

3<sup>e</sup> trimestre 2016

# Ksi

Kinésithérapie du Sport Information

Le magazine  
des Masseurs  
Kinésithérapeutes  
du Sport ■



Société Française  
des Masseurs Kinésithérapeutes du Sport

# Sommaire

EDITO .....	3	<b>FOCUS</b> Est-ce que l'analyse de la biomécanique de la course à pied peut aider à prévenir les blessures du coureur ?.....	18 à 20
<b>ARTICLE CECKS</b> Les facteurs de risque de rupture du ligament croisé antérieur chez l'athlète féminine : revue de littérature.....	4 à 10	<b>RÉSUMÉ D'ARTICLE</b> Thérapie manuelle cervico-thoracique et exercices versus exercices seuls dans la gestion individuelle des douleurs de l'épaule : un essai contrôlé randomisé multicentrique.....	21
<b>ÉVÈNEMENT</b> Congrès national 2016 SFMKS.....	12 et 13	<b>INTERVIEW</b> Interview de Cédric CASSOUX .....	22
<b>RUBRIQUE</b> Les tests cliniques et leur pertinence 1 : les tests méniscaux.....	15 à 17		

## Merci à nos partenaires



**Responsable de la publication** : Patrick Dorie  
**Commission de rédaction** : Franck Lagniaux • Patrick Dorie • Alexandre Rambaud • Brice Picot  
**Maquette, mise en page** : Concordances, Bourges  
**Crédit photo** : couverture shutterstock - Fotolia ©Arraial - Intérieur : SFMKS



## Émotions olympiques

Les Jeux Olympiques représentent la quintessence de la compétition sportive, le but ultime de chaque athlète pratiquant un sport dit « olympique ».

Durant 17 jours près de 11 000 athlètes se sont rencontrés dans 28 sports différents. Ces derniers étaient accompagnés de près de 6 000 officiels dont de nombreux médicaux et paramédicaux.

Deux objectifs pour ces derniers, assurer la santé du sportif et participer du mieux possible à la performance de l'athlète.

L'équipe de France olympique comprenait près de 400 athlètes soit la plus grosse délégation de l'histoire de l'olympisme français. Afin de répondre au mieux à l'exigence des soins et de la performance, une équipe composée de 58 kinésithérapeutes était présente durant ce rendez-vous quadriennal du sport mondial.

Le nombre croissant de kinésithérapeutes présents durant les jeux montre à quel point ce dernier est devenu indispensable aussi bien dans la préparation, la récupération que dans les soins quotidiens.

Près de 2 tonnes de matériels étaient mis à disposition pour les soins de ces olympiens.

Afin de répondre à de nombreuses situations thérapeutiques, le kinésithérapeute dispose d'un grand nombre de méthodes de soins, manuelles ou techniques, issues des dernières connaissances de la physiologie, de la kinésiologie articulaire ainsi que des technologies modernes.

Durant les jeux près de 4000 actes de kinésithérapie ont été exécutés. Mais outre ces chiffres qui révèlent certes un travail important des professionnels de santé, les jeux sont avant tout des moments d'échanges, d'émotions, de joie et de tristesse. Nous vivons au rythme des sportifs avec des horaires allant de 5h du matin jusqu'à très tard dans la nuit. Nous restons auprès d'eux jusqu'au dernier instant, partageant ainsi ces moments d'intimité qui précèdent une épreuve, un combat ou un match.

Ces échanges multiples avec le sportif, l'entraîneur, le médecin et tous les confrères présents sont avant tout notre carburant et notre récompense au quotidien. Fidèle aux valeurs de l'olympisme, nous développons un esprit de solidarité et de convivialité au sein du staff médical où les sportifs prennent plaisir à se regrouper. Quelle que soit l'issue de la compétition, ce sont avant tout ces échanges qui resteront gravés en nous.

Sportivement,

**Laurent VIQUERAT**

Cette revue  
c'est avant  
tout la vôtre,  
faites-nous  
parvenir vos écrits  
par mail.

Si vous avez des articles  
que vous désirez faire passer  
dans la revue :  
[patrick.dorie@wanadoo.fr](mailto:patrick.dorie@wanadoo.fr)

## LES FACTEURS DE RISQUE DE RUPTURE DU LIGAMENT CROISÉ ANTÉRIEUR CHEZ L'ATHLÈTE FÉMININE : REVUE DE LITTÉRATURE

GAUCHERON MéliSSa  
CECKS - Année 2015-2016

### Résumé :

Contexte et Objectif : de plus en plus de femmes, et ce dès le plus jeune âge, pratiquent des sports pivots, dits « à haut risque ». Cette augmentation entraîne une élévation des traumatismes et par conséquent une augmentation des ruptures non-contact du ligament croisé antérieur (LCA), dont l'incidence est 2 à 9 fois plus élevés chez les femmes que chez leurs homologues masculins. Cette lésion est devenue un véritable problème de santé publique de par l'importance des conséquences qu'elle peut entraîner à court, moyen et long terme. Ainsi, une meilleure compréhension des facteurs de risque des ruptures non-contact du LCA permettrait d'identifier les sportives à risque, et d'aider à réduire ces lésions par l'intermédiaire de programmes de prévention spécifiques.

Méthode : pour effectuer notre revue de littérature, nous avons sollicité les bases de données Pubmed, Science, Direct Cochrane et Google Scholar avec les mots clés « athlète féminine, ligament croisé antérieur, facteurs de risque, traumatismes/blessures du genou » pour rechercher des publications parues entre 2005 et 2016.

Résultats : quatorze publications ont été incluses dans cette revue, exposant les facteurs de risque extrinsèques et/ou intrinsèques des ruptures du LCA chez la femme.

Conclusion : les facteurs de risque extrinsèques tels que le type de sport pratiqué, le niveau ou le type de terrain de jeu, et les facteurs de risque intrinsèques, propres à la femme, que sont la taille du LCA, l'hyperlaxité, les facteurs hormonaux, le valgus du genou et le déséquilibre musculaire Quadriceps/Ischio-jambiers, peuvent favoriser la rupture non-contact du LCA, son incidence est donc multifactorielle. Les facteurs intrinsèques, notamment biomécaniques et neuromusculaires, modifiables, semblent prépondérants. Il serait intéressant de mettre en place des programmes de prévention ciblés, surtout avant la puberté où peu de ruptures sont constatées, pour diminuer cette incidence à l'âge adulte.

**Mots-clés** : athlète féminine, Ligament Croisé Antérieur, facteurs de risque, traumatismes/blessures du genou

## 1. INTRODUCTION

La rupture du Ligament Croisé Antérieur (LCA) fait partie des lésions les plus communes et fonctionnellement invalidantes en orthopédie et en médecine sportive. Elle représente 50%, voire plus, de tous les traumatismes survenant au genou. Chaque année aux Etats-Unis, environ 250 000 ruptures du LCA sont estimées<sup>1</sup>. En plus du coût financier, elle est souvent associée à d'importantes conséquences. En effet, elle entraîne un arrêt provisoire du sport, une éventuelle opération suivie d'une rééducation entre six et neuf mois, un retour à la compétition au niveau antérieur souvent compromis et à long terme une gonarthrose prématurée (15-20 ans après), des lésions associées, et une réduction de la qualité de vie due aux douleurs et à la fonctionnalité diminuée du genou. Ce traumatisme est devenu un véritable problème de santé publique.<sup>1,2</sup>

Il est important de préciser le rôle du ligament croisé antérieur afin d'en comprendre le mécanisme lésionnel. Cet élément anatomique permet essentiellement de limiter la translation antérieure du tibia et donc l'hyper-extension, ainsi que la rotation médiale de genou. Dans

un deuxième temps, il s'oppose aux mouvements de varus et de valgus, lors des différentes amplitudes de flexion du genou<sup>1</sup>. Environ 70% des lésions du LCA se produisent selon un mécanisme de pivot sans contact<sup>2</sup>. La définition du non-contact a été établie par Marshall 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 »<sup>3</sup>. Ce mécanisme est fréquemment retrouvé dans les sports pivots comme le basketball, le handball, le football, le volleyball... lors d'une décélération, d'un changement de direction ou d'une réception de saut<sup>2,3</sup>.

