

MAINS

physiothérapie – ostéopathie – thérapies manuelles

34^e année
ISSN 1660 - 8585

Libres



- Relations entre lordose lombaire et muscle psoas dans la lombalgie
- Traduction française du « Back Pain Attitudes Questionnaire »
- Effet des vêtements de compression sur la performance de saut vertical
- Muscles stabilisateurs de la scapula et cervicalgie non-spécifique
- Prévention des ruptures du ligament croisé antérieur
- CQFD: Les tribulations de L5 (suite)

En partenariat avec



N° 4

Décembre 2017

THÉRAPIE OPTIMISÉE!

SISSEL® : AIDES POUR VOS PATIENTS



RÉUSSITE DE VOTRE TRAITEMENT



VOTRE EQUIPEMENT PROFESSIONNEL

TRÈS FLEXIBLE ET MÉNAGE VOTRE DOS !

Manuthera® 242

- la table de manipulation et de traitement la plus polyvalente du monde
- un confort maximal en position couchée comme pour l'accès
- mobile de manière similaire à la colonne vertébrale



NOUVEAU !



Infos par vidéo



LOJER®

03 ///

Sommaire + Impressum

05 ///

Editorial

Eloge de la diversité

C. Pichonnaz

06 ///

Dans ce numéro...

09 ///

Etude rétrospective comparant l'angle de lordose lombaire et la coupe de section transverse du muscle psoas majeur chez des patients lombalgiques et non lombalgiques

A. Charlier, W. Salem, P.-M. Dugailly

19 ///

Traduction en langue française de la version longue du «Back Pain Attitudes Questionnaire» et étude de ses qualités psychométriques

C. Demoulin, V. Halleux, B. Darlow, E. Martin, N. Roussel, F. Humblet, S. Bornheim, D. Flynn, I. Salamun, P. Renders, J.-F. Kaux, O. Bruyère

29 ///

Etude de l'effet des différents types de vêtements de compression sur la performance en saut vertical

J. Locatelli, P. Samozino, N. Forestier

37 ///

Modification de l'activité des muscles stabilisateurs de la scapula chez des patients atteints de cervicalgie non-spécifique

C. Paquier, T. Schillinger, G. Christe

49 ///

Communication courte :

Prévention des ruptures du ligament croisé antérieur et récupération après reconstruction

B. Pairoto de Fontenay

53 ///

Agenda

54 ///

Lu pour Vous

56 ///

L5 et le jardinage

C. Gaston

Image de couverture :
© sportpoint / fotolia.com

www.mainslibres.ch

» Impressum

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

Journal officiel de physioswiss et de l'Association Suisse des Physiothérapeutes Indépendants (ASPI), référencé sur Kinédoc

RESPONSABLE DE PUBLICATION DE CE N°: François Fourchet (PT, DO, PhD)

ÉDITION: Mains Libres Editions Sàrl / 124, ch. des Marionnettes / CH – 1093 LA CONVERSION / Tél.: +41 79 957 1 957 / info@mainslibres.ch

RÉDACTION: Rédacteur en chef: Yves Larequi (yves.larequi@mainslibres.ch)

Rédacteurs: Claude Pichonnaz (claudio.pichonnaz@mainslibres.ch), Walid Salem (walid.salem@mainslibres.ch), Claude Gaston (claudio.gaston@mainslibres.ch), François Fourchet (francois.fourchet@mainslibres.ch)

PARUTION: 4 numéros par année (34^e année)

ABONNEMENT: (http://www.mainslibres.ch/larevue_abonnement.php) **En Suisse:** 68.– CHF / **En France et Belgique:** 75€ (paiement en francs suisses au cours du jour) / **Étudiants:** 50% (présenter un justificatif) **BANQUE:** CREDIT SUISSE, 1003 LAUSANNE IBAN: CH30 0483 5157 1496 5100 0 / SWIFT: CRESCHZZ80A / CLEARING: 4835 / **L'abonnement est gratuit pour les membres de physioswiss et de l'ASPI (compris dans la cotisation de membre)**

TIRAGE: 2900 ex

IMPRESSION: Multicolor Print AG:

Sihlbruggstrasse 105a / postfach 1055 / CH – 6341 BAAR / Tél.: +41 41 767 76 76, www.multicolorprint.ch

PRÉPRESSE: Centre d'impression de la Broye:

M^{me} Christine Sautaux / Route de la Scie 9 / CH – 1470 Estavayer-le-Lac / Tél.: +41 26 663 12 13, www.cibsa.ch

PUBLICITÉ: Yves Larequi, yves.larequi@mainslibres.ch ou ylarequi@vtx.ch

COMITÉ DE LECTURE: voir: <http://www.mainslibres.ch/comitelecture.php>



Ergomètre



Vélo couché



Tapis de course



Crosstrainer



Machine à poulie & Functional Trainer



Station de force





Editorial

Eloge de la diversité

Claude Pichonnaz, PT, MSc, PhDc

Rédacteur de *Mains Libres*
(Lausanne)

Le nouveau numéro de *Mains Libres* que vous tenez entre vos doigts s'annonce riche et diversifié. Il se veut un reflet des multiples compétences nécessaires à l'exercice des professions de santé qui constituent son lectorat. Et ce panel de compétences ne cesse de s'élargir, au fur et à mesure que ces professions prennent leur destin en main et comprennent mieux ce qu'elles font, et surtout les rôles qu'elles peuvent jouer dans notre société du XXI^e siècle.

L'article d'*Aurore Charlier et al.* aborde les relations qui existent entre le muscle psoas et la lordose lombaire. Il nous ramène donc aux bases biomécaniques qui régissent les équilibres physiques du corps humain, dont la connaissance est fondamentale pour prendre en charge les dysfonctions musculo-squelettiques.

L'article de *Christophe Demoulin et al.*, qui investigate les qualités psychométriques d'un questionnaire sur les attitudes du patient lombalgique, évoque l'importance de développer des outils de mesure valides et fiables. Sans évaluation bien maîtrisée, comment disposer des points de repères nécessaires à la définition et l'ajustement de nos objectifs de traitement? En investiguant les perceptions subjectives du patient, cet article nous rappelle aussi l'importance de dépasser l'approche mécaniste au profit de l'abord bio-psycho-social de la personne.

La recherche de *Julien Locatelli et al.*, sur l'effet des vêtements compressifs sur le saut, aurait-il moins de retentissement pour nos professions parce qu'elle s'attache à la performance plutôt qu'à la maladie? Sûrement pas, car comprendre ce qui permet au corps humain de travailler au mieux de ses capacités permet aussi de comprendre son fonctionnement et de le maintenir en santé. Dans une société qui promeut à grand renfort de publicité la sédentarité, la nourriture malsaine, et même certaines substances toxiques, les professions de «santé» – et non de «maladie» – ont un rôle crucial à investir pour maintenir la santé et qualité de vie de la population, qu'elle soit jeune ou âgée.

La revue de *Célia Paquier et al.* sur les liens entre les muscles de la scapula et la cervicalgie constitue une synthèse bienvenue sur un des mécanismes à l'origine des douleurs de nuque, l'une des plus fréquemment rencontrées. Elle nous ramène donc au motif de consultation le plus courant des patients, la douleur, qu'il faut savoir aborder de multiples manières afin d'en saisir toute la complexité.

Finalement, la communication courte de *Benoît Pairoit de Fontenay* sur la prévention et la récupération des ruptures du ligament croisé met en évidence l'interrelation inextricable de la science et de l'expérience, lorsqu'il s'agit de délivrer les meilleures prestations possibles à nos patients.

Le panel de compétences évoqué ci-dessus est très large, et est illustratif de toute la complexité que requiert la pratique profes-

sionnelle. Celle-ci implique non seulement de faire appel en direct à ces nombreuses compétences, mais également à les activer au bon moment, de les prioriser et les hiérarchiser dans des situations qui évoluent constamment, parfois très rapidement. Bel exercice d'équilibre au quotidien!

Ce tour d'horizon ne saurait cependant avoir la prétention d'être exhaustif. Car en gagnant en maturité, les professions de santé apprennent progressivement à penser et à se penser par elles-mêmes, afin d'investir au mieux le rôle qui est le leur dans la société. L'état actuel des compétences requises est appelé à être constamment revu, adapté et espérons-le dépassé. De plus en plus, nous allons puiser des savoirs dans des domaines que nous croyions éloignés de nos pratiques professionnelles, et qui en réalité ne le sont pas.

A ce titre les sciences humaines sont les grandes absentes de ce numéro. Ceci n'est pas dit avec regret, la porte leur est ouverte et ce n'est que partie remise. Mais à l'heure où le progrès technologique semble omnipotent, leur apport est fondamental pour ne pas seulement constater, mais comprendre ce qui se joue sous nos yeux. Elles nous apportent le recul nécessaire pour nous situer dans les enjeux de nos sociétés.

Elles nous rappellent aussi que la rencontre entre le patient et le thérapeute est avant tout la rencontre entre deux personnes, et que le thérapeute est co-responsable de la qualité de l'interaction. Les qualités naturelles sont indispensables, mais une approche intuitive ne saurait suffire pour gérer l'interaction dans toute sa complexité. La communication, l'écoute, le soutien, le conseil et l'enseignement au patient peuvent et doivent être développés sur des bases solides pour que l'interaction soit porteuse de sens et contribue à la qualité du soin.

Cette énorme diversité contribue grandement à l'attrait des professions de santé. Elle stimule les praticiens à se développer pour faire face avec professionnalisme aux situations qui se présentent à eux. Elles incitent aussi à l'humilité et à l'échange, car face à l'incertitude il faut reconnaître ses limites et aller chercher les compétences là où elles se trouvent. L'interdépendance des professionnels les uns envers les autres pour faire circuler les informations et les idées est manifeste. Si *Mains Libres* peut vous apporter un éclairage aussi diversifié dans ce numéro, c'est parce que certains ont travaillé dur pour acquérir des compétences et vous les faire partager. Donc, Merci aux auteurs qui nous font profiter de leur expérience dans ce numéro. A l'heure de la publication, la démarche est gratifiante, mais en amont elle est aussi généreuse et courageuse de leur part!

Merci à eux et bonne lecture à tous!



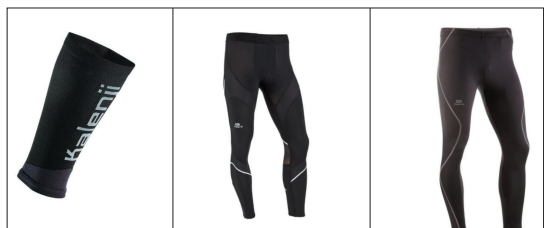
performance, dont la puissance musculaire est l'un des paramètres clés. L'application MyJump® détermine la hauteur et la puissance musculaire développée lors d'un saut vertical.

Objectifs: l'étude cherche à savoir si l'augmentation de la taille de la surface de compression sur les membres inférieurs a un impact sur la hauteur et la puissance musculaire développée lors d'un saut vertical.

Méthodes: étude randomisée, de 15 sportifs amateurs (8 hommes, 7 femmes, de 23 à 33 ans) ayant réalisé un échauffement suivi de 5 sauts de type counter movement jump (CMJ). La mesure des 3 sauts verticaux CMJ est réalisée avec les trois vêtements étudiés. Les variables mesurées étaient la hauteur de saut et la puissance musculaire maximale développée.

Résultats: la comparaison des types de vêtements montre une différence significative de la hauteur et de la puissance musculaire développée ($p = 0,04$ et $0,04$ respectivement). Des différences significatives sont observées entre les manchons et les collants compressifs (p hauteur = $0,005$ et p puissance = $0,01$ respectivement), et entre les collants contrôles et de compression (p hauteur = $0,008$ et p puissance = $0,005$).

Conclusion: les effets démontrés de la taille de la surface de compression des membres inférieurs sur l'augmentation de la hauteur et de la puissance musculaire lors d'un saut vertical semble justifier l'utilisation de ces vêtements pour améliorer la performance.



Mains Libres, 4-2017; 37-46 ///

Modification de l'activité des muscles stabilisateurs de la scapula chez des patients atteints de cervicalgie non-spécifique

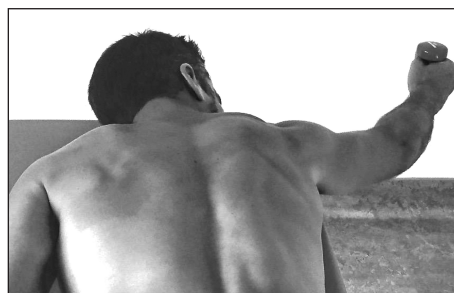
C. Paquier, T. Schillinger, G. Christe

Introduction: la cervicalgie non-spécifique chronique est une atteinte relativement fréquente. Elle est classée 4^e en terme de handicap et a déjà été mise en relation avec une modification de l'activité des muscles cervicaux. En parallèle, une modification de l'activité des muscles scapulaires a également souvent été citée. Ainsi, la proximité des régions scapulaire et cervicale soulève le questionnement autour de l'implication des muscles axio-scapulaires chez des patients cervicalgiques.

Méthodes: pour cette revue, les bases de données PubMed et CINHAL ont été consultées jusqu'en mars 2017. Une démarche méthodologique rigoureuse a permis d'obtenir sept articles présentant des données issues d'électromyographie (EMG) ou d'imagerie par résonance magnétique fonctionnelle (IRMf) sur le dentelé antérieur et/ou le trapèze inférieur, deux muscles n'ayant aucune insertion sur la région cervicale.

Résultats: pour deux études sur trois, le dentelé antérieur a démontré un changement significatif de son organisation temporelle et spatiale. Une modification significative de l'activité du trapèze inférieur s'est manifestée dans deux études sur six, les deux portant sur des individus cervicalgiques avec atteinte scapulaire.

Conclusion: malgré une apparente modification d'activité du dentelé antérieur, l'hétérogénéité des résultats du trapèze inférieur ne permet pas de consensus pour tous les patients cervicalgiques. Un lien entre l'activité des muscles axio-scapulaires et la cervicalgie peut néanmoins exister, en particulier dans certains sous-groupes. En l'état actuel des connaissances, les exercices de renforcement de la ceinture scapulaire sont recommandés chez les patients souffrant de cervicalgies. D'autres études sont cependant nécessaires pour approfondir le sujet.



Mains Libres, 4-2017; 49-52 ///

Communication courte

Prévention des ruptures du ligament croisé antérieur et récupération après reconstruction

B. Pairet de Fontenay

La rupture du ligament croisé antérieur (LCA) est une pathologie fréquente aux conséquences sociétales et individuelles importantes. Les résultats de la reconstruction chirurgicale du LCA ne sont pas totalement satisfaisants avec un faible taux de reprise du sport au niveau antérieur et un risque fort de récurrence. Alors que pouvons-nous améliorer? Est-il possible de prévenir les lésions du LCA? Et s'il y a lésion, quelles modifications sont à apporter dans la prise en charge après reconstruction chirurgicale?

Cet article rapporte les principaux résultats des travaux de recherche réalisés par notre équipe au centre de recherche et d'innovation sur le sport à Lyon (CRIS, France). Il ressort de ces recherches que la prévention des ruptures du LCA chez les athlètes féminines est une réalité, grâce à des programmes de prévention simples à mettre en place. De plus, l'analyse des déficits présents chez les patients au moment de la reprise du sport après reconstruction du LCA permet de proposer des pistes d'amélioration des protocoles de rééducation.





BONNE CHANCE !

Quand on vous demande de l'argent pour la moindre extension logicielle, que des frais vous sont facturés annuellement pour les licences et la maintenance, et que chaque appel téléphonique à la hotline creuse un trou dans le portefeuille, c'est peut-être que le fournisseur n'a pas été très bien choisi. A la Caisse des Médecins, les licences, les mises à jour et la maintenance des logiciels sont gratuites, tout comme les appels à la hotline.

La Caisse des Médecins : une coopérative professionnelle à vos côtés



Conseil + service + logiciel + formation = Caisse des Médecins



**ÄRZTEKASSE
CAISSE DES MÉDECINS
CASSA DEI MEDICI**

PHYSIO

Caisse des Médecins

Société coopérative · Romandie
Chemin du Curé-Desclouds 1 · 1226 Thônex
Tél. 022 869 46 30 · Fax 022 869 45 07
www.caisse-des-medecins.ch
romandie@caisse-des-medecins.ch

Étude rétrospective comparant l'angle de lordose lombaire et la coupe de section transverse du muscle psoas majeur chez des patients lombalgiques et non lombalgiques

A retrospective study comparing the lumbar lordosis angle and the cross-sectional area of the psoas major muscle between LBP and non-LBP groups

AUORE CHARLIER (DO, MSc)¹, WALID SALEM (DO, PhD)^{1,2}, PIERRE-MICHEL DUGAILLY (PhD)¹

1 Laboratoire d'Ostéopathie, Faculté des Sciences de la Motricité, Université libre de Bruxelles, Bruxelles, Belgique

2 Haute école de Bruxelles-Brabant - ISEK, Bruxelles, Belgique

Sources de financement de l'étude : aucune source de financement

Les auteurs attestent ne pas avoir de conflit d'intérêt dans la réalisation de ce travail

Remerciements : les auteurs remercient *L'Union Belge des Ostéopathes* et son président *Jean Ruwet* pour leur soutien logistique de cette étude

Keywords

Psoas muscle, lumbar lordosis, low back pain, cross sectional area

Abstract

Objectives: evaluate the possible relationship between the lumbar lordosis angle and the cross-sectional area of the psoas muscle in two distinct populations, one with low back pain and another one without.

Methods: all measurements were made using existing CT-scan images. The Cobb method was used to measure the lumbar lordosis. The cross-sectional area of the psoas muscle was evaluated by contouring the outline of the muscle.

Results: the cross-sectional area of the psoas muscle was similar on both sides. Its radius increased as the muscle goes downward, peaking at the level of the lumbar vertebra L4 inferior. Women had a smaller cross-sectional area of the psoas muscle than men. Segmental lumbar lordosis angles increased as we go down the spine. The lumbar lordosis was influenced

Mots clés

Muscle Psoas, lordose lombaire, lombalgie, coupe de section transverse

Résumé

Objectifs : évaluer la relation éventuelle entre l'angle de lordose lombaire et la coupe de section transverse du muscle psoas dans deux populations distinctes, l'une lombalgique et l'autre non lombalgique.

Méthodes : les mesures ont été effectuées sur la base de clichés de CT-scan existant au préalable. La lordose lombaire a été mesurée grâce à la méthode de Cobb. La coupe de section transverse du muscle psoas a été évaluée en traçant le contour de ce muscle.

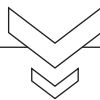
Résultats : la coupe de section transverse du muscle psoas était comparable bilatéralement. Il augmentait de rayon dans le sens céphalo-caudal, avec un maximum au niveau lombaire L4 inférieur. La section transverse du muscle psoas de la femme est moins importante que celle de l'homme. Les angles

by the group, the low back pain group had a greater lumbar lordosis angle. No correlation was found between the lumbar lordosis angle and the cross-sectional area of the psoas muscle.

Conclusion: our results can't confirm the relation between the lumbar lordosis and the cross-sectional area of the psoas muscle in the low back pain group. Knowing that the psoas muscle is involved in lumbar lordosis alterations, and knowing that the lordosis is smaller at a chronic low back pain stage, it would be interesting to see what effect muscle strengthening would have on the patient's symptomatology.

de lordose lombaire intervertébraux augmentait en descendant dans les étages. La lordose lombaire était influencée par le groupe, celui lombalgique présentant une lordose plus marquée. Aucune corrélation n'a été trouvée entre l'angle de lordose lombaire et la coupe transversale du muscle psoas.

Conclusion: nos résultats ne peuvent pas confirmer la relation entre la lordose lombaire et la section transverse du muscle psoas dans le groupe lombalgique. Sachant que le muscle psoas intervient dans les changements de lordose lombaire, et que celle-ci est diminuée en état de lombalgie chronique, il serait intéressant de voir l'effet qu'aurait un renforcement de ce muscle sur la symptomatologie du patient.



Introduction

La colonne lombaire forme une courbe stabilisée dans chaque plan de l'espace par de nombreux facteurs intrinsèques passifs (éléments disco-ligamentaires) et extrinsèques statiques et dynamiques (éléments musculo-aponévrotiques). Une modification de la courbure lombaire ou une désorganisation de ces éléments amène dans une grande majorité des cas à une douleur lombaire en induisant des altérations de contraintes au niveau mécanique ⁽¹⁾.

La lombalgie est une des principales causes d'incapacité physique dans les populations. Interférant avec la qualité de vie et les performances au travail, c'est un des plus fréquents motifs de consultation médicale. Seule une minorité de cas de lombalgie provient d'une cause spécifique telle que, suite à un traumatisme, une fracture ostéoporotique ou encore une infection. La plupart des lombalgies étant donc de causes non-spécifiques, cela rend le diagnostic plus compliqué ⁽²⁾. Une bonne connaissance de l'anatomie est alors indispensable pour être capable d'identifier un dysfonctionnement entraînant une lombalgie, d'autant plus si les tissus avoisinants réagissent de manière immédiate à ces perturbations. La prise en charge thérapeutique d'une douleur lombaire est donc assez complexe et nécessite une approche globale du patient. Une anamnèse bien menée et un examen clinique sont en général suffisants. L'utilisation de l'imagerie médicale n'est pas recommandée pour diagnostiquer les lombalgies chroniques, excepté dans le cas où une cause spécifique est fortement suspectée ⁽³⁾.

Les actions du muscle psoas sur la colonne lombaire sont controversées dans la littérature scientifique. D'après *Dolto* ⁽⁴⁾, la position du sacrum déterminerait l'effet du psoas sur la lordose lombaire. Une inclinaison antérieure de la base sacrée stimule l'étirement du muscle psoas et, par conséquent, favorise la lordose lombaire. Des études électromyographiques démontrent le rôle possible du muscle psoas comme stabilisateur de la colonne lombaire en position debout ⁽⁵⁾.

Bogduk et al. ⁽⁶⁾ ont mis en place un dispositif expérimental afin d'analyser les actions des différentes parties du muscle psoas sur la colonne lombaire en fonction de leurs centres de flexion/extension. Cette activité du muscle psoas est modulée par rapport à la vertèbre sommet (L3) de la courbure lombaire.

Les vertèbres en position déclive, situées dans la portion supérieure de la courbure, sont soumises à une extension lors de la force de compression axiale. Les vertèbres dans la portion inférieure, en position proclive, sont soumises par cette même force de compression axiale à une flexion. Ceci est accentué en position d'extension de la colonne lombaire, contrairement à une position de flexion, qui entraîne globalement la colonne lombaire en flexion. Ces actions opposées du muscle psoas sur les parties supérieures et inférieures de la colonne lombaire interviennent dans l'augmentation de la lordose lombaire ^(7,8).

D'après certaines études, une contraction du muscle ilio-psoas induirait une augmentation de la lordose lombaire et une inclinaison antérieure du pelvis. Il y a cependant une faible corrélation entre le muscle ilio-psoas et la lordose lombaire dans ces études vu la présence de nombreux autres facteurs influençant cette courbure ⁽⁹⁾.

Le muscle psoas peut apparaître sous différentes formes en fonction de l'état pathologique ou non du sujet ⁽¹⁰⁾. Il existe un rapport entre la morphologie du psoas et les courbures lombaires des sujets: le muscle sera plus fusiforme chez un adulte musclé; et plutôt mince et aplati chez une femme hyperlordosée ⁽¹¹⁾. Il est donc intéressant d'analyser les coupes transverses de ce muscle pour comprendre ces différences et les éventuelles relations avec la présence de lombalgie.

Il existe deux indicateurs d'une dégénérescence musculaire sur une image CT: une diminution de la taille du muscle et une augmentation d'infiltration de graisse dans celui-ci ⁽¹²⁾. L'atrophie des muscles paravertébraux a été mise en relation avec la lombalgie dans certaines études antérieures ⁽¹³⁻¹⁵⁾. La section transverse du muscle étant proportionnelle à la force générée par celui-ci, une atrophie musculaire engendrera une diminution de la capacité du muscle à générer une force donnée. Un déséquilibre de force au niveau des muscles paravertébraux peut engendrer une instabilité de la colonne vertébrale ⁽¹⁶⁾. *Parkkola et al.* ⁽¹⁷⁾ ont montré que chez les patients souffrant de lombalgie chronique le psoas et les paravertébraux étaient moins développés que ceux du groupe non pathologique.

L'action du muscle psoas au niveau lombaire pourrait changer suivant qu'il se contracte seul ou en synergie avec le muscle iliaque. Il est un fléchisseur (délordosant) intersegmentaire

au niveau lombaire s'il se contracte seul. Par contre s'il se contracte simultanément avec le muscle iliaque dans un système de référence fémoral alors il devient lordosant⁽¹⁸⁾.

Notre étude va donc tenter de mettre en relation deux facteurs importants : l'angle de lordose lombaire et un éventuel changement de la section transverse du muscle psoas, en comparant un groupe lombalgique à un groupe non lombalgique.

D'après les caractéristiques connues du muscle psoas et de ses actions sur la colonne lombaire, nous nous attendons à ce que le groupe lombalgique présente une lordose plus marquée et une coupe de section transverse musculaire plus étroite par rapport au groupe non lombalgique.

Méthodes

Caractéristiques des sujets

Il s'agit d'une étude transversale basée sur l'analyse rétrospective d'imagerie médicale du service de radiologie de l'hôpital universitaire de Brugmann-Bruxelles de deux groupes de patients, l'un lombalgique et l'autre non-lombalgique. L'échantillon non lombalgique étudié n'est pas un groupe contrôle sain mais est composé de patients ayant comme indication pour l'examen CT des plaintes abdominales et non une symptomatologie de lombalgie.

Au total, 265 examens CT ont été inclus : 171 pour une symptomatologie lombaire et 94 pour une symptomatologie abdominale. L'échantillon de 265 sujets est constitué de 155 femmes et de 110 hommes. La moyenne d'âge globale est de 52 ± 17 ans (Tableau 1).

Les étiologies de la lombalgie présentes dans cette étude sont : l'arthrodèse, l'arthrose, différentes pathologies discales (bom-

			Age moyen (\pm écart-type)
LOMBALGIQUES	102	69	51 ± 15
arthrodèse	1	0	
arthrose	23	15	
bombement discal	23	15	
hernie discale	11	11	
pincement discal	10	5	
protrusion discale	14	15	
canal lombaire étroit	4	3	
fracture	2	0	
spina bifida	0	1	
spondylolisthésis	10	2	
tassement	4	2	
NON LOMBALGIQUES	53	41	52 ± 20
Age moyen (\pm écart-type)	52 ± 17	50 ± 16	
TOTAL	155	110	

› Tableau 1 : aperçu des caractéristiques des sujets de l'étude

bement, hernie, pincement et protrusion), le canal lombaire étroit, la fracture, la spina bifida, le spondylolisthésis et le tassement. Ceci a été déterminé par le radiologue sur base de l'aspect de l'imagerie des sujets. Cette étude étant rétrospective, les caractéristiques et l'histoire médicale du patient ne sont pas connus.

Les critères d'inclusion sont que le CT-scan a été fait dans un contexte de lombalgie avec ou sans symptomatologie lombaire et/ou radiculaire, ou dans un contexte de douleur ou de symptomatologie abdominale. Les clichés ne montrant pas entièrement la section transverse du muscle psoas (STMP) bilatéralement ont été exclus.

Mesure de la surface de section du muscle psoas

En ce qui concerne la mesure des surfaces de STMP, une rétrospection de données⁽¹⁹⁾ a été effectuée sur la base de CT scan enregistrés sur des CD-ROM. L'ensemble des images ont été traitées avec le logiciel AMIRA. L'utilisation d'une tablette graphique a permis de tracer le contour des muscles (Intuos Pen&Touch S, Wacom). Les niveaux à mesurer ont été inspirés de protocoles d'études précédentes^(20,21). On propose généralement de mesurer le psoas au niveau des plateaux vertébraux supérieurs des vertèbres lombaires L3 et de L4 et/ou au niveau du plateau vertébral inférieur de L4.

Les mesures de la STMP ont été réalisées à droite et à gauche pour ces trois niveaux. On dispose donc de six mesures par patient : L3 supérieur droit; L3 supérieur gauche; L4 supérieur droit; L4 supérieur gauche; L4 inférieur droit; L4 inférieur gauche.

Les trois coupes transversales qui passent au mieux par le milieu du plateau vertébral aux trois niveaux mesurés sont gardées. Après avoir identifié ces coupes, le contraste a été adapté pour qu'il soit le même pour toutes les coupes de l'échantillon, avec des valeurs allant de -100 à 200 UH. Deux mesures par coupe ont été réalisées en traçant les contours du muscle psoas. Le programme fournit l'aire en millimètres carrés des six surfaces mesurées. Les muscles psoas d'un côté et/ou de l'autre, qui n'étaient pas entièrement visibles sur la coupe transversale d'un niveau, n'ont pas été pris en compte (Figure 1).



› Figure 1 : mesure de la STMP. Ici contourné en rouge sur un CT-scan, le muscle psoas

Normalisation et correction de la surface de section

Normaliser la surface de STMP permet d'éliminer l'influence d'autres facteurs que celui étudié. Plusieurs facteurs peuvent être pris en compte afin de corriger la mesure de la surface de la STMP⁽²²⁻²⁷⁾. L'orientation des fibres musculaires en fait partie. La coupe réalisée par le CT-scan étant parallèle au plateau vertébral, elle ne coupe pas nécessairement perpendiculairement les fibres du muscle psoas, dû à la présence de la lordose lombaire. Ceci ne nous permet pas d'obtenir la coupe de section anatomique du muscle, qui est associée à la fonction musculaire. *Danneels et Kamaz*^(21,28) corrigent la surface de section en traçant une ligne entre l'apex supérieur de L1 et l'apex inférieur de L5, afin de l'utiliser par la suite pour mesurer les angles présents entre les différentes coupes et cette ligne. Ceci leur permet de définir un intervalle d'angles acceptables, ceux présentant des angles trop importants ont été exclus de l'étude.

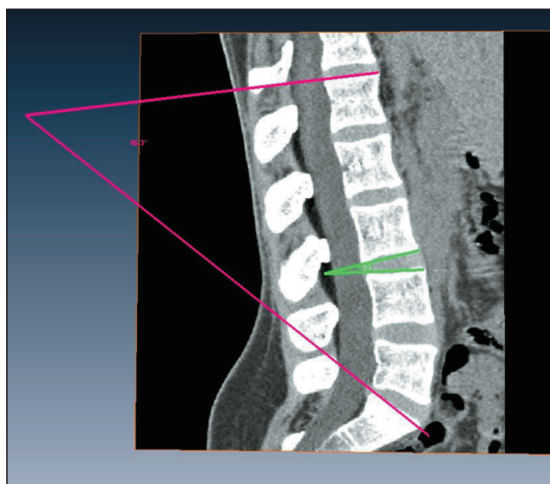
Il existe également des auteurs qui ne corrigent pas la surface de section du muscle car ils ont démontré que la différence avec les aires physiologiques réelles est assez petite (<3%) pour être ignorée^(29,30).

Mesure du rayon de la STMP

Les résultats qui suivent ont été effectués en utilisant le rayon R du muscle psoas en millimètres. La conversion a été réalisée par la formule $A = \pi R^2$. Aucune différence significative n'a été observée entre la surface de la STMP (mm²) et le rayon (mm) avec ce changement d'unité ($p > 0,05$).

Mesure des angles de la colonne lombaire

La méthode de Cobb sera appliquée pour mesurer l'angle de lordose lombaire. Celui-ci correspond à l'angle existant entre le plateau supérieur de la vertèbre lombaire L1 et le plateau supérieur du sacrum, S1. Pour mesurer cet angle, nous utilisons donc ces deux repères (Figure 2). Cet angle est en général compris entre 50 et 60 degrés⁽³¹⁾. Le traitement des images a été effectué à partir du logiciel eFilm Workstation TM version 1.8.3. L'image sélectionnée correspondait à une coupe médio sagittale du CT-scan.



› Figure 2 : mesure des angles lombaires. La ligne rose représente l'angle de lordose global, la ligne verte, un exemple de mesure d'un angle segmentaire lombaire

L'angle entre chaque étage vertébral de la colonne lombaire a également été mesuré. Pour ce faire, les repères utilisés sont le plateau inférieur de la vertèbre sus-jacente et le plateau supérieur de la vertèbre sous-jacente par rapport au niveau analysé. Nous obtenons donc des angles pour les segments suivants: Th12/L1, L1/L2, L2/L3, L3/L4, L4/L5 et L5/S. La pente sacrée est obtenue en analysant l'inclinaison de la base sacrée par rapport à l'horizontale.

Statistiques

Les analyses statistiques ont été effectuées grâce au logiciel Statistica®. Une différence significative au niveau des résultats statistiques est considérée lorsque la valeur p est inférieure à 0,05.

Toutes nos variables ont passé le test de normalité de Kolmogorov-Smirnov et le test d'égalité de variance de Levene.

Un test d'ANOVA a été utilisé pour comparer les variables dépendantes entre les deux groupes lombalgique et non-lombalgique ($p > 0,05$). Les variables dépendantes sont: la coupe de section du muscle psoas (mm) aux différents niveaux, les angles (en degrés) de lordose à tous les niveaux lombaires et l'angle de lordose globale.

Nous avons également utilisé un test de Student pour réaliser une comparaison de la latéralité gauche et droite sur toutes les variables dépendantes en inter et intra groupe, et également pour comparer la surface de la STMP (mm²) au rayon de cette même section (mm) ($p < 0,05$).

