

# MAINS

2015

## *Libres*

physiothérapie - ostéopathie  
concepts globaux



● Fragilité particulière du ligament croisé chez la femme

● Prévention à focus neuromusculaire chez l'athlète adolescente

● Renforcement musculaire et contraintes hémodynamiques

● Traitement des algies du périnée

● Mains Libres ♦ n° 5 ♦ Août 2015 ♦ n° 253 ♦ 32<sup>e</sup> année ♦ issn 1660 - 8585



# « 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 au sein des domaines de la physiothérapie et de l'ostéopathie.

## «Thérapie manuelle neuroméningée dans les cervico-brachialgies»

**Intervenant: Pascal POMMEROL (Lyon, F)**

Dates: **3, 4 et 5 septembre 2015**

Lieu: **Lausanne- Renens**, salle CACIB

Prix: **690.– CFH** (abonnés à la revue *Mains Libres*: 660.– CHF)

### Thèmes abordés pendant la formation :

Biomécanique articulaire, neurale, discale au niveau des nerfs issus du rachis cervical; diagnostic d'exclusion fonctionnelle (épaule, défilé de la traversée thoraco brachial, cervical supérieur); red flags; diagnostic des accrochages nerveux au niveau du membre supérieur; diagnostic d'inclusion: batterie de tests de Wainner; traitement articulaire des cervicales et des dorsales supérieures en fonctionnelle et en structurel; manipulation du canal foraminaux par rapport aux racines et les racines/ foramen; Traitement musculaire (scalène, élévateur scapula, etc.); Manipulation des nerfs: techniques du rebouteux...

### Objectif de la formation :

Être capable de :

- Réaliser un bilan diagnostique spécifique en utilisant des tests et scores validés
- Elaborer un diagnostic différentiel des différentes pathologies en relation avec la NCB. Réaliser un arbre décisionnel
- Comprendre les différents mécanismes lésionnels et d'apparition des symptomatologies – Elaborer un programme de traitement adapté à ce type de pathologie
- Maîtriser des techniques de correction neuroméningées et des techniques issues du concept ostéopathique
- Auto évaluer ses connaissances à l'issue de la formation

## «Méthode MESERS: Un dos qui bouge est un dos heureux!»

**Intervenant: Anthony BERCHTEN (Nyon)**

Dates: **2 et 3 octobre 2015**

Lieu: **Lausanne- Renens**, salle CACIB

Prix: **490.– CFH** (abonnés à la revue *Mains Libres*: 460.– CHF)

### Thèmes abordés pendant la formation :

En quoi consiste la méthode MESERS, buts et objectifs de la méthode, historique, la méthode en résumé, utilité des tests Mesers et Spine & Tests Pro, utilité du kit Mesers, fiche patient Mesers, FAQ.

### Objectif de la formation :

Être capable de :

- Maîtriser la théorie de la méthode Mesers
- Comprendre et utiliser les tests de la méthode
- Apprendre et maîtriser les exercices de la méthode et savoir les adapter à nos patients
- Comprendre l'approche du thérapeute Mesers
- Auto évaluer ses connaissances à l'issue de la formation

## « Thérapie Manuelle Orthopédique (TMO) de la région lombo-pelvienne »

(Concept: MTISS: « Manual Therapy Integrative System of the Spine »)

**Intervenant: D<sup>r</sup> Benjamin HIDALGO (Belgique)**

Dates: **19, 20 et 21 novembre 2015**

Lieu: **Lausanne- Renens**, salle CACIB

Prix: **690.– CFH** (abonnés à la revue *Mains Libres*: 660.– CHF)

### Thèmes abordés pendant la formation :

La lombalgie commune aiguë-subaiguë (non spécifique), la thérapie manuelle orthopédique, l'examen clinique du rachis lombaire et du bassin en mouvements combinés, le traitement articulaire du rachis lombaire en hypomobilité, le traitement articulaire du bassin (sacro-iliaque) en hypomobilité.

### Objectif de la formation :

Être capable de :

- Définir les critères et la classification de la lombalgie commune
- Effectuer un bilan clinique et articulaire précis de la lombalgie commune
- Intégrer les évidences scientifiques dans la pratique clinique
- Intégrer toutes les techniques pertinentes (« hands on ») de TMO dans un raisonnement clinique
- Maîtriser les techniques de mobilisation, de manipulation, les « soft-tissue-techniques » et les exercices directionnels
- Effectuer la synthèse des techniques « hands on and hands off » avec applicabilité rapide en cabinet / facile et fonctionnelle
- Auto-évaluer ses connaissances à l'issue de la formation

rédaction info@mainslibres.ch  
yves larequi • pierre besson  
jean touati

secrétariat info@mainslibres.ch  
Pierre Besson  
Case postale 29  
CH-1273 Arzier-Le Muids  
Tél. +41 (0)79 957 1 957  
Fax +41 (0)22 366 22 39

publicité yves.larequi@mainslibres.ch  
resp. internet jean.touati@mainslibres.ch  
conception christine sautaux, centre d'impression  
de la broye sa, csautaux@cibsa.ch,  
Tél. +41 (0)26 663 12 13

parution 8 numéros par année  
abonnement pour 1 an -> 105.– CHF pour 8 N<sup>os</sup>  
étranger:  
pour 1 an -> 120.– CHF pour 8 N<sup>os</sup>  
étudiant (justificatif):  
8 n° - 60.– CHF

vente au n° en suisse : 15.00 CHF  
pour l'étranger : 25.– CHF  
tous les prix s'entendent tva comprise

tirage 32<sup>e</sup> année • 800 exemplaires  
compte postal 10-9167-7  
IBAN CH73 0900 0000 1000 9167 7  
lectorat 2000 personnes (estimation)  
impression centre d'impression de la broye sa  
case 631 • 1470 estavayer-le-lac

### conseil de rédaction

pascal bourban physiothérapie du sport (baspo)  
arnaud bruchard physiothérapie du sport  
david dessauge ostéopathie  
thierry dhénin rééducation uro-gynécologique  
martine durussel ostéopathie  
frédéric sider mézières  
daniel goldman thérapie manuelle  
khalaf kerkour réentraînement musculaire et  
pathologies musculaires

patricia le bec pédiatrie  
daniel michon recherche, enseignement  
stéphane morin ostéopathie  
luc nahon rééducation vestibulaire  
guy postiaux rééducation respiratoire  
jean-paul rard physiothérapie vétérinaire  
didier tomson drainage lymphatique  
et pathologie veineuse

ramesh vaswani thérapie manuelle, enseignement  
avertissement les articles d'opinion & la « main dans  
le sac » n'engagent que la  
responsabilité de l'auteur !  
reproduction toute reproduction d'article sera  
possible sur demande auprès de  
la rédaction et avec l'accord de  
celle-ci ainsi que celui de l'auteur.



p. 205

Neurostimulation du  
nerf pudendal



p. 171

Femmes et sport

## Éditorial

171 Femmes et sport  
YVES LAREQUI

## De main de maître

173 Fragilité particulière du ligament croisé chez la femme au cours de l'exercice sportif :  
raisons et attitudes thérapeutiques

NICOLAS LEFEVRE, ANTOINE GEROMETA, SERGE HERMANN, SHAHNAZ KLOUCHE,  
YOANN BOHU

Nous savons que les femmes, pratiquant des sports de pivot, ont un risque de lésion du LCA plus grand que les hommes. De nombreuses études ont montré un risque 4 à 7 fois plus important de rupture du LCA pour la population féminine au même niveau sportif. En revanche la plupart des lésions du LCA chez les athlètes féminines se produisent au cours d'un accident de pivot sans contact, généralement pendant la décélération, un pivotement (changement de direction), ou une réception de saut. Différentes théories tentent d'expliquer cette différence de sexe ratio. L'une d'entre elles serait une théorie anatomique, mais qui à elle seule, ne peut pas expliquer cette différence, l'autre serait liée aux déséquilibres de contrôle neuromusculaire.

Mots-clés: ligament croisé antérieur (LCA); sex-ratio; facteurs de risques; facteurs biomécaniques; facteurs neuromusculaires; facteurs hormonaux; prévention

Keywords: anterior cruciate ligament (ACL) injury; gender differences; anatomical factors; biomechanical factors; neuromuscular factors; hormonal factors; menstrual cycle; female hormones; Injury prevention

183 Effets des programmes de prévention à focus neuromusculaire chez l'athlète  
adolescente. Revue de la littérature et méta-analyse

ALINE DESSIMOZ, MARJORIE MICHEL, NICOLAS MATHIEU

Dans la pratique du sport, les athlètes adolescentes sont particulièrement à risque de blessures en raison du niveau élevé d'exposition à un stade de grands changements physiologiques. La pratique des échauffements à focus neuromusculaire lors des entraînements ainsi qu'en compétition semble représenter une approche optimale afin de diminuer le taux de blessures. L'objectif de notre revue est d'évaluer l'effet des programmes de prévention à focus neuromusculaire sur le risque de blessures du membre inférieur chez l'adolescente sportive.

Mots-clés: échauffements neuromusculaires, adolescentes, athlètes, prévention, blessures membre inférieur

Keywords: neuromuscular warm up, female teenagers, athletes, prevention, lower limb injuries

## La main à la pâte

193 Renforcement musculaire et contraintes hémodynamiques

MICHEL LAMOTTE

Le renforcement musculaire est une technique d'entraînement complémentaire à l'entraînement dynamique qui permet d'améliorer la fonctionnalité du patient, de corriger l'amyotrophie et peut être d'obtenir plus de bénéfices en termes de capacité physique. Ce type d'entraînement est recommandé en cardiologie (coronariens, insuffisants cardiaques, ...), mais également en pneumologie, oncologie etc. Le challenge en réadaptation est de proposer des modalités de travail efficaces sur le plan fonctionnel tout en limitant leur contrainte sur le plan hémodynamique. En appliquant une technique de mesure non invasive, mais en continu (beat to beat) de la fréquence cardiaque, de la pression artérielle et du débit cardiaque, nous avons pu démontrer qu'à modalité comparable concernant les bénéfices fonctionnels, 3 séries courtes (10 répétitions) réalisées contre des charges élevées (75 % de CMV), plutôt rapidement, séparées d'au moins une minute de récupération et en évitant la manœuvre de Valsalva, semble être le « compromis hémodynamique idéal ».

Mots-clés: hémodynamique, pression artérielle, fréquence cardiaque, effort résistif, réadaptation physique

Keywords: hemodynamic, blood pressure, heart rate, resistive training, readaptation

199 Apport du traitement manuel neural dans les algies du périnée.

CAROLINE BUCKINX, PHILIPPE VILLENEUVE

Les douleurs chroniques pelviennes sont extrêmement fréquentes, notamment chez les femmes. Ces algies sont souvent liées à des dysfonctions neurogènes. Celles-ci peuvent être la résultante locale d'un syndrome canalaire ou d'un étirement neural ou bien d'une hyperexcitabilité centrale, les deux possibilités peuvent s'associer. Une nouvelle approche thérapeutique la « Posturothérapie NeuroSensorielle (PNS) » se basant sur des techniques manuelles bien connues au XVIII<sup>e</sup> siècle, ainsi que sur les bases neurophysiologiques de la régulation posturale s'avère être une aide précieuse dans le cadre des douleurs chroniques tout particulièrement périnéales et pelviennes.

Mots-clés: algies du périnée, nerf pudendal, douleur neuropathique, hyperexcitabilité centrale, patients chroniques, nervi nervorum, fibres C, vitesses de conduction neuronale, système postural, tonus musculaire, Posturothérapie NeuroSensorielle (PNS), neurostimulations manuelles, saturation neurale, sidération musculaire.

Keywords: neuralgia perineal, pudendal nerve, neuropathic pain, central nervous system hypersensitization, chronic patients, nervi nervorum, C fibers, neuronal conduction velocity, postural system, muscle tone, NeuroSensory Posturotherapy (NSP), manual neurostimulation, neural saturation, muscle sidération.

## Lu pour vous

208 Le Corps, un être en devenir, Ostéopathie et Paléontologie  
PHILIPPE PETIT

## Nouvelle de la médecine

209 Coureurs souffrant de maux de dos : courir ou ne pas courir ?

## La main dans le sac

211 Surveillance des caisses maladies : à boulets rouges  
YVES LAREQUI

# RÉSISTANCE ÉLASTIQUE ET CONTREPOIDS.



Selection Med - Leg Press



**MRS**  
MULTIPLE  
RESISTANCE  
SYSTEM

**Le Multiple Resistance System permet  
5 types différents d'entraînement:**

- Isométrique
- Sans résistance
- Résistance élastique
- Charge traditionnelle à contrepoids
- Charge combinée élastique & contrepoids

Avec ses 23 appareils Selection Med, Technogym offre l'une des lignes de produits les plus étendues pour le secteur médical. Les équipements sont conçus pour la réhabilitation, le fitness et l'entraînement de performance. Avec le concept MULTIPLE RESISTANCE SYSTEM, la nouvelle Leg Press Med combine la résistance élastique avec une charge traditionnelle à contrepoids et permet ainsi de diversifier les types d'entraînement.

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

Pour informations ou pour demander le catalogue Wellness Collection:

**SWITZERLAND - Fimex Distribution SA**  
Werkstrasse 36, 3250 Lyss, Tel. 032 387 05 05, Fax 032 387 05 15, E-Mail: [info@fimex.ch](mailto:info@fimex.ch)

**OTHER COUNTRIES - TECHNOGYM SpA**  
Ph. +39 0547 650101 Fax +39 0547 650591 E-mail: [info@technogym.com](mailto:info@technogym.com)



Compliant EEC 93/42 Directive

**TECHNOGYM**

The Wellness Company

# Femmes et sport



YVES LAREQUI

Physiothérapeute-Ostéopathe (Lausanne)

Lors des Jeux Olympiques de Londres en 2012, les 26 disciplines olympiques étaient toutes ouvertes aux femmes, y compris la boxe, ce qui constitua une première et, surtout, pas un seul pays ne s'est présenté dans la capitale anglaise sans la moindre sportive dans ses rangs. Et pourtant, la participation aux Jeux a été un long chemin pour le « sexe faible » et ce depuis la création des Jeux Olympiques antiques, où la présence des femmes était interdite même en tant que spectatrices. Les Jeux de Londres auront constitué un tournant puisque, depuis l'apparition des femmes au Jeux de 1900 à Paris dans les disciplines de golf et de tennis, le nombre de participantes à ces joutes n'a fait qu'augmenter pour arriver à 50 % de femmes ayant participé à la dernière édition londonienne.

Parallèlement à cette évolution, les femmes ont fait leur entrée au sein des fédérations internationales de sport dans des disciplines habituellement réservées aux hommes et, ma foi, avec un certain succès; preuve en est la dernière coupe du monde de football féminine qui s'est déroulée à Vancouver. Mais aussi la coupe du monde de hockey sur glace féminin qui s'est déroulée en Suède à la fin du mois de mars dernier.

Cette évolution a suscité de nombreuses controverses, notamment afin d'éviter des tricheries, à tel point qu'il a fallu mettre en place des tests de féminité. Plus tard, les équipes médicales ont mis en évidence des problèmes de santé particuliers des femmes participants à des sports de plus en plus contraignants avec des charges d'entraînement considérables. La Commission Médicale du CIO a d'ailleurs créé à la fin du siècle dernier une commission spéciale « Femmes et sport » afin de lutter notamment contre ce que l'on appelle communément « le triade de la femme athlète ». Cette triade est en fait l'association de troubles du comportement alimentaire, d'une aménorrhée et d'une déminéralisation osseuse (ostéoporose). Le but de cette commission consiste aussi à faire face et à protéger la femme contre le harcèlement et les abus sexuels.

Au plan musculo-squelettique, des experts internationaux réunis à nouveau sous l'égide du CIO, ont pu mettre en évidence des déchirures du LCA en l'absence de contact est beaucoup plus élevée chez les femmes que chez les hommes dans certains sports tels que le basketball, le football, le netball et le handball.

Dans ce 5<sup>e</sup> numéro de *Mains Libres* des articles de très bon niveau vous permettront d'approfondir cette problématique. Le Dr Nicolas Lefèvre de la Clinique du sport de Paris et son équipe nous expliquent dans une revue de la littérature pourquoi les jeunes femmes présentent un risque de rupture du LCA 4 à 7 fois plus importante que les garçons de même niveau de performance.

S'il est essentiel de définir les causes de ces traumatismes, les conditions biomécaniques, les facteurs intrinsèques et extrinsèques qui favorisent ce type de lésion, il est tout aussi primordial de mettre en œuvre des programmes de prévention efficaces et d'autre part d'assurer le suivi de ces programmes avant, pendant et après la saison sportive, ainsi que de faire passer le message auprès des coach et entraîneurs. C'est précisément le sujet de l'article d'Aline Dessimoz, Marjorie Michel et Nicolas Mathieu qui évaluent les effets des programmes de prévention à focus neuromusculaire chez l'athlète adolescente. Il faut noter que cet article, issu du travail de bachelor en physiothérapie des deux premiers auteurs a remporté le premier prix décerné par l'Association Suisse de Physiothérapie du Sport en 2014.

Mais il n'y a pas que le sport qui entraîne des lésions particulières chez la femme. En effet, de nombreuses douleurs péri-néales restent parfois inexplicables. Elles trouvent parfois leur origine dans des dysfonctions neurogènes qui peuvent être la résultante locale d'un syndrome canalaire ou d'un étirement neural ou bien d'une hyperexcitabilité centrale, les deux possibilités pouvant d'ailleurs s'associer. Caroline Buckinx et Philippe Villeneuve nous propose une nouvelle approche thérapeutique de ces dysfonctions par la « Posturothérapie NeuroSensorielle » (PNS) qui permet de donner une réponse parfois efficace là où la médecine traditionnelle peine à trouver des solutions.

Enfin, si le renforcement musculaire présente de nombreux aspects bénéfiques en termes de capacité physique, il faut parfois pouvoir proposer des programmes qui n'imposent pas des charges hémodynamique trop importante pour des sujets coronariens, insuffisants cardiaques ou encore atteints par des pathologies cancéreuses ou pneumologiques. C'est le propos de Michel Lamotte du service de Kinésithérapie et Cardiologie médico-chirurgicale de l'Hôpital Erasme à Bruxelles.

L'équipe de rédaction de *Mains Libres* espère que ces articles variés et bien documentés vous intéresseront et nous vous souhaitons une bonne lecture.

# Facturation électronique, transmission des prescriptions et leur prise en charge par le Net\*

La variante Internet de la Caisse des Médecins fonctionne très simplement et sans l'installation d'un logiciel supplémentaire. Tout ce dont vous avez besoin, c'est un PC et un raccordement Internet. Vous avez ainsi accès, par une transmission hautement sécurisée, à vos données sur le serveur du centre de calcul de la Caisse des Médecins.

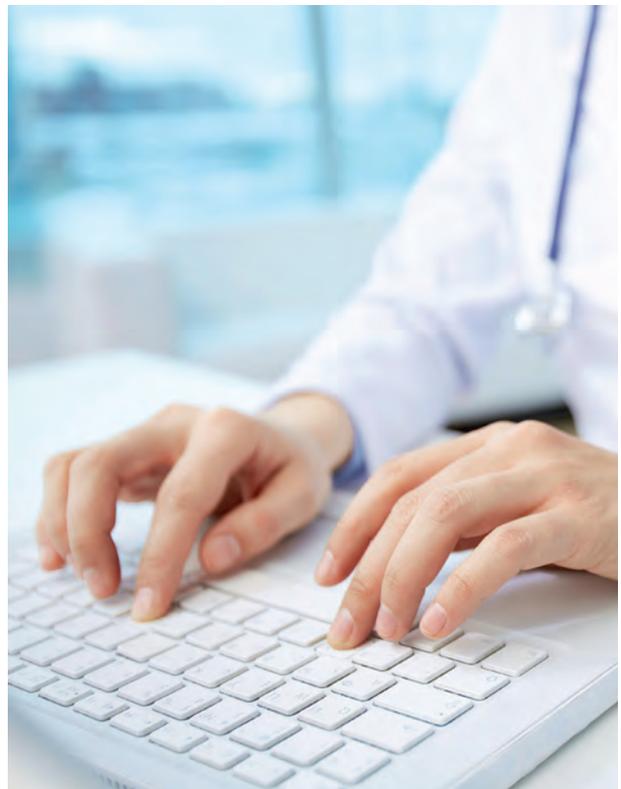
## Reprise des données sans problème

Vous souhaitez conserver votre logiciel de gestion actuel et déléguer la facturation électronique à la Caisse des Médecins? Rien de plus facile; les données des logiciels de gestion les plus courants sont reprises très simplement.

## Vos avantages avec la Caisse des Médecins

- Pas de frais d'acquisition de logiciel
- Pas de frais d'installation
- Pas de frais de licence
- Pas de frais de maintenance
- Pas de frais pour la sauvegarde et l'archivage des données
- Pas de frais pour l'actualisation des tarifs

\* Pour autant que l'assureur puisse les lire électroniquement



### CAISSE DES MÉDECINS

Société coopérative · Agence Genève-Valais

Route de Jussy 29 · CP 316 · 1226 Thônex · Tél. 022 869 45 50 · Fax 022 869 45 06

[www.caisse-des-medecins.ch](http://www.caisse-des-medecins.ch) · [geneve@caisse-des-medecins.ch](mailto:geneve@caisse-des-medecins.ch)

# Fragilité particulière du ligament croisé chez la femme au cours de l'exercice sportif : raisons et attitudes thérapeutiques

NICOLAS LEFEVRE MD <sup>(1,2)</sup>, ANTOINE GEROMETA MD <sup>(1,2)</sup>, SERGE HERMAN MD <sup>(1,2)</sup>, SHAHNAZ KLOUCHE MD <sup>(1)</sup>, YOANN BOHU MD <sup>(1,2)</sup>

1 Clinique du Sport, 75005 Paris, France,

2 Institut de l'Appareil Locomoteur Nolle, 75017 Paris, France

**Mots-clés:** *ligament croisé antérieur (LCA); sex-ratio; facteurs de risques; facteurs biomécaniques; facteurs neuromusculaires; facteurs hormonaux; prévention*

**Key words:** *anterior cruciate ligament (ACL) injury; gender differences; anatomical factors; biomechanical factors; neuromuscular factors; hormonal factors; menstrual cycle; female hormones; injury prevention*

## RÉSUMÉ

Nous savons que les femmes, pratiquant des sports de pivot, ont un risque de lésion du LCA plus grand que les hommes. De nombreuses études ont montré un risque 4 à 7 fois plus important de rupture du LCA pour la population féminine au même niveau sportif. En revanche la plupart des lésions du LCA chez les athlètes féminines se produisent au cours d'un accident de pivot sans contact, généralement pendant la décélération, un pivotement (changement de direction), ou une réception de saut. Différentes théories tentent d'expliquer cette différence de sexe ratio. L'une d'entre elles serait une théorie anatomique, mais qui à elle seule, ne peut pas expliquer cette différence, l'autre

serait liée aux déséquilibres de contrôle neuromusculaire. Mais il existe également les variations des hormones sexuelles du cycle menstruel. Nous avons fait une revue de la littérature qui met en évidence des facteurs extrinsèques et des facteurs intrinsèques de rupture du ligament croisé antérieur chez la femme. Les facteurs extrinsèques sont la compétition versus entraînement, la surface des terrains, l'équipement et la préparation physique. Les facteurs intrinsèques sont les facteurs anatomiques : l'hyperlaxité, l'anatomie de l'échancrure, la pente tibiale postérieure, les facteurs biomécaniques : cinématique et cinétique du genou, les facteurs neuromusculaires et surtout les facteurs hormonaux. En effet, les facteurs hormonaux participent à cette différence. (œstrogène, relaxine, progestérone, testostérone). Au total, les femmes ont un LCA plus petit, moins rigide, et moins résistant à la rupture. Les femmes ont également une plus grande laxité des articulations et une diminution de la raideur musculaire. La période pré-ovulatoire est plus à risque de rupture. Une prévention spécifique devrait permettre de diminuer ce risque.

## INTRODUCTION

Ces 30 dernières années, il y a eu une augmentation significative de la participation sportive des femmes dans tous les domaines à tous les niveaux et notamment aux



Etat-Unis après l'adoption de l'amendement n°IX sur l'Education en 1972 <sup>(1)</sup> supprimant la discrimination féminine dans la pratique du sport à l'école.

La participation sportive des hommes, au niveau des études secondaires, a augmenté de moins de 3 % (de 3,7 à 3,8 millions) depuis 1972, alors que la participation des femmes a augmenté de plus de 9 fois, doublant tous les 10 ans (de 0,3 à 2,8 millions) <sup>(2)</sup>. Avec cette augmentation de participation sportive, l'exposition aux traumatismes et donc aux de blessures ont également augmenté. Les femmes, qui participent à des sports de pivot, ont un risque de lésion du LCA plus grand que les hommes. De nombreuses études ont montré un risque 4 à 7 fois plus important de rupture du LCA pour la population féminine que pour les hommes au même niveau sportif. <sup>(3-6)</sup>

La plupart des lésions du LCA chez les athlètes féminines se produisent au cours d'un accident de pivot sans contact, généralement pendant la décélération, un pivotement (changement de direction), ou une réception de saut. La définition d'un accident de pivot sans contact a été établie par Marshall <sup>(7,8)</sup> comme étant « une force appliquée sur le genou au moment de l'accident, mouvement propre à l'athlète sans contact avec un autre athlète ou objet » « forces applied to the knee at the time of injury resulted from the athlete's own movements and did not involve contact with another athlete or object ».