Aux Etats-Unis, depuis l'adoption du titre IX de la loi pour l'aide à l'éducation en 1972 supprimant la discrimination féminine dans la pratique du sport à l'école, une augmentation significative de la participation sportive des femmes a été observée dans le niveau d'étude secondaire<sup>4</sup>. En France, sur 15 895 892 licences délivrées en 2013, 36,8% sont des licences féminines avec une augmentation de 1,4% par rapport à 2007. Les Fédérations Françaises de Handball et de Basketball comptent respectivement 35.6% et 37.3% de femmes licenciées en 2013 tandis



que les Fédérations Françaises de Football et de Rugby comptent respectivement 1,9% et 1,3% de joueuses en plus en 2013 par rapport à 2007, soit un total de 4,9% et 5,1% de femmes en 2013<sup>5</sup>. Cette nette augmentation entraîne une élévation des traumatismes et par conséquent une augmentation des ruptures du LCA<sup>4</sup>.

Il est reconnu que les femmes ont un risque plus élevé de lésion du LCA. En effet, son taux de blessure sans contact est 2 à 9 fois plus important chez les femmes que chez les hommes, avec une augmentation de l'incidence moyenne de 3,5 à 4<sup>2,4</sup>. Les jeunes femmes de 14 à 20 ans seraient particulièrement touchées<sup>3,6</sup>, et le taux de lésion du LCA chez la femme serait 3,5 fois plus élevé dans le basketball et 2,67 fois dans le football par rapport aux hommes<sup>7,8</sup>.

De nombreux auteurs se sont interrogés sur les facteurs pouvant influencer cette prédominance d'exposition aux ruptures du LCA chez les athlètes féminines en comparaison à leurs homologues masculins. Nous pouvons alors distinguer deux types de variables : les facteurs de risque extrinsèques (type d'activité et de surface de jeu, conditions météorologiques, matériel utilisé) et les facteurs de risque intrinsèques, inhérents à l'athlète (comme le sexe, les facteurs génétiques, anatomiques, hormonaux ou encore biomécaniques et neuromusculaires)<sup>1,2,3,7,9,10</sup>.

Dans cet article, nous allons passer en revue les preuves scientifiques disponibles sur les facteurs de risque susceptibles de mener à des ruptures du LCA chez la femme. Ainsi, une meilleure compréhension de ces facteurs de risque, dont certains peuvent être modifiés, permettrait d'identifier les sportives à risque, et aider à réduire le taux de lésion du LCA par l'amélioration des programmes de prévention existants ou la mise en place d'autres programmes plus spécifiques en fonction du genre et du sport.

## MÉTHODE

Nous avons recherché dans les bases de données Pubmed, Science Direct, Cochrane, Google Scholar, des publications parues entre 2005 et 2016 en utilisant les mots clés (traduit de l'anglais) : athlète féminine, Ligament Croisé Antérieur, facteurs de risque, traumatismes/blessures du genou. Nous avons obtenu 92 publications. Un premier tri a été effectué en lisant le titre, le résumé, le type d'étude, le niveau de preuve, le type de population incluse, puis un deuxième en lisant l'ensemble de l'article, ce qui nous a finalement permis de retenir 14 articles pour effectuer notre revue de littérature.

## RÉSULTATS

### • Facteurs de risque extrinsèques :

Ils incluent le type de sport pratiqué, le niveau, le lieu d'incidence du traumatisme (en compétition ou

à l'entraînement), le type de surface de terrain, les chaussures et autres équipements, et les conditions météorologiques.

### > Type de sport

Prodromos et al.<sup>8</sup> ont conduit une méta-analyse de 33 articles testant l'hypothèse que l'incidence des ruptures du LCA varierait en fonction du sport, du sexe et de l'effet d'un programme de prévention pour réduire les ruptures du LCA. Le basket est l'un des sports le plus à risque pour les filles avec un taux de rupture de LCA de 0,29 pour 1000 expositions contre 0,08 pour 1000 expositions chez les garçons. Pour le football, l'incidence est de 0,32 chez les filles contre 0,12 chez les garçons. Quant au handball, il présente une incidence de 0,56 ruptures du LCA pour 1000 expositions chez les filles et de 0,11 chez les garçons.

Les auteurs en ont conclu que les femmes sont en moyenne 3 fois plus à risque de subir une rupture du LCA dans le football et dans le basketball par rapport aux sujets masculins. Aucune conclusion n'a pu être établie concernant le handball, le nombre d'expositions étant inférieur aux autres sports.

### > Niveau et Compétition Vs Entraînement

La différence homme/femme serait également dépendante du niveau. Le risque relatif de blessure du LCA est 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). En revanche, il n'y a pas de différence pour une activité sportive inférieure à 3 fois par semaine. Il a été constaté que lors d'un match de handball ou de football, les femmes courent plus de risques de rupture du LCA qu'à l'entraînement.<sup>3</sup>

### > Environnement : Chaussures / Surface de jeu / Conditions météorologiques

Il existe une interaction chaussures-surface qui peut se définir par la force de friction, lors d'un mouvement, entre la chaussure de l'athlète et la surface sur laquelle elle entre en contact. Cette force est quantifiée par le coefficient de friction (COF)<sup>10</sup>. Les chaussures qui ont un nombre plus important de crampons (résistance à la torsion plus grande avec le sol) sont associées à un risque plus élevé de lésions du LCA.<sup>1,3,7</sup>

Depuis l'introduction des terrains synthétiques dans les années 1960, la corrélation entre ce type de surface et l'incidence des ruptures des ligaments croisés est sujette à controverse. Dans la revue de littérature de Balazs et al<sup>11</sup>, aucun lien significatif n'a pu être retrouvé entre une surface synthétique et les ruptures du LCA dans le football, mais une suggestion concernant une augmentation de ces traumatismes a été posée dans le football américain. Les auteurs ne tirent aucune conclusion sur cette relation. Des joueuses de football pratiquant sur du gazon synthétique de 3<sup>e</sup> ou 4<sup>e</sup> génération ne présentent pas un taux plus élevé

de rupture du LCA en comparaison avec celles ayant pratiqué sur une pelouse naturelle<sup>10</sup>. En revanche, les handballeuses semblent avoir un risque de lésion du LCA plus élevé en jouant sur des sols artificiels par rapport aux planchers en bois<sup>1,3,7,10</sup>.

La météo peut aussi influencer cette interaction chaussure-surface. Une période de forte évaporation, de forte chaleur ou de faible pluviométrie, a été associée à une augmentation des ruptures du LCA dans des équipes de football australiennes et américaines. L'humidité et la pluie diminueraient donc le COF<sup>1,3,7</sup>.