Une corrélation a été calculée entre les angles de lordose lombaire et la STMP.

Résultats

Reproductibilité

Des tests de reproductibilité ont été réalisés pour évaluer l'importance de l'erreur sur la mesure. Pour analyser la reproductibilité de la procédure, le muscle psoas droit a été choisi au niveau de L4 inférieur pour un sujet pris au hasard. Trois examinateurs ont mesuré dix fois et à trois reprises cette même surface de section. La reproductibilité au niveau intra-observateur varie entre 99,7 et 99,5%, celle inter-observateur de 99,3% maximum. La reproductibilité de la mesure de la STMP est donc excellente, l'erreur est présumée provenir uniquement de l'observateur et des imprécisions qu'il fait en contournant le muscle.

En ce qui concerne les angles de lordose lombaire, trois patients ont été tirés au sort parmi l'échantillon et nous avons mesuré la valeur angulaire du niveau L3/L4 choisi arbitrairement. Dix mesures ont été calculées pour chaque patient par trois observateurs différents. La variabilité inter- et intra-observateur est de 0,6° et 1,5° respectivement.

Variations de la STMP

Aucune différence significative n'a été mise en évidence entre la mesure de la STMP du côté droit et celle de gauche

(Tableau 2, L3 sup: p=0,27, L4 sup: p=0,19, L4 inf: p=0,74). Les valeurs concernant les coupes transverses du muscle psoas ont donc été regroupées pour chaque patient en fonction de l'étage considéré. La moyenne entre la gauche et la droite sera donc utilisée pour la suite des analyses.

Le rayon du muscle psoas varie selon les étages analysés au niveau de la colonne lombaire. Ainsi, la STMP augmente de manière significative dans le sens céphalo-caudal ((Figure 3), F(2,733)=125,72, p<0,05)

La Figure 4 montre qu'il n'existe aucune différence statistiquement significative (F(1,734)=2,4013, p=0,12) de rayon du muscle psoas entre les deux groupes lombalgique et non lombalgique.

L'analyse ne montre aucune interaction statistiquement significative du rayon entre le groupe et le niveau analysé (Figure 5, F(2, 724)=0,12, p<0,05). Le rayon du muscle psoas varie selon le niveau de la même manière, indépendamment du groupe auquel les sujets appartiennent.

Le sexe a une influence sur le rayon de la section transverse du muscle psoas, les femmes ayant toujours un rayon plus faible que les hommes indépendamment du niveau (Figure 6, F(1, 724)=674,08, p<0,05). Les rayons de STMP des hommes et des femmes varient de manière similaire quel que soit le niveau du muscle psoas.

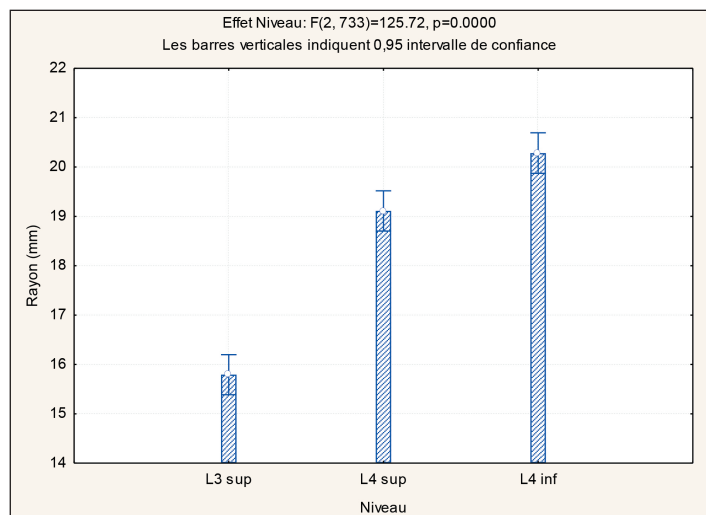
Association entre la STMP et la lordose lombaire

Les angles mesurés entre la douzième vertèbre thoracique et la première vertèbre sacrée sont représentés dans la Figure 7. Ceux-ci augmentent de manière céphalo-caudale; l'étage Th12/L1 possède alors le plus petit angle, et L5/S1 le plus important, et ceci de manière significative F(5,325)=47,01, p<0,05).

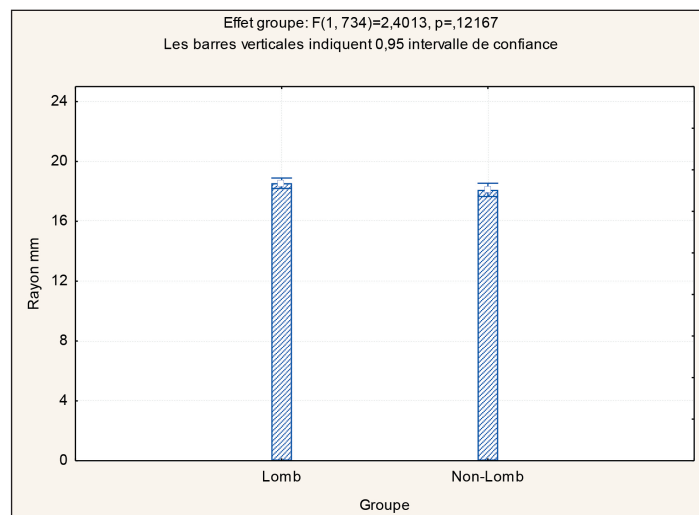
En comparant les moyennes de l'angle de lordose lombaire globale (°) entre les deux groupes lombalgique et non lombalgique, nous pouvons voir que le groupe lombalgique possède un angle de lordose global moyen supérieur à celui non lombalgique (Figure 8, F(1,262)=7,0773, p<0,05). L'angle de lordose lombaire globale est de 47,2 ± 0,9° chez les sujets lombalgiques contre 43,1 ± 1,2° chez les sujets non lombalgiques.

Niveau vertébral	L3 sup		L4 sup		L4 inf	
	Psoas droit	Psoas gauche	Psoas droit	Psoas gauche	Psoas droit	Psoas gauche
SURFACE (mm²)						
Moyenne	810	818	1158	1179	1269	1323
Ecart type	330	327	411	419	421	453
T-TEST	p = 0,27		p = 0,19		p = 0,74	
Différence D/G en absolue	89 ± 75		104 ± 98		113 ± 114	
RAYON (mm)						
Moyenne	16	16	19	19	20	20
Ecart type	3	3	3	3	3	3
T-TEST	p = 0,17		p = 0,18		p = 0,74	
Différence D/G en absolue	1 ± 1		1 ± 2		1 ± 2	

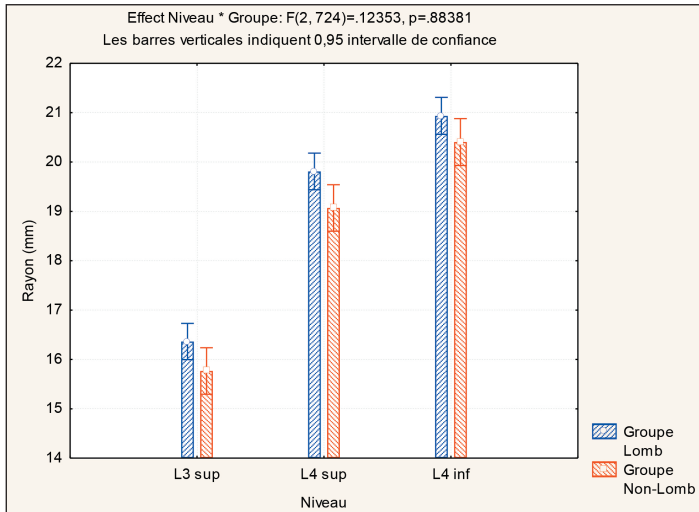
> Tableau 2 : comparaison STMP droit et gauche en fonction de la surface et du rayon. Aucune différence significative avec le changement d'unité ni entre la STMP droite et gauche



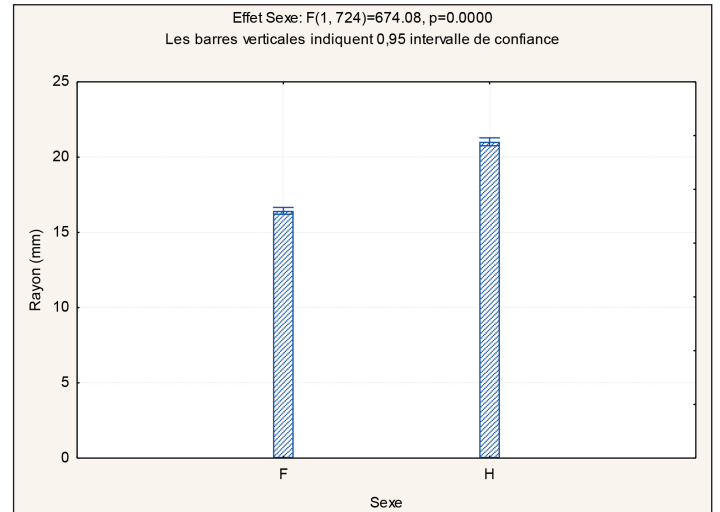
> Figure 3 : variation du rayon du muscle psoas en fonction du niveau. La STMP augmente de manière significative dans le sens céphalo-caudal



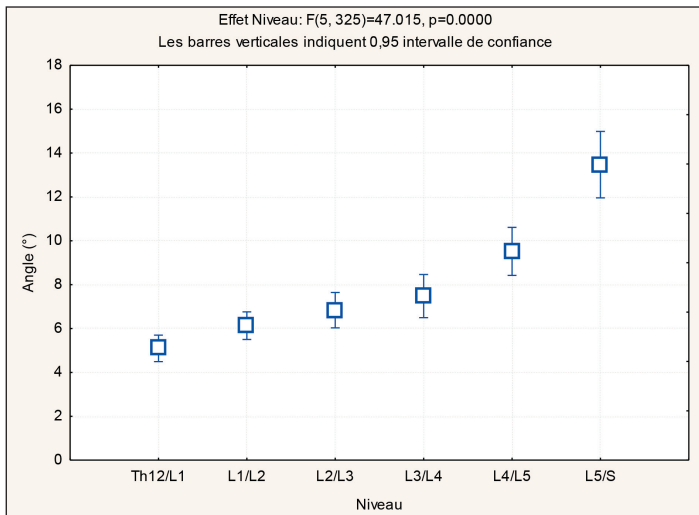
> Figure 4 : variations du rayon du muscle psoas en fonction du groupe. Pas de différence significative de rayon entre les deux groupes lombalgique et non lombalgique



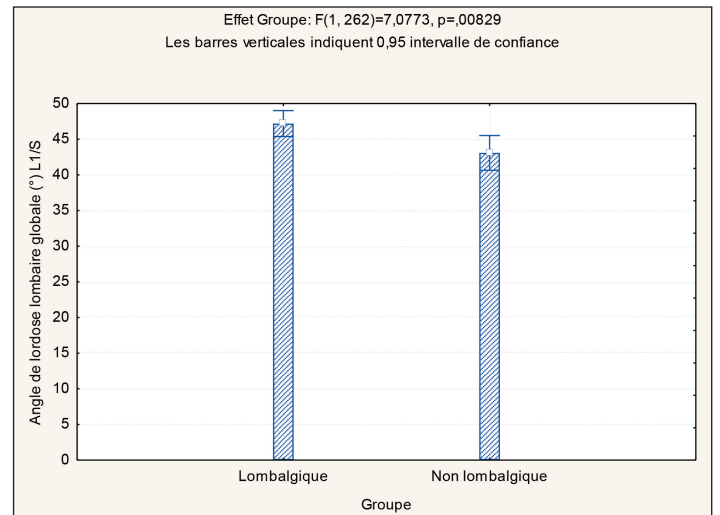
› Figure 5 : variations du rayon de muscle psoas selon le groupe et le niveau analysé. La STMP augmente en descendant dans les étages, indépendamment du groupe



› Figure 6 : variations du rayon du muscle psoas en fonction du genre. La femme possède une STMP plus petite que l'homme, de manière significative



› Figure 7 : variations de l'angle lombaire en fonction du niveau vertébral. L'angle lombaire segmentaire augmente dans le sens céphalo-caudale



› Figure 8 : comparaison des moyennes de l'angle de lordose lombaire globale entre les deux groupes. Le groupe lombalgique possède une lordose plus grande que le groupe non lombalgique, de manière significative

Afin de relever une éventuelle relation entre les angles mesurés au niveau lombaire et la STMP, une étude de corrélation a été effectuée. Le **Tableau 3** reprend les différents coefficients r de corrélation en fonction des angles présents aux différents étages.

Dans cette étude, nous nous intéressons surtout à l'angle de lordose globale de la colonne lombaire entre L1 et S1. Les coefficients de corrélation proches de zéro indiquent une absence de relation entre la STMP et les angles de lordose aux différents niveaux lombaires. Il n'y a donc pas de corrélation entre l'aire du psoas et l'angle de la lordose.

Discussion

Plusieurs techniques d'imageries sont disponibles pour obtenir des informations, d'une manière non-invasive, concernant les muscles. Le CT-scan, l'IRM et l'échographie en font partie. Le muscle psoas étant un muscle profond, l'échographie n'est alors pas retenue pour notre étude. L'IRM et le CT-scan sont

alors les examens de choix, et ont chacun une bonne fiabilité au niveau intra et inter-évaluateur⁽³²⁾.

Tous les angles de la lordose déterminée sont réalisés en couché dorsal, cependant, il a été démontré que la lordose lombaire mesurée sur des patients en position debout à l'aide de RX est comparable à celle mesurée en positionnant le patient en décubitus jambes tendues dans les images obtenues via IRM⁽³³⁾. La différence entre les deux valeurs est de 3 degrés, en tenant compte uniquement des valeurs médianes, ce qui représente une variation de seulement 5% sur la lordose lombaire mesurée. D'après *Bouaicha et al.*⁽³⁴⁾, ceci ne serait cependant pas démontré pour le CT-scan. En effet, dans leur étude, seulement 27% des mesures faites sur CT-scan entrent dans la marge des 3 degrés de déviation par rapport aux RX, et 50% en prenant une marge de 5 degrés.

La section transverse du muscle psoas (STMP) est comparable bilatéralement et ne présente aucune différence statistique

Etage	Coefficient de corrélation		
	L3 supérieur	L4 supérieur	L4 inférieur
Th12/L1	0,08	0,06	0
L1/L2	0,21	0,16	0,04
L2/L3	0,2	0,17	0,07
L3/L4	0,2	0,13	-0,03
L4/L5	0,11	0,07	0
L5/S1	0,09	0,11	0,12
L1/S1	-0,09	-0,21	-0,33

> Tableau 3 : coefficients de corrélation entre la STMP et les différents angles lombaires. Aucune corrélation n'a été mise en évidence lors de nos analyses.

entre le côté gauche et droit. Elle augmente significativement dans le sens céphalo-caudal, et ce pour tous les sujets. La femme possède une STMP plus petite que l'homme. Il existe une différence statistiquement significative d'angle de lordose entre les deux groupes lombalgique et non lombalgique. En effet, le groupe lombalgique possède un angle de lordose global plus grand que le groupe non lombalgique. Aucune corrélation n'a été retrouvée entre le rayon du muscle psoas et l'angle de lordose lombaire global et les angles intersegmentaires.

La plus grande surface de section du muscle psoas est retrouvée dans notre étude à l'étage vertébral correspondant à L4 inférieur. Ce niveau correspond à ce que l'on retrouve le plus souvent dans la littérature. Cependant, selon certains auteurs, le psoas et les autres muscles paraspinaux auraient une section transversale maximale, ou presque, au niveau L4 supérieur, L3 ou au niveau L4/L5^(5,21).

Danneels a comparé les variations de dimension des muscles paraspinaux de patients souffrant de lombalgie chronique à ceux de sujets sains. Les mesures prises dans le contexte de son expérience montrent qu'il n'y a pas de différence significative entre les deux groupes étudiés en ce qui concerne les dimensions du muscle psoas, ce qui est en accord avec nos résultats⁽²¹⁾. Ceci est en désaccord avec d'autres études⁽¹³⁻¹⁶⁾ qui présentent une atrophie musculaire dans le cas de lombalgie chronique. Il y a donc une inconstance entre les dimensions du muscle psoas et son rapport avec la présence de lombalgie.

Les muscles en relation avec la colonne au niveau lombaire servent à supporter celle-ci et maintenir une bonne stabilité de la colonne vertébrale. Une faiblesse au niveau de ce groupe musculaire peut aboutir à des lombalgies et est connue comme étant une des principales causes de chronicité^(35,36). Il a été démontré dans certaines études que les patients présentant une lombalgie chronique possèdent une surface de section de ces muscles plus faible qu'un groupe contrôle donné. Cependant, la relation, entre la surface de section musculaire et la douleur reste controversée⁽³⁷⁾.

Une pathologie au niveau lombaire entraîne des variations d'alignement dans le plan sagittal au niveau de la balance spino-pelvienne. Les dégénérescences discales peuvent conduire à une diminution de la lordose, compensée par une inclinaison pelvienne postérieure⁽³⁸⁾. Plusieurs études se sont penchées sur l'analyse de ces variations, pour des patients présentant une hernie discale et

une pathologie dégénérative discale. En conclusion, on retrouve chez ces patients une diminution de l'angle de lordose lombaire associée à un sacrum plus vertical que dans les populations saines. La colonne vertébrale à ce niveau serait alors plus rectiligne que chez un sujet sain. Cette perte de lordose lombaire dans le cas d'une pathologie discale n'est pas seulement structurelle, provenant de la perte de hauteur du disque, mais également secondaire. En effet, une posture antalgique va se mettre en place, permettant au patient d'éviter l'hyperpression discale postérieure^(39,40).

Dans notre étude, nous avons observé un angle de lordose lombaire global plus grand dans le groupe de patients lombalgiques comparé au groupe non lombalgique. Cette différence est statistiquement significative. Cependant, il faut tenir compte du fait que les mesures d'angles de lordose lombaire sur les sujets non lombalgiques ont été réalisées à partir d'images de CT-scan. En effet, la position de décubitus du sujet entraîne des angles de lordose lombaire moindres que sur une radio prise en position debout⁽⁴¹⁾. En analysant des sujets sains et jeunes, Salem *et al.* ont trouvés une différence moyenne significative de 16,6° au niveau des angles de lordose lombaire entre la position couché et la position debout.

Une étude de Murrie *et al.*⁽⁴²⁾ analyse également la lordose lombaire chez des patients avec et sans lombalgie. Ils ne trouvent aucune différence significative entre les deux groupes, malgré une tendance du genre masculin lombalgique à posséder un angle de lordose moins grand que le groupe non lombalgique du même sexe, mais ce, de manière non significative ($p=0,08$). Ils en concluent donc que l'effacement de la lordose lombaire comme signe clinique n'est pas applicable à la lombalgie.

La relation entre la lombalgie et l'aspect de la courbure lombaire reste controversée. Dans des études antérieures, il a été déclaré que la diminution de la lordose lombaire est un signe clinique important dans le cas de lombalgie chronique. Ceci a été contredit dans d'autres études, où l'on ne retrouve aucune différence significative, ou à l'opposé, une augmentation de la lordose lombaire, entre le groupe lombalgique et le groupe contrôle sain. Ces différences pourraient en partie être expliquées par les variations d'étiologies de lombalgie retrouvées dans ces études⁽⁴³⁾.

Finalement, aucune corrélation statistiquement significative entre l'angle de lordose lombaire et la valeur de la STMP n'a été retrouvée.

Limites

Certaines limites sont à prendre en compte concernant cette étude :

- Absence des données cliniques pour le groupe lombalgique.
- Nous ne pouvons pas exclure l'absence des plaintes lombaires dans le groupe non lombalgique, car les patients non lombalgiques venaient d'une base de données pour des plaintes gastroentérologiques.
- Absence des données anthropométriques des patient dans les deux groupes comme la taille, le poids et l'IMC. L'IMC a son importance dans l'étude de la courbure lombaire. En

effet, l'obésité va augmenter l'angle de lordose lombaire⁽⁴³⁾. Vu le nombre d'analyses effectuées, un nombre important de faux positifs est probablement présent.

Conclusion

Le but de cette étude rétrospective était de déterminer une éventuelle relation entre la section transversale du muscle psoas et l'angle de lordose lombaire, chez des patients lombalgiques et non lombalgiques.

La coupe de section transversale du muscle psoas est comparable bilatéralement, augmentant dans le sens céphalo-caudal, avec un maxima au niveau L4 inférieur. Aucune différence significative n'a été observée entre les deux groupes. Le genre a une grande influence sur les dimensions du muscle psoas, la femme ayant un psoas moins développé que l'homme. Au niveau de la colonne lombaire, nous avons observé une augmentation des angles de lordose intersegmentaires qui augmentent dans le sens céphalo-caudal, la portion basse contribuant ainsi de manière prépondérante à la courbure lombaire. Le groupe lombalgique possède de manière significative un angle de lordose global plus grand que le groupe non lombalgique. Aucune corrélation statistiquement significative n'a été retrouvée entre l'angle de lordose lombaire global et la STMP. Au vu des résultats, nous ne pouvons confirmer l'existence d'une relation entre la lombalgie et la section transversale du muscle psoas.

Implications pour la pratique

- Nous n'avons pas trouvé de relation entre l'angle de lordose lombaire et la section transversale du muscle psoas que ce soit dans le groupe lombalgique ou le groupe non-lombalgique.
- Cependant, le groupe lombalgique présente un angle de lordose lombaire supérieur au groupe non lombalgique. Sachant que toutes les mesures ont été réalisées en couché dorsal.
- Nous recommandons aux praticiens d'abandonner l'idée de palper manuellement une « contracture » du muscle psoas majeur chez les lombalgiques, même si le patient déclare la zone plus sensible.
- Le praticien devrait tenir compte de la symétrie morpho-anatomique gauche-droite du psoas majeur lors de la palpation manuelle.

Contact

Dr Walid Salem
Mail: wsalem@ulb.ac.be

Références

- 1) Bonnel F, Privat J, Kouyoumdjian P. La colonne lombaire : de l'idéal mécanique à la faillite fonctionnelle. *Revue du Rhumatisme*, 2011;78:42-47.
- 2) Ehrlich GE. Low back pain. *Bulletin of the world health organization*. 2003;81(9) :671-676.
- 3) Henrotin Y. Recommandations européennes pour la prise en charge des patients souffrant de lombalgie aiguë et chronique. *Kinésithérapie, la Revue*. 2010; 10(108) :14-15.
- 4) Dolto B. *Le corps entre les mains*. Paris: Hermann; 1976.
- 5) Nachemson A. The Possible Importance of the Psoas Muscle for Stabilization of the Lumbar Spine. *Acta Orthopaedica Scandinavica*, 1968;39(1-3):47-57.
- 6) Bogduk N, Percy M, Hadfield G. Anatomy and biomechanics of psoas major. *Clinical Biomechanics*, 1992;7(2):109-119.
- 7) Penning L. Psoas muscle and lumbar spine stability: a concept uniting existing controversies. *European Spine Journal*. 2000;9(6):577-585.
- 8) Sauvannet R, Coudert E. A propos des mécanismes de la stabilité rachidienne lombaire. *Ann. kinésithér.* 1983;10:65-71.
- 9) Jorgensson, A. The iliopsoas muscle and the lumbar spine. *Australian Journal of Physiotherapy*, 1993;39(2) :125-132.
- 10) Simon B, Gouilly P, Peverelly G. Le psoas : synthèse de 12 actions musculaires. *Kinésithérapie, la revue*. 2001;1 :73-78.
- 11) Aaron C, Gillot C. Muscle psoas et courbures lombaires : étude morpho-anatomique, *Ann kinesithér.* 1982;9:1-6.
- 12) Ranson C, Burnett A, Kerslake R, Batt M, O'Sullivan P. An investigation into the use of MR imaging to determine the functional cross sectional area of lumbar paraspinal muscles. *European Spine Journal*. 2005;15(6):764-773.
- 13) Kang C, Shin M, Kim S, Lee S, Lee C. MRI of paraspinal muscles in lumbar degenerative kyphosis patients and control patients with chronic low back pain. *Clinical Radiology*, 2007;62(5) :479-486.
- 14) Paalanne N, Niinimäki J, Karppinen J, Taimela S, Mutanen P, Takatalo J, Korpelainen R, Tervonen O. Assessment of Association Between Low Back Pain and Paraspinal Muscle Atrophy Using Opposed-Phase Magnetic Resonance Imaging. *Spine*, 2011;36(23) :1961-1968.
- 15) Fortin M, Macedo L. Multifidus and Paraspinal Muscle Group Cross-Sectional Areas of Patients With Low Back Pain and Control Patients: A Systematic Review With a Focus on Blinding. *Physical Therapy*, 2013;93(7) :873-888.
- 16) Wan Q, Lin C, Li X, Zeng W, Ma C. MRI assessment of paraspinal muscles in patients with acute and chronic unilateral low back pain. *The British Journal of Radiology*, 2015;88(1053) :20140546.
- 17) Parkkola R, Rytökoski U, Kormanen M. Magnetic Resonance Imaging of the Discs and Trunk Muscles in patients with Chronic Low Back Pain and Healthy Control Subjects. *Spine*, 1993 ;18(7) :830-836.
- 18) Kapandji I. *Tronc et rachis*. 5th ed. Paris: Maloine; 1988.
- 19) Dugailly PM, Meckel K, Salem W. Etude comparative de la coupe de section du muscle psoas d'une population lombalgique et non lombalgique, *Mémoire FSM, MEM EPK02927*, Université Libre de Bruxelles, 2014.
- 20) Chaffin D, Redfern M, Erig M, Goldstein S. Lumbar muscle size and locations from CT scans of 96 women of age 40 to 63 years. *Clinical Biomechanics*, 1990;5(1) :9-16.
- 21) Danneels L, Vanderstraeten G, Cambier D, Witvrouw E, De Cuyper H, Danneels L. CT imaging of trunk muscles in chronic low back pain patients and healthy control subjects. *European Spine Journal*, 2000 ;9(4):266-272.
- 22) Miller A, Min L, Diehl K, Cron D, Chan C, Sheetz K, Terjimanian M, Sullivan J, Palazzolo W, Wang S, Hall K, Englesbe M. Analytic morphomics corresponds to functional status in older patients. *Journal of Surgical Research*, 2014;192(1):19-26.
- 23) D'hooge R, Cagnie B, Crombez G, Vanderstraeten G, Dolphens M, Danneels L. Increased intramuscular fatty infiltration without differences in lumbar muscle cross-sectional area during remission of unilateral recurrent low back pain. *Manual Therapy*, 2012 ;17(6) :584-588.

- 24) Chen Y, Pao J, Liaw C, Hsu W, Yang R. Image changes of paraspinal muscles and clinical correlations in patients with unilateral lumbar spinal stenosis. *European Spine Journal*, 2014;23(5):999-1006.
- 25) Arbanas J, Pavlovic I, Marijancic V, Vlahovic H, Starcevic-Klasan G, Peharec S, Bajek S, Miletic D, Malnar D. MRI features of the psoas major muscle in patients with low back pain. *European Spine Journal*, 2013;22(9):1965-1971.
- 26) Takahashi K, Takahashi HE, Nakadaira H, Yamamoto M. Different changes of quantity due to aging in the psoas major and quadriceps femoris muscles in women. *Journal of musculoskeletal & neuronal interactions*. 2006;6:201-205.
- 27) Hoshikawa Y, Muramatsu M, Iida T, Li N, Nakajima Y, Kanehisa H. Sex Differences in the Cross-sectional Areas of Psoas Major and Thigh Muscles in High School Track and Field Athletes and Nonathletes. *Journal of Physiological anthropology*, 2011;30(2):47-53.
- 28) Kamaz M, Kire i D, Ouz H, Emlik D, Levendo lu F. CT measurement of trunk muscle areas in patients with chronic low back pain. *Diagnostic and interventional radiology*. 2007;13:144-148.
- 29) McGill S, Patt N, Norman R. Measurement of the trunk musculature of active males using CT scan radiography: Implications for force and moment generating capacity about the joint. *Journal of Biomechanics*. 1988;21(4):329-341.
- 30) Gibbons L, Videman T, Battié M, Kaprio J. Determinants of Paraspinal Muscle Cross-sectional Area in Male Monozygotic Twins. *Physical Therapy*. 1998;78(6):602-610.
- 31) Yochum T, Rowe L. *Essentials of skeletal radiology*. 2nd ed. Baltimore: Williams & Wilkins; 1996.
- 32) Upadhyay B, Toms A.P. CT and MRI evaluation of paraspinal muscle degeneration. congress ECR poster No. C-2114, 2015.
- 33) Andreasen M, Langhoff L, Jensen T, Albert H. Reproduction of the Lumbar Lordosis: A Comparison of Standing Radiographs Versus Supine Magnetic Resonance Imaging Obtained with Straightened Lower Extremities. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*. 2007;30(1):26-30.
- 34) Bouaicha S, Lamanna C, Jentzsch T, Simmen H, Werner C. Comparison of the Sagittal Spine Lordosis by Supine Computed Tomography and Upright Conventional Radiographs in Patients with Spinal Trauma. *BioMed Research International*. 2014;2014:1-5.
- 35) Akuthota V, Nadler SF. Core strengthening. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2004;85:93.
- 36) Park YJ, Choi KS, Lee SG. Effect of lumbar extensor strengthening in chronic low back pain patients. *J Korean Acad Rehab Med*. 2000;24:295-300.
- 37) Lee H, Song J, Lee H, Kang J, Kim M, Ryu J. Association between Cross-sectional Areas of Lumbar Muscles on Magnetic Resonance Imaging and Chronicity of Low Back Pain. *Annals of Rehabilitation Medicine*. 2011;35(6):852.
- 38) Le Huec JC, Roussouly P. Importance de l'équilibre sagittal en pathologie rachidienne. Rôle de la balance spino-pelvienne dans les maladies dégénératives du rachis. *Rev Med Manuelle Osteopath*. 2009;29:26-33.
- 39) Barrey C, Jund J, Nosedo O, Roussouly P. Sagittal balance of the pelvis-spine complex and lumbar degenerative diseases. A comparative study about 85 cases. *European Spine Journal*. 2007;16(9):1459-1467.
- 40) Rajnics P, Templier A, Skalli W, Lavaste F. The importance of spinopelvic parameters in patients with lumbar disc lesions. *International Orthopaedics*. 2002;26(2):104-108.
- 41) Salem W, Coomans Y, Brismée J, Klein P, Sobczak S, Dugailly P. Sagittal Thoracic and Lumbar Spine Profiles in Upright Standing and Lying Prone Positions Among Healthy Subjects. *Spine*. 2015;40(15):E900-E908.
- 42) Murrie V, Dixon A, Hollingworth W, Wilson H, Doyle T. Lumbar lordosis: Study of patients with and without low back pain. *Clinical Anatomy*. 2003;16(2):144-147.
- 43) Been E, Kalichman L. Lumbar lordosis. *The Spine Journal*. 2014;14(1):87-97.



Médical & Esthétique
à votre service depuis plus de 20 ans



Pressothérapie

Drainage Lymphatique

Oedèmes-lymphoedèmes-Phlèboedèmes

Problèmes circulatoires

Rééducation fonctionnelle

Prévention de la thrombose et séquelles de phlébite

Récupération post-chirurgicale



**Table Atlas
Expert VI**



**4 moteurs
la table de physio
par excellence**

Connectez-vous
aux chevilles
de vos patients !



PLUS PERTINENT
QUE L'ISOCINÉTISME*

Mesure objective des déficits
& performances des chevilles.

Proprioception / force / travail
fonctionnel

*Clinical Biomechanics Déc 2016.
Assessment of evertor weakness in patients
with chronic ankle instability :
Functional versus isokinetic testing.
Romain Terrier, Francis Degache, François
Fourchet, Boris Gojanovic, Nicolas Forestier

ICCPHYSIO
Innovation-Conception Conseil
pour la physiothérapie

04 79 25 71 00
contact@iccphysio.com



Savoie Technolac
Passerelle 6
30 allée Lac d'Aiguebelette
73370 Le Bourget-du-Lac
FRANCE

myolux
medik
e-volution

www.myolux.com



Centre d'impression de la Broye

Route de la Scie 9
Case postale 631
1470 Estavayer-le-Lac
Tél. 026 663 12 13

info@cibsa.ch

www.cibsa.ch

Là où vos idées
prennent forme



SOLO MEDICAL RHONE-ALPES

APPAREILLAGES ET CONSOMMABLES POUR LES SPECIALISTES DE LA SANTE



Découvrez la nouvelle sonde
biofeedback périnéale sans fil
PERIFIT et son application sur
smartphone !

5 programmes d'entraînement :
- Post-Partum
- Incontinence à l'effort
- Urgenturie
- Sexe
- Prévention

Un vrai complément à domicile
ou au cabinet.



