide, qui présentaient des symptômes similaires à ceux de Webster<sup>(13)</sup>.

En 2007, la NFL a été contrainte d'officialiser de nouvelles directives sur les commotions cérébrales. Celles-ci incluent notamment une ligne d'assistance téléphonique pour signaler les situations de footballeurs américains forcés de jouer en désaccord avec les conseils médicaux. Ces mesures n'ont pourtant pas mis fin au bras de fer entre la NFL et les autorités sanitaires américaines<sup>(9)</sup>. En 2011, un autre joueur de football américain à la retraite, Dave Duerson, 50 ans, présentant des symptômes d'ETC, se suicide en prenant soin de se tirer une balle dans la poitrine afin que son cerveau puisse être autopsié pour rechercher des signes d'ETC. De nombreux autres cas ont ensuite été découverts et de nombreuses plaintes collectives de joueurs ont contraint en 2013 la NFL de payer 765 millions de dollars pour financer les examens médicaux, les indemnités liées aux commotions cérébrales, ainsi que la recherche médicale pour les joueurs retraités de la NFL et leurs familles<sup>(9)</sup>.

Dans la seconde moitié des années 2010, l'ETC «traverse l'Atlantique» et des études mettent en évidence l'importance du problème pour les joueurs de football (soccer), notamment au Royaume-Uni. On évalue qu'un footballeur professionnel effectue pas moins de 70 000 têtes par an, avec des séquences d'entraînement spécifiques au cours desquels les joueurs peuvent avoir à enchaîner une centaine de têtes. Le Royaume-Uni, à la suite de ce constat, décide d'interdire les têtes pour les jeunes de moins de 12 ans. Depuis 2015, le National Institutes of Health a décidé de financer un programme permettant d'aboutir à un diagnostic de l'ETC non post-mortem à hauteur de 17 millions de dollars<sup>(10)</sup>.

En 2019, un groupe de chercheurs identifie des protéines tau (protéines présentes dans certains neurones et dendrites) spécifiques à l'encéphalopathie traumatique chronique, distinctes de celles des autres maladies neurodégénératives et observables par tomographie par émission de positrons<sup>(10)</sup>.

Le diagnostic de l'ETC est enfin possible, ce qui ne va pas être sans conséquence sur l'avenir des sports concernés! La mèche de cette bombe à retardement est désormais allumée.

Pour la désamorcer et éviter des procès en chaîne, les grandes fédérations et les clubs de sports à risques d'ETC devront démontrer que leurs athlètes ne sont pas de la chair à canon sacrifiée sur l'autel du grand spectacle et des intérêts financiers du monde du sport. Mais à ce jour, le dit monde du sport ne s'est pas encore montré prêt à cette introspection. Les fédérations sportives entretiennent toujours le secret autour des données qu'elles détiennent sur ce fléau. Elles admettent consigner des statistiques sur le nombre de commotions subies par leurs athlètes, mais refusent de les rendre publiques. Les sportifs eux-mêmes refusent d'en parler, à l'instar, par exemple du célèbre joueur de la NFL le québécois Laurent Duvernay-Tardif, pourtant médecin lui-même<sup>(14)</sup>.

En France, l'ETC préoccupe les milieux politiques. En juillet 2022, la sénatrice française Jacqueline Eustache-Brinio a attiré l'attention du ministre de la santé et de la prévention sur les ravages de l'ETC et lui a demandé si le Gouvernement envisageait de reconnaître cette pathologie et de développer la formation des entraîneurs sportifs à la prise en compte des symptômes et des risques (question publiée dans le JO Sénat du 21/07/2022). Dans sa réponse le Ministère des sports et des jeux Olympiques et Paralympiques, en séance publique du 16 novembre 2022, affirme que toutes les mesures ont été prises et que leur mise en œuvre a juste pris un peu de retard en raison de la crise sanitaire<sup>(15)</sup>.

Alors, face à cette omerta politico-économico-sportive<sup>(16)</sup>, on peut espérer que les données que fourniront les casques de la firme Bearmind ou d'autres dispositifs à inventer dans un proche avenir auront valeur de nouveaux lanceurs d'alerte et permettront peut-être une réelle prise de conscience du monde sportif sur les la violence des chocs entre joueurs, et les inciteront à modifier leurs règles en fonction des moments où les impacts surviennent. Une médiatisation et une mobilisation plus importante des milieux médico-sportifs permettraient également aux parents de disposer de toutes les informations nécessaires sur les risques d'ETC avant de pousser leurs chérubins à devenir des étoiles filantes du hockey, du rugby ou du football.