D'une manière générale, les chaussures ayant un plus grand nombre de crampons, les sols synthétiques, une faible pluie ou un temps chaud, augmentent l'adhérence entre les chaussures et la surface, et donc le coefficient de friction. Une variation du COF oblige l'athlète à s'adapter aux changements de coefficient en modifiant son mouvement et par conséquent sa biomécanique.<sup>10</sup> Ces trois variables représentent donc des facteurs de risque non négligeables, puisqu'ils exposent à plus haut risque les athlètes à une rupture du LCA.

## > **Equipement**

L'utilisation des genouillères en prévention est peu étudiée et implique seulement les hommes. Une plus grande exposition aux blessures a été signalée chez des skieurs professionnels ayant une fragilité du LCA qui ne portaient pas d'attelle. D'autres études n'ont pas noté de différence. Nous ne pouvons donc pas conclure sur le bénéfice d'une attelle de genou en prévention chez les femmes<sup>3,10</sup>.

Finalement, peu d'études portent sur les facteurs extrinsèques, facteurs qui concernent à la fois les hommes et les femmes. Les facteurs environnementaux comme l'interaction chaussure-surface sont ceux susceptibles d'être modifiés plus facilement. D'autres études portant sur l'influence du coefficient de friction dans l'interaction chaussure-surface avec le risque de rupture du LCA seraient intéressantes à mener.

Les chercheurs se sont beaucoup plus attardés sur les facteurs intrinsèques qui semblent expliquer majoritairement cette disparité homme/femme face à la rupture du LCA.

## • **Facteurs de risque extrinsèques :**

### > **Facteurs Anatomiques**

Les auteurs ont pu retrouver certaines caractéristiques anatomiques propres au genre féminin pouvant être en cause dans la prédominance des ruptures de non-contact du LCA.

Concernant l'anatomie descriptive, les femmes présentent une encoche intercondylienne plus étroite et une longueur de LCA plus petite. Toutefois, seule la différence de longueur du LCA pourrait être mise en relation avec ce type de lésion<sup>1,3,9</sup>.

La disposition du plateau tibial chez la femme semble constituer un facteur de risque de lésion du LCA. En effet, nous pouvons observer une augmentation postéro-inférieure de la pente tibiale, ce qui a pour conséquence de générer, notamment lors des mouvements de réception, une augmentation des forces de cisaillement et surtout de translation antérieure du tibia, translation qui vient provoquer une sur-sollicitation du LCA pouvant conduire à sa rupture<sup>9,10,12</sup>.

Plusieurs études ont démontré que les ruptures de LCA survenaient fréquemment dans un contexte d'hyperlaxité, qui est aussi une caractéristique essentiellement féminine. Cette laxité peut influencer sur le fonctionnement biomécanique de la femme lors du geste sportif, en augmentant l'adduction de hanche, la pronation du pied, et donc le valgus du genou, que nous détaillerons ultérieurement<sup>3,9,13,14</sup>.

L'indice de masse corporelle et la variabilité de l'angle du tendon quadricipital (angle Q) seraient également des facteurs de risque prédisposant à la rupture du LCA<sup>9,13</sup>.

L'aspect étroit de l'échancrure inter-condylienne, l'indice élevé de masse corporelle et la laxité articulaire pourraient être responsables de 62,5% des ruptures du LCA chez la femme.<sup>13</sup>

Les facteurs de risque anatomiques ont été les premiers à être évoqués, mais aujourd'hui aucune étude n'a pu démontrer que ces facteurs seuls étaient responsables de l'augmentation du risque de lésion de non-contact du LCA chez l'athlète féminine, par rapport aux hommes.<sup>10</sup> Les dernières études tendent à incriminer davantage les facteurs biomécaniques et neuromusculaires comme acteurs principaux dans la rupture du LCA chez la femme.

## > **Facteurs Biomécaniques / Neuromusculaires**

L'athlète féminine, lors des réceptions de saut, de sa course et des changements de direction, a tendance à adopter une stratégie d'adaptation biomécanique différente par rapport à l'homme. Dans un premier temps, nous pouvons remarquer que la femme possède un valgus spontané lors des positions statiques, qui est conservé (voire augmenté) en dynamique<sup>4,14</sup> (Fig.1) Cette caractéristique est significativement différente entre les hommes et les femmes : celles-ci montrent un risque relatif beaucoup plus important d'effondrement du valgus dynamique lors de lésion du LCA<sup>14,15</sup>. D'ailleurs, ce mécanisme lésionnel



Figure 1 : Valgus observé chez une athlète en squat unipodal<sup>10</sup>

est le plus fréquent chez les joueuses de basketball et handball<sup>15</sup>. Nous pouvons également remarquer que durant leur croissance, les femmes tendent à augmenter leur valgus, ce qui accroît les risques de survenue de rupture du LCA.<sup>6</sup>

Le valgus dynamique s'accompagne souvent d'une augmentation de rotation médiale et d'adduction de hanche, ainsi que d'une rotation latérale du tibia et d'une attitude en pronation du pied chez la femme. Il s'en suit un défaut d'alignement du membre inférieur.<sup>4,9,10,13,14,15,16</sup> (Fig. 2) De plus, durant la phase

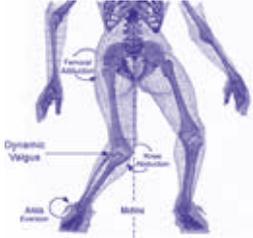


Figure 2 : Mécanisme du valgus dynamique<sup>4</sup>

précédant l'atterrissage (saut bipodal), nous avons remarqué que la femme présentait déjà cette posture des membres inférieurs. Les auteurs ont ainsi posé l'hypothèse que les sportifs préprogramment leurs mouvements en phase de vol.<sup>10,13</sup>

Aussi, lors d'un geste de débordement, les femmes réalisent peu de rotation du bassin, ce qui serait délétère, contrairement aux hommes qui ont tendance à s'orienter dans le même sens que leur débordement.<sup>12</sup>

Le tronc, suggéré comme « l'équilibre central », fait aussi l'objet de recherches en tant que facteur de risque. La majoration des translations du tronc, due à un déficit du contrôle neuromusculaire, serait associée au risque de rupture du LCA, mais le rôle exact du tronc n'est pas clairement défini dans la littérature.<sup>1,12,16</sup>

Ensuite, une étude a montré que les femmes ont une raideur articulaire amoindrie par rapport aux hommes. Cette raideur articulaire permet d'améliorer les performances, or nous savons que les garçons, avec l'apparition de la puberté, connaissent une augmentation de la raideur active de hanche et de cheville, contrairement aux filles. Face à cette faiblesse, la femme rencontre une hausse des contraintes appliquées sur le genou qu'elle ne peut pas contrer, ce qui pourrait expliquer le risque de lésion du LCA, d'autant plus que les ruptures chez la femme peuvent survenir dans des mouvements à faible énergie.<sup>16</sup>

Il a été démontré que les hommes ont significativement plus de force au niveau des abducteurs de hanche que les femmes. Cette insuffisance des stabilisateurs latéraux de hanche est d'ailleurs incriminée dans l'augmentation du valgus de genou lors d'un impact au sol.<sup>17</sup> Ainsi, pendant une réception de saut, les athlètes féminines utilisent principalement la musculature des chevilles pour amortir. Le transfert de force est alors moins bien réparti, entraînant une réduction de la flexion de hanche et de genou, et une majoration de l'amplitude de flexion plantaire. Les hommes, eux, procèdent plutôt de manière inverse.<sup>12,13</sup>