WWW.SOLOMEDICAL-RHONE-ALPES.COM



Traduction en langue française de la version longue du « Back Pain Attitudes Questionnaire » et étude de ses qualités psychométriques

French translation and investigation of the psychometric properties of the long version of the « Back Pain Attitude Questionnaire »

CHRISTOPHE DEMOULIN (PhD)^{1,2,3*}, VALENTINE HALLEUX (MSc)¹, BEN DARLOW (PhD)⁴, EMILIE MARTIN (MSc)^{1,2}, NATHALIE ROUSSEL (PhD)⁵, FABIENNE HUMBLET (MSc)⁶, STEPHEN BORNHEIM (MSc)^{1,2}, DANIEL FLYNN (MSc)⁷, IRÈNE SALAMUN (MSc)⁸, PASCALE RENDERS (PHD)⁹, JEAN-FRANÇOIS KAUX (PhD)^{1,2}, OLIVIER BRUYÈRE (PhD)^{1,6}

1. Département des Sciences de la Motricité, Université de Liège, Liège, Belgique
2. Service de Médecine de l'Appareil Locomoteur, CHU de Liège, Liège, Belgique
3. Faculté des Sciences de la Motricité, UCL, Louvain-la-Neuve, Belgique
4. Department of Primary Health Care and General Practice, University of Otago, Wellington, Nouvelle-Zélande
5. Département des Sciences de la Réhabilitation et de Kinésithérapie (REVAKI), Faculté de Médecine et des Sciences de la Santé, Université d'Anvers, Wilrijk, Belgique
6. Unité de Recherche en Santé Publique, Epidémiologie et Economie de la Santé, CHU de Liège, Liège, Belgique
7. Médecins sans Frontières
8. Service d'Algologie, CHU de Liège, Liège, Belgique
9. Département de Langues et Littératures Romanes, Université de Liège, Liège, Belgique

Les auteurs déclarent n'avoir aucun conflit d'intérêt en relation avec cet article

Remerciements: *M^{me} Annie Depaifve* pour le support technique

Keywords

Questionnaire, belief, spine, low back pain, fear

Abstract

Introduction : considering the high prevalence of low back pain (LBP)-related harmful beliefs, the « Back Pain Attitudes Questionnaire (Back-PAQ) » was recently developed. The purpose of the present study was to translate the long version (34 items) of this questionnaire into French (Back-PAQ-Fr-34) and analyse its psychometric properties.

Methods : the translation of the questionnaire was performed according to international guidelines. The Back-PAQ-Fr-34 and some additional questionnaires (e.g. Back Beliefs Questionnaire and Brief Illness Perception Questionnaire)

Mots clés

Questionnaire, croyance, lombalgie, douleur, peur

Résumé

Introduction : compte tenu de la prévalence élevée des croyances délétères relatives au mal de dos, le « Back Pain Attitudes Questionnaire (Back-PAQ) » a récemment été développé. L'objectif de cette étude était de traduire en français la version longue (34 items) de ce questionnaire (Back-PAQ-Fr-34) et d'évaluer ses qualités psychométriques.

Méthodes : le processus de traduction a été réalisé en respectant les recommandations internationales. Le Back-PAQ-Fr-34 et d'autres questionnaires (notamment les Back Beliefs Questionnaire et Brief Illness Perception Questionnaire)

were submitted to 105 patients with LBP. The potential floor/ceiling effect, its internal consistency and its construct validity were investigated. One week later, a subgroup of 55 patients were invited to fill in again the Back-PAQ-Fr-34 (retest) to analyse its test-retest reliability.

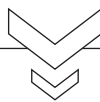
Results and discussion : the mean age of the participants was 45.3 years old and 71% of them had chronic LBP. Only two patients did not answer all the items of the Back-PAQ-Fr-34. No floor/ceiling effect was observed for its total score. The Cronbach alpha coefficient, reflecting internal consistency, was 0.63. The validity study pointed out weak but (nearly) significant correlations between the Back-PAQ-Fr-34 and the other questionnaires (also exploring LBP-related beliefs) regarding the total scores. The reliability study revealed a moderate test-retest reproducibility regarding the total score of the Back-PAQ-Fr-34.

Conclusion : beside conducting the translation of the long version of the Back-PAQ into French, the present study investigated the psychometric properties of the Back-PAQ-Fr-34 in patients with LBP in order to enable users (clinicians and researchers) to have the necessary information to interpret their results based on scientific validity.

ont été soumis à 105 patients présentant une lombalgie. La présence d'un éventuel effet plancher/plafond, sa cohérence interne et sa validité de construit ont été examinés. Enfin, 55 patients ont été invités à compléter à nouveau le Back-PAQ-Fr-34 une semaine plus tard (retest) pour examiner sa reproductibilité.

Résultats et discussion : les patients étaient âgés en moyenne de 45,3 ans et 71% d'entre eux souffraient de lombalgie chronique. Seuls deux patients n'ont pas complété tous les items du questionnaire. Aucun effet plancher/plafond n'a été identifié. Le coefficient alpha de Cronbach caractérisant la cohérence interne du questionnaire était 0,63. L'étude de validité a mis en évidence l'existence de corrélations faibles mais significatives ou proche du seuil de signification statistique entre les scores Back-PAQ-Fr-34 et les scores d'autres questionnaires explorant également les croyances relatives à la lombalgie. Les résultats de l'étude de reproductibilité indiquent une reproductibilité modérée du Back-PAQ-Fr-34.

Conclusion : en plus de traduire en français le Back-PAQ (version longue), cette étude a examiné les qualités psychométriques du Back-PAQ-Fr-34 dans une population de patients lombalgiques permettant ainsi aux utilisateurs (cliniciens et chercheurs) de disposer des informations nécessaires pour interpréter leurs résultats sur des bases scientifiquement valides.



Introduction

La lombalgie constitue l'une des affections musculo-squelettiques les plus fréquentes et les plus invalidantes ⁽¹⁾. Si l'évolution des lombalgies non-spécifiques s'avère spontanément favorable dans la majorité des cas ⁽²⁾, une incapacité fonctionnelle peut persister chez certains individus. Les répercussions considérables des douleurs chroniques, tant sur les plans individuel que socio-économique, ont conduit de nombreux chercheurs à tenter d'identifier les facteurs de risque de passage à la chronicité et du maintien de celle-ci ⁽³⁻⁵⁾. Parmi ceux-ci figurent les croyances considérées comme délétères (appelées parfois « fausses » croyances) ⁽⁶⁻⁹⁾ qui se retrouvent d'ailleurs dans de nombreux modèles relatifs à la chronicisation des douleurs ^(10, 11) et qui malheureusement sont très fréquentes ⁽¹²⁻¹⁶⁾.

Les croyances délétères relatives à la lombalgie peuvent concerner l'origine des symptômes, l'évolution de la symptomatologie, les conséquences, les facteurs favorisant l'exacerbation des symptômes, les traitements, le sentiment de contrôle personnel et d'auto-efficacité, etc. ⁽¹⁷⁻²⁰⁾. Elles peuvent avoir plusieurs origines. L'entourage (famille, amis), les médias (Internet, etc.) et les expériences préalables de douleurs lombaires (personnelles et/ou de personnes proches) constituent les facteurs primaires influençant les croyances ⁽²¹⁾. Néanmoins, certains discours et/ou comportements inadéquats émanant de professionnels de la santé peuvent renforcer certaines croyances ⁽²⁰⁻²⁴⁾. Compte tenu des conséquences que peuvent avoir certaines croyances (ex. : comportements inappropriés

tels que la kinésiophobie et un sentiment limité d'auto-efficacité entraînant ainsi l'évolution défavorable du patient ^(10, 11) et une incapacité accrue en résultant ^{(25) (17)}, les recommandations relatives à la prise en charge des patients lombalgiques incluent une prise en charge cognitivo-comportementale destinées notamment à identifier les croyances délétères de façon à pouvoir les corriger ⁽²⁶⁾. Différentes approches qualitatives, sous forme d'interview, ont été décrites dans la littérature pour les identifier ⁽²⁷⁾. Néanmoins, elles nécessitent généralement une bonne connaissance des croyances des patients lombalgiques de la part du soignant (médecin, kinésithérapeute, psychologue, etc.), des qualités d'écoute et de communication ainsi qu'une durée de consultation suffisante pour évoquer plusieurs thèmes avec le patient. Divers questionnaires auto-administrés ⁽²⁷⁾ ont dès lors été développés pour faciliter leur mise en évidence. Compte tenu des limites des questionnaires existants (en terme de méthodologie utilisée pour leur conception et/ou du nombre limité de types de croyances investigués), le « Back Pain Attitudes Questionnaire » (Back-PAQ) a été développé récemment ⁽²⁸⁾. Ce dernier inclut des items examinant tant les croyances relatives à la vulnérabilité du dos que celles relatives au besoin de protéger son dos, au lien entre douleur et lésion, à la spécificité des douleurs du rachis, au comportement à adopter en cas de lombalgie et au pronostic. De plus, les items de ce questionnaire ont été sélectionnés par des experts suite à un long processus comportant des analyses d'interviews qualitatives de patients lombalgiques et des items intégrés dans les questionnaires déjà existants. L'élaboration du questionnaire a par ailleurs été suivie par une analyse approfondie des

qualités psychométriques de cet outil, menée sur plus de 600 participants⁽²⁸⁾. Bien que la version courte (10 items) du questionnaire, qui semble constituer un outil intéressant pour détecter les patients lombalgiques présentant des croyances délétères⁽²⁸⁾, ait déjà été traduit en français (Back-PAQ-Fr-10)⁽²⁹⁾, la version francophone de la version longue du questionnaire n'est pas encore disponible. Pourtant, celle-ci a particulièrement sa place pour examiner plus en détails et identifier de manière plus précise les croyances délétères des patients lombalgiques qui nécessiteront une correction, dans le but d'éviter le passage ou le maintien de la chronicité et d'ainsi optimiser le traitement.

Dès lors, l'objectif de cette étude était d'une part de réaliser une traduction en langue française de la version longue du Back-PAQ développé initialement en anglais et ce, en respectant les recommandations internationales en la matière et, d'autre part, d'examiner les qualités métrologiques de base de cette nouvelle version (présence éventuelle d'un effet plancher/plafond, validité de construit, fiabilité) lors de son utilisation chez des patients lombalgiques.

Méthodes

Traduction et adaptation transculturelle du questionnaire

Après avoir contacté les auteurs de la version originale⁽²⁸⁾ pour leur demander leur accord, la traduction en français et l'adaptation transculturelle du « Back Pain Attitudes Questionnaire » a été réalisée selon la méthodologie en six étapes proposée par *Beaton et al.*⁽³⁰⁾ et retrouvée dans la traduction en français d'autres questionnaires relatifs à la lombalgie (ex :⁽³¹⁾).

- Etape 1 (traduction initiale): deux personnes bilingues, dont la langue maternelle était celle du questionnaire final (le français), ont réalisé séparément une première traduction du questionnaire. Conformément aux recommandations, un traducteur présentait certaines connaissances dans le domaine étudié contrairement au second. Cette première étape a permis d'obtenir deux traductions (T1 et T2).
- Etape 2 (synthèse des traductions): au cours d'une réunion, les deux traducteurs ont confronté leurs traductions à la version originale pour aboutir à une version consensuelle T12. Tous les problèmes, remarques et ambiguïtés ainsi que les solutions trouvées ont été notés dans un rapport relatant le processus de synthèse.
- Etape 3 (rétrotraduction): deux autres traducteurs bilingues, anglophones d'origine, ont réalisé, séparément et sans avoir eu connaissance de la version originale, une rétrotraduction (RT1 et RT2) de la version T12.
- Etape 4 (réunion avec le comité d'experts): une réunion regroupant les quatre traducteurs, un méthodologiste, une linguiste et deux experts dans le domaine (une psychologue et un spécialiste de la douleur) a ensuite été organisée. L'objectif de ce « comité d'experts » consistait à comparer les rétrotraductions RT1 et RT2 à la version originale afin de vérifier que la traduction T12 reflétait fidèlement le contenu du document original et d'aboutir à

un consensus pour chacun des items. Les experts ont été invités à contacter les auteurs du document original en cas de doutes ou d'interrogations sur le sens d'un mot de la version originale. Cette dernière étape a permis d'obtenir la version préfinale du questionnaire en français.

- Etape 5 (test de la version préfinale): la version préfinale a été testée sur trente sujets afin de vérifier la bonne compréhension de chaque item. Ils étaient invités à répondre au questionnaire et à entourer les items incompris ou ne leur semblant pas clairs pour en discuter ensuite avec l'examineur qui prenait note des éventuelles remarques.
- Etape 5' (validation finale): le comité d'experts a examiné les commentaires formulés par les trente patients ayant répondu à la version préfinale du questionnaire pour savoir si des modifications étaient nécessaires et aboutir ainsi à la version finale du questionnaire (Back-PAQ-Fr-34) (Annexe 1).
- Etape 6 (soumission): l'ensemble des rapports ont été soumis aux auteurs ayant développé la version originale du questionnaire.

Evaluation des qualités psychométriques du Back-PAQ-Fr-34

Population

105 individus souffrant de lombalgie non spécifique, recrutés via des connaissances, au sein d'une clinique ou de cabinets libéraux, ont été inclus dans l'étude. Les critères d'exclusion étaient les suivants: âge inférieur à 18 ans ou supérieur à 70 ans, et incapacité de lire et de comprendre le français empêchant de compléter les questionnaires correctement.

Protocole expérimental

Les sujets ont été invités à répondre à une batterie de questionnaires comprenant le Back-PAQ-Fr-34, faisant l'objet de l'étude, et des questionnaires supplémentaires permettant de caractériser la population et d'examiner sa validité. De façon à évaluer la reproductibilité du Back-PAQ-Fr-34, un sous-groupe de patients (n=55) a été invité à répondre à nouveau à celui-ci une semaine plus tard (retest). Seuls les patients n'ayant pas bénéficié de séance psycho-éducative durant ce laps de temps pouvaient être inclus pour ce retest.

Description des questionnaires soumis aux participants de l'étude:

- Un questionnaire d'informations générales destiné à caractériser la population (âge, situation professionnelle, diplôme le plus élevé obtenu, antécédents de lombalgie).
- Une échelle numérique (0-10) de la douleur (END) évaluant l'intensité moyenne de la douleur au cours des sept derniers jours.
- L'échelle d'incapacité fonctionnelle pour l'évaluation des lombalgies (EIFEL) correspondant à la version française

du Roland Morris Disability Questionnaire (RMDQ) ⁽³²⁾. Ce questionnaire, composé de 24 items dichotomiques, permet d'apprécier l'incapacité fonctionnelle des sujets lombalgiques ⁽³³⁾. Plus le score est élevé, plus l'incapacité fonctionnelle est importante.

- Le Back-PAQ-Fr-34 développé dans le cadre de cette étude. Ce questionnaire comporte 34 items que le sujet doit juger en cochant une des cinq réponses suivantes selon son degré de certitude: « c'est faux », « c'est peut-être faux », « je ne suis pas certain », « c'est peut-être vrai » et « c'est vrai ». Dans le cadre de cette étude, un score de 1 (pour « c'est faux ») à 5 (pour « c'est vrai ») a été accordé en tenant compte du fait que le score des items 1, 2, 3, 15, 16, 17, 27, 28, 29, 30 et 31 sont inversés. Le score total, correspondant à la somme des scores attribués à tous les items, a ensuite été calculé. Un score élevé indique des croyances négatives.
- Le Back Beliefs Questionnaire (BBQ) développé pour évaluer les croyances relatives aux problèmes de dos ⁽³⁴⁾. Il est constitué de 14 affirmations pour lesquelles un score variant de 1 (absolument pas d'accord) à 5 (entièrement d'accord) est attribué. Le score total correspond à la somme des scores obtenus aux items 1, 2, 3, 6, 8, 10, 12, 13 et 14 qui doivent être inversés avant d'être additionnés pour obtenir un score total entre 9 (présence de nombreuses croyances délétères) et 45 (présence de croyances positives). La version française réalisée par A. Dupeyron et E. Coudeyre a été utilisée dans le cadre de cette étude bien que sa validation n'ait pas encore fait l'objet d'une publication.
- Le Brief Illness Perception Questionnaire (Brief IPQ) ⁽³⁵⁾ développé à partir de l'IPQ-R ou « Illness Perception Questionnaire-Revised » (80 items). Le Brief IPQ est composé de 9 items évaluant chacun une dimension de la perception de la maladie (perceptions des conséquences, de l'évolution, du contrôle personnel, du contrôle du traitement, de l'identité, de la préoccupation et des émotions). Les items 1 à 8 sont associés à une échelle numérique 0-10; l'item 9, consistant en une question ouverte évaluant la perception des causes de la lombalgie n'a pas été analysé dans le cadre de cette étude. La version française du Brief IPQ adapté au mal de dos a été utilisée dans le cadre de cette étude ⁽³⁶⁾.

Cette étude a été approuvée par le Comité d'Éthique Hospitalo-facultaire du CHU de Liège (Belgique).

Analyses statistiques

Pour les analyses descriptives, les résultats ont été exprimés sous forme de moyennes (M) et d'écart-types (SD) pour les variables quantitatives continues ayant une distribution normale, et sous forme de médianes et d'interquartiles (P25 et P75) pour les variables quantitatives continues asymétriques. Pour toutes les analyses statistiques, le logiciel SPSS 17.0 a été utilisé et le seuil de signification statistique a été fixé à 0,05.

La présence d'un éventuel effet plancher et plafond pour le Back-PAQ-34-Fr a été analysée en calculant le nombre de participants ayant obtenu un score total correspondant au mi-

nimum/maximum possible (34/170). La recherche d'un effet plancher et plafond pour chacun des items a également été réalisée. Un effet plancher/plafond est présent lorsque plus de 15 % des sujets obtiennent le score minimal/maximal possible.

La validité de construit du Back-PAQ-34-Fr a été évaluée en examinant les corrélations (en calculant le coefficient de corrélation de Spearman compte tenu de l'aspect ordinal des questionnaires) entre les scores attribués au Back-PAQ-34-Fr et les scores attribués aux questionnaires BBQ et Brief-IPQ qui évaluent un construit similaire. Un coefficient compris entre 0.00 et 0.19, 0.20 et 0.39, 0.40 et 0.59, 0.60 et 0.79, et 0.80 et 1.00 était considéré comme reflétant respectivement une corrélation très faible, faible, modérée, forte et très forte.

La fiabilité du Back-PAQ-34-Fr a été analysée en examinant :

- sa cohérence interne. Celle-ci a été mesurée à l'aide du coefficient alpha de Cronbach. Un coefficient alpha compris entre 0.7 et 0.9 est généralement recommandé pour les questionnaires comportant plus de dix items ⁽³⁷⁾.
- les corrélations item-score total. Une analyse corrélative portant sur chaque item du questionnaire et le score total (moins l'item examiné) a été réalisée à l'aide de tests de corrélation de Spearman.
- la fidélité (reproductibilité test-retest) du questionnaire a été étudiée en comparant les résultats des 55 sujets ayant rempli le Back-PAQ-34-Fr à deux reprises (à une semaine d'intervalle). Outre la réalisation d'un test de Wilcoxon apparié permettant de comparer la distribution des scores totaux au test et au retest, le coefficient de corrélation intraclasse ou Intraclass Correlation Coefficient (ICC) (selon lequel un ICC < 0.5, compris entre 0.5 et 0.75, compris entre 0.75 et 0.9 et supérieur à 0.9 reflète respectivement une fidélité pauvre, modérée, bonne et excellente ⁽³⁸⁾) et l'erreur standard de mesure ou Standardized Error of Measurement (SEM) ont été calculés.

Enfin, de façon à pouvoir interpréter des modifications du score total au Back-PAQ-34-Fr, le changement minimal détectable ou Minimum Detectable Change (MDC) et les limites d'agrément (Limits of agreement ou LOA) ont également été calculés au moyen des formules suivantes :

$$\text{MDC} = \text{SEM} \times 1,96 \times \sqrt{2}$$

$$\text{LOA} = \text{moyenne}_{\text{diff}} \pm 1,96 \times (\text{écart-type})_{\text{diff}}$$

Résultats

Traduction et adaptation transculturelle du questionnaire

La version française du questionnaire a été réalisée selon les six étapes de traduction et d'adaptation transculturelle décrites précédemment. Le comité d'experts a été amené à solliciter le concepteur original du questionnaire suite à des difficultés rencontrées pour traduire certains termes/items tels que le choix de réponse « unsure » (« je ne sais pas », « je ne suis pas sûr », « pas certain », « incertain », « je suis incertain », ou « sans certitude ») ou les termes « exercise » et « vigorous exer-

cise» (items 25 et 26) qui ont finalement été traduits dans les items par « activités physiques » et « activités physiques intenses ». La traduction de « recovery from back pain » a également fait l'objet de discussions. Bien que « guérir d'un mal de dos » semble une formulation non-optimale pour les professionnels de la santé présents autour de la table, elle paraissait tout à fait compréhensible pour les experts non-médicaux et a donc été conservée. Cette étape a abouti à la version préfinale du questionnaire. Le test de celle-ci sur 30 participants a conduit à modifier / reformuler deux items et à corriger l'instruction relative à la façon de répondre au questionnaire. En effet, bien qu'une instruction de haut de page demandait au participant de cocher sa réponse à l'aide d'un V et de la corriger si nécessaire en faisant une croix X, beaucoup indiquaient leur choix à l'aide d'une croix. Le comité d'experts a dès lors décidé de supprimer cette consigne. La version francophone finale du Back-PAQ-Fr-34 a ainsi été obtenue (Annexe 1).

Evaluation des qualités psychométriques du Back-PAQ-Fr-34

105 patients lombalgiques (57,1% de sujets féminins), âgés entre 18 et 69 ans (âge moyen de 45,3 ans) ont été recrutés. La plupart des sujets étaient professionnellement actifs (75,2%) et disposaient d'un graduat (33,3%) ou d'un diplôme universitaire (24,8%).

En ce qui concerne leur lombalgie, 22,9% des sujets présentaient des douleurs aiguës (de durée inférieure à six semaines), 3,8% des douleurs subaiguës et 71,4% des douleurs chroniques (de durée supérieure à trois mois) ; trois quarts de l'échantillon décrivait une incapacité perdurant depuis 3 mois ou plus.

Le score médian [interquartile 25-75] à l'EN de la douleur et au questionnaire EIFEL atteignait respectivement 4 (2,6) et 6 (4,11) reflétant des scores algofonctionnels modérés. Les résultats des questionnaires BBQ, Brief IPQ et du Back-PAQ-Fr-34 sont illustrés dans le [tableau 1](#).

	n*	Moyenne ± écart-type
BBQ (9-45)	105	26,5 ± 4,5
Brief IPQ (0-80)	102	39,2 ± 9,7
Back-PAQ-Fr-34 (34-170)	100	119,7 ± 10,5

* n < 105 en cas de données manquantes (score non calculé en raison d'items non complétés)

> [Tableau 1](#) : scores initiaux aux questionnaires « Back Beliefs Questionnaire (BBQ) », « Brief Illness Perception Questionnaire (Brief IPQ) » et Back-PAQ-Fr-34 (moyenne ± écart-type)

L'analyse des scores totaux des 3 questionnaires relatifs aux croyances des patients ([Tableau 1](#)) met en évidence des scores modérés, quel que soit le questionnaire considéré. Alors que 3 participants n'ont pas rempli tous les items du Brief IPQ, cinq n'ont pas rempli complètement (non réponse à 1 ou 2 items) le Back-PAQ-Fr-34; la cause de cette abstention n'a pas pu être identifiée.

L'analyse de la distribution des scores totaux du Back-PAQ-Fr-34 (score min.: 97, score max.: 143) n'a pas mis en évidence d'effet plancher/plafond pour ce qui est du score total. La répartition des réponses à chacun des 34 items est illustrée dans le [tableau 2](#). Cette analyse spécifique des items a révélé que plus de 15% des sujets avaient un score minimum (effet plancher) ou maximum (effet plafond) pour plusieurs d'entre eux. Cette analyse révèle par exemple qu'une très grande proportion des sujets (>90%) ont indiqué « c'est vrai » aux items 5 (« soulever quelque chose sans plier les genoux n'est pas bon pour votre dos ») et 8 (« une bonne posture est importante pour protéger votre dos »).

	C'est faux	C'est peut-être faux	Je ne suis pas certain	C'est peut-être vrai	C'est vrai
1	25,7 %	12,4 %	35,2 %	16,2 %	10,5 %
2	16,2 %	11,4 %	24,8 %	24,7 %	22,9 %
3	52,4 %	14,3 %	20 %	7,6 %	5,7 %
4	18,1 %	15,2 %	24,8 %	24,8 %	17,1 %
5	2,9 %	0 %	1 %	3,7 %	92,4 %
6	3,8 %	2,9 %	2,9 %	22,8 %	67,6 %
7	1 %	0 %	3,8 %	20 %	75,2 %
8	1 %	0 %	0 %	3,8 %	95,2 %
9	1,9 %	3,8 %	10,5 %	30,5 %	53,3 %
10	2,9 %	5,6 %	18,1 %	32,4 %	41 %
11	1 %	1,8 %	1 %	21,9 %	74,3 %
12	3,8 %	1 %	9,6 %	25 %	60,6 %
13	25 %	20,2 %	26,9 %	19,2 %	8,7 %
14	12,5 %	11,6 %	24 %	41,3 %	10,6 %
15	13,3 %	5,7 %	13,3 %	35,2 %	32,5 %
16	2,9 %	3,8 %	6,7 %	37,1 %	49,5 %
17	13,5 %	24 %	30,8 %	19,2 %	12,5 %
18	7,6 %	8,7 %	13,3 %	33,3 %	37,1 %
19	12,4 %	1,9 %	38,1 %	20,9 %	26,7 %
20	1,9 %	0 %	6,7 %	37,1 %	54,3 %
21	10,5 %	1,9 %	18 %	39,1 %	30,5 %
22	1,9 %	1,9 %	9,5 %	33,4 %	53,3 %
23	1 %	1 %	11,4 %	31,4 %	55,2 %
24	1,9 %	1 %	6,7 %	19 %	71,4 %
25	33,3 %	19,1 %	31,4 %	10,5 %	5,7 %
26	5,8 %	10,7 %	34 %	28,2 %	21,4 %
27	1,9 %	4,8 %	13,3 %	29,5 %	50,5 %
28	11,4 %	14,3 %	35,2 %	30,5 %	8,6 %
29	19,1 %	17,1 %	26,7 %	33,3 %	3,8 %
30	16,2 %	11,4 %	26,7 %	37,1 %	8,6 %
31	20 %	11,4 %	41 %	22,8 %	4,8 %
32	13,3 %	12,4 %	14,3 %	41 %	19 %
33	14,3 %	9,5 %	27,6 %	36,2 %	12,4 %
34	29,5 %	22,9 %	21,9 %	21 %	4,8 %

En gras, la proposition la plus fréquemment sélectionnée par les participants

> [Tableau 2](#) : répartition des réponses (item par item) au Back-PAQ-Fr-34

Les analyses corrélatives menées entre le score BACK-PAQ-Fr-34 total et les scores totaux aux BBQ et Brief-IPQ pour examiner la validité convergente du BACK-PAQ-Fr-34 ont révélé une corrélation statistiquement significative mais faible entre ce dernier et le BBQ ($\rho = -0,33$, $p < 0,001$) et proche du seuil de signification statistique et très faible avec le Brief-IPQ ($\rho = 0,19$, $p = 0,06$).

Concernant la cohérence interne du BACK-PAQ-Fr-34, le calcul du coefficient alpha de Cronbach a révélé un coefficient de 0,63. L'analyse des corrélations item-score total a mis en évidence quinze corrélations ($\rho < 0,41$) statistiquement significatives ($p < 0,05$).

Bien que 56 patients aient été soumis au BACK-PAQ-Fr-34 à deux reprises, la reproductibilité de ce questionnaire n'a été étudiée que chez 55 patients, un patient ayant été exclu parce qu'il a indiqué avoir reçu des informations susceptibles de modifier ses croyances entre les deux évaluations. L'échantillon était composé de 54,5% de patients féminins et de 45,4% de patients masculins. L'âge moyen de ce sous-groupe était de 43 ans. 26% des patients présentaient une lombalgie aiguë, 6% une lombalgie subaiguë et 69% une lombalgie chronique. Les scores totaux du Back-PAQ-Fr-34 au pré-test et au retest sont illustrés dans le [tableau 3](#). Ce tableau présente également l'ICC, le SEM, le MDC et le LOA relatifs à ces scores. Les résultats de l'analyse de reproductibilité indiquent l'absence de modification significative du score total Back-PAQ-Fr-34 au retest et un ICC = 0,73 suggérant une reproductibilité modérée.

Discussion

La littérature scientifique reconnaît unanimement les effets délétères de certaines croyances des patients lombalgiques ⁽¹⁷⁾. Néanmoins, celles-ci demeurent souvent insuffisamment explorées par les cliniciens. Bien que certains questionnaires examinant les croyances de ces patients existent déjà en français, la traduction en français du Back-PAQ récemment développé par *Darlow et al.* ⁽²⁸⁾ était pertinente compte tenu de la qualité de la méthodologie utilisée pour sa conception. Le processus de traduction a respecté la méthodologie recommandée par *Beaton et al.* ⁽³⁰⁾; l'avis du concepteur du questionnaire a été sollicité pour quelques items de façon à s'assurer que la traduction respecte l'idée précise de la version originale. Ce processus a permis d'aboutir à la version finale du Back-PAQ-Fr-34 ([Annexe 1](#)) dont les qualités psychométriques (menée sur un échantillon de plus de 100 participants conformément aux recommandations de *Terwee et al.* ⁽³⁷⁾) ont été examinées au sein d'une population de patients lombalgiques.

Le questionnaire n'ayant encore fait l'objet d'aucune traduction validée dans la littérature, les résultats observés lors de

cette étude n'ont pu être comparés qu'à ceux obtenus lors de la validation de la version originale du questionnaire ⁽²⁸⁾. L'analyse des caractéristiques des échantillons révèle néanmoins quelques différences. En effet, contrairement à *Darlow et al.*, qui avaient inclus également des participants n'ayant jamais souffert (12,6%) ou ne souffrant pas actuellement (60%) de lombalgie ⁽²⁸⁾, nous avons fait le choix, dans le cadre de cette étude, de n'inclure que des patients lombalgiques de façon à connaître les qualités métrologiques de ce questionnaire dans cette population spécifique. L'analyse des résultats des questionnaires a révélé un pourcentage très faible de données manquantes qui était similaire à celui observé dans l'étude originale (variant de 0 à 2,3% selon les items) ⁽²⁸⁾. Le score total moyen de notre groupe expérimental au Back-PAQ-Fr-34 atteignait 119,7 (sur une échelle de 34 à 170), suggérant la présence non négligeable de croyances délétères relatives à la lombalgie (ex. : qu'il est facile de se blesser le dos). Les scores totaux des participants n'ont pas été rapportés dans l'étude de *Darlow et al.* ⁽²⁸⁾. En revanche, ils ont calculé la moyenne des scores (3,39) attribués aux items (sur une échelle de 1 à 5) qui apparaît très similaire à celle calculée dans notre étude (3,53). Néanmoins, considérer uniquement le score total ou ce score moyen en clinique n'apparaît pas suffisant car ils peuvent masquer la présence de « croyances très délétères » susceptibles de freiner la guérison d'un mal de dos qui pourraient éventuellement être compensées par la présence de « croyances plutôt bénéfiques ».

Aucun effet plancher ou plafond n'a été observé pour le score total. La relativement faible dispersion de ce score (min. : 97 et max. : 143 sur une échelle de 34 à 170) pourrait résulter de l'absence de sujets sains (inclus par contre par *Darlow et al.* ⁽²⁸⁾) et du fait que les participants de cette étude présentaient une incapacité relativement modérée. Comme dans l'étude originale ⁽²⁸⁾, l'analyse spécifique de chaque item a mis en évidence la présence de nombreux items pour lesquels existait un effet plancher ou plafond. Les effets plancher (score minimum suggérant des croyances adéquates sélectionné par une proportion importante des patients) les plus manifestes ont été observés aux items n°16 « Le stress dans votre vie (financier, professionnel, relationnel) peut aggraver votre mal de dos » (le score minimal a été sélectionné par 49,5% des patients) et n°27 « Si vous avez mal au dos, vous devriez essayer de rester actif(ve) » (score minimal sélectionné par 50,5% des patients). Ces résultats sont encourageants car ils semblent indiquer que la moitié des patients sont conscients des conséquences négatives du stress sur la lombalgie et de l'importance de bouger malgré la douleur. Les effets plafonds les plus marquants ont été observés aux items n°5 « Soulever quelque chose sans plier les genoux n'est pas bon pour votre dos », n°7 « Des muscles forts sont importants pour soutenir votre dos »,

Score (min-max)	Test médiane [intervalle interquartile]	Retest médiane [intervalle interquartile]	Score (min-max)	Score (min-max)	Score (min-max)	Score (min-max)	Score (min-max)
Back-PAQ-Fr-34 (34-170)	119,5 [112,126]	117 [110,125]	0,12	0,73 (0,58-0,83)	5,24	14,5	-16,1 , 12,9

ICC : Intraclass Correlation Coefficient, CI : Confidence Interval, SEM : Standard Error of Measurement, MDC : Minimum Detectable Change, LOA : Limits of Agreement

› Tableau 3 : paramètres relatifs à la reproductibilité test-retest du Back-PAQ-Fr-34

n°8 « Une bonne posture est importante pour protéger votre dos » et n°11 « Vous pourriez vous blesser le dos si vous n'êtes pas prudent » (score maximal sélectionné par respectivement 92,4%, 75,2%, 95,2% et 74,3% des patients). Ces quatre items indiquent ainsi la présence particulièrement répandue de croyances selon lesquelles le dos est vulnérable et qu'il a besoin d'une protection supplémentaire, et suggèrent l'existence de peurs liées au mouvement qui sont considérées, comme les croyances délétères, comme des facteurs favorisant le passage/maintien de la chronicité (11, 21, 39). Dans leur étude, *Darlow et al.* ont également observé une proportion très importante (90% après avoir regroupé les réponses « c'est vrai » et « c'est peut-être vrai ») de croyances délétères pour ces 4 items (28). Inversement, 76% de leurs patients étaient d'accord avec l'item n°1 (« Votre dos est l'une des parties les plus solides de votre corps ») versus 26,7% dans notre étude; les différences relatives aux critères d'inclusion peuvent constituer l'une des hypothèses d'explication en relation avec cette observation.