## Références

1. Des casques intelligents pour protéger les hockeyeurs, Le Matin, 31 mars 2023, <https://www.lematin.ch/story/des-casques-intelligents-pour-protéger-les-hockeyeurs-631738175879>
2. Les casques intelligents donnent l'alerte, Réseau myScience, 31 mars 2023, [https://www.myscience.ch/fr/news/2023/les\\_casques\\_intelligents\\_donnent\\_l\\_alerte-2023-epfl](https://www.myscience.ch/fr/news/2023/les_casques_intelligents_donnent_l_alerte-2023-epfl)
3. Michael J. Alaia, Rick Wilkerson, Wayne J. Sebastianelli, Sports Concussion, OrthoInfo, janvier 2022, <https://orthoinfo.aaos.org/en/diseases--conditions/sports-concussion/>
4. Philippe Decq, Charlotte Gill, Yohan CaudronThierry Faillot, La commotion cérébrale en pratique sportive, La médecine du sport.com <https://www.lamedecinedusport.com/la-commotion-cerebrale-en-pratique-sportive/CHUV>,
5. Sport et commotion cérébrale, décembre 2021, <https://www.chuv.ch/fr/sportado/adolescentes/sport-et-sante-nos-conseils/comment-reduire-le-risque-de-commotion-cerebrale/sport-et-commotion-cerebrale>
6. Commotions cérébrales au hockey: exercices de prévention, Ordre professionnel de la physiothérapie du Québec, <https://oppq.qc.ca/blogue/commotions-cerebrales-au-hockey-et-prevention/>
7. Francesca Sacco, Les coups répétés à la tête abiment le cerveau des sportifs, Planète santé, 21 février 2018, <https://www.planetesante.ch/Magazine/Sante-au-quotidien/Blessures/Les-coups-repetes-a-la-tete-abiment-le-cerveau-des-sportifs>
8. Étude: subir une commotion cérébrale dans la LNH mène rapidement à la retraite, Martin Leclerc, Radio Canada, <https://ici.radio-canada.ca/sports/1091126/etude-commotion-cerebrale-lnh-martin-leclerc-carey-price-andrew-shaw-hockey-lnh>
9. La NFL et les commotions: histoire d'un fléau ignoré, Etienne Boutin, Café Crème Sport, <https://cafecremesport.com/2021/11/07/nfl-la-commotion-en-fleau/>
10. Encéphalopathie traumatique chronique, Wikipedia, [https://fr.wikipedia.org/wiki/Enc%C3%A9phalopathie\\_traumatique\\_chronique](https://fr.wikipedia.org/wiki/Enc%C3%A9phalopathie_traumatique_chronique)
11. Rugby: l'ex-All Black Carl Hayman est atteint de démence à 43 ans, RTS Sport, 19 avril 2023, <https://www.rts.ch/sport/rugby/13953413-rugby-lexall-black-carl-hayman-est-atteint-de-demence-a-43-ans.html>
12. Omalu BI, DeKosky ST, Minster RL, Kamboh MI, Hamilton RL, Wecht CH. Chronic traumatic encephalopathy in a National Football League player. *Neurosurgery*. 2005 Jul;57(1):128-34; discussion 128-34. doi: 10.1227/01.neu.0000163407.92769.ed. PMID: 15987548
13. Omalu, Bennet I. MD, MBA, MPH1; Hamilton, Ronald L. MD2; Kamboh, Ilyas M. PhD3; DeKosky, Steven T. MD4; Bailes, Julian MD5. Chronic traumatic encephalopathy (CTE) in a National Football League Player: Case report and emerging medicolegal practice questions. *Journal of Forensic Nursing* 6(1):p 40-46, March 2010. | DOI: 10.1111/j.1939-3938.2009.01064.x
14. Elisa Cloutier, Secret autour des commotions cérébrales: des fédérations sportives refusent de dévoiler leurs statistiques, la Journal de Québec, 18 août 2018, <https://www.journaldequebec.com/2018/08/18/commotion-cerebrale-un-fleau-entoure-dun-grand-secret>
15. Reconnaissance de l'encéphalite traumatique chronique, Question de Mme EUSTACHE-BRINIO Jacqueline (Val-d'Oise - Les Républicains) publiée le 21/07/2022, La Galaxie du Sénat, <https://www.senat.fr/questions/base/2022/qSEQ220701669.html>
16. Traumatismes crâniens dans le sport: l'encéphalopathie traumatique chronique «est une bombe judiciaire à retardement», alerte un neurochirurgien, Apolline Merle, Franceinfo Sport, [https://www.franceinfo.fr/sports/rugby/traumatismes-craniens-dans-le-sport-l-encéphalopathie-traumatique-chronique-est-une-bombe-judiciaire-a-retardement-alerte-un-neurochirurgien\\_4928905.html](https://www.franceinfo.fr/sports/rugby/traumatismes-craniens-dans-le-sport-l-encéphalopathie-traumatique-chronique-est-une-bombe-judiciaire-a-retardement-alerte-un-neurochirurgien_4928905.html)