De nombreuses études ont constaté que la femme développe préférentiellement une contraction du quadriceps (au détriment des ischio-jambiers),

alimentant cette attitude en extension du genou, par rapport aux hommes qui favorisent les stabilisateurs de hanche. Cette stratégie augmente les contraintes sur le genou chez la femme<sup>3,9,10,13,15,16,17</sup>. Cette facilitation féminine du quadriceps provoque une translation tibiale antérieure, mettant en souffrance le LCA. Il existe également un déficit de recrutement neuromusculaire des ischio-jambiers dans cette amplitude chez la femme, qui ne permet pas de s'opposer à la trop forte contraction du quadriceps, et donc au tiroir antérieur<sup>4,13,15,16,17</sup>. Lorsque le genou tend vers l'extension, les ischio-jambiers se retrouvent en course externe ; la force nécessaire pour contrer le tiroir antérieur (engendré par le quadriceps) doit donc être d'autant plus importante étant donné la longueur du bras de levier. La contraction optimale des ischio-jambiers se trouverait dans une amplitude de 75° à 150° de flexion de genou pour créer un tiroir postérieur, de 0° à 15° elle serait inefficace<sup>18</sup>. Ainsi, même si le LCA retient 85% de la translation tibiale antérieure, l'insuffisance des ischio-jambiers engendre une trop forte contrainte du ligament, augmentant de manière considérable ses risques de rupture<sup>15</sup>.

Ce déséquilibre du ratio quadriceps/ischio-jambiers (agoniste/ antagoniste), associé au valgus dynamique et à une faible flexion de genou, constitue un facteur de risque majeur dans la survenue des lésions du LCA. Par ailleurs, ce mécanisme est à considérer dans plusieurs plans, les forces engendrées ne s'appliquant pas uniquement dans le plan frontal<sup>10,13,15</sup>.

Ces inégalités au niveau musculaire entre les hommes et les femmes sont le reflet des différences de recrutement neuromusculaire entre les deux sexes. Le contrôle neuromusculaire se réfère à l'activation inconsciente de phénomènes dynamiques réflexes qui entourent une articulation en réponse aux stimuli sensoriels. Ce contrôle interfère de manière permanente avec le système proprioceptif du corps. La proprioception est définie dans la littérature comme la capacité du corps à maintenir ou à récupérer une position après perturbation.

«L'équilibrecentral» permet théoriquement la production, le contrôle et le transfert de la force et du mouvement aux segments distaux de la chaîne cinétique<sup>9,16</sup>. Ainsi, lorsque le contrôle neuromusculaire est défaillant, la proprioception s'en retrouve directement perturbée, et des comportements instables et des dommages segmentaires peuvent survenir. A titre d'exemple, une étude a pu constater que lorsque surviennent des entorses graves en compétition, une altération neuromusculaire est fréquemment retrouvée<sup>4</sup>.

Ce système neuromusculaire semble donc être un élément clé impliqué dans les ruptures du LCA, de par les adaptations biomécaniques qu'il induit. Selon certains auteurs, il serait même prédominant par rapport aux autres facteurs de risque, et notamment anatomiques, que nous avons évoqués précédemment<sup>9,13,14,17</sup>.

Il paraît donc important d'orienter les programmes de



prévention des lésions du LCA essentiellement sur ce facteur de risque neuromusculaire, majoritaire chez la femme. Deux programmes ont déjà fait leur preuve quant à l'amélioration de l'incidence de rupture du LCA chez la femme : le « Sportsmetrics » et le « Prevent injury and Enhance Performance Program » (PEP). Ils comprennent un échauffement dynamique, des exercices pliométriques, des exercices de renforcement, d'étirement et d'agilité<sup>13</sup>. Afin d'évaluer les personnes à risque, le test de saut en unipodal aurait montré une bonne fiabilité des mesures cinétiques<sup>19</sup>.

Par ailleurs, la préadolescence serait un moment idéal pour instituer ces programmes car, chez la femme, les déficits s'accroissent pendant la maturation et conduisent à un risque accru de blessures musculo-squelettiques, comme nous le verrons par la suite<sup>6,17</sup>. Le démarrage d'un programme de prévention avant 18 ans permettrait de réduire de 72% les blessures du LCA, contre seulement 16% après 18 ans<sup>6</sup>.

## > Facteurs Hormonaux

Ils représentent des facteurs complexes à analyser. En effet, il semble difficile de mettre en place des méthodes valides et reproductibles puisque les concentrations d'hormones varient au cours du cycle menstruel, et peuvent même varier d'un cycle à l'autre. La classification du cycle menstruel étant inconstante (dépendante de chaque femme), le rapprochement entre l'incidence du traumatisme ligamentaire et la phase du cycle concernée est difficilement évaluable<sup>7,10</sup>.

Cependant, nous savons que les hormones féminines telles que la progestérone, l'œstrogène et la relaxine disposent de récepteurs sur le ligament croisé antérieur, d'où l'hypothèse que ces hormones agiraient sur le métabolisme, la composition, voire les propriétés biomécaniques du LCA<sup>7,10</sup>. De plus, la disparité homme/femme dans les ruptures du LCA n'apparaît qu'au début de la puberté, ce qui viendrait conforter cette hypothèse. La prédominance des blessures du LCA intéresse notamment la tranche d'âge 14-20 ans chez la femme<sup>2,6</sup>. De plus en plus de femmes pratiquent un sport, et ce dès le plus jeune âge. Ainsi, l'apparition de la recrudescence hormonale au moment de la puberté conduirait potentiellement à un risque plus élevé d'entorses graves du genou<sup>6,17</sup>.

En 2005, un consensus a déclaré que les phases folliculaires (précoces et tardives) du cycle menstruel seraient reliées à une incidence plus élevée des traumatismes<sup>7</sup>. En général, les études plus récentes suggèrent que la rupture du LCA surviendrait préférentiellement durant la phase pré-ovulatoire. D'ailleurs, il semblerait que cette phase engendrerait une diminution du ratio musculaire Quadriceps/Ischio-jambiers, ce qui accroît d'autant plus les risques de lésion du LCA.

Cependant, les auteurs s'accordent à dire que l'évaluation de l'implication hormonale dans les ruptures

de LCA doit être considérée avec prudence, car aucune méthodologie n'a encore été validée sur le sujet<sup>3,13,20</sup>. D'autre part, la contraception orale a été évoquée dans une étude et n'aurait à priori pas d'effet protecteur des ruptures du LCA<sup>3</sup>.

## > Facteurs Génétiques

Une prédisposition familiale aux ruptures du LCA sans contact, ne faisant pas de différence de genre, a été évoquée dans deux études cas-témoins appariés. L'une a rapporté, en comparant avec un groupe témoin, que les personnes ayant déjà eu une rupture du LCA sont deux fois plus susceptibles d'avoir un membre de leur famille (premier, deuxième ou troisième degré) ayant également subi une rupture du LCA<sup>7,10,13</sup>.

La seconde étude s'est appuyée sur un questionnaire concernant les antécédents de lésions ligamentaires du genou chez les membres de la famille (premier degré) des participants. L'incidence de rupture du LCA retrouvée était de 35% tandis que celle du groupe témoin n'était que de 4% (différence significative)<sup>3,7,10</sup>.

Une troisième étude, comprenant 38 femmes avec une lésion du LCA et 84 témoins a révélé une différence significative dans les antécédents familiaux avec respectivement une incidence de 50% et de 21.5%. Cette même étude a aussi été faite chez les hommes mais sans différence significative<sup>10</sup>.