Différentes théories tentent d'expliquer cette différence de sexe ratio.

L'une d'entre elles serait une théorie anatomique, mais qui à elle seule, ne peut pas expliquer cette différence. D'autres auteurs ont rapporté que la plus grande fréquence de rupture du ligament croisé antérieur chez les femmes serait liée aux déséquilibres de contrôle neuromusculaire. Enfin les variations des hormones sexuelles du cycle menstruel pourraient avoir une part de responsabilité.

## — EPIDÉMIOLOGIE —

La rupture du ligament croisé antérieur est l'une des lésions du sportif les plus fréquentes. La fréquence des lésions du LCA aux Etats-Unis est de 250'000 LCA par an <sup>(9)</sup>. Le coût lié à ces lésions pour la santé publique est très important puisqu' il est de 17'000 dollars par ligament aux USA <sup>(10)</sup>.

Aux Pays-Bas, plus de 5000 ligamentoplasties ont été réalisées en 2008 soit une rupture du LCA pour 3200 habitants. En France, 35'000 ruptures du LCA ont été opérées en 2007 soit une rupture du LCA pour 1900 habitants <sup>(11)</sup>. En Suisse, il y a environ 81 lésions du LCA pour 100'000 individus par an (10 à 64 ans).

En Allemagne, 70 lésions du LCA pour 100'000 individus par an <sup>(12)</sup>.

Enfin, la fréquence des ruptures du LCA en Norvège (registre) est de 85 ruptures du LCA pour 100'000 individus par an (16 à 39 ans) avec un nombre plus important chez les filles dans la tranche d'âge 15/19 ans <sup>(13)</sup>.

## — SPORT PRATIQUÉS —

Nous savons que les lésions du LCA sont plus fréquentes chez la femme avec un risque 4 à 6 fois plus élevé, et cette différence est variable en fonction des sports pratiqués et du niveau sportif.

L'incidence de la rupture du LCA dans le hand-ball est de 0.82 rupture du LCA pour 1000 heures de hand chez les femmes, contre 0.31 rupture du LCA pour 1000 heures de hand chez les hommes (risque relatif : 2.65). De plus le risque augmente avec la compétition : 2.29 ruptures du LCA pour 1000 heures de match chez les femmes (risque relatif : 2.8) <sup>(6,14)</sup>.

*Parkkari* a étudié l'incidence et les facteurs de risque de la rupture des ligaments croisés du genou chez les adolescents et adultes jeunes. La population étudiée était de 46'472 individus. Entre 1987 et 1997 ont été inclus dans cette étude 21'432 garçons et 25'099 filles âgés de 14 à 18 ans. Cette population a été suivie pendant une période moyenne de 9 ans (4-14 ans) l'âge moyen de la population à la fin de l'étude était de 30 ans pour les adolescents inclus en 1987 et 21 ans pour ceux en 1997. Cette étude a été faite à partir des registres de santé publique de Finlande avec comme critère d'inclusion, tout patient hospitalisé avec un diagnostic de lésion du ligament croisé antérieur ou postérieur. Durant cette période il y a eu 265 ruptures du ligament croisé du genou chez 46'472 individus. L'incidence dans cette population était de 61 lésions du LCA pour 100'000 individus par an avec 96 ruptures du LCA pour 100'000 garçons par an et 30 ruptures du LCA pour 100'000 filles par an. L'âge moyen au moment de l'accident était de 22,6 ans chez les garçons et 22,2 ans chez les filles. Cependant en tenant en compte du contexte socio-économique, de la santé, de l'activité sportive de cette population mixte : le risque relatif était deux fois plus important pour les filles ayant une activité sportive supérieure à 4 fois par semaine que pour les garçons (RR 8.5 versus 4.3). Il n'y avait pas de différence pour une activité sportive inférieure à 3 fois par semaine <sup>(15)</sup>.

*Prodromos* a également étudié la répartition de la fréquence des ruptures du LCA dans les différents sports. Le basket est l'un des sports le plus à risque pour les filles avec un taux de rupture de 0,29 LCA pour 1000 expositions chez les filles et de 0,08 LCA pour 1000 expositions chez



les garçons, le sex-ratio est de 3,6 dans cette population d'étudiants sportifs. Chez les basketteurs professionnels, le sex-ratio est proche de 1 (0,20 LCA pour 1000 expositions chez les filles et 0,21 LCA pour 1000 expositions chez les garçons). Le risque pour le football est de 0,32 lésions du LCA pour 1000 expositions chez les filles et de 0,12 lésions du LCA pour 1000 expositions chez les garçons, le sex-ratio est de 2,77. Le Handball a un taux de 0,56 lésions du LCA pour 1000 expositions chez les filles et de 0,11 lésions du LCA pour 1000 expositions chez les garçons. Les sports de combat ont un taux de 0,77 lésions du LCA pour 1000 expositions chez les filles et de 0,19 lésions du LCA pour 1000 expositions chez les garçons, le sex-ratio est de 4,05. Dans cette étude il n'y a pas eu de différence entre les deux sexes dans les ruptures secondaires dues aux accidents de ski. En revanche le risque est beaucoup plus faible chez les professionnels du ski (moniteur, pisteur, guide) que dans la population générale, respectivement 0,02 lésions du LCA pour 1000 expositions et 0,63 lésions du LCA pour 1000 expositions <sup>(14)</sup>. En revanche, *Johnson* a un plus grand nombre de ruptures chez les femmes en ski de compétition sex-ratio F/H 2.5 <sup>(16)</sup>. Enfin *Pasanen* montre que 70 % des ruptures du LCA sont secondaires à un traumatisme sans pivot contact chez les femmes <sup>(17)</sup>.

## — FACTEURS DE RISQUE —

Différents facteurs tentent d'expliquer cette différence de sexe ratio. Ce sont les facteurs extrinsèques et intrinsèques.

### • Facteurs extrinsèques :

#### 1. Compétition versus entraînement.

On sait peu de choses sur le risque de rupture pendant la compétition, *Myklebust* a signalé que les athlètes hommes ou femmes courent un risque plus élevé de lésion du LCA lors d'un match de handball que lors de l'entraînement <sup>(18)</sup>. *Johnson* a un plus grand nombre de ruptures chez les femmes en ski de compétition sex-ratio F/H 2.5 <sup>(16)</sup>. Mais aucune étude ne donne d'explication sur ce facteur de risque extrinsèque.

#### 2. Surface et terrain

L'augmentation du coefficient de frottement entre les chaussures de sport et les surfaces de jeu a amélioré la puissance et les performances sportives mais il accroît également le risque de lésion du LCA. *Lambson* a constaté que le risque de lésion du LCA est plus grand chez les footballeurs dont les chaussures ont un plus grand nombre de crampons et lorsque l'interface de jeux est plus adhérente <sup>(19)</sup>. *Olsen* a signalé que le risque de lésion du LCA est plus élevé dans les équipes féminines de handball qui jouent sur des sols artificiels (avec une adhérence plus élevée)

que sur des planchers en bois. Cette relation n'existait pas pour les athlètes masculins <sup>(20)</sup>.

### 3. Equipement et genouillère

Les genouillères de protection semblent pallier aux insuffisances du LCA chez les skieurs alpins. *Kocher* a effectivement étudié des skieurs professionnels ayant une fragilité du LCA. Il a trouvé un plus grand risque de blessure au genou chez ceux qui ne portaient pas d'attelle fonctionnelle par rapport aux autres. (Risque relatif 6,4) <sup>(58)</sup>. En revanche, *McDevitt* n'a trouvé aucune différence chez des jeunes militaires opérés d'une ligamentoplastie du genou, le nombre de re-rupture était identique avec ou sans genouillère <sup>(21)</sup>.

### 4. La météorologie

Pour les sports sur gazon naturel ou artificiel, l'interface mécanique entre le pied et la surface de jeu est fortement dépendante des conditions météorologiques. Cependant, on sait très peu de choses sur l'effet de cette variable dans les lésions du LCA. *Orchard* a signalé que les ruptures du LCA (pivot sans contact) des équipes de football Australiennes sont plus fréquentes pendant les périodes de faible pluviométrie et de forte évaporation. Ce travail émet l'hypothèse selon laquelle les conditions météorologiques ont un effet sur le mécanisme d'adhérence entre la chaussure et surface de jeu, et donc sur le risque de rupture du LCA <sup>(22)</sup>.

### 5. Antécédents d'entorses du genou

*Myer* dans son étude montre que les athlètes féminines opérées d'une rupture du ligament croisé antérieur avaient un antécédent d'entorse du genou (sans lésion du LCA) dans 37% des cas versus 29% dans un groupe contrôle de sportives sans antécédent et du même niveau <sup>(23)</sup>.

### 6. Autres

Les facteurs spécifiques au sport comme par exemple, les règles de jeu, les arbitres, ou les entraîneurs n'ont pas été étudiés. D'autres facteurs pourraient également intervenir, comme l'âge, les compétences sportives, le profil psychologique de l'athlète.

### • Facteur intrinsèques :

#### 1. Facteurs anatomiques

##### a. Hyperlaxité

De nombreuses études indiquent que l'hyperlaxité est plus répandue chez les adolescentes que chez leurs homologues masculins <sup>(24,25,26)</sup>. *Ramesh* a constaté que les lésions du LCA sont plus fréquentes chez les patients

ayant une hyperlaxité globale des articulations et en particulier des genoux <sup>(27)</sup>. *Myer* a étudié de manière prospective la laxité de jeunes filles afin d'évaluer le risque de lésions du LCA chez les athlètes féminines. Son but était de déterminer si les athlètes féminines avec une plus grande laxité des articulations et surtout des genoux seraient plus exposées aux lésions du LCA. Cette étude prospective biomécanique et épidémiologique lui a permis de vérifier cette hypothèse <sup>(23)</sup>. *Huston* a signalé une plus grande laxité du genou chez les femmes sportives d'âge adulte par rapport aux hommes <sup>(24)</sup>, tandis que *Cheng* n'a montré aucune différence chez les enfants pré pubères <sup>(28)</sup>.

### b. Anatomie de l'échancrure

L'anatomie de l'échancrure inter condylienne est différente chez la femme et chez l'homme. En effet, *Griffin* a montré que l'échancrure est plus étroite et le LCA est plus petit chez la femme <sup>(29)</sup>.

### c. Pente tibiale postérieure

Une corrélation hautement significative a été démontrée entre la pente tibiale postérieure inférieure et la translation tibiale antérieure <sup>(29)</sup>. Mais la relation de causalité entre la pente postérieure du plateau tibial et le risque de rupture du LCA reste à démontrer.

## 2. Facteur biomécaniques : cinématique et cinétique

On sait que près de 70 à 80 % des mécanismes de rupture du LCA sont des activités de pivot non-contact. Ces blessures se produisent souvent lors d'une réception après un saut, d'un changement de direction ou d'une décélération.

*Olsen* pense qu'un valgus de l'axe jambier associé à une rotation externe ou interne du genou est la cause des entorses du LCA <sup>(30)</sup>. *Boden* d'autre part, a émis l'hypothèse qu'une vigoureuse contraction excentrique du quadriceps en est la cause principale <sup>(31)</sup>. Des études récentes ont montré, de façon constante, que les forces prédominantes qui influent sur la tension du LCA sont les forces antérieures appliquées sur le tibia, soit par des mécanismes externes telles une chute ou une réception sur le membre inférieur, soit par des mécanismes internes tels que la contraction dominante du quadriceps avec le genou proche de l'extension. La combinaison d'une translation tibiale antérieure et d'un valgus sont probablement la cause la plus importante du mécanisme de blessure chez ces athlètes. Des études sur cadavre ont montré que c'est la force de tiroir antérieur qui crée le plus de tension sur le LCA avec un effet augmenté par le varus, le valgus ou la rotation interne et externe <sup>(32)</sup>. En revanche, une rotation externe isolée appliquée sur le genou augmente relativement peu la tension du LCA. Le valgus forcé

isolé entraîne une tension sur le LCA seulement après une blessure importante du ligament collatéral médial. Ces études cadavériques permettent de souligner l'importance des forces de cisaillement antérieure dans la lésion du LCA. Le genou proche de l'extension complète, la contraction du quadriceps et la force résultante développée dans le tendon rotulien entraîne un tiroir antérieur sur la partie proximale du tibia avec mise en tension du LCA. *Hewett* a étudié le risque de valgus en réception de saut chez des athlètes féminins. Le système comprenait l'analyse du mouvement en réception de saut à l'aide de 8 caméras numériques, d'un ordinateur de collecte de données ainsi que des marqueurs placés sur le sujet. L'analyse des angles du genou en flexion-extension avec le valgus-varus a été quantifiée pour chaque sujet au cours d'une série de sauts à la verticale au départ d'un socle haut de 31 cm avec les pieds positionnés à 35 cm de distance. Les sujets avaient pour consigne de sauter directement sur le sol en faisant un saut vertical et en levant les deux bras comme s'ils sautaient pour lancer un ballon de basket. Cette étude a montré que les sujets à risque avaient une augmentation significative du valgus en réception de saut par rapport au groupe contrôle. Ces résultats indiquent que les athlètes devraient être encouragés à modifier leur technique de réception de saut (sans valgus) pour réduire le risque de blessure au genou <sup>(33)</sup>.

## 3. Facteurs neuromusculaires : force musculaire et activation du muscle

Un déséquilibre neuromusculaire pourrait expliquer en partie le mécanisme de blessure : les femmes sont plus « quadriceps dominant » dans leur schéma corporel que les hommes. Le recrutement des ischiojambiers est significativement plus élevé chez l'homme que chez la femme. Le rapport ischiojambiers/quadriceps maximal tend à être supérieur chez les hommes que chez les femmes. Or on a vu qu'une vigoureuse contraction excentrique du quadriceps est une des causes principales de rupture du LCA.

## 4. Facteurs hormonaux

Nous savons qu'il existe des hormono-récepteurs sur le LCA, récepteurs aux œstrogènes, à la progestérone, à la testostérone et à la relaxine. Ces récepteurs ont certainement un effet sur le métabolisme et les propriétés mécaniques du LCA mais nous ne savons pas encore aujourd'hui quelles en sont véritablement les effets <sup>(34,35,36,37)</sup>. Une revue de la littérature montre que les lésions du LCA ne sont pas constantes durant le cycle menstruel. Il existe de manière significative, une plus grande fréquence de ruptures pendant la phase pré-ovulatoire que lors de la phase post-ovulatoire. Le travail de *Wojtyls* est l'un des premiers publiés sur ce sujet. Il a utilisé les données concernant l'état menstruel des femmes au moment de la blessure par l'interrogatoire de la patiente. Il a montré de

manière significative une plus grande prévalence de ruptures du LCA (pivot sans contact) chez les athlètes femmes durant la phase pré-ovulatoire du cycle menstruel <sup>(38)</sup>. Dans une étude ultérieure, il a étudié les concentrations d'œstrogènes, de progestérone et d'hormone lutéinisante dans les urines afin de caractériser l'état menstruel des femmes au moment de l'accident. Cela a confirmé une plus grande fréquence de ruptures du LCA entre le 9<sup>e</sup> et 14<sup>e</sup> jour du cycle de 28 jours. Il avait moins de blessures au cours de la phase post-ovulatoire (définie comme étant du 15<sup>e</sup> jour à la fin du cycle) <sup>(39)</sup>

*Arendt* a constaté également que les athlètes féminines étaient plus à risque d'avoir une rupture du LCA au cours de la phase pré-ovulatoire de leur cycle menstruel qu'au cours de la phase post-ovulatoire <sup>(40)</sup>. *Slauterbeck* fait état d'un nombre anormalement plus élevé de blessures du LCA au cours de la phase pré-ovulatoire du cycle menstruel, avec moins de blessures survenant à la fin du cycle <sup>(41)</sup>. Plus récemment, *Beynnon* a dosé la concentration sérique de la progestérone et l'œstradiol pour dater la période du cycle menstruel au moment de l'entorse. Il a étudié des skieuses de loisir. Les entorses graves à la phase pré-ovulatoire ont été significativement plus importantes que celles durant la phase post-ovulatoire (risque relatif : 3.22). Au cours de la phase pré-ovulatoire du cycle menstruel, il y a une concentration accrue d'œstradiol et une concentration moindre de progestérone.

L'analyse des concentrations sanguines hormonales a trouvé un taux sérique d'œstradiol similaire entre les patientes avec rupture du LCA et le groupe contrôle

En moyenne, les concentrations d'œstradiol ont été de 112,4 pg/ml versus 109,6 pg/ml de sérum. En revanche, les concentrations sériques de progestérone sont plus élevées chez les sujets indemnes du groupe contrôle par rapport aux groupes rupture du LCA. Les concentrations moyennes de progestérone ont été 5,31 ng/ml de sérum (0.1-26.2 ng/ml) versus 3,15 ng/ml (0.3-17.5 ng/ml). Il est important de souligner qu'il demeure difficile de savoir si l'œstradiol et la progestérone agissent directement sur le LCA et si cela augmente le risque de lésion du LCA. Il est possible que ces hormones agissent sur des structures autres que le LCA. Par exemple, elles pourraient avoir un effet sur la contraction musculaire et sur le contrôle neuromusculaire <sup>(42)</sup>. Dans cette étude comme dans celle de *Wojtys*, environ 74 % des femmes ont eu une lésion du LCA pendant la phase pré-ovulatoire de leur cycle menstruel et 26 % étaient dans la phase post-ovulatoire. Par ailleurs 72.5 % des femmes ne prenaient pas de contraception orale. Néanmoins, l'effet stabilisateur des contraceptifs oraux chez la femme est encore à définir. Il est important de distinguer les différents contraceptifs oraux (progestérone seule ou combinée estrogène progestérone) ainsi que les variations de dosage. Il n'existe aucune preuve concluante

sur l'effet protecteur des contraceptifs oraux dans la rupture du LCA.

## — PRÉVENTION —

Face à l'ensemble de ses facteurs de risque de rupture du LCA chez la femme, un certain nombre de programmes de prévention et d'éducation ont été proposés.

### a. Education

*Ettlinger* a utilisé une approche relativement simple de la prévention des blessures du LCA chez les skieurs et a tenté de modifier les comportements à haut risque par une éducation et une sensibilisation accrues. Dans cette étude prospective non randomisée, 4000 skieurs professionnels de ski alpin (instructeurs et les patrouilleurs dans 20 régions de ski) ont fait leur formation au cours de la saison de ski 1993-1994. Dans leur formation, ils ont visionné 19 min de vidéo montrant 10 accidents avec rupture du LCA chez des skieurs de différents niveaux. La vidéo utilisée permettait aux skieurs de visualiser les comportements à haut risque et d'étudier ces situations afin de réduire pour eux-mêmes le risque de lésion du LCA. Au cours de la saison, suivant la formation, une réduction de 62% de lésions du LCA a été constatée <sup>(43)</sup>.

### b. Prévention

Bien qu'un certain nombre de facteurs de risque de lésion du LCA ait été énoncé, seuls les facteurs de risque biomécaniques ont été suffisamment analysés pour proposer un programme de prévention des ruptures du LCA. La plupart des programmes de prévention vont tenter de modifier la dynamique de mise en charge de l'articulation fémoro-tibiale par un contrôle neuromusculaire et un travail proprioceptif. Les études à ce jour, se basant sur les modifications biomécaniques, ont abouti à la réduction des lésions du genou chez les athlètes et notamment chez les femmes <sup>(44)</sup>. Les préparations technique et neuromusculaire de réception de saut à l'entraînement et notamment les corrections des forces en valgus du genou à la réception de saut diminuent considérablement le taux de lésions du LCA chez les athlètes féminines <sup>(45)</sup>.

L'efficacité des programmes de prévention repose sur un certain nombre d'éléments communs. La plupart comprennent un ou plusieurs des éléments suivants :

Simple étirement / Renforcement musculaire / Sensibilisation des positions à risque / Modification technique / Aérobic / Plyométrie / Proprioceptivité / Entraînement à l'équilibre.



Les données actuelles montrent qu'un travail d'amplitude articulaire active et/ou passive est contre-indiqué dans un programme de prévention des ruptures du LCA. Une méta-analyse récente et une revue de la littérature indiquent qu'un travail d'assouplissement des articulations ne fournit pas d'effets protecteurs contre les blessures, comme cela a été précédemment allégué dans la littérature. De plus d'autres études montrent que les étirements juste avant une activité sportive peuvent diminuer les performances et ne réduisent pas les risques de blessures. <sup>(46-52)</sup>

Les athlètes féminines doivent particulièrement bénéficier d'une préparation neuromusculaire, car elles ont une diminution de la force et de la puissance par rapport à leurs homologues masculins. Cette préparation conçue pour les jeunes femmes augmente leur puissance, leur force et leur contrôle neuromusculaire. L'entraînement dynamique et neuromusculaire peut réduire les différences liées au sexe concernant l'absorption de la force, la stabilisation active du genou, les déséquilibres musculaires et biomécaniques, tout en augmentant la résistance des os, des ligaments et des tendons.

### c. Renforcement et conditionnement

*Cahill* a montré l'efficacité d'une préparation et d'un conditionnement physique avant la saison sportive, pour les équipes lycéennes de football américain durant 4 années, il a noté une réduction des blessures du genou et des blessures nécessitant une intervention chirurgicale <sup>(53)</sup>. *Caraffa* a mené une étude sur 600 semi-professionnels de football. La moitié a eu une préparation proprioceptive spécifique en plus de leur formation régulière. Sur 3 saisons il y a eu dans le groupe préparé 0,15 blessures du LCA / équipe / saison versus 1,15 blessures du LCA / équipe / saison dans le groupe avec préparation classique <sup>(54)</sup>. Plusieurs équipes ont proposé un programme de formation neuromusculaire pour prévenir les ruptures du LCA. *Henning* a mis en œuvre un programme de prévention dans la Division I de la NCAA de basket-ball féminin au cours des 8 dernières années aux USA. Il a proposé de modifier la trajectoire des changements de direction en préférant les trajectoires plus arrondies aux trajectoires à angle aigu. Il a également conseillé d'éviter les arrêts brutaux sans étape de décélération préférant 3 pas rapides d'arrêt. Ce programme a permis une baisse de 89% de blessures du genou <sup>(55)</sup>. *Hewett* a étudié l'effet de ce programme sur l'incidence de la blessure du genou lors du football, du volley-ball et du basket-ball. Ont été comparés 43 équipes (N = 1263 athlètes), dont 15 équipes féminines (N = 366) ayant suivi le programme; 15 autres (N = 463) n'ayant pas suivi le programme et 13 équipes masculines (N = 434) n'ayant pas suivi le programme. Le programme a été réalisé à partir de vidéo et d'un manuel. Le programme s'est déroulé 3 jours par semaine. Soixante-dix

pour cent (70%) des athlètes (248/366) ont terminé leur formation de 6 semaines et les autres ont fait au moins 4 semaines de formation. L'incidence des blessures graves du genou (N = 14) dans le groupe féminin non préparé était de 0,43/1000 expositions versus 0,12/1000 expositions dans le groupe préparé et 0,09/1000 expositions dans le groupe masculin non préparé <sup>(56)</sup>.

*Myklebust* a mené une étude non-randomisée prospective, auprès de 900 joueurs de handball féminin au cours d'une période de 3 ans en Norvège. Le groupe de contrôle composé de 60 équipes (N = 942 joueurs en 1998-1998) comparé à 58 équipes formées (N = 855 en 1999-2000) et 52 équipes formées (N = 850 dans la saison 2000-2001). Il y a eu 29 ruptures du LCA au cours de la saison de contrôle, 23 blessures au cours de la première saison et 17 blessures pendant la deuxième saison <sup>(57)</sup>.

La prévention de ces blessures permettrait à des dizaines de milliers de jeunes athlètes féminines de poursuivre leurs activités sportives à l'âge adulte et d'éviter l'invalidité à long terme et l'arthrose qui se produisent avec une estimation 10 fois supérieures après une rupture des ligaments du genou.

## — CONCLUSION —

Il est maintenant bien connu que le risque de blessures du LCA dans la population sportive est plus grand chez les athlètes féminines par rapport aux athlètes masculins. Des facteurs extrinsèques et intrinsèques interviennent dans cette différence.

Les femmes ont un LCA plus petit, moins rigide, et moins résistant à la rupture. Les femmes ont également une plus grande laxité des articulations et une diminution de raideur musculaire.

Les facteurs hormonaux participent à cette différence. (œstrogène, relaxine, progestérone, testostérone).

Les femmes sont significativement plus à risque de lésion du LCA au cours de la période pré-ovulatoire du cycle menstruel que pendant période la post-ovulatoire mais peu d'articles se sont intéressés aux effets hormonaux direct sur le LCA.