La validité du Back-PAQ-Fr-34 a été examinée en examinant les corrélations entre le score total du Back-PAQ-Fr-34 et les scores obtenus au BBQ et Brief-IPQ. Ces deux derniers questionnaires ont également été développés pour évaluer les croyances/représentations des patients lombalgiques. Pourtant, bien que les corrélations observées soient significatives ou proche du seuil de signification statistique ($p=0.06$), elles étaient faibles ou très faibles. Ces résultats ne doivent néanmoins pas être nécessairement interprétés comme un manque de validité du Back-PAQ-Fr-34 compte tenu de l'absence d'un « gold standard » pour l'évaluation des croyances relatives à la lombalgie et du fait que ces trois questionnaires, bien qu'évaluant tous les croyances des patients, incluent des items qui n'explorent pas toujours les mêmes dimensions.

La cohérence interne du score total du Back-PAQ-Fr-34, évaluée grâce au coefficient alpha de Cronbach ($\alpha = 0,63$), apparaît inférieure à l'intervalle généralement conseillée (0.70-0.90) et légèrement inférieure à celle observée dans l'étude de *Darlow et al.* ($\alpha = 0,7$) (28). Ce résultat semble suggérer un petit manque d'homogénéité dans leur contenu qui pourrait s'expliquer par les différentes catégories d'items incluses dans le questionnaire. Par ailleurs, le reflet de la cohérence interne au moyen de ce coefficient et l'existence d'un seuil exact définissant une bonne cohérence interne demeurent controversés selon certains auteurs (40, 41). La reproductibilité test-retest, caractérisée par une absence de modification significative des scores entre les deux évaluations et un ICC de 0,73, apparaît modérée. Le calcul du changement minimal détectable (MDC) et des limites d'agrément (LOA) dans cette étude suggère qu'une modification du score total du Back-PAQ-Fr-34 d'une quinzaine de points est nécessaire pour parler d'une évolution cliniquement significative suite à une prise en charge.

Les qualités métrologiques du Back-PAQ-Fr-34 apparaissent relativement similaires à celles de la version courte du questionnaire (Back-PAQ-Fr-10) (29). Si ce dernier semble constituer un outil intéressant pour détecter les patients lombalgiques présentant des croyances délétères (28), la version longue du questionnaire peut aider le thérapeute à mieux identifier les croyances délétères qui nécessiteront une correction dans le cadre du traitement.

Bien que l'échantillon de cette étude comporte plus de cent patients et que cette taille soit conforme aux recommandations

pour l'étude des qualités psychométriques d'un questionnaire, les scores relativement peu élevés observés aux questionnaires EN de la douleur et EIFEL suggèrent que les sujets inclus ne présentaient pas une lombalgie très invalidante et que la population de cette étude ne peut pas être considérée comme représentative de tous les patients lombalgiques. Par ailleurs, des études complémentaires devront être menées pour s'assurer que les qualités psychométriques du Back-PAQ-Fr-34 sont également satisfaisantes lorsqu'il est soumis à des participants asymptomatiques ou des patients francophones non-belges. Enfin, d'autres qualités psychométriques du questionnaire devront être explorées, telle que sa sensibilité au changement.

Conclusion

En conclusion, cette étude a permis de développer la version longue du Back Pain Attitudes Questionnaire en français. L'analyse des qualités psychométriques du Back-PAQ-Fr-34 permettra aux utilisateurs (cliniciens et chercheurs) de disposer des informations nécessaires pour interpréter les résultats sur des bases scientifiquement valides lors de son utilisation au sein de patients lombalgiques.

Implications pour la pratique

- Le Back Pain Attitudes Questionnaire dans sa version longue est maintenant disponible en français (Back-PAQ-Fr-34).
- Son utilisation peut faciliter la mise en évidence de croyances délétères chez les patients lombalgiques.
- Une modification du score total de 15 points est nécessaire pour parler d'une évolution cliniquement significative.
- L'interprétation du score total ne suffit néanmoins pas: il est nécessaire d'examiner les réponses à chaque item.

Contact

Christophe Demoulin
ISEPK, Bat B21, Sart-Tilman,
4000 Liege, Belgique
Mail: Christophe.demoulin@ulg.ac.be

Références

1. Global Burden of Disease Study C. Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 301 acute and chronic diseases and injuries in 188 countries, 1990-2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *Lancet*. 2015;386(9995):743-800.
2. Coste J, Delecoeuillierie G, Cohen de Lara A, Le Parc JM, Paolaggi JB. Clinical course and prognostic factors in acute low back pain: an inception cohort study in primary care practice. *British Medical Journal*. 1994;308(6928):577-80.
3. Chou R, Shekelle P. Will this patient develop persistent disabling low back pain? *Journal of the American Medical Association*. 2010;303(13):1295-302.
4. Traeger AC, Henschke N, Hubscher M, Williams CM, Kamper SJ, Maher CG, et al. Estimating the Risk of Chronic Pain: Development and Validation of a Prognostic Model (PICKUP) for Patients with Acute Low Back Pain. *PLoS Medicine*. 2016;13(5):e1002019.

5. Fransen M, Woodward M, Norton R, Coggan C, Dawe M, Sheridan N. Risk factors associated with the transition from acute to chronic occupational back pain. *Spine*. 2002;27(1):92-8.
6. Gatchel RJ. Musculoskeletal disorders: primary and secondary interventions. *Journal of Electromyography and Kinesiology*. 2004;14(1):161-70.
7. Wertli MM, Rasmussen-Barr E, Weiser S, Bachmann LM, Brunner F. The role of fear avoidance beliefs as a prognostic factor for outcome in patients with nonspecific low back pain: a systematic review. *Spine Journal*. 2014;14(5):816-36 e4.
8. Fritz JM, George SZ, Delitto A. The role of fear-avoidance beliefs in acute low back pain: relationships with current and future disability and work status. *Pain*. 2001;94(1):7-15.
9. Nicholas MK, Linton SJ, Watson PJ, Main CJ, Decade of the Flags» Working G. Early identification and management of psychological risk factors («yellow flags») in patients with low back pain: a reappraisal. *Physical Therapy*. 2011;91(5):737-53.
10. Vlaeyen JW, Linton SJ. Fear-avoidance and its consequences in chronic musculoskeletal pain: a state of the art. *Pain*. 2000;85(3):317-32.
11. Rainville J, Smeets RJ, Bendix T, Tveito TH, Poiraudreau S, Indahl AJ. Fear-avoidance beliefs and pain avoidance in low back pain--translating research into clinical practice. *Spine Journal*. 2011;11(9):895-903.
12. Darlow B, Perry M, Stanley J, Mathieson F, Melloh M, Baxter GD, et al. Cross-sectional survey of attitudes and beliefs about back pain in New Zealand. *British Medical Journal*. 2014;4(5):e004725.
13. Gross DP, Ferrari R, Russell AS, Battie MC, Schopflocher D, Hu RW, et al. A population-based survey of back pain beliefs in Canada. *Spine*. 2006;31(18):2142-5.
14. Goubert L, Crombez G, De Bourdeaudhuij I. Low back pain, disability and back pain myths in a community sample: prevalence and interrelationships. *European Journal of Pain*. 2004;8(4):385-94.
15. Ihlebaek C, Eriksen HR. The «myths» of low back pain: status quo in norwegian general practitioners and physiotherapists. *Spine*. 2004;29(16):1818-22.

16. Darlow B, Dean S, Perry M, Mathieson F, Baxter GD, Dowell A. Easy to Harm, Hard to Heal: Patient Views About the Back. *Spine*. 2015;40(11):842-50.
17. Demoulin C, Roussel N, Marty M, Mathy C, Genevay S, Henrotin Y, et al. Les croyances délétères des patients lombalgiques : revue narrative de la littérature. *Revue Médicale de Liege*. 2016;71(1):40-46.
18. Leventhal H, Brissette I, Leventhal E. The common-sense model of self-regulation of health and illness. In: Cameron LD LH, editor. *The self-regulation of health and illness behavior*. New York: Routledge; 2003.
19. Foster NE, Bishop A, Thomas E, Main C, Horne R, Weinman J, et al. Illness perceptions of low back pain patients in primary care: what are they, do they change and are they associated with outcome? *Pain*. 2008;136(1-2):177-87.
20. Darlow B. Beliefs about back pain: The confluence of client, clinician and community. *International Journal of Osteopathic Medicine*. 2016;20:53-61.
21. Darlow B, Dowell A, Baxter GD, Mathieson F, Perry M, Dean S. The enduring impact of what clinicians say to people with low back pain. *Annals of Family Medicine*. 2013;11(6):527-34.
22. Darlow B, Forster BB, O'Sullivan K, O'Sullivan P. It is time to stop causing harm with inappropriate imaging for low back pain. *British Journal of Sports Medicine*. 2017;51(5):414-5.
23. Darlow B, Fullen BM, Dean S, Hurley DA, Baxter GD, Dowell A. The association between health care professional attitudes and beliefs and the attitudes and beliefs, clinical management, and outcomes of patients with low back pain: a systematic review. *European Journal of Pain*. 2012;16(1):3-17.
24. Linton SJ, Vlaeyen J, Ostelo R. The back pain beliefs of health care providers: are we fear-avoidant? *Journal of Occupational Rehabilitation*. 2002;12(4):223-32.
25. Briggs AM, Jordan JE, Buchbinder R, Burnett AF, O'Sullivan PB, Chua JY, et al. Health literacy and beliefs among a community cohort with and without chronic low back pain. *Pain*. 2010;150(2):275-83.

Merci de répondre à toutes les questions # Indiquez vos réponses comme ceci ✓

Back Pain Attitudes Questionnaire

(Questionnaire sur les attitudes liées au mal de dos)

CES QUESTIONS CONCERNENT VOTRE PROPRE DOS

Veillez évaluer chaque affirmation :

	C'est faux	C'est peut-être faux	Je ne suis pas certain	C'est peut-être vrai	C'est vrai
1 Votre dos est l'une des parties les plus solides de votre corps	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2 Votre dos est bien conçu pour l'utilisation que vous en faites dans la vie de tous les jours	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3 Se pencher est bon pour votre dos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4 Etre assis est mauvais pour votre dos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5 Soulever quelque chose sans plier les genoux n'est pas bon pour votre dos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6 Vous pouvez facilement vous blesser le dos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

CES QUESTIONS CONCERNENT LA FACON DONT VOUS PRENEZ SOIN DE VOTRE DOS

Veillez évaluer chaque affirmation :

	C'est faux	C'est peut-être faux	Je ne suis pas certain	C'est peut-être vrai	C'est vrai
7 Des muscles forts sont importants pour soutenir votre dos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8 Une bonne posture est importante pour protéger votre dos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
9 Si vous utilisez votre dos de manière excessive, il va s'user	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
10 Si une activité ou un mouvement provoque une douleur au dos, vous devriez l'éviter à l'avenir	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
11 Vous pourriez vous blesser le dos si vous n'êtes pas prudent	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
12 Vous pouvez vous blesser le dos et ne vous en rendre compte que plus tard	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

CES QUESTIONS CONCERNENT LE MAL DE DOS EN GENERAL

Veillez évaluer chaque affirmation :

	C'est faux	C'est peut-être faux	Je ne suis pas certain	C'est peut-être vrai	C'est vrai
13 Avoir mal au dos signifie que vous vous êtes blessé le dos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
14 Un tiraillement au niveau de votre dos peut être le premier signe d'une blessure grave	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
15 Les pensées et les sentiments peuvent influencer l'intensité du mal de dos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
16 Le stress dans votre vie (financier, professionnel, relationnel) peut aggraver votre mal de dos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

→ Suite à la page suivante, question 17

CES QUESTIONS CONCERNENT LE MAL DE DOS EN GENERAL

Veillez évaluer chaque affirmation :

	C'est faux	C'est peut-être faux	Je ne suis pas certain	C'est peut-être vrai	C'est vrai
17 Lorsque vous avez mal au dos, vous pouvez faire des choses qui augmentent votre douleur sans que cela n'abîme votre dos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
18 Il est difficile d'apprécier la vie quand on a mal au dos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
19 Avoir mal au dos est pire qu'avoir mal aux bras ou aux jambes	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
20 Il est difficile de comprendre ce qu'est avoir mal au dos si cela ne vous est jamais arrivé personnellement	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

CES QUESTIONS CONCERNENT CE QUE VOUS DEVRIEZ FAIRE SI VOUS AVEZ MAL AU DOS

Veillez évaluer chaque affirmation :

	C'est faux	C'est peut-être faux	Je ne suis pas certain	C'est peut-être vrai	C'est vrai
21 Si vous avez mal au dos, vous devriez vous ménager jusqu'à ce que la douleur disparaisse	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
22 Si vous ne tenez pas compte d'une douleur au dos, vous pourriez abîmer votre dos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
23 Lorsque vous avez mal au dos, il est important de consulter un professionnel de la santé	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
24 Pour traiter efficacement un mal de dos, vous devez savoir exactement ce qui ne va pas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
25 Si vous avez mal au dos, vous devriez éviter les activités physiques	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
26 Quand vous avez mal au dos, les bénéfices liés aux activités physiques intenses ne valent pas les risques	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
27 Si vous avez mal au dos, vous devriez essayer de rester actif(ve)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

CES QUESTIONS CONCERNENT LA GUERISON D'UN MAL DE DOS

Veillez évaluer chaque affirmation :

	C'est faux	C'est peut-être faux	Je ne suis pas certain	C'est peut-être vrai	C'est vrai
28 La plupart des maux de dos se calment rapidement, du moins suffisamment pour reprendre des activités normales	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
29 Vous inquiéter pour votre dos peut retarder la guérison d'un mal de dos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
30 Vous concentrer sur autre chose que votre dos vous aide à guérir d'un mal de dos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
31 Vous attendre à une diminution de votre mal de dos vous aide à guérir de votre mal de dos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
32 Une fois que vous avez eu mal au dos, vous aurez toujours une faiblesse	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
33 Il est très probable qu'un épisode de douleur au dos ne se résolve pas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
34 Une fois que vous avez mal au dos, vous ne pouvez pas y faire grand chose	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

▷ Annexe 1 : Traduction en français de la version longue (34 items) du « Back Pain Attitudes Questionnaire » (Back-PAQ-Fr-34)

26. Van Wambeke P, Desomer A, Ailliet L, Berquin A, Demoulin C, Depreitere B, et al. Low back pain and radicular pain: assessment and management. Good Clinical Practice (GCP). Brussels: Belgian Health Care Knowledge Centre (KCE). 2017; KCE Reports 287. D/2017/10.273/36.
27. Coutu MF, Durand MJ, Baril R, Labrecque ME, Ngomo S, Cote D, et al. A review of assessment tools of illness representations: are these adapted for a work disability prevention context? Journal of Occupational Rehabilitation. 2008;18(4):347-61.
28. Darlow B, Perry M, Mathieson F, Stanley J, Melloh M, Marsh R, et al. The development and exploratory analysis of the Back Pain Attitudes Questionnaire (Back-PAQ). British Medical Journal. 2014;4(5):e005251.
29. Demoulin C, Halleux V, Darlow B, Martin E, Roussel N, Humblet F, et al. Traduction en français du «Back pain Attitudes questionnaire» et étude de ses qualités métrologiques. Kinésithérapie, la Revue. 2017;17(184):22-3.
30. Beaton DE, Bombardier C, Guillemin F, Ferraz MB. Guidelines for the process of cross-cultural adaptation of self-report measures. Spine. 2000;25(24):3186-91.
31. Bruyere O, Demoulin M, Brereton C, Humblet F, Flynn D, Hill JC, et al. Translation validation of a new back pain screening questionnaire (the STarT Back Screening Tool) in French. Archives of Public Health. 2012;70(1):12.
32. Roland M, Morris R. A study of the natural history of back pain. Part I: development of a reliable and sensitive measure of disability in low-back pain. Spine. 1983;8(2):141-4.
33. Coste J, Le Parc JM, Berge E, Delecoeuillerie G, Paolaggi JB. French validation of a disability rating scale for the evaluation of low back pain (EIFEL questionnaire). Revu du Rhumatisme 1993;60(5):335-41.
34. Bostick GP, Schopflocher D, Gross DP. Validity evidence for the back beliefs questionnaire in the general population. European Journal of Pain. 2013;17(7):1074-81.
35. Broadbent E, Petrie KJ, Main J, Weinman J. The brief illness perception questionnaire. Journal of Psychosomatic Research. 2006;60(6):631-7.
36. Demoulin C, Duvallon L, Roussel N, Humblet N, Bornheim S, Harry E, et al. Traduction en français du «Brief Illness Perceived Questionnaire» adapté aux patients lombalgiques et étude de ses qualités métrologiques. Revue du Rhumatisme. 2016;83S(A163-A304):A209.
37. Terwee CB, Bot SD, de Boer MR, van der Windt DA, Knol DL, Dekker J, et al. Quality criteria were proposed for measurement properties of health status questionnaires. Journal of Clinical Epidemiology. 2007;60(1):34-42.
38. Koo TK, Li MY. A guideline of selecting and reporting intraclass correlation coefficient for reliability research. Journal of Chiropractic Medicine. 2016;15(2):155-63.
39. Leeuw M, Goossens ME, Linton SJ, Crombez G, Boersma K, Vlaeyen JW. The fear-avoidance model of musculoskeletal pain: current state of scientific evidence. Journal of Behavioral Medicine. 2007;30(1):77-94.
40. Clark LA, Watson D. Constructing validity: basic issues in objective scale development. Psychological assessment. 1995;7(3):309-19.
41. Sijtsma K. On the use, the misuse, and the very limited usefulness of Cronbach's Alpha. Psychometrika. 2009;74(1):107-20.

Gin phys

Le logiciel des physios et ostéos

**“ Plus de 250 cabinets,
dont 150 facturent
électroniquement. ”**

Prêt pour 2018.

- **Tarif physio.**
- **Tarif 590 pour les thérapies complémentaires.**
- **Cartes d'assurés.**

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



MULTIform

VISTA MED

NEGATIVE TRAINING
ENTRAINEMENT EN EXCENTRIQUE



VISTA MED SARL

Chemin du Croset 9A / CH - 1024 Ecublens
Tél. 021 695 05 53 / Fax 021 695 05 59
info@vistamed.ch / www.vistamed.ch

Skanelab NG Pro

Skanelab
SKANLAB.NO

La chaleur
profonde
unique



L'appareil de dernière génération fonctionne avec une fréquence de sortie de 500 kHz (diathermie à ondes longues), utilisant le patient comme un élément du condensateur durant le traitement. Le Skanelab produit de la chaleur qui

pénètre localement en profondeur, ce qui stimule immédiatement la circulation locale, soulage les douleurs, améliore l'élasticité des tissus et la mobilité. N° art. 059700.1.

 Simon Keller SA
Lyssachstrasse 83, 3400 Burgdorf

 Acheter simple et malin
www.simonkeller.ch

 T 034 420 08 00
vente@simonkeller.ch

KeLLer
medical

Etude de l'effet des différents types de vêtements de compression sur la performance de saut vertical

Effect of different types of compression garments on vertical jump performance

JULIEN LOCATELLI (PT)¹, PIERRE SAMOZINO (PhD)², NICOLAS FORESTIER (PhD)²

1 Rééducation Primerose, 66 rue Jules Ferry, 33200 Bordeaux France

2 Université de Savoie – Mont Blanc EA 7424 – Laboratoire inter-universitaire des sciences du mouvement, France

Les auteurs déclarent n'avoir aucun conflit d'intérêt en relation avec cet article

Keywords

Compression garments, muscle power, MyJump®, performance, jump

Abstract

Introduction: in the field of sport, compression garments are part of the new technological products made for enhancing performance, with muscular power as a key component. The application My Jump® assesses the height and muscular power developed during a vertical jump.

Objective: the study investigates whether the increase in size of the compression surface on the lower limbs has an impact on the height and muscular power developed during a vertical jump.

Methods: randomised study including 15 amateur athletes (8 men, 7 women, from 23 to 33 years old) who realised a warm up on a treadmill, followed by 5 counter movement jumps (CMJ). The measurement of the three vertical CMJ was performed with each garment. The jump height as well as the developed muscular power were measured.

Results: the comparison between different types of garments demonstrated a significant difference in the height and the muscular power developed ($p = 0,04$ and $0,04$ respectively). Significant differences were observed between compression

Mots clés

Vêtements de compression, puissance musculaire, MyJump®, performance, saut

Résumé

Introduction: dans le domaine sportif, les vêtements compressifs (manchons ou collants de compression) font partie des nouveaux produits technologiques conçus pour améliorer la performance, dont la puissance musculaire est l'un des paramètres clés. L'application MyJump® détermine la hauteur et la puissance musculaire développée lors d'un saut vertical.

Objectif: l'étude cherche à savoir si l'augmentation de la taille de la surface de compression sur les membres inférieurs a un impact sur la hauteur et la puissance musculaire développée lors d'un saut vertical.

Méthodes: étude randomisée de 15 sportifs amateurs (8 hommes, 7 femmes, de 23 à 33 ans) ayant réalisé un échauffement suivi de 5 sauts de type counter movement jump (CMJ). La mesure des 3 sauts verticaux CMJ est réalisée avec les trois vêtements étudiés. Les variables mesurées étaient la hauteur de saut et la puissance musculaire maximale développée.

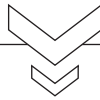
Résultats: la comparaison des types de vêtements montre une différence significative de la hauteur et de la puissance

sleeves and tights (p hauteur = 0,005 and p puissance = 0,01 respectively) and between compression tights and running tights (p height = 0,008 et p power = 0,005 respectively).

Conclusion: the effects demonstrated by the size of the compression surface on the lower limbs on both the height and muscular power during a vertical jump seem to justify the use of these garments to increase performance.

musculaire développée ($p = 0,04$ et $0,04$ respectivement). Des différences significatives sont observées entre les manchons et les collants compressifs (p hauteur = 0,005 et p puissance = 0,01 respectivement), et entre les collants contrôles et de compression (p hauteur = 0,008 et p puissance = 0,005).

Conclusion: les effets démontrés de la taille de la surface de compression des membres inférieurs sur l'augmentation de la hauteur et de la puissance musculaire lors d'un saut vertical semble justifier l'utilisation de ces vêtements pour améliorer la performance.



Introduction

Les effets attendus de la compression

Utilisée en phlébologie pour augmenter le retour veineux, la compression médicale a pour but « d'appliquer un certain niveau, si possible maîtrisé, de pression de contact sur la peau sur certaines parties du corps dans le but d'en obtenir des résultats thérapeutiques »⁽¹⁾. Ainsi, on pourrait s'attendre à ce que l'utilisation de vêtements compressifs chez les sportifs soit associée à une augmentation de la circulation sanguine provoquant une amélioration des performances physiques et de la récupération. La revue de littérature de McRae, réalisée en 2011 sur ce sujet, permet de prendre conscience de la multitude d'effets associés à la compression⁽²⁾. Les recherches réalisées tendent ainsi à démontrer des effets sur les exercices d'endurance, sur la proprioception, sur les aspects cardio-vasculaires et musculaires, sur la récupération post-exercice, ou encore sur la puissance. Les bénéfices liés au port des vêtements compressifs concernent l'atténuation de l'oscillation musculaire (mouvements brefs et rapides des tissus musculaires suite à un impact), la réduction de la perception des douleurs musculaires et l'amélioration des paramètres hémodynamiques⁽²⁾. Néanmoins, une très grande hétérogénéité des méthodologies proposées et des résultats obtenus, ne permet pas l'émergence d'un consensus scientifique. En 2015, le médecin vasculaire *Séverine Mutel* a publié un article sur le sujet concluant à nouveau qu'il n'y a, à l'heure actuelle, aucunes « recommandations scientifiques solides et opposables », traduisant que « ces vêtements de compression ont un impact très limité sur les performances »⁽³⁾. Toutefois le même auteur souligne qu'il y aurait une diminution du « ballotement musculaire et de la demande musculaire en oxygène », une amélioration de « la proprioception surtout lors des efforts intermittents à hautes intensités (répétition de sprints, sauts) », et qu'en phase de récupération, la compression « diminuerait l'œdème post-exercices et les douleurs »⁽³⁾. La même année, le Pr *Lepers* a fait le point sur « l'impact réel » des vêtements de compression s'appuyant sur une méta-analyse des études disponibles en 2014⁽⁴⁾. Il constate à son tour le manque de résultats significatifs permettant de valider les différents effets attendus, et propose que « les effets bénéfiques du port de vêtements de compression sont plus marqués lors d'exercices à haute intensité

répétée, tels que les sprints ou les sauts enchaînés, que lors d'exercices d'endurance »⁽⁴⁾. Concernant la récupération, le port pendant 24 h à 48 h semble bénéfique « après un exercice induisant des dommages musculaires »⁽⁴⁾. Finalement cet auteur suggère qu'une compression « de 20mmHg serait suffisante pour la phase de récupération » alors que 25mmHg serait nécessaire pour l'exercice, et conclut que « les études futures devront déterminer le degré de compression adéquate et le type de vêtements à utiliser » afin d'obtenir une utilisation optimale des vêtements de compression dans le sport⁽⁴⁾.

La puissance : un des paramètres clés de la performance

Les mouvements balistiques ou explosifs « sont admis comme étant un facteur de performance dans de nombreuses activités sportives »⁽⁵⁾. Ils impliquent une amplitude d'extension importante « dépendante des capacités de production de puissance des groupes musculaires impliqués dans le mouvement »⁽⁶⁾. La performance dépend de la puissance musculaire maximale produite, du profil force-vitesse du sujet, ainsi que de l'angle du mouvement d'extension.

Bien que controversés, les résultats relatifs à l'amélioration de la puissance maximale et de la performance consécutive au port des vêtements compressifs apparaissent scientifiquement intéressants. La production d'énergie au cours de dix sauts répétés aurait tendance à être augmentée par le port de shorts de compression sans pour autant avoir un effet sur la force et la puissance maximale du saut vertical⁽⁷⁾. *Doan et al.* constatent une diminution de l'oscillation musculaire lors de la réception de sauts verticaux, phénomène permettant une augmentation de la hauteur lors de sauts répétés⁽⁸⁾. *Rugg et al.* notent une certaine efficacité du port des vêtements de compression au niveau des cuisses lors de la réalisation de saut en hauteur de type counter movement jump (CMJ) après quinze minutes d'endurance sur tapis roulant. La compression semble s'accompagner d'une augmentation de la hauteur des sauts ainsi que d'une diminution de la fatigue perçue⁽⁹⁾.

Malgré ces résultats positifs, il convient néanmoins de noter que pour de nombreuses études portant sur la performance et la puissance musculaire lors des épreuves de sprints, de lancers, de courses ou de force maximale, l'utilisation de la compression n'induit aucune amélioration significative^(10,12).

Un outil scientifique accessible pour étudier la performance

Afin de mesurer précisément et avec la fiabilité et la reproductibilité nécessaire la hauteur des sauts ainsi que la puissance développée pour chacun d'entre eux, il est possible d'utiliser l'application MyJump® (Apple®). Validée scientifiquement par *Balsobre-Fernandez et al.*⁽¹³⁾, MyJump® est la première application qui permet d'analyser un saut vertical en filmant le saut puis en sélectionnant précisément la phase de décollage et d'atterrissage. Il convient également de renseigner pour chaque sujet testé le poids, la longueur des membres inférieurs en position allongée, ainsi que la distance entre l'épine iliaque antérieure et le sol en se tenant dans une position optimale pour sauter le plus haut possible. En utilisant une méthode simple de calcul validée, MyJump® permet ensuite d'estimer pour chacun des sauts réalisés, la hauteur ainsi que la puissance produite par les membres inférieurs. Globalement la méthode de calcul de la hauteur musculaire se base sur le temps de vol (t_v) du saut selon l'équation suivante: $h_{max} = 1/8 \times g \times t_v^2$; concernant le calcul de la puissance musculaire (P), la détermination des hauteurs du centre de masse lors de la phase poussée verticale (h_{PO}) et lors de la phase aérienne (h) permet d'utiliser l'équation suivante:

$$P = mg \left(\frac{h}{h_{PO}} + 1 \right) \sqrt{\frac{gh}{2}} \quad (14)$$

Il est également possible de déterminer le profil force-vitesse individualisé⁽⁵⁾, un des facteurs clés de la performance.

Les vêtements compressifs: une nouvelle technologie en développement

Arrivés récemment sur le marché sportif, les vêtements compressifs sont aujourd'hui présents sous différentes formes: manchons, chaussettes, shorts et collants pour les membres inférieurs, t-shirt à manches longues ou courtes pour le tronc et les membres supérieurs. Chaque étude ayant choisi un type de vêtement particulier (short de compression^(7,8), collant de compression^(9,12), manchon de compression⁽¹⁵⁾, corps entier⁽¹¹⁾), il semble donc difficile de généraliser les résultats pour l'ensemble des compressions décrites. Commercialisés et développés dans un premier temps par des marques spécialisées (Skin®, BV Sport®,...), les vêtements compressifs ont rapidement fait partie des collections proposées par les grands noms du textile sportif (Nike®, Adidas®, Rossignol®, Salomon®, Décathlon®...). Aucune norme de la mesure de la pression et de la description des caractéristiques techniques (caractéristiques compositionnelles) n'est définie aujourd'hui pour ce type de vêtements ce qui rend la comparaison entre les diverses études scientifiques à nouveau très difficile. La durée de port du vêtement est également une donnée variable, non précisée, selon les études. *Lepers* souligne d'ailleurs à ce sujet que des «études futures devront déterminer le degré de compression adéquate et le type de vêtements à utiliser (manchons, chaussettes, collants longs) pour une utilisation optimale de la compression chez le sportif»⁽⁴⁾. En 2010, *Sperlich et al.* ont réalisé des travaux dans ce sens en cherchant à évaluer l'effet de la taille de la surface de compression de différents types de vêtements compressifs (bas de compression, collant de compression et maillet de compression du corps entier) sur les performances d'endurance⁽¹⁶⁾. Ces travaux n'ont montré aucune différence significative entre les divers vêtements de compression utilisés.

L'engouement actuel pour le running et la volonté de rendre accessible la performance sportive au plus grand nombre ont

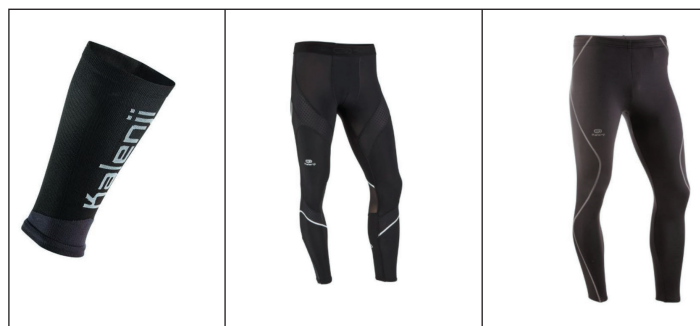
conduit à orienter nos recherches vers des vêtements compressifs conçus par l'un des plus grands concepteurs et distributeurs de vêtements sportifs, Décathlon®.

Problématique, hypothèse

Cette étude sur les vêtements de compression dans le sport cherche à tester l'effet de la taille de la surface de compression appliquée sur les membres inférieurs sur la hauteur et la puissance musculaire maximale développée lors d'un saut vertical de type counter movement jump (CMJ). L'hypothèse est que l'augmentation de la surface du corps comprimée serait associée à une amélioration de la performance.

Méthodes

Quinze adultes sportifs amateurs (pratiquant le sport pour se divertir et conserver une bonne condition physique) sains et âgés de 23 à 33 ans, 8 hommes et 7 femmes (Age: $26,47 \pm 2,56$ ans / Poids: $68,83 \pm 10,78$ kg / Taille: $173 \pm 6,35$ cm; Sports pratiqués: Course à pied (60%), Football (12%), Rugby (7%), Hockey sur gazon (7%), Natation (7%), Surf (7%)) ont réalisé cette étude clinique randomisée. L'ordre de passage des conditions testées s'est effectué grâce à un tirage au sort pour chaque sujet. Au préalable, le calcul de la fréquence cardiaque (FC) maximale théorique de chaque sujet ($FC_{max} = 220 - \text{âge}$) et la mesure de la longueur des membres inférieurs en position allongée (distance entre l'épine iliaque antérieure et la pointe des pieds, chevilles en flexion plantaire complète) sont réalisés. Nous avons déterminé la taille des vêtements pour chaque sujet en nous basant sur le guide des tailles de la marque Décathlon®, marque de nos textiles testés. (Compositions: Collant Running compressif Kanergym: 78.0% Polyamide 6, 22.0% Elasthane Empiècement: 82.0% Polyamide, 18.0% Elasthane Doublure: 100.0% Polyester // Manchon de course à pied Kanergy: Chaussettes: 55.0% Polyester, 38.0% Polyamide, 7.0% Elasthane // Collant contrôle running homme Kalenji: 87.0% Polyester, 13.0% Elasthane) (Décathlon, 2016). (Figure 1)



> Figure 1

> Manchon compressif > Collant Running Compressif > Collant Running Contrôle

Les mesures ont été prises durant les mois de juillet et août 2016 dans le cabinet de kinésithérapie Rééducation Primerose à Bordeaux (Gironde, France). Une zone de saut définie par quatre cônes était standardisée afin d'assurer la reproductibilité de la mesure.