Récemment, des auteurs ont observé si les variations génotypiques pouvaient avoir une influence sur les ruptures du LCA. Les gènes COL1A1, COL5A1 et COL12A1 encodent des chaînes protéiques qui fabriquent respectivement du collagène de type I, V et XII. Le collagène de type I est un des principaux composants des ligaments, tandis que le type XII régule le diamètre des fibrilles dans les ligaments, et le type V est retrouvé à la fois dans les tendons et les ligaments. Au regard de leur rôle, nous pouvons comprendre que ces gènes puissent avoir une incidence sur les ruptures du LCA, d'ailleurs le génotype AA de COL12A1 est majoritairement présent chez les femmes ayant eu une rupture du LCA<sup>7,10</sup>.

## > Autres facteurs

Ces dernières années, d'autres facteurs ont été introduits pour expliquer l'incidence des ruptures de LCA.

Une modification comportementale telle que le stress, la fatigue (générale ou musculaire) ou la dépression, pourrait influencer le fonctionnement neurocognitif, puisqu'elle affecterait le temps de réaction, la vitesse de traitement des informations, la mémoire visuelle et verbale. Ces effets perturberaient l'intégration au niveau des complexes vestibulaire et visuel, ainsi que l'information somato-sensorielle, ce qui nuirait au contrôle neuromusculaire, nécessaire à la stabilisation dynamique du genou<sup>7,21</sup>.

Il a aussi été démontré que les sujets présentant des antécédents de reconstruction du LCA sont plus susceptibles de connaître des ruptures itératives sur le greffon, ou sur le LCA du genou controlatéral. Par ailleurs, nous avons pu constater qu'un antécédent d'entorse de cheville était souvent retrouvé chez les personnes ayant subi une rupture du LCA.<sup>7</sup>

La disparité homme/femme s'explique essentiellement au travers des nombreux facteurs de risque intrinsèques. (Fig.3) Les facteurs biomécaniques et neuromusculaires semblent jouer un rôle majeur dans cette implication. Ils sont modifiables et par conséquent, ils peuvent tenter d'être améliorés par l'intermédiaire de programmes de prévention ciblés.

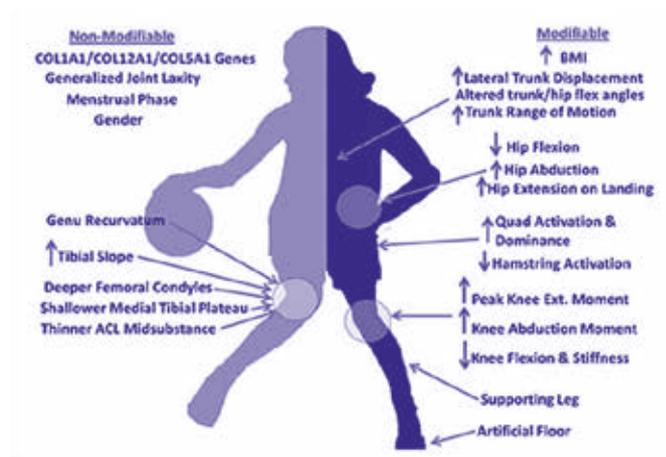


Fig. 3 : Facteurs de risque chez l'athlète féminine<sup>7</sup>

## 5. CONCLUSION

L'incidence des ruptures du Ligament Croisé Antérieur (LCA) du genou en non-contact chez la femme est multifactorielle. Ce traumatisme peut être favorisé à la fois par des facteurs extrinsèques tels que le type de sport pratiqué (majoritairement les sports pivots), le niveau ou le type de terrain de jeu, mais aussi par des facteurs intrinsèques, propres à la femme, que sont la taille du LCA, l'hyperlaxité, les facteurs hormonaux, l'alignement du membre inférieur lors du geste sportif, le valgus de genou et le déséquilibre musculaire Quadiceps/Ischio-jambiers.

Il est difficile de définir dans quelle mesure chacun de ces facteurs est impliqué dans l'incidence des ruptures de LCA chez la femme, cependant les facteurs intrinsèques semblent être prépondérants. Il est nécessaire d'insister sur l'importance des déficits neuromusculaires retrouvés chez la sportive car ceux-ci modifient le système proprioceptif et sont donc responsables d'une grande partie des adaptations biomécaniques chez la femme. En conséquence, il serait pertinent d'orienter principalement les programmes de prévention sur ce système, d'autant plus qu'il constitue un des seuls facteurs de risque pouvant être modifié.

Par ailleurs, il serait souhaitable de mettre en place ces programmes durant la préadolescence, puisque les risques de blessures du LCA tendent à s'accroître avec l'apparition de la puberté.

Les résultats obtenus semblent intéressants, cependant nous devons considérer certaines limites à l'étude ; la taille des échantillons est insuffisante, les athlètes sont étudiés sur de courtes périodes (une saison voire moins) et souvent dans un seul plan alors que les ruptures du LCA sont multiplanaires.