Le risque de rupture du pivot central semble bien augmenté dans la première phase du cycle. Les contraceptifs oraux pourraient avoir un effet protecteur sans que l'effet soit bien connu. La collaboration des deux spécialités (orthopédiste médecin du sport – gynécologue) est sûrement souhaitable dans l'avenir pour mieux comprendre ses facteurs. L'enjeu n'est pas négligeable en termes de prévention et de santé publique.



## CONTACT

Docteur Nicolas Lefevre  
Clinique du Sport  
36 Boulevard Saint Marcel  
75005 Paris  
e-mail : docteurlefevre@sfr.fr

### Conflits d'intérêts:

les auteurs n'ont aucun conflit d'intérêts concernant les données diffusées dans cet article.

## BIBLIOGRAPHIES

1. Title IX of the Education Amendments of 1972 20 US section C. 1681 – 1688 Title 20 – Education chapter 38 – Discrimination based on sex or blindness.
2. National Federation of State High School Associations. 2002 High School Participation Survey. Indianapolis, Ind: National Federation of State High School Associations; 2002.
3. Arendt E, Dick R. Knee injury patterns among men and women in collegiate basketball and soccer. NCAA data and review of literature. *Am J Sports Med.* 1995;23:694-701.
4. Agel J, Arendt EA, Bershadsky B. Anterior cruciate ligament injury in national collegiate athletic association basketball and soccer: a 13-year review. *Am J Sports Med.* 2005;33:524-530.
5. Toth AP, Cordasco FA. Anterior cruciate ligament injuries in the female athlete. *J Gend Specif Med* 2001;4:25-34.
6. Myklebust G, Maehlum S, Holm I, Bahr R. A prospective cohort study of anterior cruciate ligament injuries in elite Norwegian team handball. *Scand J Med Sci Sports.* 1998;8:149-153.
7. Marshall SW, Padua DA, McGrath M. The incidence of ACL injury. In: Hewett TE, Shultz SJ, Griffin LY, eds. *Understanding and Preventing Non-Contact ACL Injuries.* Champaign, IL: Human Kinetics, 2007:5-29.
8. Research Retreat IV: ACL Injuries—The Gender Bias, April 3–5, 2008, Greensboro, NC Sandra J. Shultz, PhD, ATC, FNATA, FACSM; Randy J. Schmitz, PhD, ATC; Anh-Dung Nguyen, PhD, ATC University of North Carolina at Greensboro, Greensboro, NC *Journal of Athletic Training* 2008;43(5):530–537
9. Flynn RK, Pedersen CL, Birmingham TB, Kirkley A, Jackowski D, Fowler PJ. The familial predisposition toward tearing the anterior cruciate ligament: a case control study. *Am J Sports Med.* 2005;33:23-28. 50. Ford KR,
10. Cumps ED, Verhagen E, Annemans L, et al. Injury risk and socio-economic costs resulting from sports injuries in Flanders. Data derived from Sports Insurance Statistics 2003. *Br J Sports Med* 2007; Nov 29;doi:10.1136/bjsm.2007.037937.
11. Site de l'agence technique de l'information sur l'hospitalisation (ATIH) <http://www.atih.sante.fr/> Les données du PMSI du traitement des ruptures du ligament croisé.
12. Lobenhoffer P. Injuries of the knee ligaments. II. Surgical therapy of anterior and posterior knee instability. *Chirurg* 1999;70:326–38.
13. Granan LP, Bahr R, Steindal K, et al. Development of a national cruciate ligament surgery registry: the Norwegian National Knee Ligament Registry. *Am J Sports Med* 2008;36:308–15.
14. Prodromos CC, Han Y, Rogwowski J, et al. A meta-analysis of the incidence of anterior cruciate ligament tears as a function of gender, sport, and a knee injury reduction regimen. *Arthroscopy* 2007;23:1320–5.
15. J Parkkari, K Pasanen, V M Mattila, P Kannus, A Rimpela. The risk for a cruciate ligament injury of the knee in adolescents and young adults: a population-based cohort study of 46 500 people with a 9 year follow-up *Br J Sports Med* 2008;42:422–426.
16. Johnson R. The ACL injury in Alpine skiing: the mechanism and epidemiology. Aviemore, UK: International Society of Skiing Safety, May 2007.
17. Pasanen K, Parkkari J, Kannus P, et al. Injury risk in female floorball. A prospective one-season follow-up. *Scand J Med Sci Sports* 2007;18:49–54.
18. Myklebust G, Engebretsen L, Braekken IH, et al. Prevention of anterior cruciate ligament injuries in female team handball players: a prospective intervention study over three seasons. *Clin J Sport Med* 2003;13:71–8.
19. Lambson RB, Barnhill BS, Higgins RW. Football cleat design and its effect on anterior cruciate ligament injuries: a 3 year prospective study. *Am J Sports Med* 1996;24:155–9.
20. Olsen OE, Myklebust G, Engebretsen L, et al. Relationship between floor type and risk of ACL injury in team handball. *Scand J Med Sci Sports* 2003;13:299–304.
21. McDevitt ER, Taylor DC, Miller MD, et al. Functional bracing after anterior cruciate ligament reconstruction: a prospective, randomized, multicenter study. *Am J Sports Med* 2004;32:1887–92.
22. Orchard J, Seward H, McGivern J, et al. Rainfall, evaporation and the risk of noncontact anterior cruciate ligament injury in the Australian Football league. *Med J Aust* 1999;170:304–6.
23. Myer GD, Ford KR, Paterno MV, Nick TG, Hewett TE The effects of generalized joint laxity on risk of anterior cruciate ligament injury in young female athletes *Am J Sports Med.* 2008 Jun;36(6):1073-80.
24. Huston LJ, Wojtys EM. Neuromuscular performance characteristics in elite female athletes. *Am J Sports Med.* 1996;24:427-436.
25. Rozzi SL, Lephart SM, Gear WS, Fu FH. Knee joint laxity and neuromuscular characteristics of male and female soccer and basketball players. *Am J Sports Med.* 1999;27:312-319.
26. Shultz SJ, Shimokochi Y, Nguyen AD, et al. Measurement of varus-valgus and internal-external rotational knee laxities in vivo. Part II: relationship with anterior-posterior and general joint laxity in males and females. *J Orthop Res.* 2007;25:981-988.
27. Ramesh R, Von Arx O, Azzopardi T, Schranz PJ. The risk of anterior cruciate ligament rupture with generalized joint laxity. *J Bone Joint Surg Br.* 2005;87:800-803.
28. Cheng JC, Chan PS, Hui PW. Joint laxity in children. *J Pediatr Orthop.* 1991;11:752-756.
29. Griffin LY, Albohm MJ, Arendt EA, et al. Update on ACL prevention: theoretical and practical guidelines. *Am J Sports Med* 2006;34:1512–32.
30. Olsen OE, Myklebust G, Engebretsen L, et al. Injury mechanisms for anterior cruciate ligament injuries in team handball: a systematic video analysis. *Am J Sports Med* 2004;32:1002–12.
31. Boden BP, Dean GS, Feagin JA Jr, et al. Mechanisms of anterior cruciate ligament injury. *Orthopedics* 2000;23:573–8
32. Berns GS, Hull ML, Patterson HA. Strain in the anteromedial bundle of the anterior cruciate ligament under combination loading. *J Orthop Res* 1992;10:167–76.
33. Timothy E. Hewett, Gregory D. Myer, Kevin R. Ford, Robert S. Heidt, Jr, Angelo J. Colosimo, Scott G. McLean, Antonie J. van den Bogert, Mark V. Paterno, PT, and Paul Succop Biomechanical Measures of Neuromuscular Control and Valgus Loading of the Knee Predict Anterior Cruciate Ligament Injury Risk in Female Athletes A Prospective Study, *The American Journal of Sports Medicine*, 2005 Vol. 33, No. 4



34. Dragoo JL, Lee RS, Benhaim P, et al. Relaxin receptors in the human female anterior cruciate ligament. *Am J Sports Med* 2003;31:577-84.
35. Faryniarz DA, Bhargave AM, Lajam C, et al. Quantitation of estrogen receptors and relaxin binding in human anterior cruciate ligament fibroblasts. *In Vitro Cell Dev Biol Anim* 2006;42:176-81.
36. Hamlet WP, Liu SH, Panossian V, et al. Primary immunolocalization of androgen target cells in the human anterior cruciate ligament. *J Orthop Res* 1997;15:657-63.
37. Liu, SH, Al-Shaikh RA, Panossian V, et al. Primary immunolocalization of estrogen and progesterone target cells in the human anterior cruciate ligament. *J Orthop Res* 1996; 14:526-33.
38. Wojtys EM, Huston LJ, Lindenfeld TN, et al. Association between the menstrual cycle and anterior cruciate ligament injuries in female athletes. *Am J Sports Med* 1998;26:614-9.
39. Wojtys EM, Huston L, Boynton MD, et al. The effect of menstrual cycle on anterior cruciate ligament in women as determined by hormone levels. *Am J Sports Med* 2002;30:182-8.
40. Arendt EA. Musculoskeletal injuries of the knee: are females at greater risk? *Minn Med* 2007;90:38-40.
41. Slauterbeck JR, Fuzie SF, Smith MP, et al. The menstrual cycle, sex hormones, and anterior cruciate ligament injury. *J Athl Train* 2002;37:275-8.
42. Beynon BD, Johnson RJ, Braun S, et al. The relationship between menstrual cycle phase and anterior cruciate ligament injury: a case-control study of recreational alpine skiers. *Am J Sports Med* 2006;34:757-64.
43. Ettlinger CF, Johnson RJ, Shealy JE. A method to help reduce the risk of serious knee sprains incurred in alpine skiing. *Am J Sports Med* 1995;23:531-7.
44. Caraffa A, Cerulli G, Progetti M, et al. Prevention of anterior cruciate ligament injuries in soccer. A prospective controlled study of proprioceptive training. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 1996;4:19-21.
45. Hewett TE, Lindenfeld TN, Riccobene JV, et al. The effect of neuromuscular training on the incidence of knee injury in female athletes: A prospective study. *Am J Sports Med* 1999;27:699-706.
46. Bradley PS, Olsen PD, Portas MD. The effect of static, ballistic, and proprioceptive neuromuscular facilitation stretching on vertical jump performance. *J Strength Cond Res.* 2007;21:223-226.
47. Church JB, Wiggins MS, Moode FM, Crist R. Effect of warm-up and flexibility treatments on vertical jump performance. *J Strength Cond Res.* 2001;15:332-336.
48. Young WB, Behm DG. Effects of running, static stretching, and practice jumps on explosive force production and jumping performance. *J Sports Med Phys Fitness.* 2003;43:21-27.
49. Andersen JC. Stretching before and after exercise: effect on muscle soreness and injury risk. *J Athl Train.* 2005;40:218-220.
50. Herbert RD, Gabriel M. Effects of stretching before and after exercising on muscle soreness and risk of injury: systematic review. *BMJ.* 2002;325:468.
51. Weldon SM, Hill RH. The efficacy of stretching for prevention of exercise-related injury: a systematic review of the literature. *Man Ther.* 2003;8:141-150.
52. Thacker SB, Gilchrist J, Stroup DF, Kimsey CD Jr. The impact of stretching on sports injury risk: a systematic review of the literature. *Med Sci Sports Exerc.* 2004;36:371-378.
53. Cahill BR, Griffith EH. Effect of preseason conditioning on the incidence and severity of high school football injuries. *Am J Sports Med* 1978;6:180-4.
54. Caraffa A, Cerulli G, Progetti M, et al. Prevention of anterior cruciate ligament injuries in soccer. A prospective controlled study of proprioceptive training. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 1996;4:19-21.
55. Henning CEGN. Injury prevention of the anterior cruciate ligament (videotape). Wichita Kansas: Mid-America Center for Sports Medicine, 1990.
56. Hewett TE, Lindenfeld TN, Riccobene JV, et al. The effect of neuromuscular training on the incidence of knee injury in female athletes. A prospective study. *Am J Sports Med* 1999;27:669-706.
57. Myklebust G, Engebretsen L, Braekken IH, et al. Prevention of anterior cruciate ligament injuries in female team handball players: a prospective intervention study over three seasons. *Clin J Sport Med* 2003;13:71-8.
58. Kocher MS, Sterett WI, Briggs KK, et al. Effect of functional bracing on subsequent knee injury in ACL-deficient professional skiers. *J Knee Surg* 2003;6:87-92.

# La physiothérapie agit !

Recherche de thérapeutes sur [www.sitedespateurs.ch](http://www.sitedespateurs.ch)

**NOTRE PASSION – VOTRE MOUVEMENT.**



L'Association suisse de physiothérapie



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

## Ergomètre



## Vélo couché



## Tapis de course



## Crosstrainer



## Machine à poulie et Functional Trainer



## Station de force



Body-Solid

concept 2

WaterRower

CIRCLE FITNESS

FIRST DEGREE FITNESS

Lojer

LEMOND Fitness Inc.

HBP

SportsArt FITNESS

HORIZON FITNESS

VISION FITNESS

TUNTURI



Pour vous nous cherchons ce qu'il y a de meilleur sur le marché

L'eXcio – Pelvictrainer est une machine ergonomique, facilement adaptable qui permet de faire travailler les muscles du plancher pelvien. Les mouvements musculaires sont visualisés à l'écran et ainsi contrôlés tout au long de l'entraînement.

Ces appareils ainsi que d'autres sont en exclusivité chez LMT ! Nous sommes votre fournisseur exclusif pour des produits innovants ainsi que pour les services dans les domaines du Fitness, de la Réhabilitation et du Sport.

LMT – serious about training.



# MEDICAL FORCE & CARDIO SENSORI-MOTEUR & DIAGNOSTIC FITNESS

Nos marques



**Leuenberger Medizintechnik AG**  
 Chemin du Croset 9B  
 CH – 1024 Ecublens  
 Tél +41 (0) 21 711 11 45  
 Fax +41 (0) 21 711 11 46  
 lmt@lmt.ch  
[www.lmt.ch](http://www.lmt.ch)

**LMT Deutschland GmbH**  
 Stuttgarter Straße 57  
 D – 74321 Bietigheim-Bissingen  
 Tél +49 (0) 7142 993 860  
 Fax +49 (0) 7142 993 8610  
 info@lmt.eu  
[www.lmt.eu](http://www.lmt.eu)

**LMT CYBEX GmbH**  
 Modecenterstraße 22/D73-D83  
 AT – 1030 Wien  
 Tél +43 (0) 1 798 06 98  
 Fax +43 (0) 1 798 06 98 20  
 info@lmt.at  
[www.lmt.at](http://www.lmt.at)

 FOLLOW US  
[www.facebook.com/LMT.LeuenbergerMedizinTechnik](https://www.facebook.com/LMT.LeuenbergerMedizinTechnik)

[www.lmt.eu](http://www.lmt.eu)



# Effets des programmes de prévention à focus neuromusculaire chez l'athlète adolescente.

## Revue de la littérature et méta-analyse.

ALINE DESSIMOZ, PT BSC, MARJORIE MICHEL, PT BSC, NICOLAS MATHIEU, PT BSC– MSC,

Cet article est issu du travail de Bachelor de A. Dessimoz et M. Michel pour l'obtention du diplôme Bachelor of Science HES-SO in Physiothérapie en juin 2014. Directeur de travail: M. Nicolas Mathieu

**Mots-clés:** *échauffements neuromusculaires, adolescentes, athlètes, prévention, blessures membre inférieur*

**Key words:** *neuromuscular warm-up, adolescent, athlete, prevention, lower limb injury*

### — RÉSUMÉ —

**Introduction:** dans la pratique du sport, les athlètes adolescentes sont particulièrement à risque de blessures en raison du niveau élevé d'exposition à un stade des grands changements physiologiques. La pratique des échauffements à focus neuromusculaire lors des entraînements ainsi qu'en compétition semble représenter une approche optimale afin de diminuer le taux de blessures.

**Objectif:** évaluer l'effet des programmes de prévention à focus neuromusculaire sur le risque de blessures du membre inférieur chez l'adolescente sportive.

**Méthode:** revue systématique de la littérature dans les bases de données suivantes: PubMed, Cochrane, ScienceDirect, Cinhal, et PEDro. Six études ont été sélectionnées: quatre études randomisées contrôlées et deux études de cohorte.

**Résultats:** l'analyse inférentielle a démontré les effets positifs des échauffements à focus neuromusculaire sur la pré-

vention des blessures du membre inférieur. De plus cette amélioration clinique est statistiquement significative pour les blessures du membre inférieur ( $p= 0.005$ ), du genou ( $p= 0.02$ ), lors d'entorse ( $p= 0.05$ ), du LCA sans-contact ( $p= 0.04$ ), des lésions sévères ( $p < 0.0001$ ). Seul l'odds ratio des blessures au niveau de la cheville est statistiquement non-significatif (0.86 [95% CI (0.67 - 1.11)]).

**Conclusion:** effectuer un échauffement à focus neuromusculaire lors des séances d'entraînement et des compétitions réduit significativement le risque de blessures lors de la pratique sportive chez les athlètes adolescentes.

### — INTRODUCTION —

La pratique du sport chez les adolescentes s'est modifiée de manière spectaculaire, et elles seraient plus sujettes aux blessures que leurs homologues masculins (Schneider et al., 2013); (Wong & Hong, 2005). Elles ne participent plus uniquement aux sports qui leur étaient privilégiés voire destinés, mais actuellement, elles s'engagent dans des sports typiquement masculins (hockey sur glace, rugby, football, haltérophilie). Le nombre de blessures chez ces adolescentes ne cesse de croître, contrairement à celui des hommes, qui est en constant recul (« Développement du football/Football féminin » 2011). Différents facteurs de risques intrinsèques peuvent expliquer l'incidence élevée de blessures chez l'athlète femme: la laxité articulaire plus élevée (Huston & Wojtyls, 1996), le valgus physiologique

(Alentorn-Geli et al., 2009), des facteurs hormonaux (Park et al., 2009), des facteurs neuro-musculaires (Huston & Wojtys, 1996). L'identification de ces différences physiologiques a incité à élaborer des mesures préventives adaptées aux athlètes femmes. Des programmes de prévention de blessure à visée neuromusculaire sont actuellement mis en place. Ces programmes incluent des exercices d'équilibre et sensori-moteurs dans les exercices d'échauffements articulaires et musculaires. Il existe différents types de programme d'échauffement à focus neuromusculaire tels que: le « FIFA 11/11+ » (Junge et al., 2011), l'« HarmoKnee » (Kiani et al., 2010), le « PEP » (Silvers et al., 2013), le « KIPP » (Labella et al., 2011). et le « Waldén's Program » (Waldén et al., 2012). L'objectif de notre revue est d'évaluer l'effet des échauffements à focus neuromusculaire sur la prévention des blessures du membre inférieur chez l'adolescente sportive.

## — MÉTHODE —

Il s'agit d'une revue systématique de la littérature de type quantitative incluant des études contrôlées randomisées et des études de cohortes. Critères d'inclusion: une population d'athlètes adolescentes entre 10 et 18 ans effectuant un échauffement de type neuromusculaire et évaluant uniquement les blessures au niveau du membre inférieur. Le groupe contrôle devait suivre un échauffement habituel. Critères d'exclusion: les études réalisant des échauffements à visée neuromusculaire avec adjonction de matériels, les articles incluant des exercices complémentaires à réaliser en dehors de l'entraînement et/ou avant la compétition. Nous avons supprimé les études analysant des programmes non-préétablis. Les bases de données que nous avons explorées sont: PubMed, CINAHL, Cochrane, ScienceDirect et Pedro. L'échelle *Physiotherapy Evidence Database* (PEDro) a été utilisée pour évaluer la qualité des études randomisées contrôlées (Maher et al., 2003) et pour les études de cohortes, la grille de Law (Law et al., 1998).

## — ANALYSE STATISTIQUE —

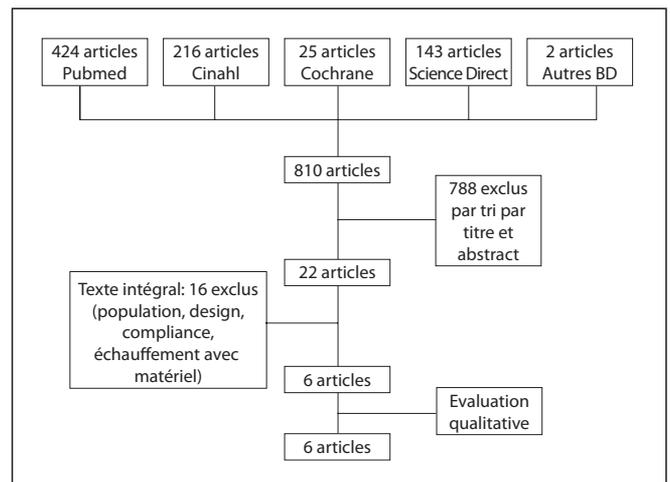
Nous avons pris le parti d'évaluer notre indicateur (risque de blessure) avec le rapport de cote (*Odds Ratio*) (ndlr. Odds Ratio (OR), également appelé rapport des chances, rapport des cotes ou risque relatif rapproché, est une mesure statistique, souvent utilisée en épidémiologie, exprimant le degré de dépendance entre des variables aléatoires qualitatives.). Dans notre revue, la cote est le rapport, au sein d'un même groupe, entre le nombre d'athlètes adolescentes blessées et le nombre d'athlètes n'ayant subi aucune blessure. L'incidence des blessures, est exprimée en nombre de blessures par 1000 heures d'exposition.

## — RÉSULTATS —

Deux études de cohorte et quatre études randomisées contrôlées ont été incluses dans notre revue systématique (cf. tableau 1) et la qualité évaluée (cf. tableau 2 et 3).

Les types d'exercices et la durée du programme sont comparables d'un échauffement à l'autre (cf. tableau 4).

Les échantillons des deux groupes sont plus ou moins similaires. Les études ont rassemblé plus de 17'000 adolescentes sportives (cf. tableau 5).