# Inégalités de santé

## Fondements historiques et enjeux contemporains de l'épidémiologie sociale

Sous la direction de Mathieu Arminjon  
Avec la collaboration de Sandrine Maulini

Collection Médecine Société  
Sous la direction de Vincent Barras

Quelles sont les raisons de la méconnaissance des travaux sur les inégalités sociales de santé ? Comment l'épidémiologie sociale, discipline à la frontière des sciences biomédicales et des sciences humaines et sociales reconfigure-t-elle nos représentations du corps, des rapports sociaux, de genre, des causes de maladies ?

Ce livre propose une introduction aux fondements historiques et épistémologiques de cette discipline et, ce faisant, apporte une vue synoptique des principales questions et problématiques que soulève la mesure des inégalités sociales de santé. Il s'adresse aux chercheur-euse-s en humanités médicales, aux professionnel-le-s de santé et, plus généralement, à l'ensemble des citoyen-ne-s qui souhaitent s'informer sur l'étude des déterminants sociaux de la santé, ses enjeux et les perspectives qu'elle ouvre sur les plans scientifique et politique.

Mathieu Arminjon est historien et philosophe de la médecine et du soin, adjoint scientifique à la Haute école de santé Vaud (HESAV), Haute école spécialisée de Suisse occidentale (HES-SO) à Lausanne.

Sandrine Maulini est historienne, doctorante à l'Université de Genève et collaboratrice Ra&D à la Haute école de santé Vaud (HESAV).

330 pages  
15 x 21 cm  
ISBN 9782825713167  
25 CHF



georg  
Editeur

M.H  
MÉDECINE & HYGIÈNE



## COMMANDE

Je commande:

\_\_\_ ex. de **Inégalités de santé**

CHF 25.-

Frais de port offerts pour la Suisse dès CHF 30 d'achat.  
Autres pays: 5 €

**En ligne:** [georg.ch](http://georg.ch)

**e-mail:** [livres@medhyg.ch](mailto:livres@medhyg.ch)

**tél:** +41 22 702 93 11

**ou retourner ce coupon à:**

Georg éditeur | Médecine & Hygiène  
CP 475 | 1225 Chêne-Bourg

Vous trouverez également cet ouvrage chez votre libraire.

Timbre/Nom et adresse .....

.....

.....

Date et signature .....

Je désire une facture

Je règle par carte bancaire: Visa  Eurocard/Mastercard

Carte N°

Date d'expiration: .....

# Biostrength.™

## Superior results, faster.

### ENGAGEMENT ET MOTIVATION

Biofeedback et intelligence artificielle pour une assistance en temps réel



### ACTIVATION NEUROMUSCULAIRE

Activation neuromusculaire accrue



### BIODRIVE SYSTEM

BREVETÉ



### AMPLITUDE DE MOUVEMENTS PERSONNALISÉE

Amplitude de mouvement (ROM) et vitesse adaptées



### POSTURE CORRECTE

Réglage automatique de la posture



### CHARGE DE TRAVAIL OPTIMALE

Contraction musculaire maximale

Biostrength™ vous aide à éviter les erreurs les plus courantes en matière de musculation pour obtenir jusqu'à 30 % de résultats supplémentaires de votre entraînement. Grâce au système breveté Biodrive, vous pouvez facilement et automatiquement :

- Sélectionner l'objectif et obtenir les meilleures résistances et le biofeedback correspondant
- Vous entraîner avec la bonne charge de travail
- Trouver la bonne amplitude de mouvement
- Définir le bon rythme et le bon nombre de répétitions
- Obtenir le bon temps de repos

Découvrez plus sur [technogym.com/MainsLibres](https://technogym.com/MainsLibres)

**TECHNOGYM**®

# L'HUMAIN AU CŒUR DE VOTRE ACTIVITÉ

Nous sommes un prestataire complet pour les cabinets médicaux et de thérapie, le commerce médical spécialisé ainsi que le sport et le Pilates. Nous nous occupons de nos clients professionnels de manière compétente, rapide et orientée vers le service.



Fournitures thérapeutiques



Équipements et installations thérapeutiques



Sport, fitness et Pilates



Tout pour le cabinet



Prix avantageux pour les clients professionnels



Conseils individuels et professionnels



Produits de qualité supérieure et innovants



Livraison rapide et grande flexibilité



**MEDIDOR.CH**

Votre fournisseur complet pour la thérapie, la santé et le mouvement  
MEDIDOR AG | Hintermättlistrasse 3 | 5506 Mägenwil | Tél. 044 739 88 11 | mail@medidor.ch