## BIBLIOGRAPHIE

1. Acevedo RJ, Rivera-Vega A, Miranda G, Micheo W. Anterior Cruciate Ligament Injury : Identification of Risk Factors and Prevention Strategies. *Curr Sports Med Rep.* 2014 May-Jun;13(3):186-91.
2. Voskianian N. ACL Injury prevention in female athletes: review of the literature and practical considerations in implementing an ACL prevention program. *Curr Rev Musculoskelet Med.* 2013 Jun;6(2):158-163.
3. Lefevre N, Klouche S, Herman S, Bohu Y. Les facteurs de risques de rupture du ligament croisé antérieur : le genre féminin. *Journal de Traumatologie du Sport.* Mars 2014;31(1):58-62.
4. Hewett TE, Myer GD, Ford KR, Heidt RS Jr, Colosimo AJ, McLean SG, van den Bogert AJ, Paterno MV, Succop P. Biomechanical measures of neuromuscular control and valgus loading of the knee predict anteriorcruciate ligament injury risk in female athletes: a prospective study. *Am J Sports Med.* 2005 Apr;33(4):492-501.
5. Direction générale de la cohésion sociale - Service des droits des femmes et de l'égalité. Vers l'égalité réelle entre les hommes et les femmes : les chiffres clés 2015 [Internet] Site du gouvernement. Fév 2015. Disponible sur [http://www.familles-enfance-droitsdesfemmes.gouv.fr/wp-content/uploads/2015/03/Chiffres-cles-2015\\_Lessentiel.pdf](http://www.familles-enfance-droitsdesfemmes.gouv.fr/wp-content/uploads/2015/03/Chiffres-cles-2015_Lessentiel.pdf)
6. Myer GD, Sugimoto D, Thomas S, Hewett TE. The influence of age on the effectiveness of neuromuscular training to reduce anterior cruciate ligament injury in female athletes: a meta-analysis. *Am J Sports Med.* 2013 Jan;41(1):203-15.
7. Smith HC, Vacek P, Johnson RJ, Slauterbeck JR, Hashemi J, Shultz S, Beynonn BD. Risk factors for anterior cruciate ligament injury: a review of the literature-part 2: hormonal, genetic, cognitive function, previous injury, and extrinsic risk factors. *Sports Health.* 2012 Mar;4(2):155-61.
8. Prodromos CC, Han Y, Rogowski J, Joyce B, Shi K. A Meta-analysis of the Incidence of Anterior Cruciate Ligament Tears as a Function of Gender, Sport, and a Knee Injury-Reduction Regimen. *Arthroscopy The Journal of Arthroscopic and Related Surgery.* 2008 Jan;23(12):1320-1325.
9. Smith HC, Vacek P, Johnson RJ, Slauterbeck JR, Hashemi J, Shultz S, Beynonn BD. Risk factors for anterior cruciate ligament injury: a review of the literature - part 1: neuromuscular and anatomic risk. *Sports Health.* 2012 Jan;4(1):69-78.
10. Noyes FR. Noyes' Knee Disorders: Surgery, Rehabilitation, Clinical Outcomes. In : Barber-Westin SD, Noyes FR. Risk factors for anterior cruciate ligament injuries in the female athlete. 2nd ed. Philadelphia : Elsevier ; 2016, p. 344-362
11. Balazs GC, Pavey GJ, Brelin AM, Pickett A, Keblish DJ, Rue JP. Risk of Anterior Cruciate Ligament Injury in Athletes on Synthetic Playing Surfaces : A Systematic Review. *Am J Sports Med.* 2015 Jul;43(7):1798-804.
12. Sasaki S, Nagano Y, Kaneko S, Imamura S, Koabayashi T, Fukubayashi T. The relationships between the center of mass position and the trunk, hip, and knee kinematics in the sagittal plane: a pilot study on field-based video analysis for female soccer players. *J Hum Kinet.* 2015 Apr;45:71-80.
13. Barber-Westin SD, Noyes FR, Smith ST, Campbell TM. Reducing the risk of noncontact anterior cruciate ligament injuries in the female athlete. *Phys Sportsmed.* 2009 Oct;37(3):49-61.
14. Nilstad A, Krosshaug T, Mok KM, Bahr R, Andersen TE. Association Between Anatomical Characteristics, Knee Laxity, Muscle Strength, and Peak Knee Valgus During Vertical Drop-Jump Landings. *JOSPT.* 2015;45(12):998-1005.
15. Quatman CE, Hewett TE. The anterior cruciate ligament injury controversy : is «valgus collapse» a sex-specific mechanism? *Br J Sports Med.* 2009 May;43(5):328-35.
16. Kaux JF, Delvaux F, Forthomme B, Massart N, Daniel C, Crielaard JM, Croisier JL. Les facteurs de risque de rupture du ligament croisé antérieur du genou : l'état neuromusculaire. *Journal de Traumatologie du Sport.* Déc 2013;30:248-252.
17. Myer GD, Ford KR, Di Stasi SL, Barber Foss KD, Micheli LJ, Hewett TE. High knee abduction moments are common risk factors for patellofemoral pain (PFP) and anterior cruciate ligament (ACL) injury in girls: Is PFP itself a predictor for subsequent ACL injury? *Br J Sports Med.* 2015 Jan;49(2):118-122.
18. Malfait B, Dingenen B, Smeets A, Staes F, Pataky T, Robinson MA, Vanrenterghem J, Verschueren S. Knee and Hip Joint Kinematics Predict Quadriceps and Hamstrings Neuromuscular Activation Patterns in Drop Jump Landings. *PLoS One.* 2016 Apr;11(4):e0153737.
19. DiCesare CA, Bates NA, Barber Foss KD, Thomas SM, Wordeman SC, Sugimoto D, Roewer BD, Medina McKeon JM, Di Stasi S, Noehren BW, Ford KR, Kiefer AW, Hewett TE, Myer GD. Reliability of 3-Dimensional Measures of Single-Leg Cross Drop Landing Across 3 Different Institutions: Implications for Multicenter Biomechanical and Epidemiological Research on ACL Injury Prevention. *Orthop J Sports Med.* 2015 Dec 30;3(12):2325967115617905.
20. Dos Santos Andrade M, Mascarin NC, Foster R, DE Jarmy DI, Bella ZI, Vancini RL, DE Lira CA. Is muscular strength balance influenced by menstrual cycle in female soccer players? *J Sports Med Phys Fitness.* 2016 Apr.
21. Swanik CB, Covassin T, Stearne DJ, Schatz P. The relationship between neurocognitive function and non-contact anterior cruciate ligament injuries. *Am J Sports Med.* 2007 Jun;35(6):943-8. Epub 2007 Mar 16.

# EPITACT® SPORT RÉINVENTE L'ORTHOPÉDIE

Concentré de technologie dans moins de 60g, la genouillère brevetée EPITACT® se fait oublier. Son tendon de maintien rotulien EPITHELIUMFLEX® améliore la stabilité de votre genou et sécurise votre articulation fragile. Elle ne glisse pas et ne provoque aucune gêne derrière le genou.

Témoignages vidéo sur  
[epitactsport.com](http://epitactsport.com)



*"J'ai au genou une fissure du tendon rotulien avec de l'arthrose que j'avais du mal à soulager, à part avec des injections. Hier, j'ai fait les 80 kms de l'écotrail à Paris, j'ai couru avec la genouillère EPITACT® Sport et ... zéro douleur ! Merci !"*

Sébastien CAUSSE

## Testée à l'INSEP

La genouillère EpithelliumFLEX 01 a été prescrite par le corps médical de l'INSEP (Institut National du Sport, de l'Expertise et de la Performance) à 47 sportifs, évoluant dans 20 disciplines différentes et souffrant d'une pathologie rotulienne. Ces tests réalisés (de nov. 2015 à janv. 2016) montrent que :

**La douleur ressentie est diminuée de 52%**

**Le sentiment de stabilité est amélioré de 90%**

Ces résultats ont permis à EPITACT® Sport de signer une convention de partenariat avec l'INSEP.

Fournisseur  
Officiel  
**INSEP**

**DISPONIBLES EN PHARMACIES  
ET MAGASINS DE SPORTS  
SPÉCIALISÉS**

Si vous souhaitez l'avis d'un spécialiste du sport, demandez conseil à votre médecin, kinésithérapeute ou podologue.



PROTECTIONS  
ANTI-AMPOULES



PROTECTIONS  
PLANTAIRES



ORTHÈSE  
HALLUX VALGUS



PROTECTIONS  
ONGLES BLEUS

## CONGRÈS NATIONAL 2016 SFMKS

14 / 15 octobre Creps de la région Centre-Val de Loire

# PRÉVENTION ET PERFORMANCE

### PROGRAMME DÉFINITIF

#### Vendredi 14 octobre

##### 14H - 15H30 : TABLES RONDES

- Dopage : place et rôle des praticiens dans la prévention du dopage  
Modérateur : Christian Peyric - *kinésithérapeute*
- Comment gérer la prévention des accidents sportifs  
Modérateur : Patrick Dorie - *kinésithérapeute*

##### 15H40 - 16H30 : ATELIERS

- Analyses posturales sur plateformes de posturologie  
Animateurs : Patrick Dorie, Franck Lagniaux - *kinésithérapeutes*
- Recentrage actif de l'épaule  
Animateur : Thierry Stevenot - *kinésithérapeute*
- Echographie  
Animateur : Christophe Delatre - *kinésithérapeute*

##### 16H40 - 17H30 : ATELIERS

- Analyses posturales sur plateformes de posturologie
- Recentrage actif de l'épaule
- Echographie

##### 17H40 - 18H30 : ATELIERS

- Analyses posturales sur plateformes de posturologie
- Recentrage actif de l'épaule
- Echographie

10H35 - 11H05 : **QUESTIONS / PAUSE** - Modérateur : Patrick Dorie

11H05 - 11H25 : Reprise sportive et prévention de la récurrence d'entorse de cheville : quels tests pour le praticien ?  
Brice Picot - *kinésithérapeute du sport Grenoble*

11H25 - 11H55 : Problématiques chirurgicales du tendon achilléen et impact sur la rééducation  
Christian Hauke - *chirurgien orthopédiste Bourges*

11H55 - 12H15 : Les nouvelles menaces du dopage  
Xavier Bigard - *Pr. médecin AFLD INSEP*