► Tableau 1: fluxogramme de notre sélection

	Critères d'éligibilité précisés	Sujets répartis aléatoirement dans les groupes	Assignment secrète	Groupes similaires	Examineurs en aveugle	Mesures obtenues pour plus de 85% des sujets	Reçu le bon traitement	Résultats des comparaisons statistiques intergroupes	Estimation des effets et de leur variabilité
LaBella 2011	+	+	-	+	-	+	-	+	+
Solligard 2008	+	+	-	-	+	-	+	+	+
Steffen 2007	+	+	+	-	+	+	+	+	+
Waldén 2012	+	+	+	+	+	-	+	+	+

► Tableau 2: évaluation de la qualité des études incluses (échelle PEDro)

	Objectifs clairs	Pertinence de la littérature	Design de l'étude	Description de l'échantillon	Taille de l'échantillon	Fiabilité des outils de mesure	Validité des outils de mesure	Examineurs en aveugle	Description de l'intervention	Absence de contamination	Absence de co-intervention	Résultats significatifs	Modalités d'analyse	Importance pour la clinique	Abandons	Conclusion
Kiani 2010	+	+	+	+	-	+	+	-	+	+	+	+	+	+	-	+
Mandelbaum 2005	+	+	+	+	-	+	-	-	+	-	+	+	+	+	-	+

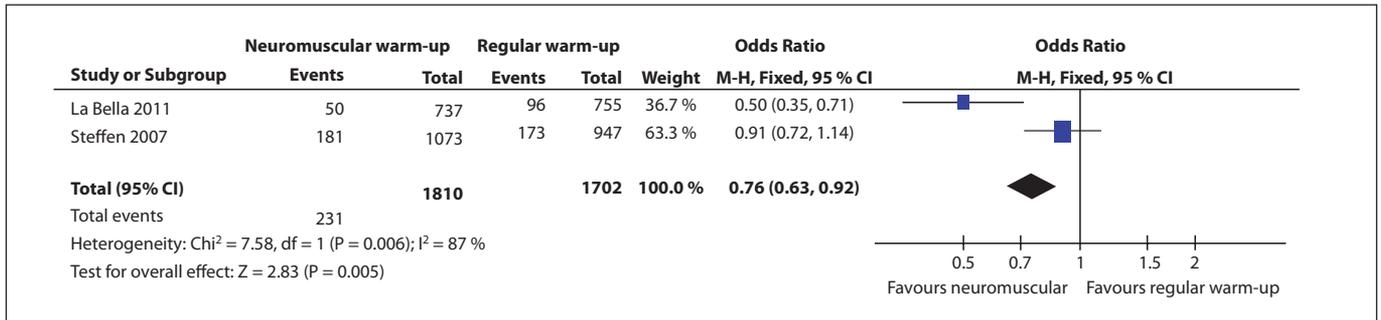
› Tableau 3: évaluation de la qualité (grille de LAW modifiée)

Étude	Design	Durée de suivi (mois)	Âge (GC/GI)	Taille de l'échantillon (GC/GI)	Population	Sport pratiqué	Échauffement NM	Contenu du NM	Durée du NM (min)	Exposition des athlètes (GC/GI)	Blessures analysées
Kiani et al, 2010	Cohorte	9	13-19 (15/14.7)	729/777	Adolescente	Football	HarmoKnee	Exercices de course (~10min), activation musculaire (~2 min), équilibre (~2 min), force (4 min) et core stability (3 min)	20-25	133'486 heures (66'505/66'981)	Genou avec et sans-contact, LCA
LaBella et al, 2011	RCT	3.5	16 (16.22/16.19)	737/755	Adolescente	Football, Basketball	KIPP	Force, pliométrie, équilibre, agilité et étirements actifs	20	50'948 heures (22'925/28'023)	MI, LCA sans-contact,
Mandelbaum et al, 2005	Cohorte	24	14-18	3818/1885	Adolescente	Football	PEP	Exercices de course, force, pliométrie, agilité et étirements	20	205'308 heures (137'448/67'860)	LCA sans-contact
Soligard et al, 2008	RCT	9	13-17 (15.4)	837/1055	Adolescente	Football	FIFA 11+	Exercices de courses (8 min), force, pliométrie, équilibre (10 min) et exercices de courses (2 min)	20	95'327 heures (45'428/49'899)	Entorses, cheville, genou, traumatismes sévères, déchirures musculaires
Steffen et al, 2007	RCT	8	13-17 (15.4)	947/1073	Adolescente	Football	FIFA 11	Core Stability, équilibre, pliométrie et force	20	132'148 heures (65'725/66'423)	MI, entorses, cheville, genou, traumatismes sévères, déchirures musculaires
Waldèn et al, 2012	RCT	7	12-17 (14.1/14)	2479/2085	Adolescente	Football	Waldèn's program	Exercices de course, force, équilibre, pliométrie et core stability	20	278'298 heures (129'084/149'214)	Genou, LCA avec et sans-contact
Notre revue systématique	Cohorte RCT	10.08 mois	15.4	17177 (9'171/8'006)	Adolescente	Sports de pivots	Échauffement NM		20.16 min	(467'115/28'400)	

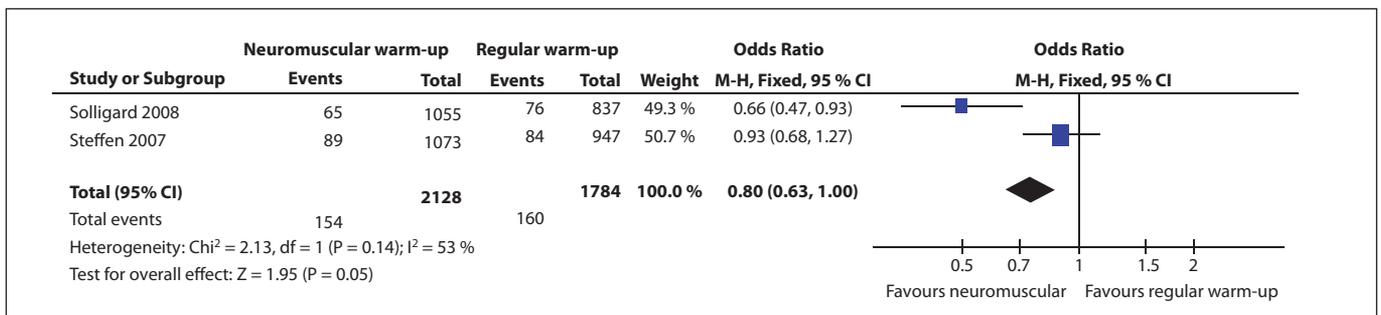
› Tableau 4: récapitulatif des caractéristiques des études incluses

	Population	âge	Heures pratiquées
GI	8'006	15.37	428'000
GC	9'171	15.42	467'115
Total	17'177	15.4	895'115

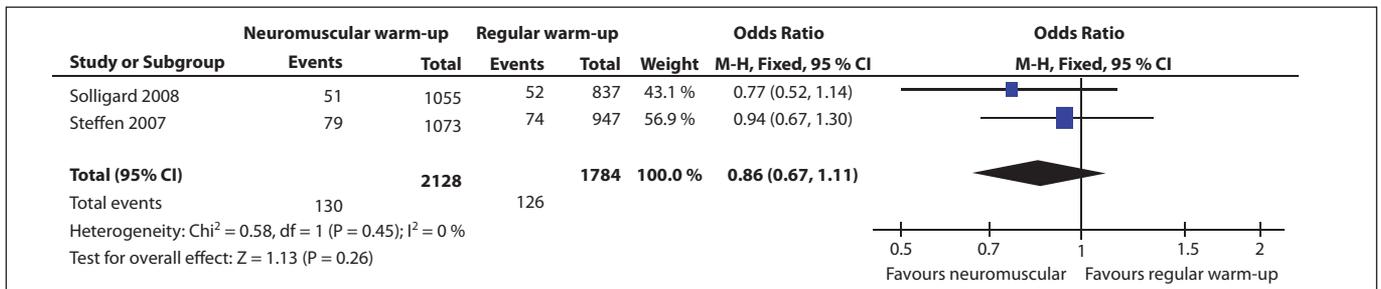
› Tableau 5: données descriptives



► Tableau 6 : comparaison entre un GI et un GC sur la prévention des blessures au niveau des membres inférieurs / Abréviations : I<sup>2</sup> = hétérogénéité; P = p-value



► Tableau 7 : comparaison entre un GI et un GC sur la prévention des blessures type entorse au niveau du membre inférieur / Abréviations : I<sup>2</sup> = hétérogénéité; P = p-value



► Tableau 8 : comparaison entre un GI et un GC sur la prévention des blessures survenant au niveau de l'articulation de la cheville / Abréviations : I<sup>2</sup> = hétérogénéité; P = p-value

## — ANALYSE RÉFÉRENTIELLE —

### Prévention des blessures survenant au niveau du membre inférieur

Deux études comprenant 1810 athlètes adolescentes dans le groupe « *intervention* » (GI) et 1702 dans le groupe « *contrôle* » (GC) ont été analysées. Le premier groupe a subi 231 blessures au niveau des membres inférieurs, contre 269 pour le groupe *contrôle*. Le rapport de cote, statistiquement significatif (P=0.005), est de 0.76 en faveur du GI [95 % CI (0.63 - 0.92)]. L'hétérogénéité (I<sup>2</sup>) est de 87 % (considérable) (cf. tableau 6).

### Prévention des blessures type entorse au niveau du membre inférieur

Deux études comprenant 2128 athlètes adolescentes dans le groupe « *intervention* » et 1784 dans le groupe « *contrôle* » ont été analysées. Le premier groupe a subi 154 entorses, contre 160 pour le groupe *contrôle*. Le rapport de cote, statistiquement significatif (p = 0.05), est de 0.8 en faveur du GI [95 % CI (0.63 - 1.00)]. L'hétérogénéité (I<sup>2</sup>) est de 53 % (modérée) (cf. tableau 7).

### Prévention des blessures survenant à l'articulation de la cheville

Deux études comprenant 2128 athlètes adolescentes dans le groupe « *intervention* » et 1784 dans le groupe « *contrôle* » ont été analysées. Le premier groupe a subi 130 blessures au niveau de l'articulation de la cheville, contre 126 pour le groupe *contrôle*. Le rapport de cote, statistiquement non-significatif (p = 0.26), est de 0.86 en

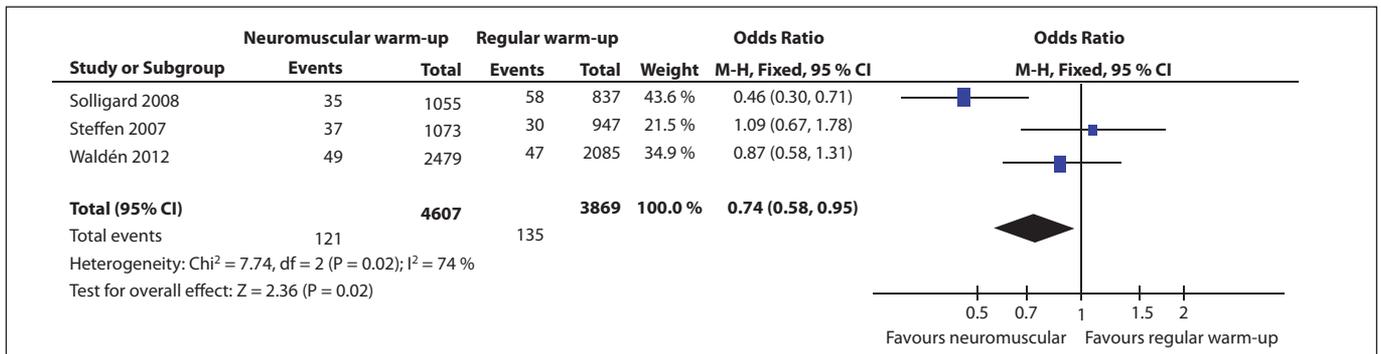


Tableau 9 : comparaison entre un GI et un GC sur la prévention des blessures survenant au niveau de l'articulation du genou / Abréviation : I<sup>2</sup> = hétérogénéité; P = p-value

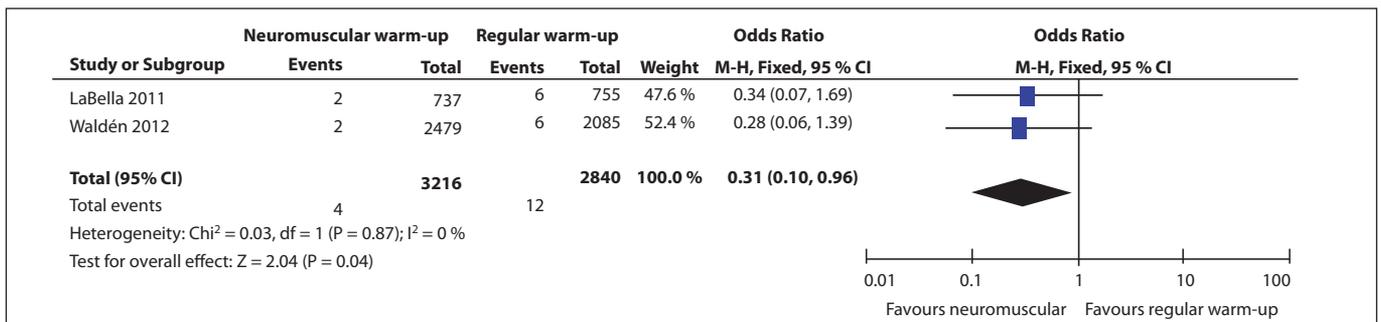


Tableau 10 : comparaison entre un GI et un GC sur la prévention des blessures sans-contact du ligament croisé antérieur / Abréviation : I<sup>2</sup> = hétérogénéité; P = p-value

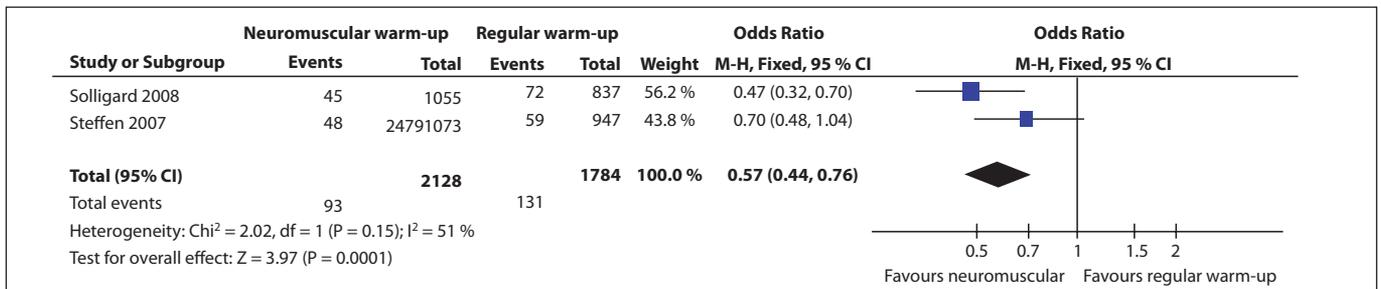


Tableau 11 : comparaison entre un GI et un GC sur la prévention des sévères / Abréviation : I<sup>2</sup> = hétérogénéité; P = p-value

faveur du GI [95 % CI (0.67 - 1.11)]. L'hétérogénéité (I<sup>2</sup>) est de 0% (nulle) (cf. tableau 8).

### Prévention des blessures survenant à l'articulation du genou

Quatre études comprenant 4607 athlètes adolescentes dans le groupe « intervention » et 3869 dans le groupe « contrôle » ont été analysées. Le premier groupe a subi 121 blessures au niveau de l'articulation du genou, contre 135 pour le groupe contrôle. Le rapport de cote, statistiquement significatif (p = 0.02), est de 0.74 en faveur du GI [95% CI (0.58 - 0.95)]. L'hétérogénéité (I<sup>2</sup>) est de 74 % (substantielle) (cf. tableau 9).

### Prévention des blessures sans-contact du ligament croisé antérieur (LCA)

Deux études comprenant 3216 athlètes adolescentes dans le groupe « intervention » et 2840 dans le groupe « contrôle »

ont été analysées. Le premier groupe a subi 4 blessures sans-contact du LCA, contre 12 pour le groupe contrôle. Le rapport de cote, statistiquement significatif (p = 0.04), est de 0.31 en faveur du GI [95% CI (0.10 - 0.96)]. L'hétérogénéité est nulle avec un I<sup>2</sup> égal à 0% (cf. tableau 10).

### Prévention des blessures sévères

Deux études comprenant 2128 athlètes adolescentes dans le groupe « intervention » et 1784 dans le groupe « contrôle » ont été analysées. Le premier groupe a subi 93 blessures sévères, contre 131 pour le groupe contrôle. Le rapport de cote, statistiquement significatif (p < 0.00001), est de 0.57 en faveur du GI [95% CI (0.44 - 0.76)]. L'hétérogénéité (I<sup>2</sup>) est de 51 % (modérée) (cf. tableau 11).

## — ANALYSE DE L'INCIDENCE —

L'incidence globale des blessures chez les athlètes adolescentes du groupe *contrôle* est supérieure à celle du groupe réalisant le programme de prévention (0.71/1'000 heures d'exposition contre 0.96/1'000) (cf. [tableau 12-13](#)).

Pour les différents types de blessure (entorses, sévères et déchirure musculaire), l'analyse montre une différence de 0.16/1'000h pour les entorses, de 0.43/1'000h pour les blessures sévères et de 0.04/1'000h pour les déchirures musculaires (cf. [tableau 14](#)).

## — DISCUSSION —

Nous pouvons affirmer que, dans la majorité des études, les programmes d'échauffement à focus neuromusculaire ont un effet significatif. Ceux-ci apparaissent comme étant efficaces dans la prévention des lésions au niveau du membre inférieur. Seul l'intervention par rapport aux blessures générales de la cheville n'a pas d'effet significatif. Les résultats de certaines études sont pourtant à nuancer. L'étude de *LaBella* possède un effet de l'intervention plus important que l'étude de *Steffen*, ainsi qu'un meilleur pourcentage de diminution des blessures (50 %). La compliance du groupe intervention vis-à-vis les échauffements neuromusculaires a pu jouer un rôle important (80 %). L'étude de *Steffen* indique un taux de compliance insuffisant (15 sessions d'échauffements)

Topographie	Étude	Programme	Groupe intervention				Groupe contrôle				Différence d'incidence (GC-GI)	% diminution des blessures
			Nombre de joueuses	Nombre de blessures	Volume d'exposition (h)	Incidence blessures/1'000h	Nombre de joueuses	Nombre de blessures	Volume d'exposition (h)	Incidence blessures/1'000h		
Membre inférieur	Steffen et al, 2007	Fifa 11	1073	181	66'423	2.25	947	173	65'725	3.41	1.16	25
	LaBella et al, 2011	KIPP	737	50	28'023		755	96	22'925			
Cuisse	Soligard et al, 2008	Fifa 11+	1055	14	49'899	0.4	837	17	45'428	0.4	0	8
	Steffen et al, 2007	Fifa 11	1073	35	66'423		947	28	65'725			
Cheville	Soligard et al, 2008	Fifa 11+	1055	51	49'899	1.11	837	52	45'428	1.14	0.03	14
	Steffen et al, 2007	Fifa 11	1073	79	66'423		947	74	65'725			
Genou	Soligard et al, 2008	Fifa 11+	1055	35	49'899	0.41	837	58	45'428	0.57	0.16	37
	Steffen et al, 2007	Fifa 11	1073	37	66'423		947	30	65'725			
	Waldén et al, 2012	Waldén's programme	2479	49	149'214		2085	47	129'084			
	Kiani et al, 2010	HarmoKnee	777	3	66'981		729	13	66'505			
Ligament croisé antérieur	Kiani et al, 2010	HarmoKnee	777	0	66'981	0.02	729	5	66'505	0.09	0.07	79
	Waldén et al, 2012	Waldén's programme	2479	7	149'214		2085	14	129'084			

► Tableau 12 : incidence des blessures en fonction de leur topographie /  
abréviation : GC = groupe contrôle; GI = groupe intervention

pour produire les effets nécessaires à la réduction du risque de blessures. Pour les blessures de type entorse, l'issue des études de *Soligard et al.* et de *Steffen et al.* est certes concluante, néanmoins leur variabilité mérite d'être prise en compte. Ces divergences peuvent être expliquées par les variations d'exercices entre le FIFA 11 et le FIFA 11+. En effet, au contraire du FIFA 11, le FIFA 11+ possède des exercices de course spécifiques au football et aux situations à risque de blessures: changement de direction rapide, réception d'un saut, etc. et des

exercices à réaliser en binôme (contacts contrôlés). Ces combinaisons de changements de directions peuvent avoir influencé les résultats de *Soligard*, car ce sont des patterns essentiels à stimuler avant la pratique d'une activité physique, type football, afin de réduire le risque de survenue des lésions.

*Herman et al.* ont évalué l'efficacité des échauffements à focus neuromusculaire sur la prévention des blessures du membre inférieur. Les auteurs n'ont pas ciblé une

Mécanisme de la lésion	Étude	Programme	Groupe intervention				Groupe contrôle				Incidence blessures / 1'000h	Différence d'incidence (GC-GI)	% diminution des blessures
			Nombre de joueuses	Nombre de blessures	Volume d'exposition (h)	Incidence blessures / 1'000h	Nombre de joueuses	Nombre de blessures	Volume d'exposition (h)	Incidence blessures / 1'000h			
Genou sans-contact	LaBella et al, 2011	KIPP	737	6	28'023	0.11	755	11	22'925	0.32	0.21	67	
	Kiani et al, 2010	HarmoKnee	777	1	66'981		729	10	66'505				
Ligament croisé antérieur sans-contact	LaBella et al, 2011	KIPP	737	2	28'023	0.07	755	6	22'925	0.32	0.25	78	
	Waldén et al, 2012	Waldén's programme	2479	2	149'214		2085	6	129'084				
	Mandelbaum et al, 2005	PEP	1885	6	67'860		3818	67	137'448				

► Tableau 13: incidence des blessures en fonction du mécanisme lésionnel / abréviation: GC = groupe contrôle; GI = groupe intervention

Type de blessures	Étude	Programme	Groupe intervention				Groupe contrôle				Incidence blessures / 1'000h	Différence d'incidence (GC-GI)	% diminution des blessures
			Nombre de joueuses	Nombre de blessures	Volume d'exposition (h)	Incidence blessures / 1'000h	Nombre de joueuses	Nombre de blessures	Volume d'exposition (h)	Incidence blessures / 1'000h			
Entorses	Soligard et al, 2008	Fifa 11+	1055	65	49'899	1.32	837	76	45'428	1.48	0.16	21	
	Steffen et al, 2007	Fifa 11	1073	89	66'423		947	84	65'725				
Blessures sévères	Soligard et al, 2008	Fifa 11+	1055	45	49'899	0.81	837	72	45'428	1.24	0.43	43	
	Steffen et al, 2007	Fifa 11	1073	48	66'423		947	59	65'725				
Déchirures musculaires	Soligard et al, 2008	Fifa 11+	1055	25	49'899	0.59	837	28	45'428	0.63	0.04	16	
	Steffen et al, 2007	Fifa 11	1073	45	66'423		947	42	65'725				

► Tableau 14: incidence des blessures en fonction du type de traumatisme



population spécifique. Ils ont une population hétérogène (femmes, hommes, jeunes et adultes) (Herman et al., 2012). En 2014, Noyes et al. ont réalisé une revue de la littérature à but similaire. Cependant, les auteurs se concentrent uniquement sur les lésions non-contact du LCA. En ce qui concerne l'intervention, les différents programmes se différencient sur plusieurs points : échauffement seul, intégré à la phase de préparation, utilisation d'équipement aditionnel,.. (Noyes et al., 2014).

## — INDICE DES BLESSURES —

Globalement, les joueuses soumises au programme de prévention ont 25 % de chance de moins se blesser au niveau du membre inférieur pour 1000 h de pratique. Les échauffements à focus neuromusculaire diminuent ainsi le risque de subir un traumatisme au niveau du membre inférieur.

## — LIMITES ET FORCES —

Différentes limites pondèrent nos résultats. Des biais de performance ont été identifiés : l'hétérogénéité d'intervention (nombre de répétitions/séries, du type d'exercices,...), l'hétérogénéité des échauffements des groupes contrôles. Des biais de suivi ont été constatés (supervision limitée à 3 séances). Par contre l'homogénéité de la population (âge, genre) ainsi que l'échantillon (N = 17'177) consolident nos issues.

## — CONCLUSION —

La pertinence d'un échauffement neuromusculaire lors des entraînements et des compétitions afin de réduire de manière significative le risque de blessures chez les athlètes adolescentes a été prouvé. En effet, ce type de programme stimule d'avantage le contrôle moteur que tout autre type d'échauffement. Il vise à préparer l'appareil locomoteur à l'effort, mais aussi et surtout, à apprêter le système nerveux et le système neuro-musculaire aux différentes contraintes de l'activité physique.

Les auteurs ne déclarent aucun conflit d'intérêts.

## — CONTACT —

Nicolas Mathieu,  
HES SO Valais-Wallis,  
Rathausstr. 8  
Case postale  
3954 Leukerbad /Vs / CH  
e-mail : nicolas.mathieu@hevs.ch

## — RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES —

Alentorn-Geli, E., Myer, G. D., Silvers, H. J., Samitier, G., Romero, D., Lázaro-Haro, C., & Cugat, R. (2009). Prevention of non-contact anterior cruciate ligament injuries in soccer players. Part 1: Mechanisms of injury and underlying risk factors. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy: Official Journal of the ESSKA*, 17(7), 705–729. doi:10.1007/s00167-009-0813-1

Herman, K., Barton, C., Malliaras, P., & Morrissey, D. (2012). The effectiveness of neuromuscular warm-up strategies, that require no additional equipment, for preventing lower limb injuries during sports participation: a systematic review. *BMC Medicine*, 10, 75. doi:10.1186/1741-7015-10-75

Huston, L. J., & Wojtyś, E. M. (1996). Neuromuscular performance characteristics in elite female athletes. *The American Journal of Sports Medicine*, 24(4), 427–436.

Junge, A., Lamprecht, M., Stamm, H., Hasler, H., Bizzini, M., Tschopp, M., ... Dvorak, J. (2011). Countrywide campaign to prevent soccer injuries in Swiss amateur players. *The American Journal of Sports Medicine*, 39(1), 57–63. doi:10.1177/0363546510377424

Kiani, A., Hellquist, E., Ahlqvist, K., Gedeberg, R., Michaëlsson, K., & Byberg, L. (2010). Prevention of soccer-related knee injuries in teenaged girls. *Archives of Internal Medicine*, 170(1), 43–49. doi:10.1001/archinternmed.2009.289

LaBella, C., Huxford, M., Grissom, J., Kim, K., Peng, J., & Christoffel, K. (2011). Effect of Neuromuscular Warm-up on Injuries in Female Soccer and Basketball Athletes in Urban Public High Schools: Cluster Randomized Controlled Trial. *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine*, 165(11), 1033–1040.

Law, Stewart, Pollock, Letts, Bosch, & Westmorland. (1998). Critical Review Form - Quantitative Studies.

Maher, C. G., Sherrington, C., Herbert, R. D., Moseley, A. M., & Elkins, M. (2003). Reliability of the PEDro scale for rating quality of randomized controlled trials. *Physical Therapy*, 83(8), 713–721.

Mandelbaum, B. R., Silvers, H. J., Watanabe, D. S., Knarr, J. F., Thomas, S. D., Griffin, L. Y., ... Garrett, W., Jr. (2005). Effectiveness of a neuromuscular and proprioceptive training program in preventing anterior cruciate ligament injuries in female athletes: 2-year follow-up. *The American Journal of Sports Medicine*, 33(7), 1003–1010. doi:10.1177/0363546504272261

Noyes, F. R., & Barber-Westin, S. D. (2014). Neuromuscular retraining intervention programs: do they reduce noncontact anterior cruciate ligament injury rates in adolescent female athletes? *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery: Official Publication of the Arthroscopy Association of North America and the International Arthroscopy Association*, 30(2), 245–255. doi:10.1016/j.arthro.2013.10.009

Noyes, F. R., Lindenfeld, T. N., & Marshall, M. T. (1988). What determines an athletic injury (definition)? Who determines an injury (occurrence)? *The American Journal of Sports Medicine*, 16 Suppl 1, S65–68.