Chaque sujet réalisé un échauffement identique en course à pied sur un même tapis roulant (Tapis MyRun Technogym®) en intérieur afin d'uniformiser les paramètres de course et

d'éliminer les facteurs extérieurs variables (vent, pluie, surface au sol,...). L'échauffement dure 15 minutes à un rythme cardiaque contrôlé entre 50% et 70% FCmax th (fréquence cardiaque maximale théorique). A partir du calcul de la fréquence cardiaque maximale théorique, nous pouvons déterminer les fréquences cardiaques individuelles correspondant aux deux seuils d'échauffement (entre 50% et 70% FCmax th). Il se termine par 5 essais de sauts verticaux de type counter movement jump (CMJ) afin d'éviter l'effet d'apprentissage durant les prises de mesures. Chaque saut est espacé par 30 secondes de repos. Lors de ces tests, la position de flexion optimale est déterminée (distance entre l'épine iliaque antérieure et le sol en se tenant fléchis dans une position où le sujet se sent le plus apte pour sauter le plus haut possible). Un mètre ruban tendu entre le bassin (épine iliaque antérieure) et le sol permet de contrôler visuellement si le sujet arrive bien à la position optimale définie.

Pour chaque condition (Collant Compressif (CC), Manchon Compressif (MC), Collant Contrôle (CCt), les sujets vont ainsi devoir réaliser 3 sauts verticaux de type CMJ dans la zone préalablement délimitée. Equipés des vêtements adaptés à leur taille, ils vont ainsi sauter selon les consignes suivantes :

- Départ en position bien droite, main sur les hanches pour éviter les mouvements de balancier des bras.
- Réaliser une flexion des membres inférieurs jusqu'à la position de flexion de genou optimale, préalablement définie, et enchaîner directement par une extension complète des membres inférieurs en sautant le plus haut possible. Afin de contrôler que la position de flexion soit optimale et reste identique durant tous les sauts, nous fixons un mètre ruban au niveau de l'épine iliaque antérieure pour vérifier la distance entre l'épine iliaque antérieure et le sol. Il est ainsi

possible, pour chaque sujet, d'utiliser un feedback extérieur pendant les sauts.

Les sujets portent les vêtements de compression durant chaque période de trois sauts.

Chaque saut est espacé par 30 secondes de repos et sont filmés et analysés par la caméra de la tablette (Apple®, Ipad mini 3). Elle était située face au sujet, afin de pouvoir déterminer dans le plan frontal la hauteur du saut. Les pieds du sujet servaient de repère pour cadrer l'objectif de la tablette. L'application MyJump® analysait le saut du sujet après chaque essai et enregistrait sa performance sur son profil préalablement créé. Entre chaque changement de type de vêtements, nous permettons au sujet de prendre 2 minutes de récupération.

Analyses statistiques

A l'issue des sauts verticaux, nous prenons le soin de traiter les données à partir des résultats obtenus. Les logiciels Excel®, R® et Sigmaplot® sont utilisés pour le traitement statistique. L'étude des tests de Shapiro-Wilk nous permet de conclure que nos variables suivent une loi normale. Le test d'homogénéité des variances est réalisé attestant de l'égalité des variances de l'étude.

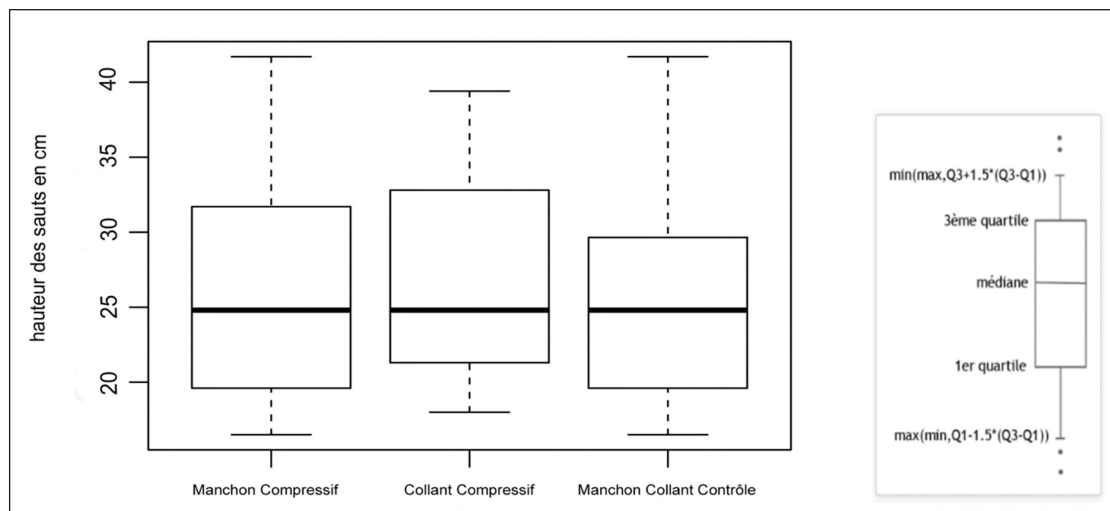
Pour chaque variable étudiée, une ANOVA, un facteur à mesures répétées et un test à posteriori de Newman Keuls ont été effectués. La significativité est retenue pour une valeur de $p < 0,05$.

Résultats

Les mesures de la hauteur de saut (centimètres) permettent d'obtenir des résultats chiffrés significatifs pour les trois conditions étudiées avec une p-value égale à 0,004. (Tableau 1)

N = 15	Manchon Compressif	Collant Compressif	Collant Contrôle
Hauteur (cm)	25,8 ± 7,53	27,35 ± 6,92	25,69 ± 7,64
p-value	0,004	0,004	0,004
Différence par rapport à la condition contrôle (%)	+ 0,8% ± 7,3	+ 8,1% ± 10,8	

› Tableau 1: résultats du Test ANOVA, un facteur à mesures répétées de la hauteur de saut



› Figure 2: représentation des résultats des hauteurs de saut obtenues selon les différentes conditions évaluées

Les comparaisons des effets observés sur la hauteur de saut entre les divers vêtements étudiés permettent d’obtenir les différences des moyennes relevées lors des comparaisons manchon versus collant contrôle ⁽¹⁾ (0,11cm, $p^{(1)} = 0,836$), manchon versus collant compressif ⁽²⁾ (1,55cm, $p^{(2)} = 0,005$) et collant compressif versus collant contrôle ⁽³⁾ (1,66cm, $p^{(3)} = 0,008$). (Figure 2)

D’autre part, les mesures de la puissance musculaire maximale développée (Watts) lors d’un saut permettent d’obtenir des résultats calculés significatifs pour les trois conditions étudiées avec une p-value égale à 0,004. (Tableau 2)

Les comparaisons des effets observés sur la puissance musculaire maximale développée entre les divers vêtements étudiés permettent d’obtenir les différences des moyennes relevées lors des comparaisons manchon versus collant contrôle ⁽¹⁾ (22,67 watts, $p^{(1)} = 0,507$), manchon versus collant compressif ⁽²⁾ (93,47 watts, $p^{(2)} 0,01$) et collant compressif versus collant contrôle ⁽³⁾ (116,13 watts, $p^{(3)} = 0,005$). (Figure 3)

Discussion

Constatations et interprétations

L’objectif de cette étude était d’évaluer si l’augmentation de la taille de la surface de compression sur les membres inférieurs avait un impact sur la hauteur et la puissance musculaire maximale développée lors d’un saut vertical de type CMJ. Jusqu’à présent, peu d’études ont mis en place un protocole scientifique contrôlé, permettant la comparaison des différents types de vêtements de compression sportifs. De ce fait, la confrontation de nos résultats avec la littérature est difficile.

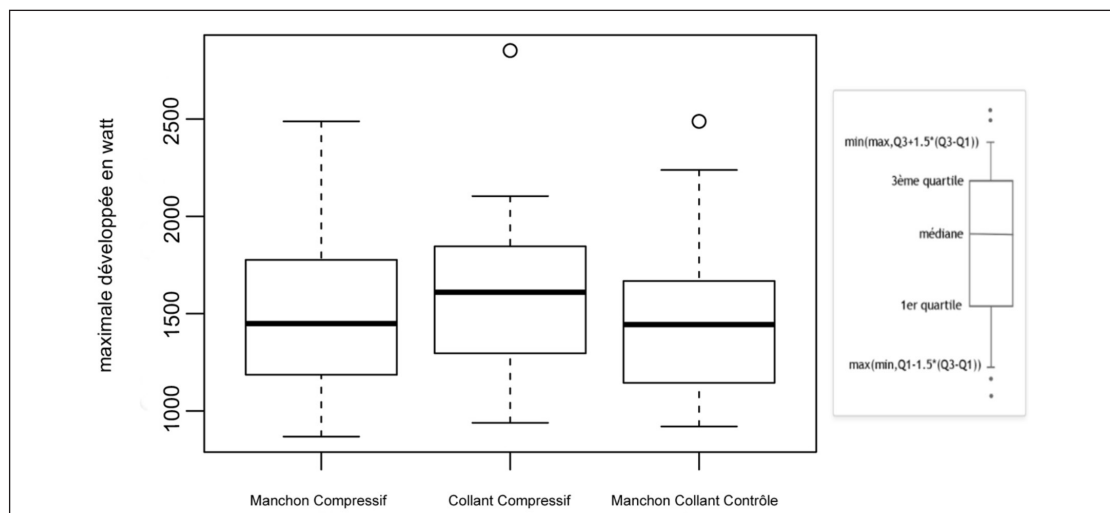
Les résultats obtenus révèlent tout d’abord une différence significative de la hauteur de saut en fonction de la taille de la surface de compression des membres inférieurs. Lors des comparaisons des moyennes des hauteurs de saut, d’une part entre les collants de compression versus les collants contrôles, et d’autre part, entre les collants de compression versus les manchons de compression, des différences significatives ont été obtenues (p-values respectivement de 0,008 et 0,005). L’étude permet de conclure que l’augmentation de la taille de la surface de compression sur les membres inférieurs a un impact sur la hauteur d’un saut vertical de type CMJ. Néanmoins, les résultats sont à nuancer puisque la p-value est supérieure à 0,05 lors de la comparaison de moyennes de hauteur entre les collants contrôles versus les manchons de compression. Le fait que les manchons ne compressent qu’une faible zone des membres inférieurs par rapport aux collants de course pourrait expliquer ces valeurs non significatives. Contrairement à *Lepers et al.* qui n’obtenaient aucune amélioration significative sur la performance en détente verticale après un effort, cette étude met en évidence, dans un contexte différent, des premiers résultats positifs associés aux vêtements de compression ⁽¹²⁾.

Ensuite, les résultats montrent également une différence significative de la puissance musculaire maximale développée obtenue en fonction de la taille de la surface des membres inférieurs comprimés.

Lors des comparaisons des moyennes des puissances musculaires maximales développées, d’une part entre les collants de compression versus les collants contrôles, et d’autre part, entre les collants de compression versus les manchons de compression, il existe des différences significatives de la hauteur de saut entre ces deux conditions. Ces travaux permettent d’affirmer que l’augmentation de la taille de la surface de compression sur les membres inférieurs a un impact sur la puissance musculaire maximale développée lors d’un saut vertical de type CMJ. Néanmoins, ces résultats

N = 15	Manchon Compressif	Collant Compressif	Collant Contrôle
Puissance (Watts)	1520,2 ± 471,83	1613,67 ± 496,39	1497,53 ± 481,34
P-value	0,004	0,004	0,004
Différence par rapport à la condition contrôle (%)	+ 1,9% ± 6,8	+ 8,7% ± 11	

› Tableau 2: Test ANOVA, un facteur à mesures répétées de la puissance musculaire développée



› Figure 3: représentation des résultats des puissances musculaires maximales développées obtenues selon les différentes conditions évaluées

sont à nuancer puisque la p-value est $> 0,05$ lors de la comparaison de moyennes de hauteur de saut entre les collants contrôles versus les manchons de compression. La faible zone de compression des membres inférieurs par les manchons par rapport au collant de running pourrait expliquer ces valeurs non significatives. *Kramer et al.* n'avaient obtenu aucun effet de la compression sur la puissance musculaire développée lors du plus haut saut vertical réalisé. Cependant, leur étude utilisait un autre type de vêtement de compression (short de compression)⁽⁷⁾.

La présente étude permet d'obtenir des résultats significatifs sur l'effet des différents types de vêtements compressifs sur la performance par rapport à celle de *Sperlich et al.*⁽¹⁶⁾. Il semble nécessaire de préciser que l'amélioration observée concerne les performances musculaires, alors que ces derniers se concentraient sur les performances d'endurance utilisant une méthode d'évaluation différente, et que notre échantillon était composé de sportifs amateurs alors que *Sperlich et al.* s'étaient appuyés sur une population d'athlètes entraînés⁽¹⁶⁾. Par ailleurs, ces résultats confortent, en partie, ceux obtenus par *Rugg en 2013*, où la hauteur de saut vertical de type CMJ était augmentée par le port de shorts de compression après un entraînement en course à pied à intensité sous-maximale de quinze minutes⁽⁹⁾. A noter que, dans cette étude, l'entraînement de course à pied était réalisé sans vêtement de compression.

Physiologiquement, la compression au niveau des muscles de la jambe semblerait influencer sur l'hémodynamisme veineux, entraînant une amélioration du retour veineux, une majoration du flux artériel et une modification du recrutement des fibres musculaires et des informations proprioceptives et sensorielles.

Enfin, les résultats obtenus permettent d'apporter des éléments complémentaires par rapport à l'étude de *Duffield et al.* qui, en comparant trois marques différentes de vêtements compressifs corps entier, n'avaient relevé aucune différence significative sur la performance de lancers ou de sprints répétés⁽¹¹⁾. Récemment, *Lotruco et al.* ont montré une amélioration de la hauteur de saut vertical sans charge (+4,7% en moyenne) avec le port de vêtement de compression chez des sprinters paralympiques déficients visuels⁽¹⁷⁾. L'augmentation de l'information proprioceptive par le biais de ce type de vêtements pourrait être responsable de l'optimisation de la performance chez ces athlètes. En 2016, *Wannop et al.* ont évalué l'impact de la compression et de la rigidité des vêtements de compression sur la performance en saut vertical de type CMJ. Dans les deux cas, pour une compression et une rigidité optimale, ils observent, comme dans notre étude, une augmentation de la hauteur de saut. Néanmoins, le mécanisme exact de l'impact des modifications vestimentaires (compression et/ou rigidité) sur la performance reste à expliquer⁽¹⁸⁾.

Critiques et limites de l'étude

Population

La principale limite concerne le profil de la population testée. En effet, la population est constituée majoritairement de sportifs (amateurs) pratiquant le running (60%). La généralisation de nos résultats à l'ensemble de la population nécessiterait le recrutement de sportifs réalisant différents sports à des niveaux de pratiques variés (amateurs, entraînés, sportifs de haut niveau). En ef-

fet, le type de population pourrait ainsi faire varier les résultats à la suite des capacités physiques, psychologiques et de récupérations développées dans les phases d'entraînement par les athlètes face aux pratiques diverses des sportifs amateurs^(16,19).

Méthodes

Les travaux de recherche et les tendances actuelles ont permis de déterminer les types de vêtements à étudier⁽¹⁵⁾. Ainsi, l'évaluation s'est portée sur les manchons et les collants de compression, vêtements les plus vendus de nos jours. Afin d'évaluer la hauteur de saut ainsi que la puissance musculaire développée, facteur de la performance, un choix a été fait en faveur du saut vertical de type Counter Movement Jump, qui reste un bon moyen d'estimer les capacités fonctionnelles musculaires dans une condition donnée et à un moment donné. Un échauffement en course à pied de 15 minutes sur tapis et à un rythme cardiaque contrôlé entre 50% et 70% FCmax (sous maximal) et de 5 essais de sauts verticaux de types CMJ a été standardisé afin d'éviter le biais de potentialisation sur les deuxième et troisième conditions testées. En choisissant de faire passer nos sujets dans les trois conditions testées, l'échauffement a été réalisé sans vêtement de compression ou collant de contrôle (short ample limitant le contact avec la peau). La durée du port de la compression est donc diminuée et limitée uniquement à la réalisation des sauts par rapport à d'autres études⁽⁹⁾. Dans un souci de reproductibilité et afin d'éviter l'apparition d'une fatigue musculaire, les différentes parties de l'étude (échauffement, temps de récupération) étaient chronométrées et le nombre de sauts à réaliser par condition était standardisé.

L'outil de mesure choisi pour déterminer la hauteur de saut et calculer la puissance musculaire développée, l'application MyJump®, a été validé scientifiquement. Afin d'éviter les biais inter-sujet pour le traitement des vidéos, une seule personne a réalisé l'ensemble des prises de mesures et analysé les vidéos.

Matériel

Une grande diversité des marques de vêtements sportifs de compression est présente sur le marché, entre le fabricant spécialisé dans ce domaine, les marques leaders dans le sport, ou encore les produits des magasins sportifs de la grande distribution. La comparaison des différents produits disponibles fut difficile du fait du manque d'informations de la part de chaque fabricant associé à la protection des technologies développées et des brevets déposés. Pour diminuer les biais de mesure, nous avons décidé d'effectuer les expérimentations sur une gamme de vêtements facilement disponibles (accessibles financièrement) produite par un grand concepteur et distributeur de vêtements sportifs français. Toutefois, et, malgré nos nombreuses sollicitations écrites et orales, les valeurs de pression appliquées ainsi que la cartographie précise des zones de compression ne nous ont pas été communiquées par le fabricant.

Perspectives et modifications à apporter

L'étude réalisée est, à notre connaissance, l'une des premières portant sur la comparaison de la taille de la surface de compression sur les membres inférieurs évaluant l'impact sur la hauteur et la puissance musculaire maximale développée lors d'un saut vertical de type counter movement jump. Ce travail initial permet d'envi-

sager les modifications nécessaires à l'amélioration du protocole. Il faudrait tout d'abord augmenter le nombre de sujets inclus de manière à i) obtenir le même nombre d'hommes que de femmes, ii) disposer de sportifs pratiquant une plus grande diversité de sports et à des niveaux différents (amateurs, entraînés, sportifs de haut niveau) afin de généraliser les résultats et d'augmenter leur puissance. Il semble intéressant de réaliser également une étude de reproductibilité afin de donner un plus grand crédit à notre expérimentation. Ensuite, cette étude s'est limitée à l'analyse d'une partie des différents types de vêtements de compression et à un seul fabricant. Il serait important d'évaluer la totalité des produits proposés (types de vêtements et marques) afin de conclure sur l'ensemble des vêtements compressifs et d'évaluer leur efficacité globale. La recherche pourrait ensuite se poursuivre en parallèle sur d'autres effets présumés des vêtements de compression, telles que l'endurance et la récupération musculaire par exemple. Enfin, il paraît intéressant de faire varier le période et la durée du port de la compression afin de déterminer le moment et le temps optimal de port des vêtements compressifs.

Conclusion

L'étude semble démontrer l'effet de la taille et de la surface de compression sur les membres inférieurs, sur l'augmentation de la hauteur et la puissance musculaire maximale développée lors d'un saut vertical. Face à l'engouement actuel pour le sport (et en particulier le running), et dans une volonté de rendre accessible la performance sportive au plus grand nombre, nous nous sommes intéressés à des produits développés par la grande distribution. Ces premiers résultats significatifs permettent d'apporter de nouveaux éléments pour la poursuite du développement de ces produits, notamment pour les sports dont la performance en saut vertical participe à la performance finale (handball, basket-ball, athlétisme,...). Dans la recherche constante d'amélioration de la performance afin d'obtenir de nouveaux records, il semble intéressant de suivre l'évolution technologique de ces différents types de vêtements, facilement recommandables et non invasifs pour le corps. D'autres études seront nécessaires pour évaluer les bénéfices sur la performance ou la récupération sportive, afin de déterminer un consensus scientifique sur la durée, la taille et le degré de compression idéale, et de permettre aux différents acteurs du sport une utilisation optimale des vêtements de compression.

Implications pour la pratique

- Privilégier l'utilisation de vêtements comportant plusieurs zones de compression au niveau des membres inférieurs pour augmenter la performance en saut vertical.
- Les vêtements compressifs semblent intéressants dans les sports nécessitant de l'explosivité et de la production de puissance musculaire anaérobie alactique.
- L'absence de consensus sur le degré et la taille de compression optimale ne garantit pas une efficacité similaire selon les différents fabricants.
- L'application MyJump® est un des outils de mesures simples et accessibles pour évaluer l'impact des vêtements compressifs sur les facteurs de la performance au quotidien.

Contact

Julien LOCATELLI,
Masseur-Kinésithérapeute D.E., D.U. Motricité et Sport
REEDUCATION PRIMEROSE
66 rue Jules Ferry – 33200 BORDEAUX – FRANCE
kine.locatelli@gmail.com

Références

1. Lun B., Rastel D., Crépin D., Bruniaux P. La physique de la compression : définition et méthodes d'évaluation. *Phlébologie* 2014; 67: 24-32.
2. MacRae BA, Cotter JD, Laing RM. Compression Garments and Exercise. *Sport Med.* 2011 Oct 1;41(10):815-43.
3. Mutel S. Compression et sport. Les cahiers de la compression et de l'orthopédie. 2015. Available from: <http://blog.les-cahiers.com/compression-et-sports/>
4. Lepers R. Les bénéfices des vêtements de compression dans une pratique sportive | La médecine du sport. 2016;119 : 27-32.
5. Samozino P. Capacités mécaniques des membres inférieurs et mouvements explosifs. Approches théoriques intégratives appliquées au saut vertical. *Science du vivant [q-bio]*. Université Jean Monnet - Saint-Etienne. 2009.
6. Debraux P. Sciences du Sport | Influence du profil force-vitesse et de la puissance maximale sur la performance balistique. 2012. Available from: <https://www.sci-sport.com/articles/influence-du-profil-force-vitesse-et-de-la-puissance-maximale-sur-la-performance-balistique-057.php>
7. Kraemer WJ, Bush JA, Bauer JA, Triplett-Mcbride NT, Paxton NJ, Clemson A, et al. Influence of Compression Garments on Vertical Jump Performance in NCAA Division I Volleyball Players. *J Strength Cond Res J Strength Condo Res.* 1996;10(103).
8. Doan BK, Kwon Y-H, Newton RU, Shim J, Popper EM, Rogers RA, et al. Evaluation of a lower-body compression garment. *J Sport Sci* 2003 ; 21 : 601-10.
9. Rugg S, Sternlicht E. The effect of graduated compression tights, compared with running shorts, on counter movement jump performance before and after sub maximal running. *J Strength Cond. Res.* 2013 ; 27: 1067-1073.
10. Kraemer WJ, Bush JA, Newton RU, Duncan ND, Volek JS, Denegar CR, et al. Influence of a compression garment on repetitive power output production before and after different types of muscle fatigue. *Sport Med Train Rehabil.* 1998 Feb;8(2):163-84.
11. Duffield R, Portus M, Edge J. Comparison of three types of full-body compression garments on throwing and repeat-sprint performance in cricket players. *Br J Sports Med.* 2007 Jan 29;41(7):409-14.
12. Lepers R, Grégoire N, Babault N. Effets du port de collants de compression sur les performances musculaires après un exercice de type circuit training Effect of wearing compression tights on muscular performances following circuit training exercise, *Science & Sports* 2010 ; 5 : 96-8.
13. Balsalobre-Fernández C, Glaister M, Lockey RA. The validity and reliability of an iPhone app for measuring vertical jump performance. *J Sports Sci.* 2015 Sep 14;33(15):1574-9.
14. Samozino P, Morin J-B, Hintzy F, Belli A. A simple method for measuring force, velocity and power output during squat jump. *J Biomech.* 2008 Oct 20;41(14):2940-5.
15. Berry MJ, McMurray RG. Effects of graduated compression stockings on blood lactate following an exhaustive bout of exercise. *Am J Phys Med.* 1987 Jun;66(3):121-32.
16. Sperlich B, Haegeler M, Achtzehn S, Linville J, Holmberg H-C, Mester J. Different types of compression clothing do not increase sub-maximal and maximal endurance performance in well-trained athletes. *J Sports Sci.* 2010 Apr;28(6):609-14.
17. Loturco I, Winckler C, Lourenço TF, Verissimo A, Kobal R, Kitamura K, et al. Effects of compression clothing on speed-power performance of elite Paralympic sprinters: a pilot study. *Springerplus.* 2016;5(1):1047.
18. Wannop JW, Worobets JT, Madden R, Stefanyshyn DJ. Influence of Compression and Stiffness Apparel on Vertical Jump Performance. *J Strength Cond Res.* 2016 Apr;30(4):1093-101.
19. Kemmler W, Stengel S von, Köckritz C, Mayhew J, Wassermann A, Zapf J. Effect of Compression Stockings on Running Performance in Men Runners. *J Strength Cond Res.* 2009 Jan;23(1):101-5.

Balance médicale d'analyse corporelle

Mesure en quelques secondes la proportion de **graisses**, de **muscles** et d'**eau** dans le corps. Idéal pour le suivi des personnes sportives, qui suivent un régime ou un traitement médical et pour détecter les signes avant-coureurs de nombreuses maladies.



**ESSAI
GRATUIT***

*Merci de nous contacter pour fixer rdv pour un essai dans nos locaux. Forfait location à CHF 32.-/mesure.

 www.marcel-blanc.ch - info@marcel-blanc.ch - Ch.de Budron C 2 - 1052 Le Mont-sur-Lausanne - T 021 654 30 80 - F 021 652 44 10

Votre partenaire pour les produits



Comfort Cool Thumb CMC
Restriction Splint



TheraPutty



Norco Mini Vibrator



Norco Exercise Bands

Visitez notre boutique en ligne: www.medtrade.ch

Scannez le code pour
obtenir des informations
directement en ligne



Modification de l'activité des muscles stabilisateurs de la scapula chez des patients atteints de cervicalgie non-spécifique

Alteration of the scapula stabilizers' activity in patients with non specific chronic neck pain

CÉLIA PAQUIER¹ (BSc PT), THOMAS SCHILLINGER² (BSc PT), GUILLAUME CHRISTE³ (MSc PT)

1 Service orthopédie-rhumatologie DAL-CHUV, Lausanne, Suisse

2 Service de traumatologie DAL-CHUV, Lausanne, Suisse

3 Haute Ecole de Sante Vaud (HESAV), Haute Ecole Spécialisée de Suisse Occidentale (HES-SO), Filière Physiothérapie, Lausanne, Suisse

Les auteurs déclarent n'avoir aucun conflit d'intérêt en relation avec cet article

Keywords

Neck pain, scapula, lower trapezius, serratus anterior, muscular activity, EMG, fMRI

Mots clés

Cervicalgie, scapula, trapèze inférieur, dentelé antérieur, activité musculaire, EMG, IRM fonctionnelle

Abstract

Introduction: non specific chronic neck pain is a common condition, a main cause of disability and has widely been associated with the change of cervical muscle activity. Equally, a modification of scapular muscle activity has often been cited in the literature. What is the implication of the axio-scapular muscle activity in patients with chronic neck pain with regards to the anatomical proximity of the cervical and scapular regions?

Methods: in this review, the databases PubMed and CINHAL were consulted until March 2017. Seven articles were retained following a methodological and rigorous selection as they presented electromyography (EMG) or functional magnetic resonance imaging (fMRI) data on serratus anterior and/or lower trapezius; two muscles that do not insert on the cervical region.

Results: two out of three articles that studied muscle activity in serratus anterior showed significant change in temporal and spatial recruitment patterns. Significant differences in lower trapezius activity were found in two out of six articles. Two of these studies included individuals suffering from neck pain and scapular dyskinesis.

Résumé

Introduction: la cervicalgie non-spécifique chronique est une atteinte relativement fréquente. Elle est classée 4^e en terme de handicap et a déjà été mise en relation avec une modification de l'activité des muscles cervicaux. En parallèle, une modification de l'activité des muscles scapulaires a également souvent été citée. Ainsi, la proximité des régions scapulaire et cervicale soulève un questionnement autour de l'implication des muscles axio-scapulaires chez des patients cervicalgiques.

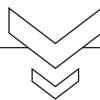
Méthodes: pour cette revue, les bases de données PubMed et CINHAL ont été consultées jusqu'en mars 2017. Une démarche méthodologique rigoureuse a permis d'obtenir sept articles présentant des données issues d'électromyographie (EMG) ou d'imagerie par résonance magnétique fonctionnelle (IRMf) sur le dentelé antérieur et/ou le trapèze inférieur, deux muscles n'ayant aucune insertion sur la région cervicale.

Résultats: pour deux études sur trois, le dentelé antérieur a démontré un changement significatif de son organisation temporelle et spatiale. Une modification significative de l'ac-

Conclusion : despite the evidence concerning the change of serratus anterior activity, there is still no consensus for patients with neck pain in the literature due to the heterogeneity of the results in conjunction with lower trapezius activity. However, a link between scapular muscle activity and neck pain may exist, specifically in certain subgroups. Based on current evidence, strengthening of scapular muscles is recommended for patients with non-specific neck pain. However more research is needed to improve our understanding of this topic.

tivité du trapèze inférieur s'est manifestée dans deux études sur six, les deux portant sur des individus cervicalgiques avec atteinte scapulaire.

Conclusion : malgré une apparente modification d'activité du dentelé antérieur, l'hétérogénéité des résultats du trapèze inférieur ne permet pas de consensus pour tous les patients cervicalgiques. Un lien entre l'activité des muscles axio-scapulaires et la cervicalgie peut néanmoins exister, en particulier dans certains sous-groupes. En l'état actuel des connaissances, les exercices de renforcement de la ceinture scapulaire sont recommandés chez les patients souffrant de cervicalgies. D'autres études sont cependant nécessaires pour approfondir le sujet.



Introduction

La cervicalgie non-spécifique chronique est classée 4^e en terme de handicap global sur 291 conditions musculo-squelettiques considérées, et ceci exprimé en années de vie vécues en situation de handicap⁽¹⁾. Cette définition est employée lorsque les drapeaux rouges, tels que la radiculopathie, la myélopathie, les tumeurs et les fractures sont écartés et qu'aucune cause spécifique ne peut être identifiée comme étant responsable des symptômes^(2,3). De nombreux facteurs peuvent influencer la persistance des symptômes dans les cervicalgies non-spécifiques⁽⁴⁾. Parmi ceux-ci, des altérations de l'activité des muscles cervicaux ont été fréquemment décrites, comme par exemple un déficit d'activation des muscles fléchisseurs cervicaux profonds (muscles long de la tête et long du cou) menant à une réorganisation de la stratégie motrice de la région, et de nombreuses études proposent des traitements efficaces ciblant ces dysfonctions⁽⁵⁾. De plus, la région scapulaire semble avoir une influence importante sur la biomécanique du rachis cervical. En effet, de par sa proximité et sa relation avec le rachis cervical par l'intermédiaire de nombreux muscles s'y insérant, la scapula fonctionne comme un maillon essentiel à la bonne fonction de la région cervicale⁽⁶⁾. Dès lors, il est essentiel de mieux comprendre l'implication de la scapula, et notamment des muscles favorisant sa mobilité et sa stabilité, sur les cervicalgies non-spécifiques.

La cervicalgie touche 4,9% de la population avec une proportion plus marquée chez les femmes et affiche un pic de prévalence aux alentours de 45 ans⁽⁷⁾. De plus, 67% de la population en souffrira au cours de sa vie et un état chronique peut être retrouvé chez 30% des patients^(8,9).

Les atteintes structurelles retrouvées lors des différentes techniques d'imagerie sont faiblement corrélées avec les signes et symptômes présents lors d'une cervicalgie⁽¹⁰⁾. Par exemple, l'arthrose des différentes articulations du rachis cervical est fréquemment retrouvée sur les clichés radiographiques d'individus totalement asymptomatiques⁽¹¹⁾. De plus, une dégénérescence discale est retrouvée chez 14% des sujets <30 ans, 25% des sujets <40 ans et 75% des sujets >40ans, indépendamment de la présence de douleurs cervicales⁽¹²⁾. De ce fait, l'imagerie par résonance magnétique (IRM) ne peut donc pas être définie comme moyen diagnostique lors de cervicalgies

non-spécifiques, mais son utilité est démontrée lors de la suspicion de cervicalgie spécifique, telle que la radiculopathie⁽¹³⁾.

La scapula a un rôle très important dans la fonction du quadrant supérieur de par sa stabilité et sa mobilité. Premièrement, une bonne stabilité de la scapula permet de transférer de manière optimale la force générée par la région abdominale et les membres inférieurs aux membres supérieurs. Ensuite, sa mobilité dans les différents plans lui permet d'accompagner la tête humérale lors des mouvements des membres supérieurs et garantit ainsi une congruence optimale de l'articulation gléno-humérale⁽¹⁴⁾. Plus spécifiquement, ses rôles de mobilité et d'ancrage sont indispensables à la bonne fonction des muscles moteurs de la région cervicale⁽⁶⁾. Dès lors, une dysfonction de la scapula pourrait être un facteur contribuant aux cervicalgies, par exemple en surchargeant des muscles cervicaux qui n'ont plus l'ancrage nécessaire pour fonctionner de manière optimale et en perturbant l'organisation complexe des muscles du quadrant supérieur⁽¹⁵⁾. En effet, l'activité altérée des muscles axio-scapulaires, associée à une position moins favorable de la scapula, pourrait induire une importante contrainte sur le rachis cervical⁽¹⁶⁾.