12H15 - 12H30 : **QUESTIONS** - Modérateur : Franck Lagniaux

12H30 - 14H00 : **PAUSE DÉJEUNER**

14H00 - 14H20 : Intérêt et limite de la chirurgie dans les ruptures de coiffe  
Jean Christian Balestro - *chirurgien orthopédiste St Doulchard*

14H20 - 14H40 : Recentrage actif de l'épaule : concept 3C  
Thierry Stevenot - *kinésithérapeute Charleville-Mézières*

14H40 - 15H00 : La hanche : lésions du labrum et rééducation  
Florence Jolivet - *kinésithérapeute du sport Paris*

15H00 - 15H20 : Rééducation et physiologie de l'effort  
Quentin Pouillard - *kinésithérapeute du sport Grenoble*

15H20 - 15H50 : **QUESTIONS / PAUSE** - Modérateur : Pierre Lacour

15H50 - 16H10 : Intérêt des plasties extra-articulaires dans la chirurgie du LCA  
Jean Marc Durand - *chirurgien orthopédiste St Doulchard*

16H10 - 16H30 : Perturbation de la stabilité articulaire dans les suites d'une lésion du LCA : intérêts de la plateforme de forces  
Philippe Hot - *kinésithérapeute du sport Nîmes*

16H30 - 16H50 : « Sports ou sévices à enfants ». Quelle est la limite ?  
Roger Parot - *chirurgien orthopédiste Lyon*

16H50 - 17H10 : Effectuer la transition vers les chaussures minimalistes  
Mathieu Prat - *kinésithérapeute du sport*

17H10 - 17H30 : Prise charge d'une épicondylite : aspect médical et kinésithérapique  
François Dessus - *médecin du sport Bourges*  
Patrick Dorie - *kinésithérapeute du sport Bourges*

#### Samedi 15 octobre

9H00 : **OUVERTURE** - Modérateur : Arnaud Constantinides

9H15 - 9H35 : Histologie et biologie de la régénération musculaire  
Xavier Bigard - *Pr. médecin AFLD INSEP*

9H35 - 9H55 : La mécanique musculaire  
Jean Paul Carcy - *kinésithérapeute du sport*

9H55 - 10H15 : Apports et limites de l'échoscopie musculo tendineuse pour le kinésithérapeute  
Christophe Delatre - *kinésithérapeute Wambrechies*

10H15 - 10H35 : Prévention des traumatismes cervicaux en rééducation  
Stéphane Fabri - *kinésithérapeute du sport Montpellier*





# ÉVÈNEMENT



TARIFS	Journées du vendredi et du samedi	Journée du samedi uniquement
Kinésithérapeutes Physiothérapeutes	100 €	80 €
Médecins	120 €	100 €
Autres	50 €	30 €
Etudiants	20 €	10 €
Membres SFMKKS	20 €	10 €



## INSCRIPTIONS

Bulletin d'inscription à adresser à : M. Patrick Dorie - 15 avenue Louis XI - 18000 Bourges

Nom : ..... Prénom : .....

Adresse : .....

Mail : ..... Tél. : .....

Fonction :  Kinésithérapeutes  Médecins  Etudiant  Autres (préciser) : .....

Je m'inscris pour :  Journées du vendredi et samedi  Journée du samedi uniquement

Je m'inscris pour :  Les tables rondes du vendredi  Les ateliers du vendredi

Je joins un chèque de : .....€ (libellé à l'ordre de la SFMKKS)

Possibilités de déjeuner et de dormir au CREPS. Pour tous renseignements : 06 12 02 85 36 ou patrick.dorie@orange.fr

Sur tous les terrains, pour tous les sportifs, une gamme de référence...

## Leukotaping® en milieu sportif

Le Taping Kinésiologique Neuro-Proprioceptif...



### Quelques techniques en images...

Lymphatique



Aponévrotique



Une formation et une connaissance approfondie de l'anatomie fonctionnelle et morpho-palpatoire sont indispensables avant toute utilisation.

Combinées



Ligamentaire



**Formations Leukotaping®**  
Contactez votre service client pour obtenir tous les détails (dates, lieux, programmes...)

**INSEP**  
Terre de Champions

TÉMOIGNAGES PRO

L'utilisation systématique, notamment à l'INSEP, de bandages adhésifs de couleur en traumatologie du sport, **technique Leukotaping®** basée sur l'approche du **Taping Neuro-Proprioceptif (T.N.P.)**, répond à une recherche de **prise en charge optimale de la blessure en prolongeant les soins de kinésithérapie en dehors de la séance.**

Ce nouvel outil, incontournable dans l'arsenal thérapeutique du masseur kinésithérapeute laisse entrevoir de nombreuses possibilités selon le mode d'utilisation des bandes : tonifiant, relaxant, drainant, antalgique. Le sens et les techniques de pose apportent aux articulations, aux muscles et aux tendons, toutes **les réponses aux solutions thérapeutiques recherchées.**

La maîtrise de cette technique nécessite, pour trouver toute son efficacité, **une bonne connaissance de l'anatomie, ainsi qu'une formation préalable à la manipulation de ces bandes.**

Marc Saunier  
Masseur-Kinésithérapeute  
François-Xavier Ferey  
Masseur-Kinésithérapeute - Cadre de Santé  
Propos recueillis en octobre 2012

**BSN-RADIANTE**

mon espace pro  
en un clic !  
www.bsn-radiante.fr

Tél. : 02 43 83 40 40 - Fax 02 43 83 40 41 • e-mail : infos.produits.france@bsnmedical.com

BSN-RADIANTE S.A.S. au capital de 288 000 euros - Locataire gérant  
Siège social : 57, boulevard Demorieux - 72058 LE MANS Cedex 02 • SIREN : 652 880 519 - RCS Le Mans

Gamme Tensosport® : dispositifs médicaux de classe CE I stériles et non stériles et Ila pour Tensocold® uniquement.  
Lire attentivement la notice d'utilisation ou fiche médico-technique spécifique à chacun des produits mentionnés, stipulant notamment : classes CE, LPPR, fabricant légal. Se conformer à la prescription et aux recommandations des praticiens.

1606-11 / juin 2016

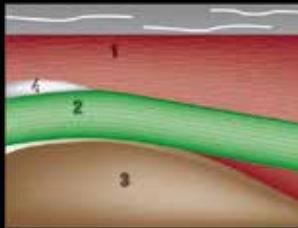
# Lancez-vous dans l'échographie en kinésithérapie



## ESAOTE La référence en échographie Musculo-Squelettique

- Navigation tactile intuitive
- Pré-réglages de l'image MSK
- Echo-Doppler spécialisée MSK
- MyLibrary MSK intégrée
- Sondes haute résolution à boutons

## Librairie et tutoriel Echographie MSK intégrés

REPRÉSENTATION ANATOMIQUE	DESCRITIF PUIS ECHO LIVE
	<p>Place the transducer in a longitudinal plane between the lesser and greater tuberosity over the bicipital groove.</p> <p><b>References:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gracilis inferiorly</li> <li>- Coracoacromial ligament</li> <li>- Long head of the biceps tendon</li> <li>- 1: Biceps muscle</li> </ul> <p><b>Assessment:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Long head of the biceps tendon</li> <li>- Subacromial long head of the biceps tendon</li> <li>- Subacromial sublabral bursa</li> <li>- Bicipital groove</li> <li>- 2: Rotator cuff muscle</li> <li>- 3: Tendon long biceps</li> <li>- 4: Humeral head &amp; tuberosity smooth</li> </ul>
	
POSITIONNEMENT	ECHO DE REFERENCE

Le kinésithérapeute est habilité par avis du conseil national de l'ordre du 27/03/15 à pratiquer l'échographie dans le cadre de l'élaboration de son diagnostic kinésithérapique et de la mise en œuvre des traitements.