Noyes, F. R., Mooar, P. A., Matthews, D. S., & Butler, D. L. (1983). The symptomatic anterior cruciate-deficient knee. Part I: the long-term functional disability in athletically active individuals. *The Journal of Bone and Joint Surgery. American Volume*, 65(2), 154–162.

## NOUVELLE BROCHURE MEDICALE DISPONIBLE



Commandez-la dès à présent au  
021 / 695.23.60 au par mail  
[info@djoglobal.ch](mailto:info@djoglobal.ch)



Schneider, A. S., Mayer, H. M., Geibler, U., Rumpf, M. C., & Schneider, C. (2013). [Injuries in male and female adolescent soccer players]. *Sportverletzung Sportschaden: Organ der Gesellschaft für Orthopädisch-Traumatologische Sportmedizin*, 27(1), 34–38. doi:10.1055/s-0032-1330764

Silvers, H., Schlegel, S., & Dao, D. (2013). Santa Monica Sports Medicine Foundation. Retrieved June 11, 2013, from <http://smsmf.org/smsmf-programs/pep-program>

Soligard, T., Myklebust, G., Steffen, K., Holme, I., Silvers, H., Bizzini, M., ... Andersen, T. E. (2008). Comprehensive warm-up programme to prevent injuries in young female footballers: cluster randomised controlled trial. *BMJ (Clinical Research Ed.)*, 337, 24–69.

Steffen, K., Myklebust, G., Olsen, O. E., Holme, I., & Bahr, R. (2007). Preventing injuries in female youth football—a cluster-randomized controlled trial. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 18(5), 605–614. doi:10.1111/j.1600-0838.2007.00703.x

Waldén, M., Atroshi, I., Magnusson, H., Wagner, P., & Häggglund, M. (2012). Prevention of acute knee injuries in adolescent female football players: cluster randomised controlled trial. *BMJ (Clinical Research Ed.)*, 344, e3042.

Wong, P., & Hong, Y. (2005). Soccer injury in the lower extremities. *British Journal of Sports Medicine*, 39(8), 473–482. doi:10.1136/bjism.2004.015511

**VISTA  
MED**

**Nouvelle  
Génération**

**Dépressothérapie**

**Pressothérapie**

Chemin du Croset 9A  
1024 Ecublens

tél. 021 695 05 53  
[info@vistamed.ch](mailto:info@vistamed.ch)

# Les Titan Tapes soulagent les douleurs



Dr Nicolas Kossmann, médecin généraliste et rhumatologue au Parkresort Rheinfelden

**Douleurs dorsales, articulaires, musculaires ou tensions: les tapes et pansements de qualité proposés par l'entreprise Phiten détendent, soulagent et s'avèrent ainsi une réelle alternative aux antalgiques. Un entretien avec le Dr Nicolas Kossmann, médecin en chef au Parkresort Rheinfelden.**

*Le Parkresort Rheinfelden soigne des patientes et patients souffrant de toutes sortes de douleurs, aiguës ou chroniques. A quels cas la clinique est-elle particulièrement confrontée?*

Nous traitons les patients se plaignant de douleurs diverses. Plus de la moitié d'entre eux, pourtant, souffrent de douleurs dorsales chroniques ou de troubles musculaires liés à différentes maladies. Nous traitons également souvent des patients souffrant d'arthrite rhumatoïde, la forme la plus courante des maladies inflammatoires affectant les articulations.

*Quel genre de traitements la clinique propose-t-elle dans ces domaines?*

Nos patients bénéficient d'un traitement médicamenteux. Mais ce n'est pas tout: nous disposons d'une unité de

psychothérapie et proposons des méthodes thérapeutiques tirées de la médecine traditionnelle chinoise, comme l'acupuncture. Les techniques de détente aussi sont transmises et appliquées par nos soins. Nous sommes surtout spécialisés dans les infiltrations ciblées, sous scanner, en particulier au niveau de la colonne vertébrale.

*Les douleurs au niveau de l'appareil locomoteur sont-elles un genre de maladie du peuple?*

On peut le dire comme ça. De nombreuses personnes bougent trop peu et travaillent en bureau. Conséquences: augmentation des dommages au niveau de la posture, tensions musculaires et douleurs au niveau de la nuque.

*Vous testez les pansements et, de plus en plus, les tapes de l'entreprise Phiten, dont les articles sportifs, wellness et thérapeutiques sont distribués, en Suisse, par la société Cizen Inc. Quelle est la particularité de ces produits?*

Les tapes et pansements Phiten ressemblent aux bandages et pansements classiques. Ils sont néanmoins enduits d'Aquatitan et peuvent être appliqués, de manière ciblée et précise, aux différentes zones du corps en cas de douleurs musculaires et articulaires ou de

Les tapes peuvent être utilisés de multiples façons. En fonction des zones du corps, les petits pansements ronds (par exemple pour le cou ou les points d'acupuncture) ou les tapes en rouleaux de 2,5 cm voire 5 cm (par exemple pour le dos) s'avèrent appropriés.

Phiten propose également des formats pratiques qui sont taillés sur mesure. En principe, les tapes sont directement appliqués sur les zones où le flux énergétique doit être amélioré.

Pour des raisons d'hygiène, nous conseillons de changer le pansement au bout de deux à trois jours. Les pansements adhèrent bien, ils résistent donc aux douches.

L'effet Phiten se déploie immédiatement, c'est-à-dire que le résultat attendu peut s'observer très rapidement.

**Renseignements et conditions de revente pour les physiothérapeutes et professionnels de la santé, contacter :**

**Cizen Inc. sports&health**  
**Monbijoustrasse 22 — 3011 Bern**  
**Tel. 031 371 46 24**  
**info@phiten.ch**  
**www.phiten.ch**



**PLUS DE DÉTENTE  
PLUS DE BIEN-ÊTRE**

Stress et activités assises se traduisent par des tensions.



**TITAN TAPES**  
**LE PRODUIT MIRACLE**  
**VENU DU JAPON**



**Power Tapes (70 pièces)**  
**CHF 19.90 seulement**  
N° d'art. XEPT7200  
Code pharma 5378482



Produits disponibles en pharmacie et en droguerie (indication du code pharma)

Cizen Inc. sports&health  
Monbijoustrasse 22  
3011 Berne

Tél. 031 371 46 24  
info@phiten.ch  
www.phiten.ch

fant et améliorent la circulation. Par ailleurs, ils harmonisent les conceptions nerveuses et rétablissent l'équilibre de l'énergie.

*Pour quels patients misez-vous sur le traitement au moyen de tapes Phiten?*

J'utilise les tapes sur les patients souffrant de douleurs musculaires aiguës et chroniques, qui peuvent se traduire par des points de déclenchement douloureux. Il s'agit de crampes musculaires locales, qui peuvent provoquer des douleurs à d'autres endroits du corps. Je m'en sers aussi pour les patients qui refusent les injections. Dans de nombreux cas, les pansements s'avèrent une véritable alternative ainsi qu'un bon complément aux traitements connus.

*Quels enseignements avez-vous pu tirer jusqu'ici de la phase de test?*

Les patients dont les douleurs sont traitées via tapes Phiten ont révélé à leur sujet qu'ils soulageaient les douleurs et dénouaient les tensions. Un résultat dont on peut être fier. Un résultat qui parle en faveur de ce produit de qualité.



# Renforcement musculaire et contraintes hémodynamiques

MICHEL LAMOTTE, PHD

Coordinateur, service de Kinésithérapie et Cardiologie médico-chirurgicale

*Mots-clés:* hémodynamique, pression artérielle, fréquence cardiaque, effort résistif, réadaptation physique

*Key words:* hemodynamic, blood pressure, heart rate, resistive training, readaptation

## — RÉSUMÉ —

Le renforcement musculaire est une technique d'entraînement complémentaire à l'entraînement dynamique qui permet d'améliorer la fonctionnalité du patient, de corriger l'amyotrophie et peut être d'obtenir plus de bénéfices en termes de capacité physique.

Ce type d'entraînement est recommandé en cardiologie (coronariens, insuffisants cardiaques, ...), mais également en pneumologie, oncologie etc.

Le challenge en réadaptation est de proposer des modalités de travail efficaces sur le plan fonctionnel tout en limitant leur contrainte sur le plan hémodynamique.

En appliquant une technique de mesure non invasive, mais en continu (beat to beat) de la fréquence cardiaque, de la pression artérielle et du débit cardiaque, nous avons pu démontrer qu'à modalité comparable concernant les bénéfices fonctionnels, 3 séries courtes (10 répétitions) réalisées contre des charges élevées (75 % de CMV), plutôt rapidement, séparées d'au moins une minute de récupération et en évitant la manœuvre de valsalva, semble être le « compromis hémodynamique idéal ».

## — 1. INTRODUCTION —

De nombreux patients présentent une diminution de leur potentiel musculaire. Cette atteinte musculaire, amyotrophie, est liée à la maladie elle-même (insuffisance cardiaque – catabolisme augmenté, BPCO – hypoxie, certains cancers), au traitement (corticostéroïdes chez les transplantés, BPCO ou pour certains traitements en oncologie) ou « simplement » au déconditionnement. Des altérations quantitatives (masse ou volume musculaire) mais aussi qualitatives musculaires (type de fibre, force produite par cm<sup>2</sup> de muscle) ont été clairement mises en évidence, notamment en insuffisance cardiaque <sup>(1)</sup>. De nombreux patients alités quelques jours ou parfois plusieurs semaines peuvent également présenter une amyotrophie que seul des exercices adaptés peuvent inverser. Ces mécanismes sont bien décrits dans ce qu'on appelle aujourd'hui « l'hypothèse musculaire » de la limitation à l'effort de l'insuffisant cardiaque <sup>(2)</sup> et de la BPCO <sup>(3,4)</sup>. De très nombreuses études montrent que l'ajout de renforcement musculaire permet, non seulement d'augmenter la force, mais également d'obtenir des effets plus importants sur la VO<sub>2</sub>max <sup>(5,6)</sup>. Il semble de plus que plus le patient est déconditionné, plus il améliorera sa VO<sub>2</sub> par un entraînement musculaire spécifique. A l'inverse, un sujet en bonne condition (haute VO<sub>2</sub>) modifiera peu celle-ci par un programme de renforcement musculaire <sup>(7)</sup>.

### 1.1 Renforcement musculaire : Efficacité fonctionnelle :

Les modalités générales de travail **permettant une amélioration fonctionnelle optimale** sont bien connues des spécialistes dans le domaine. Pour rappel : dans le but

de solliciter toutes les unités motrices du muscle, les charges utilisées doivent être supérieures à 40 % de la 1-RM (= résistance maximale: la charge qu'on peut soulever 1 seule fois dans toute l'amplitude du mouvement). Il faut réaliser entre 1 et 5 séries de 5 à 25 répétitions, en fonction de la charge imposée pour mener à « l'épuisement ». Il faut travailler les grands groupes musculaires et en fonction des déficits <sup>(8)</sup>.

## 1.2. Méthodologie générale :

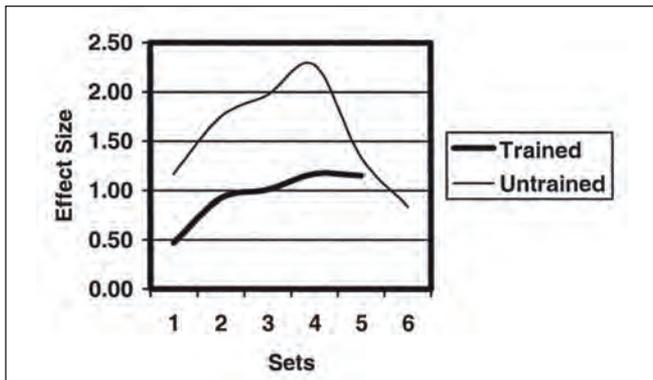
La plupart de nos expériences ont été réalisées sur une chaise à quadriceps classique (Technogym ROM, Italie) en position assise. LE Task Force Monitor (CNSystems, Autriche) est un système de mesure non invasif, en continu, permettant d'obtenir une fréquence cardiaque (FC), une pression artérielle (PA) et un volume d'éjection systolique instantanés. De ces paramètres sont également calculé le débit cardiaque et le double produit. Ce système a fait l'objet d'une validation <sup>(16)</sup>.

## 1.3. Renforcement musculaire : Efficacité fonctionnelle et contraintes hémodynamiques en réadaptation cardiaque :

Si de nombreux auteurs s'accordent pour souligner l'importance du renforcement musculaire, de nombreuses craintes subsistent quant à l'impact hémodynamique imposé lors de ce type de rééducation <sup>(9)</sup>. En effet, il s'agit d'être efficace sur le plan fonctionnel tout en évitant une « surcharge » du système cardio-vasculaire, et notamment une élévation « trop importante » de la pression artérielle. **Le challenge est donc de déterminer les modalités idéales pour obtenir un gain fonctionnel tout en évitant cette « surcharge ».**

### 1.3.1. Nombre de séries :

Le nombre de séries à exécuter est toujours sujet à discussion. Comme illustré sur la **figure 1**, le « débutant » progressera de manière optimale en réalisant 3 séries. Plus le sujet s'entraîne, plus il devra réaliser de séries pour continuer à progresser.

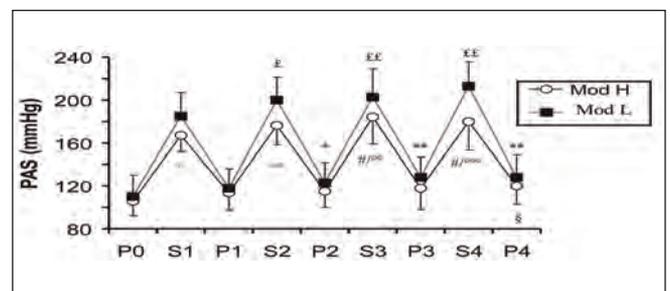


› Figure 1 : influence du nombre de séries sur les bénéfices fonctionnels en renforcement musculaire

La littérature actuelle démontre que pour développer la force et la puissance, le nombre de séries réalisées importe moins pour autant que l'intensité soit importante <sup>(10, 11)</sup>.

### 1.3.2. Intensité :

Sur le plan des améliorations fonctionnelles, les charges imposées **doivent être comprises entre 40 et 80 % de la 1-RM**. Comme les tests maximaux sur chaque appareil nécessitent beaucoup de temps, on utilise en général la technique des 10-RM, à savoir la charge qui permet de réaliser 10 répétitions de suite, avec difficulté. On sait que cela correspond à une charge de l'ordre de 70 à 75 % de la 1-RM <sup>(8, 12, 13)</sup>. De nombreuses études cliniques, réalisées sur des populations similaires à ce qui est rencontré en réadaptation, démontrent que pour autant que les charges totales soulevées soient équivalentes (nb de Kg mobilisés aux termes des X séries de Y répétitions), les gains fonctionnels sont équivalents <sup>(6, 14, 15)</sup>. Etant donné que les différentes combinaisons « charge x nb de répétitions » sont équivalentes pour autant que la charge mobilisée soit la même, qu'en est-il de la réponse hémodynamique ? En mesurant, de manière non invasive, en continu la FC et la PA lors de différentes modalités de renforcement musculaire, nous avons démontré que pour un travail total équivalent, l'utilisation de charges plus lourdes combinées à un nombre réduit de répétitions (3 x 10 x 75 % CMV) s'accompagne d'une contrainte hémodynamique moindre que lors de l'utilisation de charges plus légères répétées un plus grand nombre de fois (3 x 17 x 45 % CMV) (**fig 1&2**). Ceci s'explique essentiellement par une différence de durée entre les deux modalités. Ces résultats ont été obtenus tant chez des sujets sains que chez des patients de réadaptation cardio-vasculaire. <sup>(16,17)</sup>.

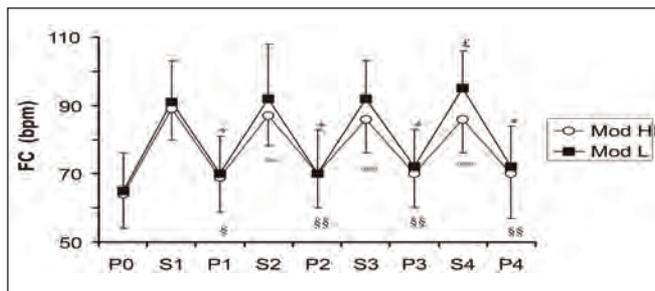


› Figure 2 : PAS au fil des pauses (P0 – P4) et des séries (S1 – S4) successives lors des modalités intensité légère (L: 4x17x45% 1-RM) et haute intensité (H: 4x10x70% 1-RM) (Patients cardiaque, n=14, <sup>(16)</sup>)

- \* différences entre les pauses (P1 à P4) comparées à P0, au cours de la modalité L (\* p<0.05, \*\* p<0.01)
- § différences entre les pauses (P1 à P4) comparées à P0, au cours de la modalité H (§ p<0.05)
- £ différences entre les séries (S2 à S4) comparées à S1, au cours de la modalité L (£ p<0.05, ££ p<0.01)
- # différences entre les séries (S2 à S4) comparées à S1, au cours de la modalité H (# p<0.05)
- ° différences entre les modalités L et H (° p<0.05, °° p<0.01, °°° p<0.001)

### 1.3.3. Durée de la récupération entre les séries :

Les temps de récupération, proposés dans la littérature, entre les séries successives d'exercices de renforcement musculaire, varient entre 30 sec et 3 min. La restauration des substrats énergétiques après une série de contractions exécutées jusqu'à épuisement peut nécessiter jusqu'à 5 minutes. En utilisant la même méthodologie que celle citée plus haut, nous avons démontré qu'un temps de récupération compris entre 60 et 90 sec entre les séries successives est indispensable à un retour des paramètres hémodynamiques à leurs valeurs de repos (fig 3). Ces données ont été observées tant chez des sujets sains que chez des patients de réadaptation cardio-vasculaire (18,19).



➤ Figure 3 : fréquence cardiaque (FC) au fil des pauses (P0 – P4) et des séries (S1 – S4) successives lors des modalités intensité légère (L : 4x17x45% 1-RM) et haute intensité (H : 4x10x70% 1-RM) (Patients cardiaques, n=14 (16))

- \* différences entre les pauses (P1 à P4) comparées à P0, au cours de la modalité L (\* p<0.05)
- § différences entre les pauses (P1 à P4) comparées à P0, au cours de la modalité H (§ p<0.05, §§ p<0.01)
- £ différences entre les séries (S2 à S4) comparées à S1, au cours de la modalité L (£ p<0.05)
- ° différences entre les modalités L et H (° p<0.05, °° p<0.01, °°° p<0.001)

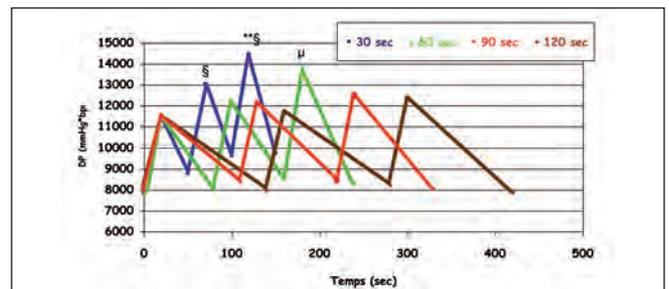
### 1.3.4. Vitesse d'exécution des répétitions :

Les vitesses d'exécution imposées dans les études et dans les centres de réadaptation, lors d'exercices de renforcement musculaire sont très différentes. Elles varient de 1 sec (phase concentrique), 1 sec (phase excentrique), 2 sec – 2 sec, 2 sec – une phase isométrique de 2 sec – 2sec, et jusqu'à 6 sec par phase.

De nombreuses publications démontrent clairement que le travail à vitesse d'exécution plus rapide s'accompagne de bénéfices plus importants sur le plan fonctionnel (20,21).

Toujours en utilisant la même méthodologie, nous avons mesuré la réponse hémodynamique lors de modalités d'exercices de renforcement musculaire équivalentes (3 séries de 10 répétitions à 75% de 1-RM, 1 min de repos entre les séries) exécutées à 3 rythmes différents. Nous avons observé que la contrainte hémodynamique est

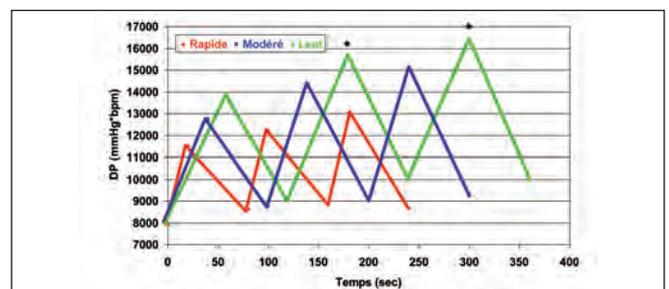
d'autant plus importante que la vitesse d'exécution est lente (fig 4). Nous avons également observé, en mesurant la pression intra-thoracique de nos sujets, un plus grand nombre de manœuvres de Valsalva en cas de travail « lent ». L'exercice était par ailleurs ressenti comme plus éprouvant (échelle de Borg au terme des 3 séries). Une durée des séries plus longue (10 mouvements réalisés lentement versus 10 mouvements réalisés rapidement), et un plus grand nombre de manœuvres de Valsalva expliquent cette réponse hémodynamique plus importante.



➤ Figure 4 : comparaisons du double produit (DP) entre les différentes modalités (30, 60, 90 ou 120 sec de récupération entre des modalités par ailleurs équivalentes (3x10x75% 1-RM)). (Patients cardiaque, n=17 (19))

- \* différences entre la modalité 30 et la modalité 90 (\* p<0.05 ; \*\* p<0.01 ; \*\*\* p<0.001)
- § différences entre la modalité 30 et la modalité 120 (§ p<0.05 ; §§ p<0.01 ; §§§ p<0.001)
- μ différences entre la modalité 60 et la modalité 120 (μ p<0.05 ; μμ p<0.01 ; μμμ p<0.001)

NB : Par souci de clarté les statistiques concernant les phases de repos ne sont pas représentées dans ces graphiques.



➤ Figure 4 : comparaisons du double produit (DP) au fil des séries lors des trois modalités (Lente : 2sec-2sec-2sec, Modérée : 2sec-2sec, Rapide 1sec-1sec) (Patients cardiaque, n=17 (19)).

- ° différences entre les modalités L et R (° p<0.05).

### 1.3.5. Masse musculaire sollicitée

Plusieurs études montrent que, plus la masse musculaire utilisée est importante, plus la réponse hémodynamique sera de grande amplitude. Ainsi, une contraction isométrique de préhension manuelle réalisée à

50 % de la force maximale s'accompagne d'une PA et une FC plus basse qu'un arraché du sol d'une charge correspondant à 50 % de la force maximale (22, 23). Ces anciens travaux ont conduit certains à proposer des entraînements d'un seul membre à la fois, afin d'éviter l'influence de ce facteur sur l'amplitude de la réponse hémodynamique.

En utilisant une fois de plus la même méthodologie, nous avons comparé la réponse hémodynamique lors de manœuvre de hand-grip de 20 sec à 75 % de la force maximale isométrique, lors de 10 flexions-extensions du coude avec une haltère correspondant à 75 % de la force maximale de flexion, lors de 10 flexions-extensions de 1 ou de 2 jambes sur chaise à quadriceps (contre 75 % de la charge maximale respective). Bien que la réponse hémodynamique soit influencée par la masse musculaire utilisée, cette relation n'est pas proportionnelle et ne justifie en tout cas pas de prescrire des entraînements unilatéraux. Ces données, non publiées à ce jour, ont été obtenues tant chez des coronariens que chez des insuffisants cardiaques. D'autres facteurs que la quantité de muscle utilisé semblent également intervenir dans ces comparaisons : l'exercice de flexion extension du bras entraîne par exemple une réponse hémodynamique similaire à celle d'un seul quadriceps. Nous avons évalué le nombre de manœuvres de Valsalva qui accompagnent ces différents exercices et observé qu'il était beaucoup plus élevé lors des exercices de bras. Ces manœuvres de Valsalva sont sans doute en grande partie responsables de l'amplitude de la réponse hémodynamique observée (cf ci – après).

Il faut cependant garder à l'esprit que le choix du groupe musculaire à entraîner reste déterminé par les déficits mis en évidence !

Ci-dessous une reproduction de feuille de suivi des charges et exercices réalisées au fil des séances successives de réadaptation.