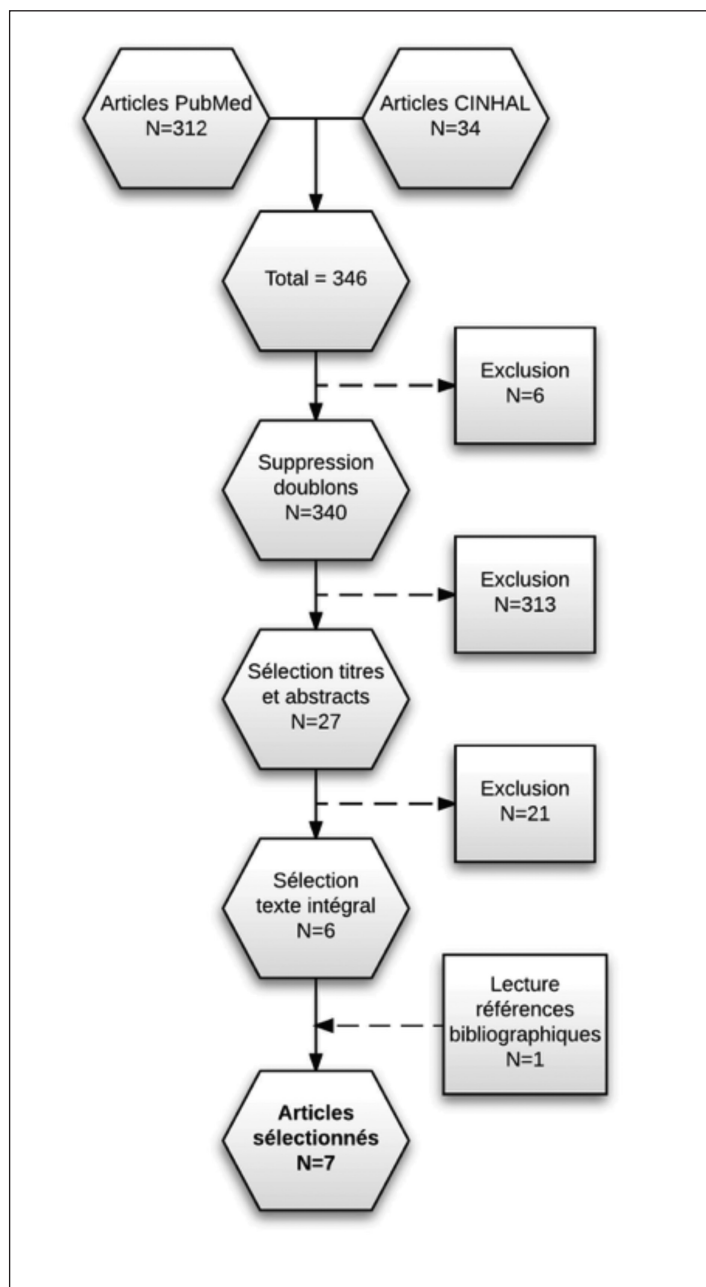
La dyskinésie scapulaire est une altération de la cinématique normale de la scapula⁽¹⁷⁾. Selon le Scapular Summit 2013, les causes sont très diverses et peuvent provenir de nombreuses structures⁽¹⁸⁾, telles qu'une origine osseuse, articulaire, nerveuse ou musculaire^(14,19,20). *Kibler et al.* mentionnent que « la dyskinésie scapulaire est due en grande partie à l'altération de l'activité, de l'extensibilité ou de la balance musculaire »⁽¹⁸⁾. Ainsi, une dyskinésie scapulaire pourrait être liée à la modification de l'activité de certains muscles périscapulaires.

L'évaluation de la dyskinésie scapulaire peut se faire à l'aide de différents tests^(17,21,22) et la recommandation pour mettre en évidence une dyskinésie scapulaire est de pratiquer le scapular dyskinesis test (SDTs). Ce dernier consiste à évaluer visuellement la présence ou non de dysrythmie ou de décollement de la scapula, éléments caractéristiques de la dyskinésie scapulaire, lors de l'élévation des membres supérieurs avec différents poids^(21,22).

Il est important de préciser que la dyskinésie scapulaire n'est pas nécessairement corrélée à des douleurs. La proportion

d'individus présentant une modification de la cinématique scapulaire varie entre une moitié et trois quarts de la population indifféremment de la présence de douleurs^(18,22). La grande variabilité des valeurs inter-études est sans doute

due à la multitude de techniques d'évaluation utilisées pour décrire la dyskinésie scapulaire et la difficulté à définir objectivement si oui ou non l'individu présente une dyskinésie scapulaire.



› Figure 1: synthèse de la recherche documentaire DA: Dentelé Antérieur)

La dyskinésie de la scapula a été fréquemment mise en lien avec les problématiques d'épaules par le biais de modification de l'activité des muscles de la scapula. En théorie, la diminution de l'activité du trapèze inférieur et du dentelé antérieur ainsi que l'augmentation de l'activité des rhomboïdes, de l'élévateur de la scapula et du petit pectoral limiteraient une bonne fonction de la scapula, notamment en diminuant le mouvement de sonnette latérale lors de l'élévation du bras⁽¹⁸⁾. Par exemple, une étude a mis en évidence un changement de l'activité intramusculaire des différentes portions du trapèze chez des athlètes présentant un conflit sous-acromial du côté atteint et non du côté controlatéral⁽²³⁾. En effet, une diminution de l'activité du trapèze inférieur serait présente lors de l'abduction, en parallèle avec une augmentation de l'activité du trapèze supérieur. De plus, une diminution de l'activité musculaire du dentelé antérieur est à relever chez des individus présentant cette pathologie d'épaule⁽²⁴⁾. Cet élément pourrait expliquer une diminution de la sonnette et de la rotation latérale de la scapula qui sont des fonctions du dentelé antérieur. Des conclusions similaires ont été énoncées pour d'autres pathologies d'épaule, dont l'instabilité gléno-humérale⁽¹⁹⁾.

Par opposition aux pathologies d'épaules, les recherches mettant en évidence qu'un lien éventuel entre la dyskinésie scapulaire et les cervicalgies sont rares^(19,25). En effet, la présence de cervicalgies a déjà été mise en relation avec une modification de l'activité du trapèze supérieur lors d'activités impliquant le membre supérieur⁽²⁶⁾. Cependant, de par ces insertions cervicales, il est difficile de savoir si cette modification est liée aux douleurs cervicales ou à la dysfonction scapulaire. Il est donc essentiel d'investiguer l'activité de muscles n'ayant pas d'insertion sur le rachis cervical.

Pour des raisons anatomiques et fonctionnelles, les muscles sélectionnés pour cette revue de la littérature sont le trapèze inférieur et le dentelé antérieur. Premièrement, ils possèdent une insertion sur la scapula et contribuent à en assurer certaines fonctions, propres à sa position et à son mouvement, qui sont déficitaires lors de la mise en évidence d'une dyskinésie scapulaire. Deuxièmement, ces muscles n'ont pas d'insertion sur la région cervicale. Cela réduit donc la probabilité

Critères d'inclusion	Critères d'exclusion
Cervicalgie non-spécifique	Cervicalgie avec « drapeaux rouges » et/ou lors de fibromyalgie et/ou suite à un traumatisme
Chronique (>3mois)	Aigüe et subaigüe (<3mois)
Population d'hommes et de femmes majeurs	Enfants
Muscles axio-scapulaires : trapèze inférieur et/ou dentelé antérieur	Muscles avec insertion sur le rachis cervical
Données EMG et IRM fonctionnelle	Données cliniques
Score JBI >6/8	Score JBI <6/8

› Tableau 1: critères d'inclusion et d'exclusion des individus (JBI: Joanna Briggs Institute, score de qualité)

	Szeto (2005)	Helgadottir (2011)	Sheard (2012)	Zakharova-Luneva (2012)	Wegner (2010)	Xie (2016)	Castelein (2016)
1. Echantillon représentatif de la population ?	0	0	0	0	1	0	0
2. Même stade de la maladie ?	1	1	1	1	1	1	1
3. Biais minimisés dans la sélection ?	1	1	0.5	1	1	1	1
4. Facteurs de confusion identifiés ?	1	1	1	1	0	1	1
5. Résultat évalué par critères objectifs ?	1	1	1	1	1	1	1
6. Suivi sur une période suffisante ?	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
7. Résultats des abandons ?	1	1	1	1	1	1	1
8. Mesure fiable des outcomes ?	1	1	1	1	1	1	1
9. Analyse statistique appropriée ?	1	1	1	1	1	1	1
Total	7	7	6.5	7	7	7	7

> Tableau 2: évaluation de la qualité selon la grille du Joanna Briggs Institute (OUI = 1, NON = 0, pas clair = 0.5, N/A : non applicable) pour études cas-témoin ou cohorte. Grille JBI-MAStARI (Meta Analysis of Statistics Assessment and Review Instrument) présentée ci-dessus

Auteurs	Nombre d'individus	Proportion de femmes (%)	Population (âge moyen ± DS)	Durée des symptômes (groupe cas)	Handicap
Szeto (2005)	n=43	100	1 groupe WRNULD (36 ± 4.6) 1 groupe contrôle (31.3 ± 7.2)	>3mois au cours de la dernière année, présents les 7 jours précédents l'évaluation	Non évalué
Helgadottir (2011)	n=72	87.5	1 groupe cervicalgie (35 ± 8) 1 groupe WAD (33 ± 10) 1 groupe contrôle (30 ± 8)	>6 mois	29 ± 10/100 au NDI
Sheard (2012)	n=20	60	1 groupe cervicalgie avec signes de dysfonction scapulaire (28.2 ± 5.3) 1 groupe contrôle (24.9 ± 3.2)	>3mois	≥ 10/100 au NDI Moyenne et DS non spécifiés
Zakharova-Luneva (2012)	n=38	66	1 groupe cervicalgie avec signes de dysfonction scapulaire (27.4 ± 7.0) 1 groupe contrôle (24.9 ± 6.7)	5.5 ± 4.8 ans	20.2 ± 5.5/100 au NDI
Wegner (2010)	n=20	66	1 groupe cervicalgie avec signes de dysfonction scapulaire (27.2 ± 6.9) 1 groupe contrôle (24.8 ± 6.6)	5.5 ± 4.8 ans	20.2±5.5/100 au NDI
Xie (2016)	n=40	60	1 groupe cervicalgie-omalgie (24.6 ± 3.1) 1 groupe contrôle (23.2 ± 3.1)	>3mois au cours de la dernière année, présents les 7 jours précédents l'évaluation	>8/100 au NDI >10.1 au DASH, partie fonctionnelle
Castelein (2016)	n=38	100	1 groupe cervicalgie (28.3 ± 10.1) 1 groupe contrôle (29.3 ± 11.7)	45.6 ± 36.3 mois	Non évalué

> Tableau 3: description des études (DS: déviation standard, NDI: Neck Disability Index, WAD: Whiplash Associated Disorder, WRNULD: Work-related neck and upper limb disorder, DASH: Disability of Arm Shoulder and Hand)

Auteurs	Outils de mesure	Outcomes	Tâche expérimentale	Muscle(s) étudié(s)	Différence d'activité intergroupe?	Commentaires
Szeto (2005)	EMG de surface	Activité musculaire (%CVM)	Dactylographie sur ordinateur	TI	Non : p=0.859	
Helgadottir (2011)	EMG de surface	Début de l'activité musculaire (1) Durée de l'activité musculaire (2)	Elévation et abaissement de l'épaule	DA	Oui : p<0.05 (1) p<0.02 (2)	(1) retardée (2) plus courte
				TI	Non : p>0.05	
Sheard (2012)	IRM fonctionnelle	Durée du temps de relaxation T2 pré et post exercice, représentant l'activité musculaire (1)	Elévation d'épaule	DA	Oui : p=0.02	(1) plus longue
Zakharova-Luneva (2012)	EMG de surface	Intensité de l'activité musculaire	ABD, RL et FL d'épaule	TI	Oui : p<0.025 (1) et p<0.034 (2)	ABD (1) et RL (2), mais pas la FL
Wegner (2010)	EMG de surface	Intensité de l'activité musculaire	Dactylographie sur ordinateur	TI	Oui : p=0.03	
Xie (2016)	EMG de surface	Activité musculaire (%CVM)	Dactylographie sur ordinateur et smartphone	TI	Non : p>0.001	
Castelein (2016)	Castelein (2016)	Activité musculaire (%CVM)	Exercices «Scaption & Towel Wall Slide»	DA TI	Non Non	

> Tableau 4: différence d'activité du dentelé antérieur et du trapèze inférieur entre les groupes (EMG : électromyographie; CVM : contraction volontaire maximale; TI : Trapèze inférieur, DA : Dentelé Antérieur)

qu'une modification d'activité de ces muscles soit due à un changement de pattern musculaire adaptatif à des stimuli douloureux⁽²⁷⁾.

Concernant les outils de mesure, l'électromyographie (EMG) de surface permet d'évaluer en temps réel l'activité de muscles idéalement superficiels. En effet, les capteurs EMG étant superficiels, le « bruit » de l'activité électrique des muscles environnants biaise les valeurs EMG d'activité du muscle profond visé⁽²⁸⁾.

En comparaison, l'IRM prélève une mesure de manière non invasive pour déterminer l'activité isolée de muscles situés en profondeur. L'IRM fonctionnelle (IRMf) présente l'inconvénient de mesurer l'activité musculaire après un temps de latence, par contre son seuil de détection d'activité est plus élevé. Par ailleurs, cet outil est moins sujet aux interférences provoquées par les régions environnantes⁽²⁹⁾.

L'objectif de la revue est d'évaluer le lien entre l'activité des muscles stabilisateurs de la scapula et les cervicalgies, en répondant à la question de recherche suivante: Quelle relation existe-t-il entre l'activité musculaire du trapèze inférieur et du dentelé antérieur et les cervicalgies non-spécifiques?

Notre hypothèse est que l'activité du trapèze inférieur et celle du dentelé antérieur serait altérée, et éventuellement diminuée, chez des patients souffrant de cervicalgie.

Méthodes

Cette revue de la littérature de type quantitatif a été élaborée à partir d'une recherche d'articles sur les bases de données PubMed et CINAHL jusqu'à mars 2017. Des critères d'inclusions et d'exclusions ont été formulés pour répondre à la question de recherche (Tableau 1) et une liste de mots-clés et descripteurs pour les deux bases de données retenues a aussi été établie. Un processus de sélection rigoureux a permis d'obtenir 7 articles (Figure 1).

Résultats

Qualité

Les 7 articles sélectionnés sont des études cas-témoins et ont été analysés à l'aide de la grille du Joanna Briggs Institute pour études cas-témoins ou cohorte, JBI-MAStARI (Meta Analysis of Statistics Assessment and Review Instrument) (Tableau 2). Il est important de souligner qu'un même item (6. Suivi sur une période suffisante) n'a pu être appliqué à aucune étude en raison de leur design. Cette démarche a permis de conserver tous les articles, grâce à des scores oscillant entre 6.5 et 7 points sur un total de 8 points atteignables.

Description des études

Les échantillons de population sont décrits dans le tableau 3 et le tableau 4 présente les résultats des muscles étudiés ainsi

que les tâches expérimentales. Dans chacune des études, l'activité des muscles sélectionnés est mesurée et comparée entre un groupe d'individus cervicalgiques et des sujets sains.

Synthèse des résultats présentée par muscle sélectionné

Trapèze inférieure

Lors d'une tâche standardisée d'une heure sur ordinateur, *Szeto et al.* (2005) ont démontré qu'il n'y avait pas de différence significative intergroupe de l'activité du trapèze inférieur⁽³⁰⁾. En revanche, lors d'une tâche similaire durant 5 minutes, *Wegner et al.* (2012) ont mis en évidence que l'augmentation d'activité du trapèze inférieur retrouvée dans les deux groupes était significativement inférieure dans le groupe « cervicalgie » ($p=0.03$)⁽³¹⁾.

Les études menées par *Helgadottir et al.* (2012) et *Castelein et al.* (2016), n'ont pas mis en évidence de différence significative d'activité du trapèze inférieur lors d'une tâche analytique dynamique^(15,32). En revanche, selon *Zakharova-Luneva et al.* (2012), lors d'une mesure de tâche analytique isométrique, l'activité du trapèze inférieur était significativement plus élevée lors de l'abduction ($p<0.025$) et de la rotation latérale ($p<0.034$) chez les patients cervicalgiques présentant des signes de dysfonction scapulaire que chez les individus du groupe contrôle⁽³³⁾.

En ce qui concerne l'étude de *Xie et al.* (2016) portant sur 3 tâches en lien avec l'utilisation de smartphone et la dactylographie sur ordinateur, aucune différence significative n'a pu être mise en évidence⁽³⁴⁾.

En conclusion, pour le trapèze inférieur, quatre études ne montrent pas de différence entre les groupes^(15,30,32,34), une étude montre une moindre augmentation de son activité, alors qu'une autre mesure une activité augmentée dans le groupe cervicalgie^(31,33). Les deux études montrant une différence concernent uniquement des individus cervicalgiques présentant des signes de dysfonction scapulaire et en particulier lors de tâches isométriques.

Dentelé antérieur

Lors d'une tâche analytique dynamique, *Helgadottir et al.* (2011) ont mis en évidence un retard significatif pour le début d'activité musculaire du dentelé antérieur ($p<0.05$) ainsi qu'une durée d'activité significativement plus courte ($p<0.02$), dans le groupe cervicalgie par rapport au groupe contrôle en utilisant l'EMG⁽³²⁾. En revanche, *Castelein et al.* (2016) n'ont pas trouvé de différence significative intergroupe au sujet de l'activité musculaire du dentelé antérieur.

L'étude de *Sheard et al.* (2012) a permis de révéler des informations quant à l'activité du dentelé antérieur grâce à l'IRMf⁽³⁵⁾. Tout d'abord, les valeurs du temps de relaxation T2 étaient significativement plus hautes dans le groupe « cervicalgie » en comparaison avec le groupe contrôle au niveau de mesure T6 uniquement ($p=0.02$), ce qui signifie que l'activité musculaire est augmentée. Enfin, cette étude a permis de mettre en évidence l'augmentation progressive de l'activité musculaire des différentes portions du dentelé antérieur en allant de crânial

vers caudal chez des individus sains. Cette graduation d'activité est absente dans le groupe « cervicalgie ».

En somme, deux études sur trois ont permis d'identifier un changement de l'organisation temporelle de l'activité du dentelé antérieur chez des individus atteints de cervicalgies. Une étude montre plutôt une activité diminuée du dentelé antérieur (début d'activation retardé, ainsi qu'un temps d'activation écourté), alors que l'autre montre une activité augmentée.

Discussion

Cette revue avait pour objectif d'identifier la relation entre cervicalgie et modification d'activité de deux muscles scapulaires, le trapèze inférieur et le dentelé antérieur. L'hypothèse d'un changement d'activité chez les patients cervicalgiques n'est que partiellement vérifiée. En effet, deux études sur six ont montré une augmentation d'activité du trapèze inférieur, et deux études sur trois ont identifié une modification de l'activité du dentelé antérieur chez les patients cervicalgiques.

En ce qui concerne le trapèze inférieur, il existe une différence majeure entre les quatre études rejetant la relation, *Szeto et al.* (2005), *Helgadottir et al.* (2011), *Xie et al.* (2016) et *Castelein et al.* (2016), et celles confirmant ce lien, *Zakharova-Luneva et al.* (2012), et *Wegner et al.* (2010) : la présence de signes cliniques de dysfonction scapulaire pour intégrer le groupe symptomatique dans ces deux dernières^(15,30,31,32,33,34). Les deux études supportant un lien entre cervicalgie et modification de l'activité du trapèze inférieur ont inclus des patients ayant des douleurs cervicales et une dysfonction scapulaire. Il est intéressant de noter que les critères de définition d'une dysfonction scapulaire diffèrent selon les groupes de recherche et qu'aucune des deux équipes de recherche ne suit scrupuleusement les recommandations du Scapular Summit 2013⁽¹⁸⁾. Ainsi, si ce critère d'inclusion est à l'origine des divergences de points de vue, il est possible d'avancer que le changement d'activité du trapèze inférieur pourrait être dû à cette dysfonction et non à la présence de cervicalgies. Est-ce que cette dyskinésie scapulaire est en relation avec les cervicalgies, cela reste sans réponse. En effet, la dyskinésie de la scapula est fréquemment présente chez des sujets asymptomatiques⁽³⁶⁾.

Il est possible de formuler l'hypothèse que le lien entre cervicalgie et dyskinésie de la scapula peut être présent chez un sous-groupe de patients cervicalgiques. Ce sous-groupe, avec une dyskinésie de la scapula, comporte une variable indépendante qui rend les résultats plus difficiles à interpréter. En effet, aucune étude n'a à ce jour mis en évidence une plus grande prévalence de dyskinésie scapulaire chez des patients souffrant de cervicalgies⁽³⁷⁾, et ces deux variables ne sont donc pas liées. La méthode empruntée pour les deux études concernées n'est donc pas méthodologiquement optimale au vu des objectifs respectifs des auteurs mais elles ont pour autant un intérêt afin de comprendre et justifier l'incidence de certaines prises en charge sur la région cervicale.

Les deux études ayant démontré un changement d'activité du trapèze inférieur ont montré une augmentation de son activité. En théorie, en termes de biomécanique de la scapula, une di-

minution de l'activité du trapèze inférieur serait attendue. En effet, des études rapportent plutôt une diminution d'activité du trapèze inférieur chez des patients présentant un conflit sous-acromial du côté atteint⁽²³⁾.

Cependant, plusieurs études ont également mis en avant l'augmentation de l'activité de certains muscles chez des patients présentant des cervicalgies chroniques. De manière générale, l'activité des muscles superficiels cervicaux (sterno-cléido-mastoïdiens et scalènes antérieurs, entre autres) est plus importante chez des individus cervicalgiques⁽¹⁵⁾. Cette augmentation de l'activité musculaire peut être une conséquence de la douleur et peut mener à des changements dans le comportement moteur. En effet, des patients cervicalgiques ont démontré une mobilité réduite du rachis, par exemple, lors de la marche⁽³⁸⁾. Ceci peut amener à une perturbation du contrôle moteur et pourrait participer à la persistance des symptômes chez ces patients.

Concernant le dentelé antérieur, deux études ont montré une modification de son activité musculaire chez les patients cervicalgiques. Une augmentation de son activité est retrouvée, ainsi qu'un retard de contraction et une durée d'activation plus courte. L'augmentation de l'activité du dentelé antérieur ne suit pas le même message que celui avancé par des études portant sur les pathologies gléno-humérales. En effet, il existe une diminution de l'activité musculaire du dentelé antérieur par opposition à une augmentation de celle du trapèze supérieur dans une population de patients avec symptômes de conflit sous-acromial^(19,24). Une modification d'activité à la hausse du dentelé antérieur chez des patients cervicalgiques est paradoxale lorsque la fonction importante de stabilisateur du dentelé antérieur est considérée. Il est donc possible de conclure que cette modification de pattern contractile du dentelé antérieur peut être propre à un contexte de douleurs cervicales, de la même manière que mentionné précédemment pour le trapèze inférieur. Il est néanmoins intéressant de souligner que la troisième étude présente des conclusions différentes; une absence de différence significative à mettre éventuellement en lien avec l'utilisation de l'EMG intramusculaire.

Les résultats de cette revue ne permettent pas de répondre clairement à la question du lien entre cervicalgie et dyskinésie de la scapula. L'activité musculaire du dentelé antérieur semble altérée, bien que ce muscle n'ait pas de lien anatomique direct avec le rachis cervical. Les études sur le trapèze inférieur suggèrent que l'activité de celui-ci n'est modifiée que chez un sous-groupe de patients, avec une identification au préalable d'une dysfonction de la scapula. Ces incertitudes apparaissent aussi dans d'autres revues de la littérature publiées récemment. La revue de *Cagnie et al.* avance des résultats similaires au sujet du changement d'activité du dentelé antérieur. Puis, les auteurs décrivent aussi des différences d'activité relatives entre trapèzes inférieur et supérieur ainsi qu'un changement de force des rhomboïdes et du trapèze moyen⁽³⁹⁾. De plus, la revue de *Castelein et al.* suggère qu'il n'existe pas de différence significative systématique, que ce soit pour le trapèze supérieur, moyen ou inférieur⁽³⁷⁾ entre des patients cervicalgiques et des sujets sains.

Malgré ces résultats contradictoires, cette revue permet de prendre conscience du possible lien entre cervicalgie et activité des muscles axio-scapulaires et d'intégrer cela dans l'évalua-

tion physiothérapeutique. La présente revue met en évidence que ces changements d'activité musculaire peuvent être particulièrement présents chez des patients ayant une dysfonction de la scapula, spécialement pour le trapèze inférieur. Dès lors, durant l'évaluation, le physiothérapeute pourrait être amené à identifier une modification de la position ou de la cinématique de la scapula chez des patients cervicalgiques. Si tel est le cas, cela leur permettrait ainsi de les considérer comme faisant partie d'un sous-groupe pour lequel la composante scapulaire aurait un rôle plus important.

Le Scapular Summit 2013 recommande les éléments d'évaluation suivants : l'observation visuelle afin de mettre en évidence une dyskinésie scapulaire, la pratique de tests de correction manuelle et leur effet sur les symptômes ressentis et l'évaluation des structures environnantes susceptibles d'être à l'origine de la dyskinésie scapulaire. Tout d'abord, l'observation visuelle doit essentiellement reposer sur la passation du Scapular Dyskinesia Test (SDT). Ensuite, les tests d'altération de symptômes permettent de mettre en évidence si la dyskinésie scapulaire est associée aux symptômes du sujet. Les tests à privilégier sont le Scapular Assistance Test (SAT) et le Scapular Retraction Test (SRT). Une adaptation des tests d'altération de symptômes pourrait être intéressante en remplaçant la motricité du membre supérieur par le mouvement cervical symptomatique. Enfin, les altérations des structures environnantes à évaluer sont les suivantes : une rétraction de la capsule postérieure de l'articulation gléno-humérale, une diminution de force des muscles stabilisateurs de la scapula (trapèze inférieur et dentelé antérieur) ainsi qu'une hypoextensibilité du muscle petit pectoral. L'évaluation de la force des muscles sélectionnés pour cette revue, à l'aide d'un testing musculaire par exemple, fait donc bien partie des recommandations cliniques en vigueur et l'évaluation de leur activité musculaire fait donc sens lors de l'évaluation de la fonction scapulaire⁽¹⁸⁾. Il est intéressant de noter qu'une modification d'activité des muscles moteurs de la scapula n'est pas forcément corrélée à une dyskinésie scapulaire.

Pour faire suite à la question de l'évaluation de la dysfonction scapulaire, la question de la prise en charge de ce syndrome semble essentielle. Lors de la mise en évidence d'une faiblesse du trapèze inférieur et du dentelé antérieur, un renforcement spécifique et fonctionnel serait à privilégier⁽⁴⁰⁾. Néanmoins, une récente étude relève qu'une contraction volontaire d'un muscle isolé est difficilement réalisable. Il serait donc plutôt question de proposer des exercices ciblant un recrutement musculaire global⁽⁴¹⁾. En effet, un entraînement fonctionnel global des muscles scapulaires, en particulier le trapèze inférieur et le dentelé antérieur, diminue la douleur ressentie dans la région cervicale et augmente le seuil de la douleur du trapèze inférieur. Cette étude, reposant sur une prise en charge de 10 semaines, porte sur des employés de bureau présentant des douleurs de la région cervicale et de l'épaule, répartis entre un groupe de prise en charge active et un groupe contrôle⁽⁴²⁾. De plus, les exercices ciblant des muscles de la région scapulaire sont bénéfiques en termes de douleur, posture et qualité de vie chez des patients cervicalgiques⁽⁴³⁾. L'étude qui avance ces faits a confronté une phase de renforcement intensif de la région scapulaire de quatre semaines à des sessions de relaxation, et il est intéressant de relever une normalisation d'activité du dentelé antérieur entre autres dans

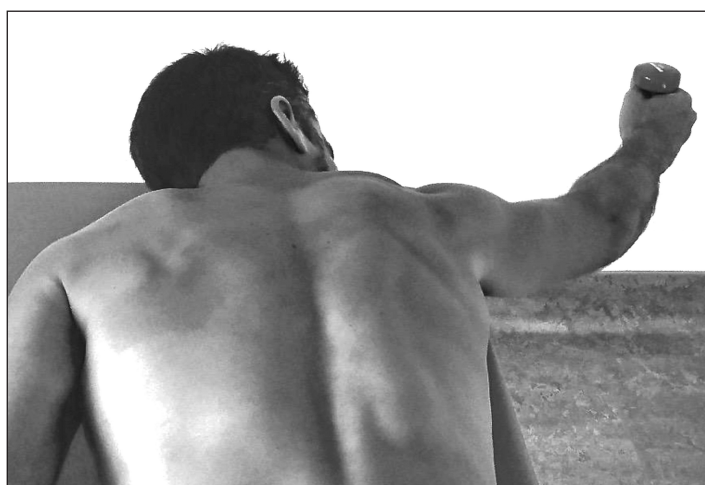
le groupe de prise en charge active. Finalement, une approche active par des exercices, en combinant notamment des exercices de renforcement des muscles cervicaux et scapulaires, a démontré une efficacité dans les cas de cervicalgie ^(44,45,46,47) et est actuellement recommandée par les guidelines.

Il est donc réaliste d'avancer qu'un entraînement fonctionnel de la région scapulaire est bénéfique pour des patients cervicalgiques. Certains exercices sont à privilégier pour ce type de prise en charge, tout d'abord des exercices ciblant les muscles responsables d'une modification de la cinématique scapulaire ^{(Figures 2 & 3)⁽⁴⁰⁾} et ensuite, des exercices scapulaires ayant démontré une diminution significative des douleurs cervicales dans certaines études ^{(Figures 4 & 5)⁽⁴²⁾}. Selon les recommandations cliniques émises lors du Scapular Summit 2013, la rééducation de la mécanique scapulaire est inspirée de celle pratiquée chez les patients avec douleurs d'épaules. Un algorithme de raisonnement clinique avec des guidelines pratiques permet d'ores et déjà aux praticiens d'effectuer des prises en charge spécifiques aux déficits manifestés par leurs patients présentant une dyskinésie scapulaire^(18,48).

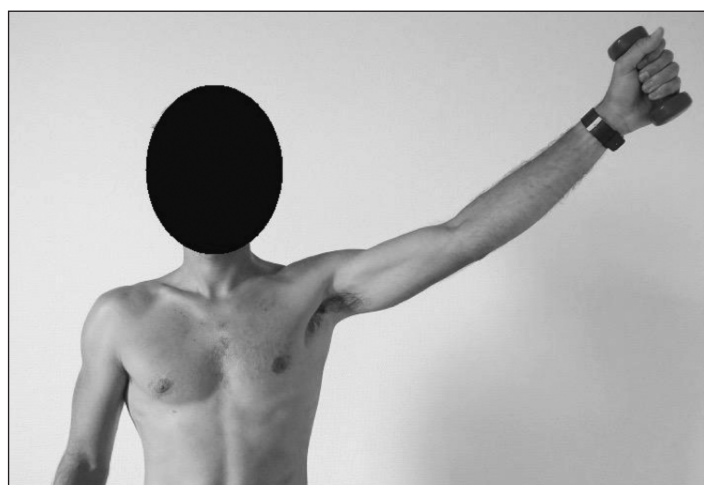
Cette revue présente certaines limites qu'il est nécessaire d'aborder. Premièrement, les échantillons d'individus rete-

nus dans les études sélectionnées pour cette revue sont relativement petits. Il est à noter que 5 études sur 7 portent sur une population de moins de 45 individus. Cependant, la majorité des études a sélectionné des participants ayant un degré de cervicalgie assez homogène, qualifiées de modérées à complètes par le Neck Disability Index (NDI), questionnaire d'auto-évaluation du handicap⁽⁴⁹⁾. Deuxièmement, les tâches expérimentales de ces études sont relativement différentes, ce qui peut rendre les résultats plus difficilement comparables. Cinq études portent sur une mesure statique, alors que deux concernent une mesure dynamique. Néanmoins, cela donne une plus grande variété de tâches dans lesquelles les muscles sont évalués. Finalement, cette revue vise la mise en évidence d'une relation entre cervicalgies et modification de l'activité musculaire des muscles sélectionnés, sans donner de précisions quant à la nature de cette relation. Le design transversal emprunté par les études choisies ne permet pas de déterminer si la cervicalgie est la cause ou la conséquence de la modification de l'activité des muscles de la scapula. Elle ne permet pas non plus de définir si ces dysfonctions doivent être traitées pour révéler une diminution des symptômes et du handicap.

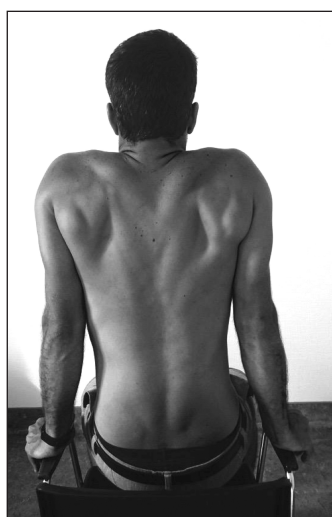
Malgré ces limites, la revue a également des points forts comme la bonne qualité des différentes études sélectionnées.