Renforcement		Veuillez noter ici, le nb de Kg soulevés à chaque machine, soit de * * * * * ou * * * * * si vous pensez devoir augmenter, diminuer ou maintenir la charge la séance suivante											
1) Notez votre fréquence cardiaque régulière		Régimes											
1) Pectoraux													
2) Triangles / bras													
3) Deltés													
4) Presses / jambes	1 / 2												
5) Pulls													
6) Tractions													
7) Quadriceps													
8) Échelles-jambiers													
9) Abdominaux	Machine / Sol												
10) Dos													
11) Halteres													
12) Multifonction													

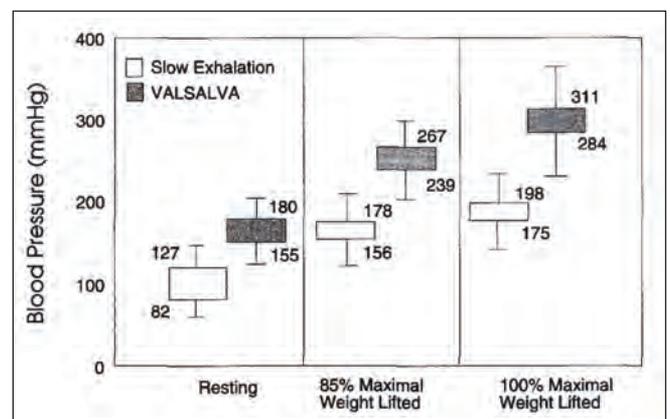
➤ Figure 6 : suivi des charges et exercices réalisées au fil des séances successives de réadaptation

### 1.3.6. Adaptations en fonction du type de patients :

La réponse hémodynamique lors d'exercices de renforcement musculaire a peu été étudiée chez des patients. Les comparaisons entre différents types de patients sont anecdotiques. Il semble que cette réponse soit très similaire entre des patients coronariens opérés ou traités médicalement (fibrinolyse ou dilatation) (données personnelles non publiées). Il ne semble pas exister de grandes différences quand on compare les variations de PA, FC et fraction d'éjection du ventricule gauche (FEVG) de patients insuffisant cardiaque de différent niveau d'altération de la FEVG (24,25). Il ne semble donc pas opportun d'adapter les modalités en fonction de ce facteur.

### 1.3.7. Influence de la manœuvre de Valsalva :

L'augmentation de pression intra-thoracique qui accompagne la manœuvre de Valsalva influence fortement la pression artérielle. Narloch J & Coll (26) comparent différentes situations (repos et efforts) illustrant (cf figure 7) cette influence et observent notamment que lors d'extensions à la presse jambe (100% 1-RM) les pressions artérielle, systolique et diastolique, (PAS/PAD) sont de 311/284 mmHg en présence de Valsalva, mais de seulement 198/175 mmHg pour le même exercice réalisé en lente expiration (25,26). La surveillance respiratoire lors des entraînements de force est un élément très important dans notre travail.



➤ Figure 7 : réponse tensionnelle au repos, lors d'un effort résistif sous maximal et d'un effort résistif maximal effectués avec ou sans manœuvre de Valsalva

## CONCLUSION SUR LES MODALITÉS IDEALES

Il ressort de ces différentes données qu'afin d'obtenir une modalité efficace sur le plan fonctionnel (gain optimal de puissance) tout en limitant l'amplitude de la réponse hémodynamique, il convient de réaliser 3 séries de 10 répétitions à 75 % de la CMV, de réaliser ces répétitions plutôt rapidement, de ménager une récupération d'au moins une minute entre les séries et d'éviter les manœuvres de Valsalva.



## 1.4. Remarques complémentaires :

Les progrès en musculation sont rapides au début de l'entraînement et il est nécessaire de très souvent adapter les charges mobilisées pour que celui-ci reste « éprouvant », caractéristique indispensable pour continuer à progresser.

Il est recommandé de faire travailler les groupes musculaires importants, des membres supérieurs et inférieurs, agonistes et antagonistes, sans oublier les abdominaux et les dorsaux.

Les douleurs musculaires ressenties après les premières séances de musculation, culminant 48 h après les exercices, sont très fréquentes mais régressent au fil des séances.

Enfin, certains médicaments (statines) augmentent la survenue des douleurs musculaires.

Les étirements, indispensables quand on pratique de la musculation, permettent éventuellement de diminuer ces douleurs musculaires.

## — 2. CONCLUSION —

Le renforcement musculaire est une partie intégrante des programmes de réadaptation d'aujourd'hui, que ce soit dans le domaine de la cardiologie, de la pneumologie mais également plus largement dans la transplantation, l'oncologie ou la gériatrie.

Il convient de dégager un compromis entre des modalités efficaces sur le plan fonctionnel tout en évitant toute surcharge du système cardiovasculaire. Un choix judicieux de modalité permet de limiter sensiblement la réponse hémodynamique.

## — CONTACT —

Centre de réadaptation physique pluridisciplinaire –  
Hôpital Erasme  
808 route de Lenik,  
1070 Bruxelles – Belgique  
e-mail : [Michel.Lamotte@erasme.ulb.ac.be](mailto:Michel.Lamotte@erasme.ulb.ac.be)

## — 3. BIBLIOGRAPHIE —

1. Harrington D, Anker SD, Chua TP, Webb-Peploe KM, Ponikowski PP, Poole-Wilson PA, Coats AJ.: Skeletal muscle function and its relation to exercise tolerance in CHF. *JACC*, 1997;30(7):1758-64.
2. Clark AL.: Origin of symptoms in CHF. *Heart*. 2006;92(1):12-6.
3. Zainuldin R, Mackey MG, Alison JA: Optimal intensity and type of leg exercise training for people with chronic obstructive pulmonary disease. *The Cochrane Library* 2011; (11).
4. Troosters T, Gosselink R, Decraemer M: Chronic obstructive pulmonary disease and chronic heart failure: two muscle disease? *J Cardiopulm Rehabil*. 2004;24(3):137-45.

5. Marzolini S, Oh P, Brooks D. Effect of combined aerobic and resistance training versus aerobic training alone in individuals with CAD: a meta-analysis. *Eur J CPR*, 2011.
6. Karavirta L, Hakkinen K, Kauhanen A, Hakkinen A: Individual responses to combined endurance and strength training in older adults. *MSSE*, 2011,43(3):484-490.
7. Hautala A, Kiviniemi A, Tulppo MP: Individual differences in the responses to endurance and resistance training. *Eur J Appl Physiol* 2006;96): 535–542.
8. Baechele T.R., Earle R.W.: *Essentials of strength training and conditioning*: third edition. Human kinetics USA 2008.
9. Vincent KR, Braith RW, Feldman RA: Resistance exercise and physical performance in adults aged 60 to 83. *J Am Geriatr Soc*. 2002;50(6):1100-7.
10. Hass CJ, Garzarella L, de Hoyos D, Pollock ML.: Single versus multiple sets in long-term recreational weightlifters. *MSSE*, 2000 Jan;32(1):235-42.
11. Carpinelli RN.: Berger in retrospect: effect of varied weight training programmes on strength. *Br J Sports Med*. 2002 Oct;36(5):319-24.
12. Braith RW, Stewart KJ.: Resistance training: its role in the prevention of cardiovascular disease. *Circulation*. 2006 Jun 6;113(22):2642-50.
13. Pollock ML, Franklin BA, Balady GJ: AHA Science Advisory. Resistance exercise in individuals with and without cardiovascular disease: benefits, rationale, safety, and prescription. *Circulation*. 2000 Feb 22;101(7):828-33.
14. Bembem DA, Fettes NL, Bembem MG: Musculoskeletal responses to high- and low-intensity resistance training in early postmenopausal women. *MSSE*, 2000, 32(11):1949-57.
15. de Vos NJ, Singh NA, Ross DA: Optimal load for increasing muscle power during explosive resistance training in older adults. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2005 May;60(5):638-47.
16. Lamotte M, Niset G, van de Borne Ph: The effect of different modalities of resistance training on beat to beat blood pressure in cardiac patients. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil.*, 2005, 12(1), 12-7.
17. Lamotte M., Strulens G., Niset G, van de Borne Ph.: Influence of different resistive training modalities on blood pressure and heart rate responses of healthy subjects. *Isokinetic and Exercise Science*, 13, 2005, 273-277.
18. Lamotte M., Fournier F., Vanissum A., van de Borne Ph: Influence of rest period duration between successive muscular strength sets on acute modifications of blood pressure and heart rate in the healthy subject. *Isokinetic and Exercise Science*, 14, 2006, 349-355.
19. Lamotte M, Fleury F, Pirard M, Jamon A, van de Borne P.: Acute cardiovascular response to resistance training during cardiac rehabilitation: effect of repetition speed and rest periods. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil*. 2010;17(3):329-36.
20. Munn J, Herbert RD, Hancock MJ, Gandevia SC.: Resistance training for strength: effect of number of sets and contraction speed. *MSSE*, 2005;37(9):1622-6.
21. Henwood T.R., Taaffe D.R. : Short term resistance training and the older adult : the effect of varied programmes for the enhancement of muscle strength and functional performance. *Clin Physiol Funct Imaging*, 2006;26:305-313.
22. Sagiv M, Hanson P, Besozzi M, Nagle F.: Left ventricular responses to upright isometric handgrip and dead lift in man with coronary artery disease. *Am. J. Physiol*. 1985;55:1298-1302.
23. Gonzales JU, Thompson BC, Thistlethwaite JR, Harper AJ, Scheuermann BW.: Muscle strength and pressor response. *Int J Sports Med*. 2009;30(5):320-4.
24. Karlsdottir AE, Foster C, Porcari JP, Palmer-McLean K, White-Kube R, Backes RC.: Hemodynamic responses during aerobic and resistance exercise. *J Cardiopulm Rehabil*. 2002;22(3):170-7.
25. Lentini AC, McKelvie RS, McCartney N, Tomlinson CW, MacDougall JD. : Left ventricular response in healthy young men during heavy intensity weight-lifting exercise. *J. Appl. Physiol*. 1993;75(6):2703-2710.
26. Narloch JA, Brandstater ME : Influence of breathing technique on arterial blood pressure during heavy weight lifting. *Arch. Phys. Med. Rehabil*. 1995;76:457-462.

# Phygest



Gestion



Efficacité



Rapidité

Gérer efficacement, en toute simplicité  
son fichier clients et sa facturation!  
Impossible de s'en passer!

....conçu pour et réalisé par des physiothérapeutes

logiciel de gestion de cabinet multi-thérapies  
(prêt pour les nouveaux tarifs)

10 ch de la pépinière 1213 petit lancy  
tél 078 601 41 95  
www.netprogress.ch  
**NET**  
**PROGRESS**

# Ginphys

Le logiciel confirmé des physios ostéos, ...



physio|tec  
bi|z|io|sc



*Pour gérer votre  
cabinet en souplesse*

*Plus de 250 cabinets*

**Ginphys** vous accompagne  
et continue de s'adapter à  
vos besoins.

La facturation **XML 4.3**  
par transfert électronique  
ou formulaire papier est à  
votre disposition.

JLE informatique

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

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

021 903 55 02

Services et développements professionnels depuis 1989



# Apport du traitement manuel neural dans les algies du périnée

CAROLINE BUCKINX <sup>1</sup>, PHILIPPE VILLENEUVE <sup>2</sup>

- 1 Gradué en kinésithérapie, option sport
- 2 Podologue DE, Ostéopathe DO, DU Sport & Santé (Paris XIII), 1986, Président de l'Association Posturologie Internationale

**Mots-clés:** *algies du périnée, nerf pudendal, douleur neuropathique, hyperexcitabilité centrale, patients chroniques, nervi nervorum, fibres C, vitesses de conduction neuronale, système postural, tonus musculaire, Posturothérapie NeuroSensorielle (PNS), neurostimulations manuelles, saturation neurale, sidération musculaire.*

**Key words:** *neuralgia perineal, pudendal nerve, neuropathic pain, central nervous system hypersensitization, chronic patients, nervi nervorum, C fibers, neuronal conduction velocity, postural system, muscle tone, NeuroSensory Posturotherapy (NSP), manual neurostimulation, neural saturation, muscle sideration.*

C polymodales -, ce qui a pour effet de générer des algies in situ ou sur le trajet du nerf. De plus, la conduction neuronale et l'intégration de la région dysfonctionnelle seront perturbées entraînant des adaptations posturales.

Une nouvelle approche thérapeutique la « Posturothérapie NeuroSensorielle (PNS) » se basant sur des techniques manuelles bien connues au XVIII<sup>e</sup> siècle, ainsi que sur les bases neurophysiologiques de la régulation posturale s'avère être une aide précieuse dans le cadre des douleurs chroniques tout particulièrement périnéales et pelviennes. Les traitements utilisés en Posturothérapie NeuroSensorielle sont constitués de neurostimulations manuelles appliquées directement sur le nerf (saturations), puis de sidérations musculaires qui modulent l'hypertonie et la nociception de façon simple et pérenne.

## — RÉSUMÉ —

Les douleurs chroniques pelviennes sont extrêmement fréquentes, notamment chez les femmes. Ces algies sont souvent liées à des dysfonctions neurogènes. Celles-ci peuvent être la résultante locale d'un syndrome canalaire ou d'un étirement neural ou bien d'une hyperexcitabilité centrale, les deux possibilités peuvent s'associer.

Une perturbation chimique, inflammatoire ou mécanique peut entraîner une stimulation des nervi nervorum - fibres

## — INTRODUCTION —

Les douleurs chroniques pelviennes sont extrêmement fréquentes notamment chez les femmes. Une étude australienne récente portant sur 1983 femmes âgées de 16-49 ans ayant toujours leurs règles et sexuellement actives montre que seulement 23,3 % ne présentent aucune douleur pelvienne (Pitts & al 2008). Si l'on exclut les dysménorrhées, les douleurs sont principalement liées aux dyspareunies (14,1 %) et aux douleurs pelviennes chroniques (21,5 %).

Dans le cadre de la douleur chronique, une des principales causes est neurogène (Bouhassira 2008), ceci se confirme au niveau périnéal (Labat & al 2006 ; Labat et al 2010) où la douleur présente très souvent les caractéristiques des algies neurogènes, ou des myalgies consécutives à une dysfonction neurale ou un trouble postural pouvant être lié à une hyperexcitabilité centrale (Ploteau et al 2015). Une nouvelle approche thérapeutique la « Posturothérapie NeuroSensorielle (PNS) » (Villeneuve 2012a) s'avère une aide précieuse dans le cadre des douleurs chroniques tout particulièrement périnéales et pelviennes. Les traitements utilisés en Posturothérapie NeuroSensorielle sont constitués de neurostimulations manuelles dont certaines étaient déjà connues des premiers kinésithérapeutes, des médecins et des ostéopathes, il y a deux siècles, mais sont depuis tombés dans l'oubli. Les avancées en neurophysiologie nous permettent aujourd'hui de mieux les comprendre et de les pratiquer, le plus souvent avec succès.

Dans un premier temps nous ferons un rappel historique des origines des traitements manuels des nerfs. Puis nous décrirons l'aspect clinique de la douleur neurogène et les effets neurophysiologiques de la perturbation liée à un étirement neural.

## — TABLEAU CLINIQUE ET TRAITEMENTS DES NÉVRALGIES AU XVIII<sup>E</sup> ET XIX<sup>E</sup> SIÈCLES —

Durant au moins deux siècles, les thérapeutes utilisèrent des traitements manuels ou instrumentaux directement appliqués sur le nerf, notamment lors de douleurs sciatiques ou cervico-brachiales. Au cours des siècles, il y a eu différentes approches cliniques et thérapeutiques de la douleur neurale. En 1770, Cotugno, dans « *De Ischiade nervosa* », fut le premier à décrire des traitements physiques et observa que « les fonctions des muscles tiennent des nerfs leurs myotilités ». Nous pourrions schématiser ses propos en disant que les nerfs commandent les muscles.

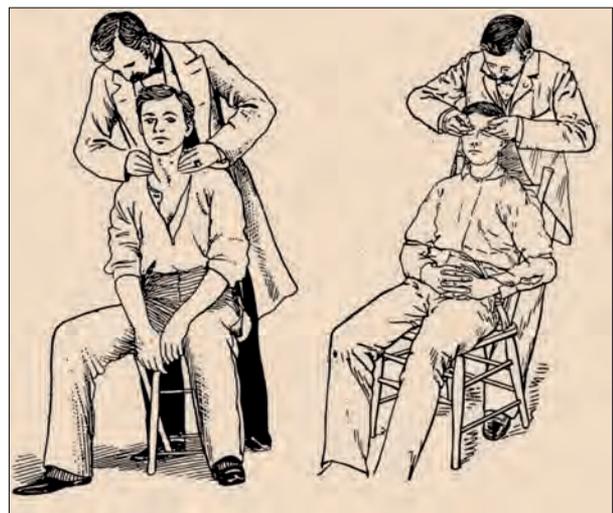
Les médecins de cette époque avaient observé que la douleur neurale se localise préférentiellement à l'émergence des rameaux nerveux (Thouret 1782-83). La moindre pression « sur les parties malades cause de la douleur » et celle-ci « cesse ou change de nature sous une forte pression » (Reverdit 1817). Au début du XIX<sup>e</sup> Ling, l'inventeur de la gymnastique médicale et du massage « standard », utilisait également des pressions directement sur les nerfs pour traiter : « des affections rhumatismales dans le muscle trapèze... , des douleurs consécutives dans les genoux et les pieds... » et même « des névralgies du pharynx » (Georgii 1847). Des chirurgiens effectuaient aussi des étirements du plexus brachial par une traction directe

le nerf mis à nu, manuellement ou par l'intermédiaire d'un crochet (Marshall, 1883). Ensuite Trombetta (1880), dans une approche non sanglante des sciatiques, fléchissait la cuisse du patient, le genou arrivant au menton, pour une tension importante sur la partie extra-pelviennne du nerf sciatique.

D'autres manoeuvres manuelles étaient décrites dans le traitement des névralgies : des frictions douces, des compressions, des percussions, des pétrissages, des pressions profondes du nerf. Ces techniques étaient pratiquées en Angleterre, en Allemagne, en France et en Amérique (Hurd 1890). À la fin du XIX<sup>e</sup>, les ostéopathes les utilisaient également, par exemple avec des stimulations des nerfs trijumeau et phrénique (Barber 1898). Ces traitements précèdent l'ostéopathie (Hulett 1903). Ils étaient déjà connus depuis longtemps par les rebouteux et les rhabilleurs.



➤ Figure 1 : traitement manuel, effectué par un rhabilleur de nerf



➤ Figure 2a et b : stimulations neurales effectuée par un ostéopathe : 2a sur le nerf phrénique ; 2b sur le nerf trijumeau (d'après Barber 1898)

D'un point de vue clinique, les neuropathies périphériques sont diagnostiquées par l'étirement du nerf comme l'avait constaté Lasègue (Forst 1881) pour la sciatique qui de plus, est potentialisée par la flexion de la tête (Néri 1916) ou la flexion dorsale du pied (Bragard 1928). C'est également le cas pour le plexus brachial (Elvey et al, 1986; Kleinrensink et al. 1994) ou le plexus cervical (Hall & Elvey, 1999).



► Figure 3: étirement du nerf sciatique –  
Manœuvre de Lasègue (d'après Forst 1881)

En ce qui concerne les atteintes du nerf pudendal, la posture est un élément caractéristique de survenue de la douleur. Elle « apparaît avec la station assise à tel point que celle-ci devient insupportable, ce sont des patients qui vivent debout et qui appréhendent les déplacements en voiture » (Labat & al 2010). Les douleurs déclenchées ou potentialisées en position assise ou en se relevant doivent impérativement faire penser à des dysfonctions des nerfs innervant le périnée.

Ces observations cliniques furent complétées et explicitées par les travaux neuro-anatomiques de Sappey qui en 1867, découvre que les nerfs sont eux-mêmes innervés par les nervis nervorum qui sont des récepteurs polymodaux (fibres C). Ces dernières peuvent transmettre des influx nociceptifs (Sauer et al 1999) et entraîner lors de leurs stimulations, des réactions de protection musculaire. Les nerfs sont généralement considérés comme de simples conduits transmettant des signaux électriques afin d'activer les muscles et de générer des sensations. Mais des données récentes ont montré que les axones des nerfs sont capables de répondre aux perturbations mécaniques, biochimiques et électrophysiologiques qui leurs sont imposées et sont capables d'induire certains types de douleur (Bove 2008).

## — LA CONCLUSION NEURONALE PEUT ÊTRE PERTURBÉE PAR L'ALLONGEMENT D'UN NERF —

Lorsqu'il y a des perturbations des voies neuronales, la conduction des informations peut être perturbée. L'allongement d'un nerf, chez l'animal, réduit les potentiels

d'action et les vitesses de conduction (Skoulis et al 1998), voire entraîne une perte complète des réponses électrophysiologiques (Shibukawa et Shirai 2001). Chez l'homme, un allongement du tibia de 1,0 mm par jour entraîne une réduction de conduction motrice dans le nerf fibulaire profond (Galardi et al 1990). La survenue d'une entorse de la cheville en inversion qui étire les ligaments latéraux, mais également les nerfs, perturbe systématiquement les latences motrices distales du nerf fibulaire profond (Kleinrensink 1994). Ces perturbations des voies neuronales peuvent avoir des conséquences locales, comme des altérations de la fonction motrice (faiblesse, paralysie, atrophie musculaire), sensorielle (douleurs et paresthésies) et autonome (anhidrose et ulcération) (Donovan et al 2010).

En 1949, Brown-Séquard, le physiologiste et neurologue franco-britannique avait déjà démontré qu'il pouvait exister des perturbations à distance. En effet, un simple écrasement du nerf sciatique pouvait provoquer une crise d'épilepsie chez le rat. Par ailleurs, ces perturbations motrices et algiques entraînent leurs lots d'adaptation posturale, par exemple un étirement du nerf tibial dans sa partie proximale, à la suite d'une hyperextension du genou après avoir glissé sur un sol humide, entraînera une réaction défense du muscle poplité ce qui génèrera, alors, un genu flexum qui initiera des compensations pelviennes et rachidiennes.

Les deux grandes étiologies mécaniques des neuropathies sont les compressions dans les tunnels fibro-cartilagineux (syndrome canalaire) et celles dynamiques liées à l'étirement et au positionnement des membres (Shacklock 2005, Donovan et al 2010), notamment le pied plat qui perturbe les nerfs tibial (Daniels & al 1998) et plantaires médial et latéral (Budak & al 2001). Les compressions, mais surtout les étirements neuraux sont rarement mis en évidence, car les examens cliniques et électrophysiologiques se révèlent parfois peu fiables (Donovan et al 2010).

Les nerfs sont présents dans toutes les structures humaines et constituent un réseau qui en relie les diverses parties. Ils sont donc un des acteurs principaux d'une transmission physiologique de l'information des pieds à la tête et réciproquement. Une altération de la transmission de l'information peut engendrer un trouble de la régulation posturale. Au niveau du périnée, des altérations du nerf pudendal peuvent être cause ou conséquence de cette régulation perturbée.

## — LA DOULEUR NEURALE EST LA PLUS FRÉQUENTE DES DOULEURS CHRONIQUES —

Les atteintes isolées d'un tronc nerveux, plexus ou racine sont fréquentes et leurs conséquences posturales

sont rencontrées quotidiennement dans nos cabinets en posturologie notamment parmi les patients chroniques. Cela concerne aussi bien les pathologies traumatiques des nerfs, des plexus et des racines que les pathologies dites par enclavement, ou les syndromes canaux qui représentent une large part des consultations. Pourtant, ces dysfonctions neurales sont souvent oubliées. Une vaste enquête (plus de 20'000 personnes) effectuée en France par *Bouhassira* et collaborateurs (2008) indique que 31,7 % des sujets interrogés souffrent de douleurs chroniques. Chez ceux dont la plainte était d'intensité modérée à sévère, plus du quart (25,6 %) présentaient des douleurs neuropathiques. Ces douleurs sont plus gênantes, plus prononcées et plus anciennes que les douleurs non neuropathiques.

De plus 78,4 % des patients présentant des douleurs neuropathiques ont plusieurs zones douloureuses ce qui permet d'envisager un lien à travers des processus liés à l'hyperexcitabilité centrale que l'on retrouve dans les pathologies neurofonctionnelles telles que: les douleurs musculo-squelettiques (*Kramis & al 1996*), les cervicalgies (*Sterling 2003*), les lombalgies chroniques (*Giesecke et al 2004*), la fibromyalgie (*Giesecke et al 2003*), le syndrome des intestins irritables (*Yunus 2007*), etc. En ce qui concerne plus particulièrement le périnée, cette relation a été décrite pour la cystite interstitielle ou syndrome de la vessie douloureuse (*Clauw et al 1997*), le syndrome du plancher pelvien hyperactif (*Van der Velde et al 2001*) et le vaginisme (*Frasson et al 2009*). D'autres auteurs (*Clauw et al 1997*, *Labat et al 2010*) ont montré que si 52 % des patients se plaignant de douleurs pelviennes isolées, 24 % souffrent également d'un syndrome du côlon irritable, 9 % de pollakiurie et d'urgence mictionnelle, 15 % cumulant les trois syndromes. Les associations sont très fréquentes entre toutes les pathologies douloureuses: cystites interstitielles, vestibulodynies, syndrome du côlon irritable, douleurs pelviennes et fibromyalgie. Les douleurs myofasciales seraient présentes chez 15 % des patientes présentant des douleurs pelviennes chroniques (*Labat, Riant et al 2010*).

Des mécanismes liés au contrôle de la douleur sont vraisemblablement impliqués dans la chronicité des douleurs périnéales. Le support anatomique de ces mécanismes serait les fibres C nociceptives (*Lee J et al 2001*, *Yang et al 2003*) qui, chez les patientes atteintes de fibromyalgie, présentent une activité permanente, anormale, et une mécano-sensibilité accrue notamment aux vibrations (*Nagi et al 2011*).

Des mécanismes algogènes semblables expliqueraient les algies périnéales et les douleurs dues à la fibromyalgie (*Clauw et al 1997*). Ceci pourrait contribuer à expliquer les douleurs et l'hypersensibilité dont souffrent ces patientes (*Serra & al. 2014*), mais également certains échecs thérapeutiques (*Yang et al 2003*).

## — DYSFONCTION NEURALE ET ALGIES DU PÉRINÉE —

La prévalence de la douleur pelvienne chronique est estimée à 3,8 % chez les femmes de 15 à 73 ans (*Fernandez 2007*, *Lyer et Reginald 2000*, *Zondervan et Kennedy 2005*). Elle est supérieure à celle de la migraine (2,1 %), identique à celle de l'asthme et à celle des douleurs dorso-lombaires (*Howard 2003*). Un tiers des hommes présenteront, au cours de leur vie, des symptômes compatibles avec un syndrome douloureux pelvien chronique ou prostatite chronique (*Weidner et al 1991*). Le mode de déclenchement est le plus souvent idiopathique. Un traumatisme, des microtraumatismes répétés (vélo, cheval), des infections, etc. pourraient déclencher les premières douleurs.

L'innervation du périnée est complexe. Il existe trois types de douleurs neurogènes communément décrites dans les douleurs périnéales (*Labat 2004*), mais il convient de ne pas oublier certaines algies provenant du plexus coccygien et du ganglion impar qui peuvent constituer une quatrième catégorie.

La première concerne les algies du nerf pudendal. Ce nerf émerge des racines de S2 à S4, il innerve les muscles d'un héli-plancher pelvien. En cas d'agression de ce nerf: compression, étirement ou choc, cela provoque une dysfonction des voies de conduction nerveuse et entraîne une hyperexcitabilité neuronale, ce qui génère une hypertonie des muscles dépendant de ce nerf. Les douleurs qui en découlent sont principalement liées à la position assise qui met en tension le nerf pudendal, les ligaments sacro-sciatiques et les muscles piriformes et obturateurs internes.

Le nerf pudendal peut être comprimé dans le canal d'Alcock, dédoublement de l'aponévrose de l'obturateur interne, (*Amarenco et al 1987*).

Le nerf pudendal peut également être soumis à des contraintes au niveau de la pince ligamentaire entre le ligament sacro-tubéral et le ligament sacro-épineux (*Robert et al 1998*). En fonction de la position du bassin et de ses structures ligamentaires et osseuses, le nerf risque d'être comprimé ou étiré. Ceci semblerait se retrouver dans 68 % des cas, alors que la compression au niveau du canal d'Alcock ne serait mise en cause que dans 20 % des cas (*de Bisschop 2008*).

La seconde grande cause de ces algies du périnée concerne le plexus lombaire avec le nerf cutané latéral de la cuisse (L2-L3), le nerf ilio-hypogastrique (L1), le nerf génito-fémoral (L1-L2) et le nerf ilio-inguinal (L1). Ces nerfs peuvent provoquer des troubles sensitifs irradiant globalement dans la région inguinale, la face antérieure de la cuisse jusqu'aux parties génitales pouvant provoquer de la



dyspareunie d'intromission ou des douleurs testiculaires, ainsi que des douleurs abdominales (*Maigne 1981*).

Le troisième grand type de pathologies du périnée concerne les nerfs cluniaux inférieurs (nerfs cutanés de la fesse), qui proviennent du nerf cutané postérieur de la cuisse. Celui que nous retrouvons le plus souvent dysfonctionnel est le nerf clunial médial qui se détache à la partie inférieure de la fesse et se dirige sous l'ischion pour innerver les régions latérales de l'anus et des grandes lèvres. La facilitation des nerfs cutanés dépendant du système orthosympathique est souvent associée à des stress émotionnels (*Thomas 1921*). Dans notre pratique, ils sont fréquemment retrouvés lors d'abus sexuels dans l'enfance (*Leithner et al 2009*), mais ils peuvent également être liés à d'autres événements. Ils sont alors vraisemblablement en relation avec un dysfonctionnement du système limbique (*Fenton 2007*).

Les dysfonctions en relation avec le plexus coccygien et le ganglion impair représentent un quatrième type d'algie périnéale qui se manifeste surtout au niveau du périnée postérieur et peuvent être confondues avec les irritations des branches rectales du nerf pudendal, ou de la branche médiale du nerf clunial inférieur. Le ganglion impair (impar) constitué par la réunion des deux chaînes ganglionnaires orthosympathiques pré-vertébrales se situe au niveau de la face antérieure du coccyx. C'est donc un ganglion neuro-végétatif innervant les viscères, les muscles et la peau du petit bassin ainsi que le système artériel pelvis-pédieux. Des étirements ou compressions neurales peuvent avoir un effet irréversible sur la conduction du nerf (désafférentation), mais notre pratique nous montre que fréquemment nous sommes le plus souvent en présence de dysfonction. Si nous n'obtenons pas de résultat sur l'évaluation de la douleur lors de deux traitements consécutifs, il conviendra d'adresser le patient en vue d'une évaluation médicale plus approfondie.

Souvent en rééducation périnéale, les kinésithérapeutes se retrouvent face à des muscles spasmés, contractés et douloureux. Le traitement classique s'intéresse principalement à l'aspect myofacial. Il est cependant beaucoup plus logique et plus efficace de s'intéresser en priorité au nerf avant de vouloir solutionner des tensions musculaires.

## — IDENTIFICATION CLINIQUE DE LA DOULEUR NEURALE —

Au niveau du périnée, les douleurs s'expriment fréquemment sous forme d'algies neurogènes (*Labat et al 2006*): brûlures, uni ou bilatérales, des fourmillements, décharges électriques, tensions musculaires. Des phénomènes allodymiques, situés principalement dans les zones: rectale, périnéale, urétrale et/ou des organes génitaux qui

peuvent se propager vers l'avant des cuisses ou au niveau de l'abdomen. Il peut également coexister des sensations de corps étranger au niveau du rectum (balle de tennis) ou dans le vagin (oursin). Ces douleurs souvent intolérables, peuvent atteindre 10 sur l'échelle EVA, devenant alors potentiellement une cause de suicide.

En cas d'allodynie, l'effleurement minime d'une zone cutanée est insupportable. L'interrogatoire montre souvent l'association avec d'autres pathologies neuro-fonctionnelles: fibromyalgie, migraine ou syndrome des intestins irritables. Quotidiennes, ces douleurs qui persistent parfois des années compromettent la qualité de vie de ces patients. Elles s'accompagnent fréquemment d'insomnies, d'anxiété ou de dépression et répondent mal aux antalgiques usuels et aux anti-inflammatoires.

Devant la fréquence et les difficultés de traitement de ces algies, il convient d'élargir notre façon de concevoir ces pathologies. Les modèles physiopathologiques classiques tels que les syndromes canaux et myofasciaux, s'ils ne sont pas à rejeter, sont néanmoins insuffisants. Pour envisager des traitements plus efficaces et plus pérennes, il convient d'avoir une vision plus systémique et plus fonctionnelle. La prise en compte d'approches thérapeutiques liées à la régulation posturale et aux dysfonctions neurales nous a très clairement permis d'améliorer la qualité de vie de nos patients, voire pour certains de les guérir.

En général une douleur neuropathique est rarement isolée (*Bouhasira 2008*), et particulièrement au niveau pelvien (*Labat et al 2010*). *Smith & al (2008)* ont montré que, sur une population de 38'050 femmes, il existait une corrélation entre incontinence, troubles respiratoires et rachialgies. Les douleurs et dysfonctions pelviennes doivent toujours être envisagées dans la globalité de la régulation posturale.

## — LE SYSTÈME POSTURAL —

À partir de bases fondamentales et cliniques éclatées entre diverses spécialités *Pierre-Marie Gagey* et collaborateurs, suite aux travaux princeps de *Baron (1955)*, ont décrit le concept de système postural en 1995. Celui-ci s'inscrit dans une logique cybernétique, de régulation du système biologique.

Le système nerveux central est un des acteurs clés de notre régulation posturale. Il reçoit des informations de nos récepteurs sensoriels connectés à l'environnement (exocapteurs): pied (peau plantaire), yeux (rétine), vestibule (cellules ciliées), mais également de ceux en relation avec notre monde intérieur: muscles (fuseaux neuromusculaires), articulation (appareil de Golgi, Pacini, Ruffini) et viscères (fibres C)... La majorité de ces informations convergent

par l'intermédiaire des nerfs centripètes, tout d'abord vers les cornes postérieures de la moelle, puis transitent par le thalamus qui les distribue au niveau sous-cortical et cortical. Ces informations sont généralement intégrées de manière non consciente. Le système nerveux central régulera alors en retour la stabilité posturale, grâce aux voies de communication neuronale centrifuge qui permettront une modulation du tonus musculaire. Les premiers muscles à entrer en action dans la régulation posturale sont les muscles extrinsèques (*Nashner 1977, Nashner et Mc Collum 1985, Schieppati et al 1994*) et intrinsèques des pieds (*Tanaka et al 1993, Schieppati et al 1994, Tortolero et al 2008*). Les réactions des muscles intrinsèques des pieds modifient rapidement la position des orteils qui présentent une masse minime, ce qui entraîne une modification du centre des pressions. Parallèlement, le centre de gravité auquel s'applique l'ensemble de la masse corporelle possède une inertie importante et se déplace donc plus lentement et moins que le centre des pressions. Le centre des pressions limite donc les oscillations du centre de masse, ce que *Vierordt (1864)* a exprimé de la façon suivante « Le corps se trouve en équilibre monopodal sur l'astragale, comme une tige sur le bout du doigt du jongleur ». Ces premières observations furent depuis vérifiées par *Winter et al (1998)*.

## — RELATION ENTRE PIED ET BASSIN —

Les liens entre pied et bassin sont extrêmement étroits. D'un point de vue morphologique par exemple, la présence d'un pied valgus organique entraînera une rotation interne du membre inférieur et une antéversion pelvienne (*Khamis et Yizhar 2007, Tateuchi et al 2011*). La rotation interne fémorale entraînera un étirement des muscles pelvi-trochantériens homolatéraux au valgus, alors que les pelvi-trochantériens controlatéraux se contracteront de façon concentrique, afin de conserver le bassin et le regard dans le plan frontal. Il y aura une torsion des différentes pièces osseuses du bassin avec, comme conséquence, un étirement des ligaments sacro-sciatiques et sacro-tubérales et aura une répercussion sur la pince ligamentaire où passe le nerf pudendal, mais également sur la tension des muscles obturateurs internes, pouvant comprimer le nerf pudendal au niveau du canal d'Alcock.

D'un point de vue neural, nous avons vu précédemment que, à la suite d'une entorse des ligaments latéraux de la cheville, il existe une perturbation systématique des latences motrices distales du nerf fibulaire profond (*Kleinrensink 1994*). Ce dernier est un nerf mixte constitué par des fibres provenant de L4, L5, S1 et S2. Sa perturbation suite à une entorse pourra donc, en retour, faciliter les racines L4, L5, S1 et S2 perturbant le pelvis.

On peut comprendre par ces simples exemples que si le pied ne joue pas correctement son rôle de stabilisateur postural, il y aura des répercussions directes sur la stabilité du bassin et sur l'ensemble du rachis, ce qui contribuera à potentialiser les algies du périnée.

Le port de semelles de posture (*Villeneuve 1996*) viendra dans certains cas compléter le traitement des algies du périnée dans la prise en charge posturologique. Ces semelles permettent d'effectuer une remédiation posturale, un changement du schéma corporel. Au préalable, il convient d'effectuer un traitement par neurostimulations manuelles qui restaurera la conduction neuronale physiologique et s'accompagnera d'une diminution des hypertonies musculaires pelviennes. Comme cela a déjà été décrit au niveau du nerf fibulaire profond (*Villeneuve 2012 et 2013*), du plexus brachial (*Cordier et Joris 2012*) et du diaphragme (*Mulliez 2013*).

## — TRAITEMENTS PAR NEUROSTIMULATIONS MANUELLES —

Lors de chaque prise en charge, un examen clinique est réalisé en début et en fin de traitement afin d'évaluer l'impact de la prise en charge thérapeutique. Cet examen clinique requiert divers tests dont certains ont montré leur reproductibilité : test posturo-dynamique (*Villeneuve 1995*), test posturo-statique, test des chaînes stabilisatrices (*Parpay et Villeneuve 1991*), à la palpation sensorielle et à la manœuvre de convergence podale (*Parpay et Villeneuve 1991*). Ce dernier test, la manœuvre de convergence podale, est un test cinématique non spécifique du nerf pudendal, mais qui envisage le tonus des rotateurs externes de hanche. Ces différents tests analysent le tonus postural, donc la sortie du système postural.



► Figure 3a, b, c : examen clinique pratiqué en Posturothérapie NeuroSensorielle (*Villeneuve 2012*).

3a Posturostatique,

3b Posturodynamique (*Villeneuve 1995*),

3c Palpation sensoriel

Dans le cas, d'une dysfonction du nerf pudendal, le praticien effectuera un test sensoriel appréciant l'hypertonie du muscle releveur de l'anus, la pulpe de ses doigts sera placée en dedans de la tubérosité ischiatique. L'absence de mouvement du releveur de l'anus oriente vers une dysfonction du nerf pudendal qui l'innerve. Si une pression adaptée sur le nerf pudendal restaure tonicité et mouvement physiologique du muscle releveur de l'anus, le nerf doit donc être traité.

Le traitement, la saturation neurale (Villeneuve 2012 et 2013) consiste à effectuer une vibration sur le nerf, en effectuant une pression directement sur le nerf puis en retirant vivement ses doigts. On agit vraisemblablement sur les nervi nervorum, fibres tactiles C qui codent les vibrations (Nagi et al 2011), comme la majorité des mécanorécepteurs. La pression et la vibration vont alors s'associer ce qui entraînera un dépassement du seuil maximal des récepteurs ce qui correspondra à une saturation de l'information.



► Figure 4: saturation: neurostimulation manuelle appliquée sur le nerf pudendal

Ce phénomène de saturation des mécanorécepteurs suite à une stimulation supérieure au seuil maximal a été décrit par Mei (1993), lors d'études microneurographiques. La force appliquée par la main motrice dépendra de la main sensorielle qui ressentira la restauration d'un mouvement physiologique.

Après le traitement du nerf par saturation neurale, une sidération musculaire est nécessaire afin de réguler l'hyper-tonie résiduelle des muscles dépendant du nerf. La sidération consiste à faire effectuer au patient une contraction isométrique des muscles innervés par le nerf précédemment traité. Le thérapeute oppose donc une résistance adaptée puis, sans prévenir le patient, relâche la résistance. On récupère de cette manière un tonus musculaire régulier.

On obtient, grâce à ces traitements, une relaxation musculaire qui s'objectivera par l'amélioration de l'ensemble des tests cliniques effectués préalablement au traitement.

## — CONCLUSION —

Les algies périnéales chroniques sont fréquemment liées à des dysfonctions neurales, elles sont difficiles à traiter avec les traitements habituels qui n'envisagent pas un traitement manuel directement sur les nerfs. Pour optimiser et rendre pérenne ces traitements, la Posturothérapie NeuroSensorielle utilise une méthodologie par laquelle il convient tout d'abord de vérifier la physiologie neurale par l'intermédiaire de l'évaluation palpatoire du tonus musculaire local: intra et extra pelvien et postural.

Il s'agit ensuite d'effectuer des neurostimulations manuelles sur le nerf dysfonctionnel et de compléter le traitement par une sidération des muscles liés au nerf traité. Si l'examen clinique postural montre d'autres troubles posturaux, il conviendra de les traiter. Dans le cadre des algies périnéales, des semelles posturales peuvent être un excellent complément thérapeutique.

Les auteurs ne déclarent aucun conflit d'intérêts

## — CONTACT —

Caroline Buckinx,  
86 rue d'Angleur 4130 Tilff Belgique;  
e-mail: caroline.buckinx@gmail.com

## — RÉFÉRENCES —

- Amareco G, Lanoe Y, Perrigot M, Goudal H. Un nouveau syndrome canalair, la compression du nerf pudendal dans le canal d'Alcock ou paralysie périnéale du cyclist. Presse med 1987;16:399
- Barber ED. Osteopathy complete. Hudson- Kimberly: 1898.
- Baron JB. Muscles moteurs oculaires, attitude et comportement locomoteur des vertébrés. Thèses de sciences, Paris 1955. 158 pages
- Bouhassira D, Lantéri-Minet M, Attal N, Laurent B, Touboul C., Prevalence of chronic pain with neuropathic characteristics in the general population. Pain. 2008;136(3):380-7.
- Bove GM. Epi-perineurial anatomy, innervation, and axonal nociceptive mechanisms. J Bodyw Mov Ther. 2008 Jul;12(3):185-90..
- Bragard k. Die Nervendehnung als diagnostisches Prinzip ergip eine reihe neuer Nervenphanomene. Munchener med wochens; 1929;48(29): 1999-2000.
- Brown-Séquard V E – Sur les altérations pathologiques qui suivent la section du nerf sciatique. In comptes-rendus des séances de la Société de Biologie TI 1849 p136
- Budak F, Bamaç B, Ozbek A, Kutluay P, Komsuo lu S. Nerve conduction studies of lower extremities in pes planus subjects. Electromyogr Clin Neurophysiol. 2001 Oct-Nov;41(7):443-6.
- Clauw D.J., Schmidt M., Radulovic D., Singer A., Katz P., Bresette J. The relationship between fibromyalgia and interstitial cystitis. J Psychiatr Res 1997;31:125-131.



Cordier G, Joris M. Apport des thérapies neurales du plexus brachial dans les dysfonctions cervico-thoraciques. *Revue de médecine Manuelle-Ostéopathique* 2012 N° 39 24-27

Cotugno D. De ischiade nervosa commentarius. Viennae: Apud Rudolphum Graffer ;1770.

Daniels TR, Lau JT, Hearn TC. The effects of foot position and load on tibial nerve tension. *Foot Ankle Int.* 1998 Feb;19(2):73-8.

de Bisschop E, Vaini-Elie V, Massonat J, Buntix J, Aleman I, Habib L, Patroni G, Siboni S, Shiby V. Les névralgies pudendales. Info-périnée 18 mars 2008

Donovan A, Rosenberg ZS, Cavalcanti CF. MR imaging of entrapment neuropathies of the lower extremity. Part 2. The knee, leg, ankle, and foot. *Radiographics.* 2010 Jul-Aug;30(4):1001-19.

Elvey RL, Quintner JL, Thomas AN. A clinical study of RSI. *Aust Farm physican.* 1986;15(10):1314-22

Fenton BW. Limbic associated pelvic pain: a hypothesis to explain the diagnostic relationships and features of patients with chronic pelvic pain. *Med Hypotheses.* 2007;69(2):282-6. Epub 2007 Feb 9.

Fernandez H. Douleurs pelviennes. *EMC- Médecine* 2007:1-11

Forst, JJ. -Contribution à l'étude clinique de la sciatique. Thèse de médecine de Paris n° 33, 1881. Paris: A. Parent, Imprimeur de la Faculté de médecine

Frasson E, Graziottin A, Priori A, Dall'ora E, Didoné G, Garbin EL, Vicenti S, Bertolasi L. Central nervous system abnormalities in vaginismus. *Clin Neurophysiol.* 2009 Jan;120(1):117-22

Gagey P.M., Weber B., Bonnier L., Boquet J., Cornu J.-Y., Ferrey G., Marucchi C., Pichon J., Scheibel A., Toupet M., Villeneuve Ph et Zamfiresco F. (Troisième édition 2004). *Posturologie ; Régulation et dérèglements de la station debout.* Ed Masson Col Bois-Larris. Ed Masson 200 Pages

Galardi G, Comi G, Lozza L, et al. Peripheral nerve damage during limb lengthening: neurophysiology in five cases of bilateral tibial lengthening. *J Bone Joint Surg Br* 1990;72 :121– 124.

Georgii A. Kinésithérapie ou traitement des maladies par le mouvement, selon la méthode de Ling. Germer Baillière. 1847. p 147

Giesecke T, Gracely RH, Grant MA, Nachemson A, Petzke F, William DA, Claw DJ. Evidence of augmented central pain processing in idiopathic chronic low back pain. *Arthritis Rheum* 2004 Feb;50(2):613-23

Giesecke T, William DA, Harris RE, Cupps TR, Tian X, Tian TX, Gracely RH, Claw DJ. Subgrouping of fibromyalgia patients on the basis of pressure-pain thresholds and psychological factors. *Arthritis Rheum* 2003 Oct;48(10):2016-22

Hall TM, Elvey RL. Nerve Trunk pain: physial diagnosis and treatment. *Man Ther.* 1999;42:63-73.

Howard FM. Chronic pelvic pain. *Obstet Gynecol* 2003; 101: 594-609

Hulett GD. A text book of the principles of osteopathy. 1903 Journal printing company Kirksville mo.

Hurd EP. A treatise neuralgia. Detroit (MI): GS Davis;1890.

Khamis S, Yizhar Z. - Effect of feet hyperpronation on pelvic alignment in a standing position. *Gait and Posture* 2006 Apr 16

Kleinrensink GJ, Stoeckart R, Meulstee J, Kaulesar Sukul DM, Vleeming A, Snijders CJ, et al. Lowered motor conduction velocity of the peroneal nerve after inversion trauma. *Med sci Sport Excer.* 1994;26(7):877-83.

Kramis RC, Roberts WJ, Gillette RG. Post-symphic neuralgia: hypotheses on peripheral and central neuronal mechanisms. *Pain.* 1996 Jan;64(1):1-9 Review

Labat J.J., Rigaud J., Robert R., Riant T. Les douleurs neuropathiques somatiques pelvipérinéales. *Pelv Perineol* 2006;1:100-112.

Labat JJ, Delavierre D, Sibert L, Rigaud L. Approche symptomatique des douleurs pudendales chroniques. *Progrès en urologie* 2010 20, 922—929

Labat JJ, Riant T, Delavierre D, Sibert L, Watier A, Rigaud J. Approche globale des douleurs pelvipérinéales chroniques: du concept de douleur

d'organe à celui de dysfonctionnement des systèmes de régulation de la douleur viscérale. *Prog Urol*, 2010, 20, 12, 1027-1034

Labat JJ. Le périnée neurologique. *Kinésithérapie scientifique* 2004; 442: 5-11. H.J., Altmannsberger M. Chronic prostatitis: a thorough search for etiologically involved microorganisms in 1461 patients. *Infection* 1991;19:5119-5125.

Leithner et al., 2009 Leithner K, Assem-Hilger E, Naderer A, Umek W, Springer-Kremser M. Physical, sexual, and psychological violence in a gynaecological-psychosomatic outpatient sample: prevalence and implications for mental health. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* 144(2):168-172, 2009.

Lyer L, Reginald PW. Management of chronic pelvic pain. *Curr Obstet Gynaecol* 2000; 10: 208-213

Maigne R. The thoraco-lumbar junction syndrome. Low-back pain, pseudo-visceral pain, pseudo-hip pain and pseudo-pubic pain. *La semaine des hopitaux* 57(11-12):545-554, 1981.

Méi N. La sensibilité dentaire: structures et mécanismes concernés. In « Les dysfonctions crano-mandibulaires (SADAM) » Hartmann F, Cucchi G. Springer-Verlag.1993 1-8

Mulliez T. Diaphragme et jonction thoraco-lombaire. Description d'un protocole thérapeutique. *Revue de Médecine Manuelle Ostéopathique* 2013 N° 41 24 -26

Nagi SS, Rubin TK, Chelvanayagam DK, Macefield VG, Mahns DA. Allodynia mediated by C-tactile afferents in human hairy skin. *J Physiol.* 2011 Aug 15;589(Pt 16):4065-75.

Nashner LM. Fixed patterns of rapid postural responses among leg muscles during stance. *Experimental Brain Research* 1977 26 :59-72

Nashner, I. M. et Mc Collum, G. - The organisation of human postural movements: a formal basis and experimental synthesis. *Behav. Brain Sci.* 1985, 8, 135-172.

Neri V. la Flessione del capo nella sciatica. Bologna (Italia): 1916.

Parpay S., Villeneuve Ph 1991 – Examen clinique postural. *Rev podologie* N° 59. 37-44

Pitts MK, Ferris JA, Smith AM, Shelley JM, Richters J. Prevalence and correlates of three types of pelvic pain in a nationally representative sample of Australian women. *Med J Aust.* 2008 Aug 4;189(3):138-43.

Ploteau S, Labat JJ, Riant T, Levesque A, Robert R, Nizard J. New concepts on functional chronic pelvic and perineal pain: pathophysiology and multidisciplinary management. *Discov Med.* 2015 Mar;19(104):185-92.

Reverdi C. Dissertation sur la névralgie faciale prosopalgie (Thèse). Paris: 1817.