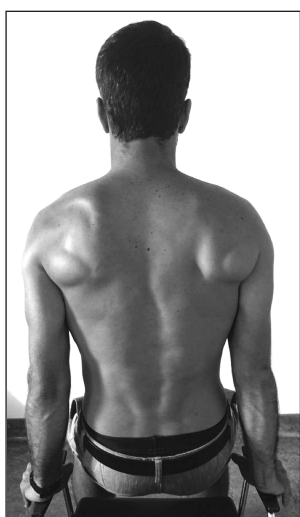
› Figure 2: exercice de renforcement des muscles axio-scapulaires (surtout le trapèze inférieur)



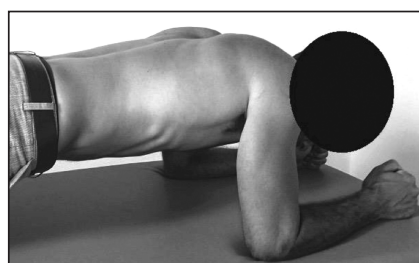
› Figure 3: exercice de renforcement des muscles axio-scapulaires



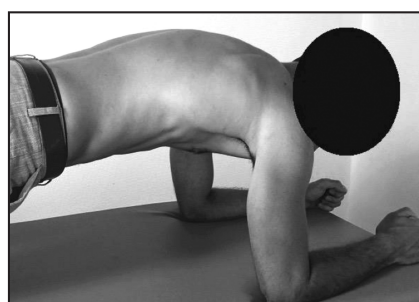
› Figure 4: exercice de renforcement (position 1)



› Figure 4 bis: exercice de renforcement (position 2)



› Figure 5: exercice de renforcement des muscles axio-scapulaires (surtout le dentelé antérieur)



› Figure 5 bis: exercice de renforcement des muscles axio-scapulaires (surtout le dentelé antérieur)

Les études menées par Szeto *et al.* (2005), Xie *et al.* (2016) et Castelein *et al.* (2016) font même preuve d'une excellente rigueur méthodologique^(15,30,34). De plus, les outils de mesures utilisés sont fiables et leur utilisation dans les études dépend surtout de l'objectif lié à leur utilisation. En effet, l'EMG de surface est particulièrement utile pour mesurer l'activité du trapèze inférieur, muscle plutôt superficiel, alors que l'IRM fonctionnelle et l'EMG intramusculaire sont plus pertinents pour mesurer l'activité de muscles plus profonds, tels que le dentelé antérieur.

En vue d'obtenir des conclusions avec une meilleure rigueur scientifique, il serait intéressant de mener une étude de type « cohorte longitudinale ». En effet, les études cas-témoins ne permettent pas d'établir le sens du lien de causalité entre la modification de l'activité musculaire et les cervicalgies.

En parcourant la littérature, une étude a montré que dans un groupe cervicalgique présentant une dysfonction scapulaire, un exercice de correction de la posture de la scapula supprime la différence d'activité entre les groupes⁽³¹⁾. En prenant en compte la modification d'activité du dentelé antérieur lors des cervicalgies, il serait judicieux d'une part de voir si une telle technique de correction de posture ou des exercices de renforcement permettrait de rétablir la fonction du dentelé antérieur et aussi d'en évaluer un éventuel impact sur le handicap lié aux cervicalgies.

Une piste pour de futures recherches serait de mener une étude randomisée contrôlée qui mesure l'efficacité d'une prise en charge tournée sur un objectif d'amélioration de la cinématique scapulaire (axée principalement sur le trapèze inférieur et le dentelé antérieur) en termes de fonction, symptômes et activité musculaire. Une étude questionnant le lien entre amélioration des symptômes et régularisation de l'activité musculaire serait à privilégier afin de comprendre par quels mécanismes le traitement est efficace. En effet, il est intéressant de relever que certaines études portant sur des patients avec douleurs d'épaule concluent que des patients bénéficiant d'une prise en charge axée sur la dyskinésie scapulaire ressentent une diminution de leurs symptômes sans qu'il n'y ait d'amélioration systématique de cinématique scapulaire⁽⁵⁰⁾.

Conclusion

En accord avec d'autres revues sur le sujet, il n'existe donc pour l'instant pas de preuves d'une modification systématique de l'activité des muscles stabilisateurs de la scapula chez les patients cervicalgiques. Cependant, dans deux études, il ressort que le dentelé antérieur présente des changements dans son pattern d'activité, que celui-ci soit évaluée par EMG ou IRM fonctionnelle. Dans deux autres études, l'activité du trapèze inférieur semble altérée chez des patients ayant une dysfonction de la scapula, précisant peut-être un sous-groupe de patients cervicalgiques. En outre, les études analysant l'effet d'un programme de renforcement des muscles scapulaires chez des patients cervicalgiques tendent à montrer des résultats positifs sur les symptômes et la fonction. Dès lors, en l'état actuel des connaissances scientifiques, il peut être recommandé d'évaluer la dyskinésie de la scapula chez des patients cervicalgiques et de proposer une prise en charge incluant des

exercices de renforcement de la région scapulaire. De futures recherches devront aider à mieux comprendre si ces effets positifs passent par un changement de la cinématique de la scapula ou de l'activité du trapèze et du dentelé antérieur.

Implications pour la pratique

- La région scapulaire peut être impliquée dans les situations de cervicalgies non-spécifiques qualifiées de modérées à complètes.
- Une modification d'activité musculaire du dentelé antérieur est prépondérante chez les patients cervicalgiques sélectionnés pour cette revue.
- Chez des patients cervicalgiques ayant une dyskinésie de la scapula, l'activité du trapèze inférieur est altérée.
- Un programme d'exercices globaux et fonctionnels ciblant les muscles axio-scapulaires est recommandé afin de diminuer les douleurs chez des patients cervicalgiques.

Contact

Thomas Schillinger
1005 Lausanne
Mail: thomasschillinger1509@gmail.com

Références

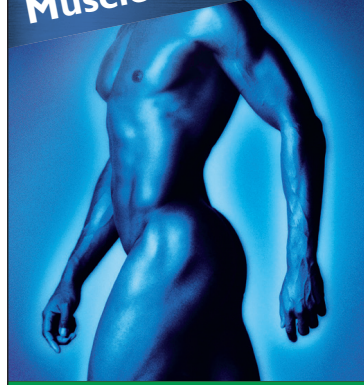
1. Hoy D, March L, Woolf A, Blyth F, Brooks P, Smith E *et al.* The global burden of neck pain: Estimates from the Global Burden of Disease 2010 study. *Annals of the Rheumatic Diseases*. 2014;73(7),1309-1315.
2. Borghouts J, Koes B, Bouter L. The clinical course and prognostic factors of non-specific neck pain: a systematic review. *Pain*. 1998;77(1):1-13.
3. Evans, G. Identifying and Treating the Causes of Neck Pain. *Medical Clinics of North America*. 2014;98(3),645-661.
4. Carroll L, Hogg-Johnson S, Côté P, van der Velde G, Holm L, Carragee E *et al.* Course and Prognostic Factors for Neck Pain in Workers. *European Spine Journal*. 2008;17(S1):93-100.
5. Ylinen J, Häkkinen A, Nykänen M, Kautiainen H, Takala EP. Neck muscle training in the treatment of chronic neck pain: a three-year follow-up study. *Eura Medicophyz*. 2007;43(2),161-169.
6. Cools A, Struyf F, De Mey K, Maenhout A, Castelein B, Cagnie, B. Rehabilitation of scapular dyskinesis: from the office worker to the elite overhead athlete. *British Journal of Sports Medicine*. 2013;48(8),692-697.
7. Hoy D, March L, Woolf A, Blyth F, Brooks P, Smith E *et al.* The global burden of neck pain: estimates from the Global Burden of Disease 2010 study. *Annals of the Rheumatic Diseases*. 2014;73(7),1309-1315.
8. Falla D. Unravelling the complexity of muscle impairment in chronic neck pain. *Manual Therapy*. 2004;9(3):125-133.
9. Childs J, Cleland J, Elliott J, Teyhen D, Wainner R, Whitman J, Sopky B, Godges J, Flynn T. Neck pain: Clinical practice guidelines linked to the International Classification of Functioning, Disability, and Health from the Orthopedic Section of the American Physical Therapy Association. *The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*. 2008;38(9):A1-A34.
10. Fransoo P. Examen clinique et traitement du cervicalgique. Paris: Frison-Roche; 2008.
11. Heller C, Stanley P, Lewis-Jones B, Heller R. Value of x ray examinations of the cervical spine. *BMJ*. 1983;287(6401):1276-1278.

12. Nordin M, Carragee E, Hogg-Johnson S, Weiner S, Hurwitz E, Peloso P et al. Assessment of Neck Pain and Its Associated Disorders. *European Spine Journal*. 2008;17(S1):101-122.
13. Cohen S. Epidemiology, Diagnosis, and Treatment of Neck Pain. *Mayo Clinic Proceedings*. 2015;90(2):284-299.
14. Kibler B, Sciascia A, Wilkes T. Scapular Dyskinesia and Its Relation to Shoulder Injury. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*. 2012;20(6):364-372.
15. Castelein B, Cools A, Parlevliet T, Cagnie B. Are chronic neck pain, scapular dyskinesia and altered scapulothoracic muscle activity interrelated? A case-control study with surface and fine-wire EMG. *Journal of Electromyography and Kinesiology*. 2016;31:136-143.
16. Jull G, Kristjansson E, Dall'Alba P. Impairment in the cervical flexors: a comparison of whiplash and insidious onset neck pain patients. *Manual Therapy*. 2004;9(2):89-94.
17. Kibler W, Ludewig P, McClure P, Uhl T, Sciascia A. Scapular Summit 2009, July 16, 2009, Lexington, Kentucky. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. 2009;39(11):A1-A13.
18. Kibler W, Ludewig P, McClure P, Michener L, Bak K, Sciascia A. Clinical implications of scapular dyskinesia in shoulder injury: the 2013 consensus statement from the 'scapular summit'. *British Journal of Sports Medicine*. 2013;47(14):877-885.
19. Ludewig P, Cook T. Alterations in Shoulder Kinematics and Associated Muscle Activity in People With Symptoms of Shoulder Impingement. *Physical Therapy*. 2000;80(3):276-291.
20. Borstad J, Ludewig P. The Effect of Long Versus Short Pectoralis Minor Resting Length on Scapular Kinematics in Healthy Individuals. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. 2005;35(4):227-238.
21. McClure P, Tate A, Kareha S, Irwin D, Zlupko E. A Clinical Method for Identifying Scapular Dyskinesia, Part 1: Reliability. *Journal of Athletic Training*. 2009;44(2):160-164.
22. Uhl T, Kibler W, Gecewich B, Tripp B. Evaluation of Clinical Assessment Methods for Scapular Dyskinesia. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*. 2009;25(11):1240-1248.
23. Cools A, Declercq G, Cambier D, Mahieu N, Witvrouw E. Trapezius activity and intramuscular balance during isokinetic exercise in overhead athletes with impingement symptoms. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*. 2006;17(1):25-33.
24. Struyf F, Cagnie B, Cools A, Baert I, Brempt J, Struyf P et al. Scapulothoracic muscle activity and recruitment timing in patients with shoulder impingement symptoms and glenohumeral instability. *Journal of Electromyography and Kinesiology*. 2014;24(2):277-284.
25. Cools A, Witvrouw E, Declercq G, Danneels L, Cambier D. Scapular Muscle Recruitment Patterns: Trapezius Muscle Latency with and without Impingement Symptoms. *The American Journal of Sports Medicine*. 2003;31(4):542-549.
26. Falla D, Farina D, Dahl M, Graven-Nielsen T. Muscle pain induces task-dependent changes in cervical agonist/antagonist activity. *Journal of Applied Physiology*. 2006;102(2):601-609.
27. Hodges P, Richardson C. Altered trunk muscle recruitment in people with low back pain with upper limb movement at different speeds. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 1999;80(9):1005-1012.
28. Stokes I, Henry S, Single R. Surface EMG electrodes do not accurately record from lumbar multifidus muscles. *Clinical Biomechanics*. 2003;18(1):9-13.
29. Cagnie B, Elliott J, O'Leary S, D'Hooge R, Dickx N, Danneels L. Muscle Functional MRI as an Imaging Tool to Evaluate Muscle Activity. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. 2011;41(11):896-903.
30. Szeto G, Straker L, O'Sullivan P. A comparison of symptomatic and asymptomatic office workers performing monotonous keyboard work—1: Neck and shoulder muscle recruitment patterns. *Manual Therapy*. 2005;10(4):270-280.
31. Wegner S, Jull G, O'Leary S, Johnston V. The effect of a scapular postural correction strategy on trapezius activity in patients with neck pain. *Manual Therapy*. 2010;15(6):562-566.
32. Helgadottir H, Kristjansson E, Einarsson E, Karduna A, Jonsson H. Altered activity of the serratus anterior during unilateral arm elevation in patients with cervical disorders. *Journal of Electromyography and Kinesiology*. 2011;21(6):947-953.
33. Zakharova-Luneva E, Jull G, Johnston V, O'Leary S. Altered Trapezius Muscle Behavior in Individuals With Neck Pain and Clinical Signs of Scapular Dysfunction. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*. 2012;35(5):346-353.
34. Xie Y, Szeto G, Dai J, Madeleine P. A comparison of muscle activity in using touchscreen smartphone among young people with and without chronic neck-shoulder pain. *Ergonomics*. 2016;59(1):61-72.
35. Sheard B, Elliott J, Cagnie B, O'Leary S. Evaluating Serratus Anterior Muscle Function in Neck Pain Using Muscle Functional Magnetic Resonance Imaging. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*. 2012;35(8):629-635.
36. Oyama S, Myers J, Wassinger C, Daniel Ricci R, Lephart S. Asymmetric Resting Scapular Posture in Healthy Overhead Athletes. *Journal of Athletic Training*. 2008;43(6):565-570.
37. Castelein B, Cools A, Bostyn E, Delemarre J, Lemahieu T, Cagnie B. Analysis of scapular muscle EMG activity in patients with idiopathic neck pain: A systematic review. *Journal of Electromyography and Kinesiology*. 2015;25(2):371-386.
38. Falla D, Gizzi L, Parsa H, Dieterich A, Petzke F. People With Chronic Neck Pain Walk With a Stiffer Spine. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. 2017;47(4):268-277.
39. Cagnie B, Struyf F, Cools A, Castelein B, Danneels L, O'Leary S. The Relevance of Scapular Dysfunction in Neck Pain: A Brief Commentary. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. 2014;44(6):435-439.
40. Ekstrom R, Donatelli R, Soderberg G. Surface Electromyographic Analysis of Exercises for the Trapezius and Serratus Anterior Muscles. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. 2003;33(5):247-258.
41. McQuade K, Borstad J, de Oliveira A. Critical and Theoretical Perspective on Scapular Stabilization: What Does It Really Mean, and Are We on the Right Track?. *Physical Therapy*. 2016;96(8):1162-1169.
42. Andersen C, Andersen L, Zebis M, Sjøgaard G. Effect of Scapular Function Training on Chronic Pain in the Neck/Shoulder Region: A Randomized Controlled Trial. *Journal of Occupational Rehabilitation*. 2013;24(2):316-324.
43. Im B, Kim Y, Chung Y, Hwang S. Effects of scapular stabilization exercise on neck posture and muscle activation in individuals with neck pain and forward head posture. *Journal of Physical Therapy Science*. 2015;28(3):951-955.
44. Yildiz T, Turgut E, Duzgun I. Neck and Scapula-focused Exercise Training on Patients with Non-Specific Neck Pain: A Randomized Controlled Trial. *Journal of Sport Rehabilitation*. 2017:1-21.
45. Ylinen J, Takala E, Nykänen M, Häkkinen A, Mälikä E, Pohjolainen T et al. Active Neck Muscle Training in the Treatment of Chronic Neck Pain in Women. *JAMA*. 2003;289(19):2509.
46. Kjaer P, Kongsted A, Hartvigsen J, Isenberg-Jørgensen A, Schiøttz-Christensen B, Søborg B et al. National clinical guidelines for non-surgical treatment of patients with recent onset neck pain or cervical radiculopathy. *European Spine Journal*. 2017;26(9):2242-2257.
47. Gross A, Paquin J, Dupont G, Blanchette S, Lalonde P, Cristie T et al. Exercises for mechanical neck disorders: A Cochrane review update. *Manual Therapy*. 2016;24:25-45.
48. Ellenbecker T, Cools A. Rehabilitation of shoulder impingement syndrome and rotator cuff injuries: an evidence-based review. *British Journal of Sports Medicine*. 2010;44(5):319-327.
49. Vernon H. The Neck Disability Index: State-of-the-Art, 1991-2008. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*. 2008;31(7):491-502.
50. McClure PW, Bialker J, Neff N, Williams G, Karduna A. Shoulder Function and 3-Dimensional Kinematics in People With Shoulder Impingement Syndrome Before and After a 6-Week Exercise Program. *Physical Therapy*. 2004;84(9):832-848.

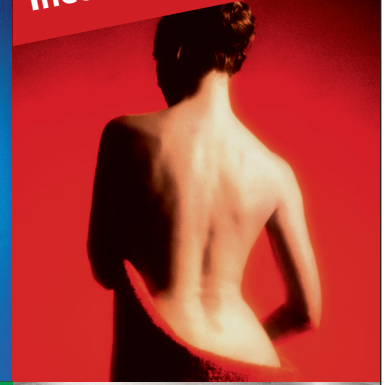
La seule
revue scientifique
suisse francophone
dans les domaines
de la **physiothérapie**,
de l'**ostéopathie**
et des **thérapies manuelles**.

info@mainsibres.ch
www.mainsibres.ch

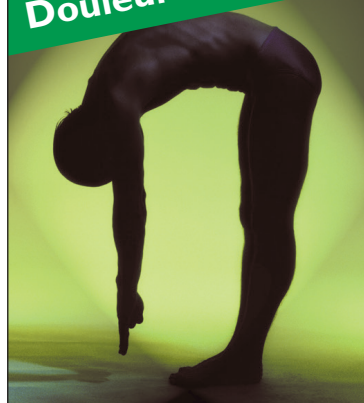
**Muskeln reizen!
Muscles raffermis!**



**Inkontinenz behandeln!
Incontinence traitée!**



**Schmerz lindern!
Douleur soulagée!**



Geräte, Zubehör & Schulung für die komplette
therapeutische Muskelrehabilitation, Inkontinenz-
behandlung und Schmerztherapie.
Appareils, accessoires & formation pour la
rééducation musculaire complète, le traitement
de l'incontinence et celui de la douleur.

Therapeuten und Ärzte: **Aktive Rolle**
bei Wiederverkauf oder **Wiederentlastung!**
Thérapeutes et médecins: **rolați activă**
în caz de revanșă sau de **încălțare!**

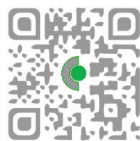


parsenn-produkte ag
kosmetik • pharma • med. geräte

www.parsenn-produkte.ch Tel. 081 300 33 33
Klus, CH - 7240 Küblis Fax 081 300 33 39

TENDINOPATHIES DE L'ÉPAULE ET DU COUDE, DYSKINESIES DE LA SCAPULA, ÉPAULES INSTABLES

SCAPULEO



NEVER STOP PERFORMING



SCAPULEO : SOLUTIONS POUR L'ÉPAULE
www.europhyseo.com



Photo non contractuelle

PLUS D'EFFICACITÉ PROUVÉE - PLUS DE RÉSULTATS DURABLES - PLUS DE PATIENTS SATISFAITS

**VOUS AMBITIONNEZ DE DIFFUSER
VOS TRAVAUX SCIENTIFIQUES
EN RELATION AVEC LA
PHYSIOTHÉRAPIE, L'OSTÉOPATHIE,
LA FASCIATHÉRAPIE OU LA
POSTUROLOGIE DANS LE
MONDE FRANCOPHONE,
ALORS SOUMETTEZ UN ARTICLE À**

MAINS *Libres*
physiothérapie – ostéopathie – thérapies manuelles

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

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

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



SECRETARIAT TÉLÉPHONIQUE

Vos correspondants ne font aucune différence nous répondons en votre nom ou votre raison sociale.



« VOUS DICTEZ... NOUS RÉDIGEONS »

Medes met à votre disposition des secrétaires médicales expérimentées pour transposer noir sur blanc vos rapports, protocoles opératoires, expertises, et autres...

NOS PRESTATIONS

- > SERVICE SUR DEMANDE : UN JOUR, UNE SEMAINE, UN MOIS
- > GESTION DE VOTRE AGENDA EN TEMPS RÉEL
- > FACILITÉ D'UTILISATION
- > RETRANSMISSION DES MESSAGES
- > PRISE DE RENDEZ-VOUS PAR INTERNET
- > RAPPEL DES RENDEZ-VOUS PAR SMS
- > TRANSFERT D'APPEL URGENT
- > COMPATIBILITÉ AVEC VOTRE PROPRE LOGICIEL D'AGENDA



MEDES SÀRL
Route de Jussy 29 > 1226 Thônex
T. 022 544 00 00 > F. 022 544 00 01
info@medes.ch

WWW.MEDES.CH

**Tarifs réduits
pour professionnels de la santé**



VISTAWELL
sport . health . movement

Depuis 1984,
1300 articles pour la santé et le sport

www.vistawell.ch

Rue du Lac 40 2014 Bôle/NE 032 841 42 52
office@vistawell.ch

La physiothérapie agit !

Recherche de thérapeutes
sur www.physioswiss.ch

NOTRE PASSION – VOTRE MOUVEMENT.



L'Association suisse de physiothérapie

» Communication courte

Prévention des ruptures du ligament croisé antérieur et récupération après reconstruction

Prevention of anterior cruciate ligament rupture and recovery after reconstruction

BENOÎT PAIROT DE FONTENAY (PT, PhD)

Centre interdisciplinaire de recherche en réadaptation et intégration sociale (CIRRIS), Université Laval, Québec

L'auteur déclare n'avoir aucun conflit d'intérêt en relation avec cet article

Keywords

Knee, ligamentoplasty, biomechanic, dynamic valgus

Mots clés

Genou, ligamentoplastie, biomécanique, valgus dynamique

Abstract

Anterior cruciate ligament (ACL) lesion is a frequent injury with important societal and individual consequences. After ACL reconstruction the results in terms of return to sport at pre-injury level and re-injury rates are not fully satisfactory. How to improve? Is prevention of ACL lesion possible? And if a lesion occurs, what can we change in rehabilitation protocols after ACL reconstruction?

This paper reports the main results of investigations performed by our research team in the centre de recherche et d'innovation sur le sport à Lyon (CRIS, France). From our studies, prevention of ACL lesion in female athletes is possible through easy to implement prevention programs. Moreover, the analysis of alterations in patients when they to return to sport after ACL reconstruction allows suggesting modifications of rehabilitation protocols.

Résumé

La rupture du ligament croisé antérieur (LCA) est une pathologie fréquente aux conséquences sociétales et individuelles importantes. Les résultats de la reconstruction chirurgicale du LCA ne sont pas totalement satisfaisants avec un faible taux de reprise du sport au niveau antérieur et un risque fort de récurrence. Alors que pouvons-nous améliorer? Est-il possible de prévenir les lésions du LCA? Et s'il y a lésion, quelles modifications sont à apporter dans la prise en charge après reconstruction chirurgicale?

Cet article rapporte les principaux résultats des travaux de recherche réalisés par notre équipe au centre de recherche et d'innovation sur le sport à Lyon (CRIS, France). Il ressort de ces recherches que la prévention des ruptures du LCA chez les athlètes féminines est une réalité, grâce à des programmes de prévention simples à mettre en place. De plus, l'analyse des déficits présents chez les patients au moment de la reprise du sport après reconstruction du LCA permet de proposer des pistes d'amélioration des protocoles de rééducation.



Introduction

La rupture du Ligament Croisé Antérieur (LCA) est la plus fréquente des entorses graves du genou⁽¹⁾. C'est une pathologie associée à la pratique sportive⁽²⁾, plus particulièrement au football, basketball et ski alpin. La rupture du LCA engendre une laxité

au niveau du genou qui peut empêcher la reprise de la pratique sportive, et à plus long terme, entraîne une détérioration des structures avoisinantes (ménisques, cartilage, ...)⁽³⁾.

Le traitement préconisé chez les sportifs, après rupture du LCA, consiste en une reconstruction chirurgicale du ligament⁽⁴⁾. A la

suite de l'opération, une longue période de rééducation débute, primordiale pour récupérer la mobilité, la force et la stabilité active au niveau du genou. L'objectif des séances de rééducation est de retrouver la symétrie entre le Membre Inférieur Opéré (MI-O) et le Membre Inférieur Non-Opéré (MI-NO)⁽⁵⁾ afin de permettre la reprise du sport aux alentours des 7 mois post-opératoires⁽⁶⁾.

L'avancée des connaissances sur l'anatomie, la physiologie et la biomécanique du genou et du LCA permettent aux chirurgiens de perfectionner les techniques de reconstruction. De plus, les progrès constants des connaissances dans le domaine de la rééducation permettent de préciser et d'individualiser les protocoles de rééducation après rupture du LCA. Pourtant, le taux de reprise du sport chez les sportifs amateurs est de seulement 63 %. Également, 10 % des patients subiront à nouveau une rupture du LCA⁽⁷⁾. Malgré toutes les avancées réalisées ces dernières années, les résultats après reconstruction du LCA ne sont donc pas complètement satisfaisants. Alors que pouvons-nous améliorer ? Est-il possible de prévenir les lésions du LCA ? Et s'il y a lésion, quelles modifications sont à apporter dans la prise en charge après reconstruction chirurgicale ?

Prévention des lésions

La prévention des ruptures du LCA est un sujet de première importance étant donné les conséquences individuelles et sociétales d'une telle lésion. Pour synthétiser les données scientifiques, nous avons effectué une revue de la littérature sur les facteurs de risque potentiels de lésion du LCA et les possibilités de prévention⁽⁸⁾. Nous nous sommes intéressés aux athlètes féminines, chez qui le taux de rupture du LCA est 2 à 3 fois plus important par rapport à leurs homologues masculins.

Les études transversales sélectionnées dans cette revue mettent en avant des différences anatomiques, hormonales et neuromusculaires entre hommes et femmes pour expliquer le taux plus important de rupture et c'est au niveau neuromusculaire que ces différences sont les plus marquantes. Ces distinctions se retrouvent principalement lors des mouvements à risque pour le LCA, à savoir les changements de direction et les réceptions de sauts. Effectivement,

lors de ces mouvements, les stratégies mises en œuvre sont totalement différentes entre hommes et femmes. Chez la femme, l'absorption des impacts et la stabilisation du membre inférieur seraient insuffisantes, augmentant ainsi les contraintes sur LCA.

En ce qui concerne les programmes de prévention, la littérature montre une possibilité de réduction de 74 % du nombre de ruptures du LCA chez les athlètes féminines⁽⁹⁾. La combinaison d'un travail de renforcement musculaire, avec un travail d'équilibre et de pliométrie en position d'« anti valgus-dynamique » donnerait les meilleurs résultats.

A partir de ce constat, nous avons souhaité comparer, chez de jeunes joueuses, deux programmes de prévention des ruptures du LCA à un programme habituel de préparation physique⁽¹⁰⁾. Les deux programmes de prévention ont été élaborés en vue d'un double objectif : la diminution des facteurs de risque potentiels de rupture du LCA et l'amélioration de la performance de saut. L'adhésion des entraîneurs, préparateurs physiques et athlètes au programme de prévention est essentielle pour optimiser les résultats. À ce titre, le programme de prévention, pour être attractif, doit également permettre d'améliorer les performances sportives. Nous avons donc établi deux protocoles de prévention qui reprenaient les éléments clés déterminés dans la littérature pour prévenir les lésions et également améliorer les performances de saut. Le premier programme était composé de répétitions physiques des différents exercices, alors que le deuxième combinait répétitions physiques et mentales (imagerie motrice). Cet entraînement combiné a été choisi car l'imagerie motrice est un moyen de diminuer les contraintes physiques tout en maximisant les gains en termes de performance⁽¹¹⁾.

D'après les résultats de notre étude, les effets des programmes de prévention sur les facteurs de risques potentiels de rupture du LCA sont limités. Par contre, le programme de prévention avec répétitions physiques était plus efficace pour augmenter la performance de saut que la préparation physique habituelle en basket-ball. Ceci est un point important pour motiver les entraîneurs, préparateurs physiques et athlètes à intégrer ce type de programme dans leur planification. De plus, l'intégration de l'imagerie motrice est une

Paramètre	Articulation	MI-O	MI-NO	Significativité
Hauteur de Saut (cm)		16 ± 0,06 **	21 ± 0,04	p < 0,01
Durée de la Phase d'Impulsion (ms)		464 ± 68	465 ± 105	p = 0,96
Angle Articulaire au Décollage (°)	Hanche	160,78 ± 8,43	166 ± 5,60	p = 0,11
	Genou	14,82 ± 9,05 **	2,22 ± 7,54	p < 0,01
	Cheville	134,00 ± 8,22 **	145,79 ± 8,87	p < 0,01
	Total	4,60 ± 0,70 *	5,34 ± 0,81	p < 0,05
Angle Articulaire au Décollage (°)	Hanche	1,23 ± 0,48	1,52 ± 0,66	p = 0,24
	Genou	1,32 ± 0,74	1,60 ± 0,71	p = 0,22
	Cheville	2,05 ± 0,84	2,22 ± 0,88	p = 0,40

> Tableau 1: hauteur de saut (cm), durée de la phase d'impulsion (ms) et angles articulaires (°) au décollage de la hanche, du genou et de la cheville du Membre Inférieur Opéré (MI-O) et du Membre Inférieur Non-Opéré (MI-NO). Moment articulaire total (N.m/kg) et moment articulaire maximal (N.m/kg) de la hanche, du genou et de la cheville du MI-O et du MI-NO (moyenne ± écart-type). D'après Pairot de Fontenay⁽¹⁸⁾.

piste prometteuse pour réduire les contraintes physiques subies par les athlètes lors des entraînements sans pour autant affecter la performance de saut.

Les effets des programmes de prévention des ruptures du LCA sur le système neuromusculaire des athlètes féminines semblent limités. Cependant leur mise en place est simple, peu onéreuse et efficace à la fois pour diminuer le nombre de rupture du LCA et améliorer la performance sportive. La diffusion des connaissances auprès des professionnels de la santé et du sport est donc un élément primordial pour que ces programmes de prévention soient mis en place à grande échelle dans les clubs sportifs.

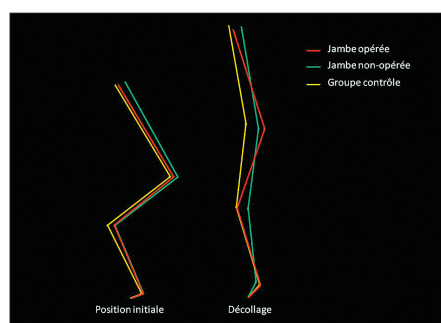
Après reconstruction du LCA

La prévention des ruptures du LCA est un domaine en émergence et très prometteur. Néanmoins, ces avancées ne permettront pas de prévenir toutes les lésions. Et dans ce cas, que peut-on modifier pour améliorer les résultats post-ligamentoplastie ?

Actuellement, plusieurs paramètres sont utilisés pour suivre la récupération après reconstruction du LCA ⁽¹²⁾:

- 1) les paramètres cliniques comme l'œdème, la douleur, la mobilité et la stabilité du genou;
- 2) les paramètres subjectifs comme l'évaluation subjective du International Knee Documentation Committee (IKDC); et
- 3) les paramètres objectifs comme la mesure de la translation tibiale antérieure et l'évaluation de la récupération musculaire. Pour évaluer la récupération musculaire, deux principaux types de tests sont recommandés ^(5,13,14): le test isocinétique et les tests fonctionnels.

Le test isocinétique, réalisé sur ergomètre isocinétique, permet de quantifier la récupération musculaire de façon analytique. C'est un test valide et fiable pour mesurer notamment le pic de couple de force des muscles extenseurs et fléchisseurs du genou ^(15,16). Même si le paramètre force est indiscutablement important pour évaluer la récupération d'un patient, la réalisation d'un mouvement analytique de flexion/extension du genou ne correspond pas aux mouvements exécutés lors d'une activité sportive. Au contraire, au cours de la pratique sportive, la réalisation des mouvements sollicite une combinaison de paramètres. En plus du paramètre force, des paramètres tels que la vitesse, la coordination, l'amplitude articulaire et la stabilité articulaire dynamique entrent



› Figure 1: kinogramme moyen en position initiale et au décollage d'un squat jump monopodal. D'après Pairot de Fontenay ⁽¹⁸⁾.

en jeu. La récupération de la combinaison optimale correspond à la récupération fonctionnelle et est évaluée par des tests spécifiques. Ces tests utilisent des mouvements explosifs monopodaux, impliquent la hanche, le genou et la cheville, et sont proches des mouvements rencontrés lors de la pratique sportive (p. ex. saut vertical, saut en longueur, ...). La performance de saut, généralement mesurée en termes de hauteur ou de distance, permet de mettre en évidence la récupération fonctionnelle globale du membre inférieur testé.

Quel est le niveau de récupération fonctionnelle au moment de la reprise du sport ?