Robert R, Prat-Pradal D, Labat JJ, Bensignor M, Raoul S, Rebai R, Laborge J, Anatomic basis of chronic perineal role of the pedental nerve. *Surg Radiol Anat.* 1998;20(2):93-8

Sapppy MC. Recherches sur les nerfs du névritème ou nervi nervorum. *CR Acad Sci* 1867;65:761–762.

Sauer SK, Bove GM, Averbek B, Reeh PW. Rat peripheral nerve components release calcitonin gene-related peptide and prostaglandin E2 in response to noxious stimuli: evidence that nervi nervorum are nociceptors. *Neuroscience.* 1999;92(1):319-25.

Schieppati M, Hugon M, Grasso M, Nardone A, Galante M. The limits of equilibrium in young and elderly normal subjects and in parkinsonians. *Electroencephalogr Clin Neurophysiol.* 1994 Aug;93(4):286-98.

Serra J, Collado A, Solà R, Antonelli F, Torres X, Salgueiro M, Quiles C, Bostock H. Hyperexcitable C nociceptors in fibromyalgia. *Ann Neurol.* 2014 Feb;75(2):196-208.

Shaklock M. *Clinical Neurodynamics: a new system of musculoskeletal treatment.* Oxford (UK): Elsevier; 2005

Shibukawa M, Shirai Y. Experimental study on slow-speed elongation injury of the peripheral nerve: electrophysiological and histological changes. *Orthop Sci* 2001;6 :262– 268.

Skoulis T, Vekris M, Terzis J. Effect of distraction osteogenesis on the peripheral nerve: experimental study in the rat. J Reconstr Microsurg 1998;14 :565- 574. 69

Smith MD, Russell A, Hodges PW. Is there a relationship between parity, pregnancy, back pain and incontinence? Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunct. 2008 Feb;19(2):205-11.

Sterling M, Kenardy J, Jull G, Vicenzino B. The development of psychological changes following whiplash injury. Pain 2003 Dec;106(3):481-9

Tanaka T, Hashimoto N, Nakata M, Ito T, Ino S, Ifukube T. Analysis of toe pressures under the foot while dynamic standing on one foot in healthy subjects. J Orthop Sports Phys Ther. 1996 Mar;23(3):188-93.

Tateuchi H., Wada O., Ichihashi N.—Effects of calcaneal eversion on three-dimensional kinematics of the hip, pelvis and thorax in unilateral weight bearing. Hum. Mov. Sci., 3, 566-573, 2011.

Thomas A. Le réflexe pilomoteur. Masson Paris 1921 242 pages

Thouret MA. Mémoire sur l'affection particulière à laquelle on a donné le nom de tic douloureux (mémoire). Société Royale Med 204-256:1782-83.

Tortolero X, Masani K, Maluly C, Popovic MR. Body movement induced by electrical stimulation of toe muscles during standing. Artif Organs. 2008 Jan;32(1):5-12

Trombetta. Sulla striamento dei nervi. Su di patologia e clinici Messina (Italia) 1880

Van der Velde J, Laan E, Everaerd W. Vaginismus, a component of a general defensive reaction. An investigation of pelvic floor muscle activity during exposure to emotion-inducing film excerpts in women with and without vaginismus. Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunct 2001;12(5):328-31

Vierordt K. Grundriss des physiologie des Menschen Tübingen: Laupp 1861

Villeneuve Ph. - Pied équilibre et posture. Frison-Roche 1996 227 pages  
Villeneuve Ph. 1995 - L'épreuve posturo-dynamique. In Entrées du Système Postural Fin. Sous la direction de Gagey P.M., & Weber B. Ed Masson Col Critique de la Posturologie tome 1

Villeneuve Ph. Apport du traitement manuel neural dans la douleur chronique. Du reboutement à l'essor des neurosciences. La revue de l'ostéopathie N°3-2 : 2012 p27-34

Villeneuve Ph. Dysfonctions neurales, algies posturales et neurostimulations manuelles. Apport du traitement manuel neural dans la douleur chronique. Clinique et traitement, méthodologie illustrée avec le nerf fibulaire. La revue de l'ostéopathie N°4-2 : 2013 p35-42 profond. La revue de l'ostéopathie N°4-2 : 2013 p35-42

Villeneuve Ph. Dysfonctions neurales, algies posturales et neurostimulations manuelles. Weber B, Villeneuve Ph. Posturologie clinique. Comprendre, évaluer, soulager les douleurs. Elsevier Masson. 2012a. 142-167

Weidner W., Schiefer H.G., Krauss H., Jantos C., Friedrich H.J., Altmann-berger M. Chronic prostatitis: a thorough search for etiologically involved microorganisms in 1461 patients. Infection 1991;19:5119-5125.

Winter D.A., Patla A.E., Prince F., Ishac M., Gielo-Perczak K. Stiffness control of Balance in Quiet Standing, J. Neurophysiol., 1998 80 : 1211-21.

Yang CC, Lee JC, Kromm BG, Ciol MA, Berger R. Pain sensitization in male chronic pelvic pain syndrome: why are symptoms so difficult to treat? J Urol. 2003 Sep;170(3):823-6; discussion 826-7.

Yunus MB. Fibromyalgia and overlapping disorders: the unifying concept of central sensitivity syndromes. Semin Arthritis Rheum 2007 Jun;36(6):339-56 (intestins irritable, céphalées, fatigue chronique)

Zondervan KT, Kennedy SH. Epidemiology of chronic pelvic pain. Int. Congr. Ser. 2005; 1279: 77-84



## Chevilles et jambes lourdes soulagées grâce à la chevillière compressive OrthoSleeve ...

### N'hésitez pas à vous offrir la chevillière compressive la plus vendue sur le marché!

« Les chevillières OrthoSleeve sont parfaites tant pour les coureurs à pieds que pour les personnes âgées. Nous vous fournissons ce produit dans un délai de quelques jours! »

Scott McLelland,  
McLelland Family Shoe Store

Tailles disponibles:  
M = Medium  
L = Large



Les fasciites plantaires, les talalgies, ainsi que d'autres pathologies du pied concernent 77% des personnes présentant des douleurs du pied. La chevillière compressive FS6 a été conçue pour soulager les douleurs chroniques du pied, du talon et de la cheville les plus communes en stimulant la vascularisation et en améliorant la stabilité. La « **Compression Zone Technology™** » est intégrée à chaque pas.

# OrthoSleeve®

877-647-0386 ou visitez [orthosleeve.com](http://orthosleeve.com)

LE CORPS, UN ÊTRE EN DEVENIR  
Ostéopathie et Paléontologie

Philippe PETIT

Ed. Dangles, 2015

ISBN : 978-2-7033-0989-5



« Le corps, un être en devenir » est un ouvrage sur les origines de la Vie, comment le corps humain retrace notre histoire passée depuis des millions d'années et aussi, présente - ce que nous vivons tous les jours. C'est pourquoi il est logique de trouver dans ce livre ostéopathes et paléontologues. Ces deux professions, en s'intéressant à des fragments de corps, montrent que le corps est inachevé au cours du temps de l'Évolution d'une vie.

L'histoire de la vie au travers de la paléontologie a permis à *Philippe Petit* d'expliquer ses résultats en ostéopathie sur les systèmes nerveux, les hormones, les prises de poids. Il démontre qu'il est possible d'utiliser ce fort potentiel évolutif en retrouvant et en travaillant les traces toujours présentes de nos origines très anciennes. Cette opportunité biologique montre que les solutions sont existantes pour chacun.

Pour un ostéopathe, il y a un matériau qui parle de cette instabilité du corps : c'est le tissu conjonctif. Il existe une technique pour avoir accès à ce tissu conjonctif, ce matériau inhabituel pour une profession de santé. C'est l'immédiateté de perception, un quelque chose que l'on perçoit pendant un court instant. Avant de réfléchir et de décider une action. Dans ce bref instant, sous les doigts de l'ostéopathe, le tissu conjonctif délivre l'histoire de la personne que l'on soigne : des événements de la vie de tous les jours, des infections, des toxicités, des traumatismes, des émotions qui laissent des traces que l'ostéopathe retrouve sous forme de densités sur le corps. Ces événements se sont inscrits dans la chair sous la forme de fractures du tissu conjonctif. Le soin ostéopathique consiste à rétablir une fluidité du tissu conjonctif.

Un ouvrage passionnant, au carrefour de la médecine et de la paléontologie, qui apporte un éclairage nouveau sur le corps humain et son devenir.

L'AUTEUR : **Philippe Petit** exerce l'ostéopathie depuis trente ans et a été enseignant auprès des Hôpitaux de Paris pendant dix ans. L'histoire de la vie au travers de la paléontologie a permis à l'auteur d'expliquer ses résultats en ostéopathie sur les systèmes nerveux, les hormones, les prises de poids. **Philippe Petit** est aussi directeur de la collection « Sciences et santé » aux éditions Dangles.

## FORMATION

### VERTIGES - INSTABILITÉS - RÉÉDUCATION - ENSEIGNEMENT

3 jours de théorie dont 1 journée à l'Hôpital de Cannes

2 jours de pratique et rééducation vestibulaire

1 jour en immersion totale dans un cabinet spécialisé en rééducation des vertiges et troubles de l'équilibre

1 équipe d'enseignants spécialisés en neurophysiologie, ORL, kinésithérapie vestibulaire et troubles de l'équilibre

#### Session 2015

16-17 et 18 octobre 2015

5 et 6 décembre 2015

#### Session 2016

18-19 et 20 mars 2016

23 et 24 avril 2016

Les dates du stage pratique dans un cabinet spécialisé seront à définir avec le kinésithérapeute chargé du cours.

V.I.R.E. 30 boulevard de la République, 06400 CANNES, Tél : 04.93.39.07.66, Port : 06.60.93.11.50

Site : [www.formation-vertiges.com](http://www.formation-vertiges.com) / Mail : [vire@wanadoo.fr](mailto:vire@wanadoo.fr)

# Coureurs souffrant de maux de dos : courir ou ne pas courir ?

I. GARRETA-CATALÀ, F. FONT-VILÀ, P. BUSTOS-BEDOYA, D. CUADRAS-PALLEJÀ, L. GONZALES-CAÑAS ET F. BALAGUÉ-GEA

Rev Med Suisse 2015; 11 : 1438-44, N° 481, 15 juillet 2015

Nous avons évalué la perception des coureurs de l'impact de ce sport sur le mal de dos. Nous avons interrogé des participants à un semi-marathon au sujet de données de base, des caractéristiques de l'entraînement hebdomadaires et des relations entre la course à pied et le mal de dos.

Environ la moitié des 777 participants (54,1 %) avaient des antécédents de mal de dos. Dans ce sous-groupe avec maux de dos, environ le double signalait une amélioration (49 %) plutôt qu'une aggravation (27 %) des douleurs en courant. Nous n'avons pas trouvé d'association entre l'impact de la course à pied et d'autres facteurs.

Dans cette étude, les effets positifs sur le mal de dos étaient deux fois plus fréquents que les effets défavorables. Il faudrait des études spécifiques pour mieux comprendre ces effets.



Centre d'impression de la Broye

**Vous avez un projet,  
vous souhaitez  
bénéficier des  
meilleures  
prestations  
d'impression,  
faites nous part  
de vos besoins,  
nous sommes  
à votre service !**

Route de la Scie 9 • 1470 Estavayer-le-Lac  
TÉL. 026 663 12 13 • Fax 026 663 46 85  
E-mail : [info@cibsa.ch](mailto:info@cibsa.ch) • [www.cibsa.ch](http://www.cibsa.ch)

**MAINS**  
*Libres* physiothérapie - ostéopathie  
concepts globaux

# A VENDRE

## 20 tables de soin portables

**(état de neuf, ayant servi uniquement  
pour des congrès)**

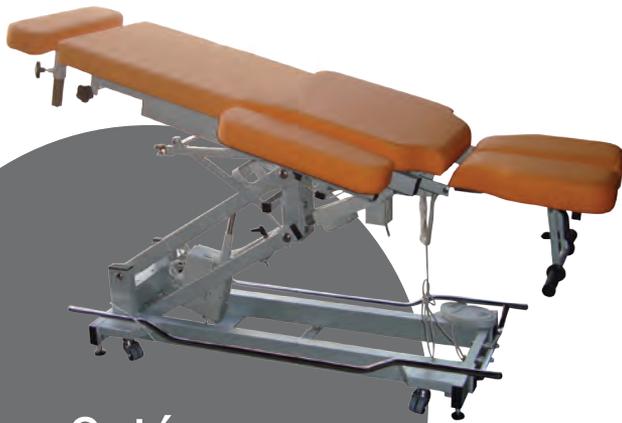
A la pièce : 70.- CHF  
10 pièces : 650.- CHF  
20 pièces : 1200.- CHF

Renseignements - commandes :  
[info@mainslibres.ch](mailto:info@mainslibres.ch)  
Tél: 079 957 1 957



**Médical  Esthétique**  
 À votre service depuis plus de 20 ans

*Tables Ostéo & physio*  
*Fabrication suisse*  
*3 ans de garantie*



**Ostéo**  
 4'800.-

**Ultrason**  
 1 & 3 MHz / 4 cm<sup>2</sup>



\*Les prix indiqués sont HT et sans option  
 Tous les modèles sont visibles sur notre site  
[www.soutra.ch](http://www.soutra.ch)

**GESTION D'AGENDA**

31

Un agenda en temps réel qui s'adapte à tous les secteurs professionnels, accessible 24h/7j, disponible au bureau, au domicile, sur votre téléphone mobile. La possibilité pour les patients et clients de prendre rendez-vous directement en ligne.

« NOUS RÉPONDONS POUR VOUS »

**NOS PRESTATIONS**

- > SERVICE SUR DEMANDE : UN JOUR, UNE SEMAINE, UN MOIS
- > ACCUEIL TÉLÉPHONIQUE PERSONNALISÉ
- > 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**  
 VOTRE TÉLÉSECRETARIAT  
 DEPUIS 1993

MEDES SÀRL  
 Route de Jussy 29 > 1226 Thônex  
 T. 022 544 00 00 > F. 022 544 00 01  
[info@medes.ch](mailto:info@medes.ch)

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

Solo  
 Médical



**EXPERTISE ET MATERIEL DE QUALITE  
 A VOTRE SERVICE**

- Cardio
- Ultrason
- Musculation
- Cryothérapie
- Onde de choc
- Electrothérapie
- Pressothérapie
- Thermo et laser
- Mobilier de cabinet
- Rééducation périnéale

N'hésitez-pas à nous contacter pour tous renseignements

E-mail : [michel@solomedical-ra.com](mailto:michel@solomedical-ra.com)  
 Tel : 0033 6 12 08 63 76  
[WWW.SOLOMEDICAL-RA.COM](http://WWW.SOLOMEDICAL-RA.COM)

# SURVEILLANCE DES CAISSES MALADIE : A BOULETS ROUGES

YVES LAREQUI

Physiothérapeute-Ostéopathe (Lausanne)

Souvenez-vous, il y avait AVANT la votation pour une caisse publique. A cette époque, il y a environ une année, toutes les caisses étaient bien évidemment opposées à cette initiative et leur relais politiques avaient tiré à boulets rouges sur le projet de changement de paradigme en matière de politique de santé publique. Finalement, les « assurés-otages » de ce pays (cf Yves Larequi, *Caisses maladie vs caisse publique*: entre « syndrome de Stockholm » et « industrie du mensonge », *Mains Libres* N° 6-2014) ont balayé cette initiative grâce aux millions engagés par les caisses dans cette campagne.

Lors de la campagne, précisément, tous les suppôts des caisses maladie avaient convenu qu'il fallait mettre en place un système de surveillances de ces dernières. Et ils juraient, Grands Dieux, que c'était le seul moyen d'apporter notamment une meilleure transparence dans les comptes des caisses et d'assurer leur solvabilité.

Avant la votation, il fallait les entendre gémir, s'auto flageller et appeler de leurs vœux (hypocrites) une surveillance efficace des caisses maladie, mais surtout pas pour une caisse publique:

- Urs Schwaller (PDC, suppôt du Groupe Mutuel): « Nous voulons une surveillance qui marche... »
- Félix Gutzweiler (Libéral-Radical): « Nous voulons une bonne surveillance des caisses-maladie... »
- Et aussi, le Dr Ignazio Cassis, vous savez, le président de Curafutura, « les assureurs-maladie innovants » qui



POUR QU'IL Y AIT LE MOINS DE  
MÉCONTENTIS POSSIBLE IL FAUT TOUJOURS  
TAPER SUR LES MÊMES.

plaidait pour une surveillance efficace des caisses maladie et, lorsqu'on avait un peu de la peine à le croire, il nous jurait, croix de bois, croix de fer, si je mens, je vais en enfer: « ... ce que je vous dis ici, je ne vais pas le nier dans une année ». Voir téléjournal de 19h30 de la TSR le 19 juillet 2015).

Eh bien si, il va le nier! Vous êtes étonnés? – Pfff, mort de rire!

Il y avait donc un AVANT, puis il y eut un APRES la votation pour une caisse maladie publique.

Mais AVANT, c'était déjà APRES. En effet, le Conseiller Fédéral *Alain Berset*, sentant venir le vent, a concocté une loi sur la Surveillance des Caisses maladie, la LSAMal (loi sur la surveillance de l'assurance maladie), visant notamment à protéger les assurés de ce pays.

Cette loi interdit la publication des primes d'assurance maladie avant qu'elles ne soient acceptées par l'OFSP, ce qui devrait atténuer la distorsion qui existe dans la concurrence entre les caisses et ainsi diminuer l'insécurité des assurés.

L'Office fédéral de la santé publique (OFSP) disposerait à l'avenir de plus de pouvoir pour surveiller les caisses maladie et contrôler les primes.



La nouvelle loi a pourtant été passablement édulcorée au fil des délibérations par les suppôts des caisses. Ainsi, en cas de primes excessives, les assurés n'auront pas de garantie légale d'obtenir un remboursement. La loi n'exige aucune ristourne, elle « accorde simplement aux assureurs la possibilité de rendre l'argent versé en trop » (sic!).

Le Conseil fédéral ne pourra pas intervenir contre le démarchage téléphonique. Le Parlement a préféré laisser les caisses régler elles-mêmes le problème via un accord. Pas question non plus d'intervenir dans les dépenses de publicité. La voie est donc toujours libre pour les colporteurs.

Au rayon transparence, les Chambres fédérales se sont contentées du minimum. Le rapport de gestion des caisses ne devra faire apparaître que l'ensemble des indemnités des dirigeants, ainsi que le salaire le plus élevé, sans préciser de nom. Le Conseil fédéral aurait voulu publier la rémunération de chaque membre du conseil d'administration ou de fondation et celle du directeur, mais bon, faut quand même pas exagérer...

Pourtant l'autorité de surveillance pourra intervenir en cas de non-respect de la loi, comme c'est le cas pour les assurances privées soumises à la FINMA. L'arsenal à sa disposition lui permet par exemple d'ordonner le blocage des actifs ou de transférer l'ensemble des assurés dans une autre caisse.

Après d'âpres discussions et de concessions de parts et d'autres cette loi a été adoptée par le Parlement le 26 septembre 2014 « à une écrasante majorité », soit 2 jours AVANT la votation sur l'initiative pour une caisse publique. Ce n'était qu'un premier pas.

Comme toutes les lois, la LSAMal doit faire l'objet d'une ordonnance d'application, l'OSAMal. Et cette OSAMal constitue la dernière chance pour *Alain Berset* de corriger les édulcorations de sa loi voulues par le Parlement et surtout les suppôts des caisses maladie.

Des mesures strictes de contrôle sont prévues dans cette ordonnance concernant les réserves, les possibilités de placements et ses limites, la compensation des primes versées en trop, la gestion des frais administratifs; elle définit les niveaux de formation minimum des gestionnaires des caisses maladie, ainsi que leurs liens d'intérêts au sein des collectivités publiques afin que ces derniers n'entrent pas en conflit avec ceux de l'assureur, etc. Au total, une OSAMal de 90 articles qui mettent les assureurs maladies sous contrôle strict de l'état qui s'ajoutent aux 62 articles de la Loi sur la surveillance de l'assurance maladie.

De quoi donner la jaunisse aux assureurs qui tirent à nouveau à boulets rouges sur cette ordonnance d'ap-

plication de la loi. Mais aussi de donner du fil à retordre aux relais politiques des caisses dans le cadre de la procédure de consultation de cette ordonnance. Et c'est là que l'on découvre le misérabilisme intellectuel de certains parlementaires, notamment UDC (mais pas que...), qui argumentent notamment en affirmant: « ... j'entends, il faut laisser faire les différents responsables des caisses... car ces gens connaissent très bien leur métier... » (Voir téléjournal de 19 h 30 de la TSR le 19 juillet 2015).

Et l'on repense au mensonge angélique du *D<sup>r</sup> Ignazio Cassis*: « ... ce que je vous dis ici, je ne vais pas le nier dans une année ».

Ainsi, au motif que les parlementaires ne comprennent rien aux textes qui leur sont soumis dans le cadre de cette OSAMal et qu'il y a un risque que leurs petits copains des caisses maladie soient un peu plus surveillés, il faudrait rejeter une initiative louable et responsable du Conseiller Fédéral *Alain Berset* vis-à-vis des caisses maladie auxquelles les citoyens-assurés-otages donnent chaque année un chèque en blanc de plus de 25 milliards de francs !

L'APRES 28 septembre 2014 est donc extrêmement difficile pour les personnes qui pensent qu'il serait temps de diminuer le niveau de présence des caisses maladie et de leur lobby. Ces derniers ont déjà rejeté la caisse maladie publique, déjoué la tentative de séparer l'assurance maladie de l'assurance complémentaire; si cette loi et son ordonnance d'application étaient battue en brèche, il serait alors bien difficile de lutter contre une hégémonie et une mainmise totale des caisses maladie sur le système de santé de ce pays avec tout ce que cela pourra comporter de contraintes existentielles pour la médecine libérale.

## — RÉFÉRENCES —

- <https://www.admin.ch/opc/fr/federal-gazette/2012/1779.pdf>
- [https://www.admin.ch/ch/f/gg/pc/documents/2613/OSAMal-Surveillance\\_Projet\\_fr.pdf](https://www.admin.ch/ch/f/gg/pc/documents/2613/OSAMal-Surveillance_Projet_fr.pdf)
- [http://www.curafutura.ch/uploads/tx\\_pmxitemlist/eKVAV\\_Anhoerung\\_FR.pdf](http://www.curafutura.ch/uploads/tx_pmxitemlist/eKVAV_Anhoerung_FR.pdf)
- [http://www.curafutura.ch/uploads/tx\\_pmxitemlist/Fokus\\_KVAV\\_final\\_2015Mai\\_FR\\_01.pdf](http://www.curafutura.ch/uploads/tx_pmxitemlist/Fokus_KVAV_final_2015Mai_FR_01.pdf)
- <http://www.frc.ch/wp-content/uploads/2015/07/Audition-OSAMal-FRC-2015.pdf>
- [https://www.santesuisse.ch/fr/dyn\\_output.html?content.vcid=6&content.cdid=42390&detail=yes&navid=88](https://www.santesuisse.ch/fr/dyn_output.html?content.vcid=6&content.cdid=42390&detail=yes&navid=88)
- [www.sp-ps.ch/sites/default/files/documents/kvag.pdf](http://www.sp-ps.ch/sites/default/files/documents/kvag.pdf)



La douleur disparaît...  
...presque d'elle-même



Un plaisir  
à utiliser.

## Leukotape® K

Favorise la guérison naturelle  
lors de douleurs musculaires,  
nerveuses, vasculaires et de  
maux de tête.

- ▶ **Technique neuroproprioceptive**
- ▶ **Soulage la douleur**
- ▶ **Favorise le mouvement**

BSN medical AG  
Nordringstrasse 16  
CH – 4702 Oensingen  
[www.bsnmedical.ch](http://www.bsnmedical.ch)

Tél. 062 388 10 20  
Fax 062 388 10 30



supplier of

swiss olympic  
association

# Professionnalisme assuré

## Tables de thérapie Galaxy

Les tables de traitement fiables et très maniables

- 5 sections, 201 x 64 x 52-102cm
- 2 roulettes et 2 pieds
- tête réglable de +40° à - 70° par vérin à gaz
- cadre de commande périphérique 360°, facilement accessible tout autour de la table, facilitant le réglage de la hauteur
- fente nasale de série avec bouchon amovible
- segment jambe réglable de 0° à 90° par vérin à gaz
- sellerie bi-couches en simili-cuir non inflammable, bio-compatible et ultra-résistant, nombreuses couleurs

## Galaxy - tables de 2-, 3-, 4. ou 5 sections



Modèle avec accessoires

dès  
**CHF 1'990.-**  
(au lieu de 2'490.-)

TVA excl.

Large gamme de tables de thérapie  
sur [www.medidor.ch](http://www.medidor.ch)

## MEDiDOR AG

Eichacherstrasse 5 · CH-8904 Aesch b. Birmensdorf/Zürich  
Tél. 044 739 88 11 (français) · Fax 044 739 88 00 · [mail@medidor.ch](mailto:mail@medidor.ch)

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