Nous avons testé des patients 7 mois après reconstruction du LCA ⁽¹⁷⁾. Lors d'un saut vertical, la performance moyenne sur le MI-O était inférieure de 24% à celle du MI-NO. Afin de déterminer les possibles causes de ce déficit, nous avons analysé les données cinématiques (par caméra à haute fréquence) et dynamiques (plateforme de force) des patients (Tableau 1). Tout d'abord, il a été retrouvé une extension moins importante du genou (-13°) sur le MI-O par rapport au MI-NO au décollage. Il est possible qu'un phénomène de « surprotection » du genou se développe après la chirurgie et tend à limiter l'extension du genou. Il a été démontré que les facteurs psychologiques, comme la peur de la récurrence, limitent la récupération fonctionnelle après reconstruction du LCA. Au cours d'un mouvement dynamique, et en relation avec la contrainte anatomique, les muscles antagonistes jouent un rôle de « frein » contre le mouvement pour protéger l'articulation. Nous pouvons suggérer qu'une contraction des ischio-jambiers freine de façon précoce l'extension du genou lors du saut vertical. De plus, cette limitation d'extension se répercute sur la flexion-plantaire de la cheville qui elle aussi est diminuée (-12° au décollage). Ces deux limitations articulaires peuvent réduire la production d'énergie verticale après reconstruction du LCA et expliquer la diminution de performance (Tableau 1).

Nous avons également retrouvé un moment de force total inférieur de 14%. Étant donné que le moment de force est principalement le résultat des forces musculaires, nous pouvons suggérer que la récupération musculaire globale n'est pas complète sur le MI-O par rapport au MI-NO après reconstruction du LCA. Enfin, nous avons noté une diminution de 34% de la puissance articulaire de la cheville ⁽¹⁷⁾.

Les résultats de cette étude confortent ceux retrouvés dans la littérature, à savoir la présence de déficits cinématiques et dynamiques lors de tests fonctionnels au moment de la reprise du sport après reconstruction du LCA. Il est important de noter que ces déficits ne se concentrent pas seulement au niveau du genou opéré mais également au niveau de la cheville du MI-O. Augmenter la part de travail pluri-articulaire et fonctionnel est donc primordial pour améliorer la récupération des patients.

Lorsqu'un clinicien évalue la récupération après reconstruction du LCA, il recherche les asymétries présentes entre le MI-O et le MI-NO. Deux questions se posent alors :

- 1) Étant donné qu'il existe des asymétries physiologiques chez les sujets sains, celles retrouvées chez les patients sont-elles vraiment pathologiques ?

2) Est-ce que le MI-NO, qui est la référence utilisée en clinique, est une référence fiable pour déterminer la récupération des patients ?

Tout d'abord en ce qui concerne les asymétries. Nous avons comparé celles présentes chez des patients après reconstruction du LCA et chez des sujets sains ⁽¹⁹⁾. Comme attendu, nous avons retrouvé des asymétries significativement plus importantes chez les patients. En terme de hauteur de saut tout d'abord et au niveau des trois articulations du membre inférieur également. Cependant, seules les asymétries plus importantes des amplitudes de la hanche et de la cheville impactaient la performance de saut vertical, alors que l'asymétrie d'amplitude du genou n'avait pas d'effet.

Et par rapport aux valeurs de référence. Pour évaluer la récupération après reconstruction du LCA, il est important d'utiliser des valeurs de référence fiables. C'est la condition nécessaire pour déterminer si la récupération du patient est complète. Actuellement, la référence clinique est le MI-NO, et il est important d'utiliser cette référence avec précaution. En effet, 7 mois après reconstruction du LCA nous avons observé, sur le MI-NO, une baisse significative de la performance de sauts (-16% pour le saut en longueur, -19% pour le triple saut en longueur et -25% pour le saut vertical) ⁽²⁰⁾, et des altérations cinématiques et dynamiques significatives en comparaison avec des sujets sains. Plusieurs déficits concordent avec ceux retrouvés sur le MI-O mais d'autres sont spécifiques au MI-NO. Nous avons noté une extension du genou (+6°) et une flexion-plantaire de cheville (+7°) plus importantes (Figure 1) et également une diminution de la production globale de force (-13%) sur le MI-NO par rapport aux sujets sains lors d'un saut vertical ⁽²⁰⁾. L'absence d'asymétrie lors des tests fonctionnels entre le MI-O et le MI-NO n'est donc pas synonyme de récupération complète, mais doit plutôt être considérée comme une étape clé vers cette récupération complète.

Les résultats de ces différentes études nous permettent de proposer des modifications des protocoles de rééducation après reconstruction du LCA. Le genou opéré est au centre de la rééducation, cependant il est primordial que les cliniciens augmentent la part de travail fonctionnel et pluri-articulaire. Une prise en charge spécifique des articulations adjacentes et du MI controlatéral est également indispensable pour favoriser une récupération complète. Enfin, une évaluation pré-opératoire du MI non-blessé permettrait d'obtenir des valeurs de référence fiables. Celles-ci permettraient au clinicien de suivre la récupération du MI-O et également de suivre l'évolution des capacités du MI-NO.

Conclusion

Les résultats des recherches rapportés dans cet article ouvrent des perspectives d'amélioration importante concernant les lésions du LCA. La prévention des ruptures du LCA chez les athlètes féminines est une réalité accessible. Les programmes de prévention sont simples à mettre en place et permettent en plus d'améliorer la performance sportive. Également, de nouvelles pistes d'amélioration des protocoles de rééducation après reconstruction du LCA sont mises en avant. La diffusion de ces résultats aux cliniciens (masseurs-kinésithérapeutes, médecins du sport, chirurgiens orthopédiques) et « staff technique » (préparateurs physiques et entraîneurs) apparaît donc essentielle. Ceci afin d'encourager une

pratique concertée et justifiée pour prévenir les lésions et améliorer la prise en charge des patients après reconstruction du LCA.

Contact

Benoit, pairot de Fontenay
Benoit.pdf@fmed.ulaval.ca

Références

- Muneta T, Sekiya I, Yagishita K, Ogiuchi T, Yamamoto H, Shinomiya K. Two-bundle reconstruction of the anterior cruciate ligament using semitendinosus tendon with endobuttons: operative technique and preliminary results. *Arthroscopy*. sept 1999;15(6):618-24.
- Mei Y, Ao YF, Wang JQ, Ma Y, Zhang X, Wang JN, et al. Clinical characteristics of 4355 patients with anterior cruciate ligament injury. *Chin Med J Engl*. déc 2013;126(23):4487-92.
- Delince P, Ghafil D. Anterior cruciate ligament tears: conservative or surgical treatment? A critical review of the literature. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 20 juill 2012;20(1):48-61.
- Mohtadi NG, Chan DS, Dainty KN, Whelan DB. Patellar tendon versus hamstring tendon autograft for anterior cruciate ligament rupture in adults. *Cochrane Database Syst Rev*. 2011;9:CD005960.
- Kvist J. Rehabilitation following anterior cruciate ligament injury: current recommendations for sports participation. *Sports Med*. 2004;34(4):269-80.
- Ardern CL, Webster KE, Taylor NF, Feller JA. Return to sport following anterior cruciate ligament reconstruction surgery: a systematic review and meta-analysis of the state of play. *Br J Sports Med*. juin 2011;45(7):596-606.
- Salmon L, Russell V, Musgrove T, Pinczewski L, Refshauge K. Incidence and risk factors for graft rupture and contralateral rupture after anterior cruciate ligament reconstruction. *Arthroscopy*. août 2005;21(8):948-57.
- Pairot de Fontenay B, Argaud S, Monteil K. Rupture du LCA : Cas de l'athlète féminine. *J Traumatol Sport*. 2009;26:155-62.
- Sugimoto D, Myer GD, McKeon JM, Hewett TE. Evaluation of the effectiveness of neuromuscular training to reduce anterior cruciate ligament injury in female athletes: a critical review of relative risk reduction and numbers-needed-to-treat analyses. *Br J Sports Med*. nov 2012;46(14):979-88.
- Pairot de Fontenay B, Lebon F, Champely S, Argaud S, Blache Y, Collet C, et al. ACL Injury Risk Factors Decrease & Jumping Performance Improvement in Female Basketball Players: A Prospective Study. *Int J Kinesiol Sports Sci*. 2013;1(2):10-8.
- Lebon F, Collet C, Guillot A. Benefits of motor imagery training on muscle strength. *J Strength Cond Res*. juin 2010;24(6):1680-7.
- Phillips N, Benjamin M, Everett T, van Deursen RWM. Outcome and progression measures in rehabilitation following anterior cruciate ligament injury. *Phys Ther Sport*. 2000;1:106-18.
- Engelen-van Melick N, van Cingel RE, Tijssen MP, Nijhuis-van der Sanden MW. Assessment of functional performance after anterior cruciate ligament reconstruction: a systematic review of measurement procedures. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. avr 2013;21(4):869-79.
- Myer GD, Paterno MV, Ford KR, Quatman CE, Hewett TE. Rehabilitation after anterior cruciate ligament reconstruction: criteria-based progression through the return-to-sport phase. *J Orthop Sports Phys Ther*. juin 2006;36(6):385-402.
- Impellizzeri FM, Bizzini M, Rampinini E, Cereda F, Maffiuletti NA. Reliability of isokinetic strength imbalance ratios measured using the Cybex NORM dynamometer. *Clin Physiol Funct Imaging*. mars 2008;28(2):113-9.
- Maffiuletti NA, Bizzini M, Desbrosses K, Babault N, Munzinger U. Reliability of knee extension and flexion measurements using the Con-Trex isokinetic dynamometer. *Clin Physiol Funct Imaging*. nov 2007;27(6):346-53.
- Pairot de Fontenay B, Argaud S, Blache Y, Monteil K. Motion Alterations After Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: Comparison of the Injured and Uninjured Lower Limbs During a Single-Legged Jump. *J Athl Train*. 19 mai 2014;
- Pairot de Fontenay B. Recovery after anterior cruciate ligament reconstruction and injury prevention : biomechanic study of multi-joint movement [Internet]. Université Claude Bernard - Lyon I; 2014. Disponible sur: <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-01131351>
- Pairot de Fontenay B, Argaud S, Blache Y, Monteil K. Asymmetries in joint work during multi-joint movement after anterior cruciate ligament reconstruction: A pilot study. *Scand J Med Sci Sports*. 20 mars 2014;
- Pairot de Fontenay B, Argaud S, Blache Y, Monteil K. Contralateral limb deficit seven months after ACL-reconstruction: an analysis of single-leg hop tests. *The Knee*. sept 2015;22(4):309-12.

» Agenda

Manifestations, cours, congrès entre le 20 décembre 2017 et le 30 mars

Date et lieu	Manifestation	Organisation	Intervenant	Inscription
27 janvier 2018 Centre Patronal - Paudex	ERGONOMIE: LE RÔLE DU PHYSIOTHÉRAPEUTE	Association Suisse des Physiothé- rapeutes Indépen- dants (ASPI)	Laurent MARTIN Olivier GIRARD Edouard MONTARBON	http://www.aspi-svfp.ch/f/formation-physiotherapie/formation-continue-aspi/liste-formation-continue-aspi.asp
2 février 2018 Clinique Bois-Cerf	CHIRURGIE DE L'ÉPAULE EN DIRECT (« LIVE SURGERY ») ET COMMENTÉE, RÉÉDUCATION POST-OPÉRATOIRE	Mains Libres Formations	Dr Steve BRENN (Lausanne), Frédéric SROUR (Paris)	http://www.mainslibres.ch/formation
9 – 10 février 2018 Hôpital Chamblon Yverdon-les-Bains	LE KINÉSIO TAPING: APPROCHE PRATIQUE AU QUOTIDIEN	Association Suisse des Physiothé- rapeutes Indépen- dants (ASPI)	Khelaf KERKOUR (Delémont)	http://www.aspi-svfp.ch/f/formation-physiotherapie/formation-continue-aspi/liste-formation-continue-aspi.asp
2 – 3 mars 2018	APPROCHE MANUELLE DU MEMBRE INFÉRIEUR ET DE LA CEINTURE PELVIENNE	Association Suisse des Physiothé- rapeutes Indépen- dants (ASPI)	Denis MAILLARD (Lausanne)	http://www.aspi-svfp.ch/f/formation-physiotherapie/formation-continue-aspi/liste-formation-continue-aspi.asp
SAVE THE DATE Module 1 : 26-27-28-29 avril 2018 Module 2 : 31 mai et 01-02-03 juin 2018 Chavannes-les-Bogis	FORMATION EN ORTHOKINÉSIE (MODULE 2)	Othokinésie International Academy	Christophe OTTE (Luxembourg)	secretariat@orthokinesie.com ou www.orthokinesie.com
28 & 29 septembre 2018 Salle CACIB (Lausanne-Renens)	THÉRAPIE MANUELLE ORTHOPÉDIQUE (TMO) DU GENOU, DE LA CHEVILLE ET DU PIED	Mains Libres Formations	Benjamin HIDALGO (Belgique)	http://www.mainslibres.ch/formation
5 & 6 octobre 2018 Salle CACIB (Lausanne-Renens)	INTRODUCTION A LA PRATIQUE DE « L'ÉCHOSCOPIE » DU GENOU, DE LA JAMBE (LOGES ANTÉRO- LATÉRALE, POSTÉRIEURE, TA) ET DE LA CHEVILLE	Mains Libres Formations	Christophe DELATRE (France)	http://www.mainslibres.ch/formation
15 – 16 – 17 novembre 2018 Maison de retraite du Petit-Saconnex (Genève)	THÉRAPIE MANUELLE DE L'ÉPAULE: DE LA GLÉNO-HUMÉRALE À LA SCAPULA ET L'ACROMIO- CLAVICULAIRE EN PASSANT PAR...	Mains Libres Formations	Frédéric SROUR	http://www.mainslibres.ch/formation

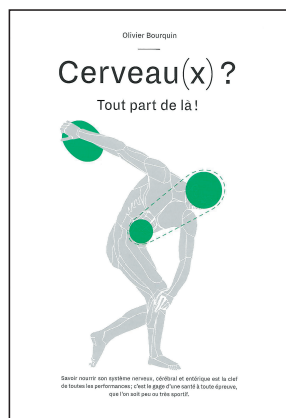
» Lu pour vous !

CERVEAU(X) ? Tout par de là

Olivier BOURQUIN

Nouvelles Editions/Editions Attinger, 2016

ISBN: 978-288256-220-3



Fort de sa propre expérience dans le milieu exigeant du sport de haut niveau, l'auteur propose une approche de la santé et de la nutrition de manière globale et personnalisée.

Il nous livre une vision élargie et approfondie des interactions entre mode de vie, psychologie, nutrition et bien-être. Cet ouvrage repose sur sa longue expérience, ainsi que sur l'analyse en laboratoire et le passage en revue par des appareils de mesure du fonctionnement du cerveau et de son répondant intestinal (le « deuxième » cerveau). Il relève aussi le rôle primordial du métabolisme des hormones et du stress oxydant.

La méthode d'Olivier Bourquin est essentiellement fondée autour des concepts de rythmonutrition, de micro et neuronutrition, de détoxification et des équilibres acide base, mais aussi sur les notions de « better aging » et de neurotypologie.

Cet ouvrage intéressera toutes celles et ceux qui sont soucieux de rester en forme. L'auteur apporte des réponses cohérentes aux questions que l'on peut se poser concernant la recherche d'un équilibre alimentaire permettant de conserver une « bonne santé » ou de la retrouver grâce à des recettes simples, ainsi que des conseils basés sur une analyse scientifique des dysfonctionnements métaboliques de notre organisme.

Rythmés de conseils nutritionnels, mais aussi culinaires, les chapitre étendent le propos de la recherche de la performance sportive au simple bien-être physique comme psychologique et la performance professionnelle.

Le lecteur découvrira que parmi toutes les situations décrites, certaines le touchent personnellement. Finalement on se posera la question suivante : faut-il garder ce livre sur sa table de chevet ou près de la cuisine ?



L'auteur:

Olivier Bourquin : De formation universitaire en préparation physique et en nutrition, Olivier Bourquin a été durant plusieurs années chef de la préparation physique de la fédération suisse de tennis. Son expérience l'a logiquement amené à s'intéresser aux aspects nutritionnels et micro-nutritionnels, trop souvent oubliés dans le contexte de l'entraînement et de la santé.

Il collabore avec de nombreuses grandes entreprises, donne des conférences et dispense des formations en Suisse et à l'étranger pour différents organismes de formations. Son bureau se situe au Beau Rivage Palace à Lausanne dans lequel il consulte plusieurs fois par semaine.

Auteur d'un 1^{er} livre à succès « La performance sur mesure », Olivier Bourquin propose ce deuxième ouvrage plus axé sur les systèmes nerveux cérébraux et entériques.

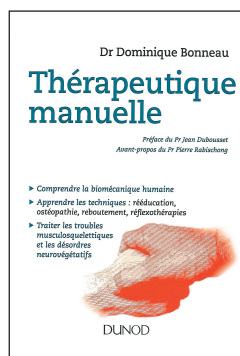
Thérapeutique manuelle

Dominique BONNEAU

(Préface du Pr Jean Dubousset
et avant-propos du Pr Pierre Rabischong)

Ed. Dunod, 2017, 960 pages

ISBN: 978-2-10-075428-1



«Thérapeutique manuelle» est un ouvrage de synthèse qui permettra au lecteur de découvrir et d'apprendre les techniques des différentes thérapies manuelles grâce à l'œil averti et la main experte d'un médecin de terrain.

L'ouvrage est organisé en 4 parties distinctes, elles-mêmes subdivisées en nombreux chapitres :

- Partie 1 : Comprendre le fonctionnement de l'être humain,
- Partie 2 : Apprendre les techniques neuromusculaires,
- Partie 3 : Apprendre les techniques articulaires,
- Partie 4 : Diagnostiquer et traiter

qui mettent en évidence une étude systématique, précise et complète des diverses affections susceptibles d'être prises en charge par les thérapies manuelles.

Tout débute par la compréhension du fonctionnement de l'être humain grâce à une approche fine et rigoureuse de la biomécanique.

Les techniques issues de concepts de soins variés sont analysées décrites de manière très didactique et richement illustrées de photos ou de dessins tout au long de l'ouvrage.

L'objectif final de cet ouvrage est l'utilisation de ces techniques dans le soulagement des troubles musculo-squelettiques et des désordres neurovégétatifs qui perturbent notre quotidien. Un algorithme original est proposé pour en préciser l'origine rachidienne, articulaire ou viscérale.

Pour le Pr Dubousset, « ce livre doit être maintenant considéré comme l'ouvrage de référence sur ces questions souvent décriées », alors que le Pr Rabischong précise, lui, « tous ceux,

médecins et non-médecins, qui veulent pratiquer les thérapies manuelles, pourront se référer à ce livres ».

Beaux hommages au travail considérable du Dr Dominique Bonneau !



L'auteur:

Dominique BONNEAU est médecin spécialiste (réadaptation, médecine du sport), diplômé en médecine manuelle et en ostéopathie, docteur ès sciences du mouvement humain, anatomiste associé à l'Institut de biomécanique humaine Georges Charpak de l'école nationale supérieure d'arts et métiers (ENSAM, Paris), il dirige l'Institut supérieur de thérapeutique manuelle (Avignon) qui assure la transmission de cette discipline aux professionnels de la santé (medecinemanuelle.fr).

C. Q. F. D. est une rubrique interactive au sein de Mains Libres. Voici le 6^e épisode de cette petite «historiette». Il s'agit de la vie et les vicissitudes de la vertèbre L5 qui est le personnage principal de cette aventure à épisodes.

Nous vous donnons la parole, pardon la plume, afin que vous poursuiviez cette histoire avec un nouvel épisode, puis un autre et encore un autre au fil des publications de Mains Libres. L'objectif est de renseigner Monsieur ou Madame Tout-le-Monde sur les contraintes mécaniques de cette vertèbre et ses conséquences sur son «propriétaire».

Les épisodes successifs pourront faire l'objet d'une publication collective amusante, mais informative et didactique.

Alors, à vos plumes et nous attendons VOTRE prochain épisode...

Après l'épisode torride du N° 2-2017, L5 revient à des activités plus... bucoliques!

(Vos manuscrits sont à envoyer à info@mainslibres.ch)

L5 et le jardinage

Claude GASTON

Physiothérapeute / Villars-sur-Glâne

Temps superbe sur les Préalpes. Une légère brise souffle sur le jardin. 9h, le petit-déjeuner est débarrassé.

- Bon, moi je pars pour la journée marcher et pique-niquer avec mes copines. Si tu le veux bien, merci de bien vouloir faire le jardin, couper l'herbe et tailler. Merci et passe une bonne journée.
- Merci, j'aime ta diplomatie, ce sera fait. Passe une bonne journée.

Eh bien moi L5 je me prévois de bons moments en perspective. A entendre ce que je viens d'entendre, «Il» aura intérêt à faire attention pour ne pas avoir besoin de prendre des anti-inflammatoires. Mais je sens qu'«Il» s'agit, met ses bottes, son pantalon de travail et c'est parti. Bon courage à nous deux.

D'abord les mauvaises herbes. Les deux jambes bien tendues, «Il» se penche en avant, les mains gantées de protection serrent les soi-disant mauvaises herbes, qui ne sont qu'indésirables mais pas mauvaises, et tire sur elles pour arracher les racines. Mais «Il» est malade! Sent-«Il» ce que je subis? Je vais lui faire voir, moi, que s'il continue «Il» ne fera pas la moitié de ce qu'il a prévu. Voilà plus d'une demi-heure qu'«Il» est penché en avant. La rangée est presque terminée et propre et «Il» peine à se redresser. Je suis L5, «Il» le sait et me connaît, avec tout ce qu'il m'inflige depuis le temps en toutes circonstances. «Il» sait pourtant qu'il doit plier ses genoux pour éviter les trop grands bras de levier et transférer le centre de masse au-dessus des pieds et non en avant des pieds. «Il» sait aussi qu'il ne faut pas rester en position cyphotique trop longtemps, qu'il faut se redresser, mettre ses deux mains sur la région lom-

baire (j'aime bien quand «Il» met ses deux mains sur moi, ça me fait des choses) et appuyer en se mettant en lordose pour répartir à nouveau la pression discale et articulaire. D'ailleurs, «Il» le fait très bien en voiture pour un long parcours. Toutes les heures «Il» s'arrête, sort, fait ce que je viens de décrire pendant une minute et repart. Pourquoi ne le fait-«Il» pas dans son jardin? Ce n'est pourtant difficile de fractionner son effort, tant en temps qu'en mouvements.

Heureusement que je suis en pensée avec Lui. «Il» a fini d'arracher ses herbes indésirables. Quoi? Tailler la haie? Bon, c'est reparti. «Il» va chercher la cisaille à moteur, dont le plein est déjà fait, et l'enclenche. Non seulement «Il» n'a pas mis de casque sur les oreilles pour éviter le bruit mais il lui est impossible de tenir l'engin près du corps. Encore un porte-à-faux.....Et «Il» a quarante mètres de haie à tailler. Déjà que les deux-tiers du poids du corps sont au-dessus du bassin, en avant de la colonne et du centre de masse compte-tenu des organes internes (cœur, poumons, viscères), avec en plus un appareil vibrant, lourd, porté à distance du corps, «Il» ne se rend pas compte de ce qu'«Il» me fait subir! Je souhaite qu'«Il» tombe en panne sèche pour pouvoir me reposer car «Il» ne sait pas s'arrêter et veut absolument finir en une fois ce qu'il a commencé.

Et voilà, trois heures de travail et «Il» arrive au bout enfin. Je suis complètement cassée. Tout mon environnement articulaire, musculaire, ligamentaire, me fait mal, et je déteste les conflits de toutes sortes! Quoi? «Il» a fini et veut sarcler la terre autour des plantes maintenant. J'espère qu'il va s'arrêter pour le repas, s'asseoir, se reposer un peu et..... mais non, «Il» continue après avoir bu un peu d'eau et s'arme de son sarcloir. Et «Il» reprend sa position d'arrachage. Mais j'en ai marre! D'abord, on Lui a dit plusieurs fois qu'il fallait utiliser un manche suffisamment long pour ne pas avoir à se pencher en avant; et si le manche est trop court, «Il» peut prendre un tabouret, une vieille chaise ou un support pour être assis, gratter la terre sans effort lombaire, et se déplacer au fur et à mesure. D'ailleurs son voisin, malgré son âge, pose une bâche

et sarclé allongé ou presque. Il est à la hauteur de ce qu'il fait lui au moins. Chacun sa façon. Il faut toujours être à hauteur de la situation et ne pas se pencher sur les problèmes. C'est un vieux dicton mais qui veut bien dire ce qu'il veut dire. Le corps doit s'adapter aux circonstances qu'on lui fait vivre pour ne pas le faire souffrir.

Ça n'a pas été long, heureusement pour moi. Mais quoi ? « Il » n'aura pas le temps de tailler les arbres fruitiers (heureusement pour moi !) mais « Il » a un peu de temps pour tondre la pelouse. Mais qu'est-ce que je lui ai fait pour qu'« Il » me maltraite ainsi ? Pas de temps mort, le plein était fait aussi, « Il » démarre. Je n'en peux plus de toutes ces vibrations, c'est infernal de finir la journée ainsi sans temps de pause. « Il » pourrait s'acheter un robot pour m'éviter toutes les souffrances qu'« Il » m'impose, ça le reposerait et moi aussi.

Le soir tombe et « Il » a fini, quelle chance ! Une bonne douche pour se délasser (« Il » aurait pu investir également dans un jacuzzi, ç'eut été profitable, mais on se contente de ce qu'on a) et un bon jet chaud sur moi me feront le plus grand bien. Merci les panneaux solaires de nous fournir une bonne chaleur. Cependant, je vais me rappeler à son souvenir et il devra prendre quand même un anti-inflammatoire car l'eau chaude et le repos ne suffiront peut-être pas.

La porte d'entrée s'ouvre.

- Bonsoir chéri, as-tu passé une bonne journée ?
- Oui, merci. Et toi ?
- Super journée avec les copines. On a bien marché, bien mangé à midi et fait quelques boutiques avant de rentrer.
- C'est le gros sac que tu tiens ?

- Oui, regarde ce que j'ai trouvé ? C'est beau non ? Et ça me va bien.
- En somme, tu n'as rien acheté, tu as trouvé. C'est fou ce que tu trouves souvent.
- Moque-toi. Le jardin est fait ? Alors on peut prendre un apéro, ça me détendra de cette journée.
- Et moi donc.....

Moi L5, je souhaite qu'ils se tiennent tranquilles ce soir car après le précédent épisode que je vous ai raconté (*ndlr, voir ML N° 2-2017: L5 et le sexe*), et la journée passée, je n'en peux plus et je demande grâce pour quelques jours. L'apéro c'est bien, mais l'alcool avec les anti-inflammatoires qu'« Il » va prendre, je ne conseille pas trop, mais ça le regarde. Que disent-ils ? La pluie est annoncée pour la semaine, super pour moi, enfin des vacances, pas de jardin. Quoi ? En profiter pour aller voir belle-maman en Bretagne en voiture et en une fois ? Ils sont fous ces deux-là.....



- **passer à la facturation électronique**
- **gérer simplement son fichier clients et sa facturation**

PhyGest 2016

logiciel de gestion de cabinet multi-thérapies

...conçu et réalisé par des physiothérapeutes

NET

PROGRESS (Sàrl)

10 ch de la Pépinière, 1213 Petit-Lancy - 078 601 41 95

« COMPRENDRE LA THÉORIE, MAÎTRISER LA PRATIQUE... »



Sous le titre « comprendre la théorie, maîtriser la pratique... », *Mains Libres* entend orienter ses formations continues vers l'indissociable compréhension des concepts présentés et une pratique maîtrisée, efficace, sûre et sans effets secondaires par des enseignants de grande qualité, reconnus notamment au sein des domaines de la physiothérapie, de l'ostéopathie et des thérapies manuelles.

Vous trouverez ci-dessous les cours de l'année 2018 organisés par *Mains Libres Formations*.

Le cours de « live surgery » et rééducation de l'épaule opérée du 15 septembre 2017 a connu un succès considérable. Devant une demande importante pour ce cours, une 2^e session sera organisée le 2 février 2018; retenez cette date.

PROGRAMME DE FORMATION CONTINUE « MAINS LIBRES » 2018



CHIRURGIE DE L'ÉPAULE EN DIRECT (« LIVE SURGERY ») ET COMMENTÉE ET RÉÉDUCATION POST-OPÉRATOIRE

Intervenants: D^r Steve BRENN (Lausanne), Frédéric SROUR (France)

Dates: **2 février 2018**

Lieu: Clinique Bois-Cerf (Avenue d'Ouchy 31, 1006 Lausanne)

Prix: 260.– CHF

Thème:

Présentation en direct (« Live surgery ») d'une intervention chirurgicale de l'épaule (CDR), commentée par le chirurgien en cours d'intervention. Les participants entreront au cœur de l'épaule et pourront poser des questions à l'opérateur en direct.

En deuxième partie:

- Protocole(s) de rééducation
- Les différentes phases de la rééducation post-opératoire
- Ré-athlétisation en phase différée.

Public-cible: Physiothérapeutes, médecins

(Sous réserve de modifications)



THÉRAPIE MANUELLE ORTHOPÉDIQUE (TMO) DU GENOU, DE LA CHEVILLE ET DU PIED

Intervenants: Benjamin HIDALGO, PE,PT,OMT,DO,PhD (Belgique)

Dates: **28 & 29 septembre 2018**

Lieu: Salle CACIB, Lausanne-Renens

Prix: 490.– CHF

Thème: Principes de la thérapie manuelle (TMO) du genou, de la cheville et du pied; raisonnement clinique dans l'approche des pathologies du membre inférieur; maîtrise des techniques de TMO et évaluation du traitement.

Public-cible: Physiothérapeutes, ostéopathes, médecins



INTRODUCTION A LA PRATIQUE DE « L'ÉCHOSCOPIE » DU GENOU, DE LA JAMBE (LOGES ANTÉRO-LATERALE, POSTÉRIURE, TA) ET DE LA CHEVILLE

Intervenants: Christophe DELATTRE (France)

Dates: **5 & 6 octobre 2018**

Lieu: Salle CACIB, Lausanne-Renens

Prix: 510.– CHF

Thème:

- Comprendre les principes de l'échographie
- Connaissance de la technique de l'échographie et son application pratique au membre inférieur et ses pathologies.
- Prise en main d'un appareil d'échographie
- Reconnaître les différentes structures du genou, de la jambe et de la cheville
- Mettre en relation les éléments palpatoires et les images échoscopiques
- Savoir adapter le traitement physiothérapeutique en fonction des images « échoscopiques »
- Être capable de communiquer avec le médecin traitant selon son bilan « échoscopique »

Public-cible: Physiothérapeutes, médecins



THÉRAPIE MANUELLE DE L'ÉPAULE: DE LA GLÉNO-HUMÉRALE À LA SCAPULA ET L'ACROMIO-CLAVICULAIRE EN PASSANT PAR...

Intervenants: Frédéric SROUR (France)

Dates: **15, 16 et 17 novembre 2018**

Lieu: Maison de retraite du Petit-Saconnex, Chemin Colladon 5, 1209 Genève

Prix: 690.– CHF

Thème:

Rappels anatomo-physiologiques et biomécaniques du complexe de l'épaule; modalités de fonctionnement de l'épaule et phénomènes de dysfonctionnement.

- Place du raisonnement clinique
- L'examen clinique de l'épaule: intérêt et limite des tests orthopédiques. L'examen clinique à partir des symptômes du patient
- Les mobilisations de l'épaule appliquées à la gléno-humérale aux articulations claviculaires en cas de pathologies de l'espace sous-acromial, acromio-claviculaire, capsulite rétractile: glissements articulaires, levées de tensions musculo-aponévrotiques, étirements
- Place de la scapula dans les douleurs et les dysfonctionnements de l'épaule. Que faire face à une dyskinésie ?
- L'incontournable de la rééducation de l'épaule: les exercices! De la contraction isolée aux chaînes cinétiques ouvertes et fermées
- Diagnostic différentiel des douleurs de l'épaule: rachis cervico-thoracique, Thoracic-Outlet-Syndrom
- Intérêt du taping: exemples de montages

Public-cible: physiothérapeutes, médecins



W I N T E C A R E[®]

Réduire le temps et le coût de la thérapie est essentiel aujourd'hui pour augmenter le succès clinique...

Formation, technologie, connaissance et engagement réunis dans un seul but: pouvoir vous aider à améliorer vos résultats thérapeutiques.

T-Plus est le chef-d'œuvre de WINTECARE.

De longues années d'expérience dans la technologie Tecar WINTECARE ont permis d'atteindre des performances inégalées dans la rapidité de la régénération tissulaire.

La performance maximale et l'action en profondeur stimulent de manière ciblée et effective la réaction endogène comme la circulation sanguine, l'oxygénation, la thermogenèse et le drainage lymphatique. Un appareil qui met en valeur l'expérience et la capacité des spécialistes qui l'utilisent.

DONNEZ DE LA VALEUR À VOTRE TEMPS !
DONNEZ DE LA VALEUR À VOS RÉSULTATS.



MTRHealth&Spa

MTR – HEALTH & SPA SA

Fällmisstrasse 64 - CH-8832 Wilen b. Wollerau
Tél. 044 787 70 80 - info@mtr-ag.ch - www.mtr-ag.ch
Vente et conseils dans la Romandie : Tél. 079 549 08 55



www.wintecare.ch