Découvrez la gamme d'échographie ESAOTE et participez à nos soirées découvertes en contactant DJO France au 05 59 52 80 88 ou [physio@djoglobal.com](mailto:physio@djoglobal.com)

## LES TESTS CLINIQUES ET LEUR PERTINENCE 1 : LES TESTS MÉNISCAUX

Par Brice PICOT et Alexandre RAMBAUD

L'objectif de cette rubrique consiste à présenter les principaux tests cliniques à disposition du thérapeute et d'en étudier la pertinence diagnostique en traumatologie du sport. Dans un premier temps nous reverrons les critères de sélection statistiques fondamentaux dans la compréhension du choix des tests.

### QUELQUES BASES ET RAPPEL DE STATISTIQUES ÉPIDÉMIOLOGIQUES :

L'utilisation de tests cliniques dans la pratique du kinésithérapeute du sport est essentielle dans sa compréhension de la pathologie et pour la prise en charge qui en découlera. L'évolution des connaissances ainsi que l'augmentation du nombre de tests cliniques doivent conduire le kinésithérapeute à l'utilisation raisonnée de la **pratique basée sur les preuves (EBP)**. La maîtrise des bases de statistiques épidémiologiques est donc essentielle pour comprendre les résultats (positif ou négatif) de chaque test. Au final, la démarche diagnostique nécessite d'une part de connaître l'ensemble des tests relatifs à une pathologie, d'être capable de les maîtriser en pratique et enfin de savoir apprécier leur pertinence.

#### **Notion de fiabilité et précision :**

La fiabilité d'un test reflète sa capacité à être reproductible, précis et spécifique. Un test est considéré comme précis s'il permet de faire la distinction entre un patient porteur d'une atteinte et un patient sain. Concernant la précision, la première chose qu'il est important de garder en tête, c'est qu'il n'existe aucun test clinique précis à 100%, offrant une certitude absolue dans le diagnostic. La précision à l'objectif d'un test n'est pas de chercher la certitude, mais de chercher à diminuer l'incertitude ! « *Les tests cliniques tels que nous les pratiquons ne peuvent jamais confirmer ou invalider la présence d'une atteinte* » (Cleland et Koppenhaver). Néanmoins ils peuvent orienter notre choix et nous guider dans notre prise en charge. Dans cette partie nous allons nous intéresser aux critères de décisions qui vont influencer le thérapeute dans le choix du test à pratiquer et plus particulièrement à la précision des tests auxquels il va se confronter.

#### **1. Gold standard et tableau d'éventualité 2\*2 :**

Tout d'abord il est important de comprendre que pour calculer les indices il faut être capable d'utiliser une référence la plus juste possible dans le diagnostic d'une lésion. On parle de « Gold Standart ». En traumatologie

	Gold Standard Positif	Gold Standard Négatif
Test Positif		
Test Négatif		

Tableau 1. Test d'éventualité 2\*2

du sport il s'agit le plus souvent de l'IRM ou de l'arthroscopie.

A partir de ce gold Standart (que nous devons considérer comme fiable à 100%) nous pouvons mettre en place un tableau d'éventualité 2\*2 (Tableau1.) et calculer un pourcentage de patients correctement diagnostiqués.

#### **2. Sensibilité vs Spécificité :**

a). Sensibilité :

Il s'agit de la capacité d'un test à détecter un patient **porteur** de la lésion. Mais attention aux « **faux positifs** » (tous les patients positifs à ce test ne sont pas réellement porteurs de la lésion). La sensibilité d'un test est donc un indicateur intéressant pour **exclure une pathologie**. Si le test présente une **bonne sensibilité** est que le résultat est **négatif** alors on peut vraisemblablement penser que le patient n'est **pas touché** par cette lésion.

$$\text{Sensibilité} = \left( \frac{1}{1 + 3} \right) \times 100\%$$

b). Spécificité :

Il s'agit de la capacité d'un test à **détecter les patients non porteurs de la pathologie** => Si le test est positif le patient a de grande chance de présenter la pathologie. Le problème pour le thérapeute consiste à repérer les « **faux négatifs** » (le patient négatif au test peut en réalité présenter la pathologie recherchée).

$$\text{Spécificité} = \left( \frac{4}{2 + 4} \right) \times 100\%$$

Exemple, tests du LCA :

Le pivot shift Test présente une sensibilité médiocre (0.24 sans anesthésie). Ainsi, seulement 24% des patients présentant une rupture du LCA seront positifs à ce test. Mais sa spécificité est de 0.98, cela se traduit

par le fait que 98% des gens sains ne seront pas positifs à ce test. En revanche si le test est négatif il sera très difficile de conclure à une absence de lésion du LCA. Il est donc important de le coupler au test de Lachman qui présente une meilleure sensibilité mais une moins bonne spécificité.

### 3. Ratios de vraisemblance :

C'est une combinaison de la spécificité et sensibilité de chaque test. Il s'agit donc de l'outil le plus efficace quant au choix du test clinique à utiliser. On parle de ratio de vraisemblance positif et négatif. Concrètement, un RV(+) indique un glissement de probabilité en faveur de l'existence d'une pathologie. A l'inverse, un RV(-) signe un glissement en défaveur de l'existence de la pathologie. Dans le cadre de la rupture du LCA, le test du tiroir antérieur sous anesthésie présente un RV(+) de 6.5 et un RV(-) de 0.25. Ainsi, il y a six fois et demi plus de chance de présenter un test positif lorsque le LCA est rompu que lorsqu'il est intact. De même, il a quatre fois plus de chance de présenter un test négatif lorsqu'il est intact que lorsqu'il est rompu RV (-).

Le tableau 2 indique l'interprétation du test en fonction des ratios de vraisemblance, malheureusement ces valeurs ne sont que rarement mentionnées. Il est néanmoins facile de les calculer :

$$RV_{positif} = \frac{\text{sensibilité}}{(1-\text{spécificité})} \quad \text{et} \quad RV_{négatif} = \frac{(1-\text{sensibilité})}{\text{spécificité}}$$

Tableau 2. Interprétation des Ratios de Vraisemblance

RV(+)	Interprétation	RV(-)
>10	Bonne	<0.1
5.0 - 10.0	Modérée	0.1 - 0.2
2.0 - 5.0	Faible	0.2 - 0.5
1.0 - 2.0	Rarement important	0.5 - 1

## LES TESTS MÉNISCAUX :

La lésion méniscale reste une pathologie traumatique fréquente lors de la pratique sportive. Elle s'accompagne de claquement, craquement ou blocage articulaire empêchant le plus souvent l'extension complète. Un épanchement articulaire est généralement retrouvé lors des lésions méniscales médiales, mais seulement dans 50 % pour celle touchant le ménisque externe. De plus, une douleur sera retrouvée au niveau de l'interligne articulaire en regard du site du ménisque lésé. Lorsque la lésion devient dégénérative, le sportif décrira un gonflement après le sport et une sensation de gêne articulaire. Parfois le genou pourra paraître instable, ou claquer ou craquer. On pourra retrouver également une légère amyotrophie qui tendance à s'installer très rapidement ainsi qu'une boiterie à la marche. Le clinicien dispose de plusieurs tests pour mettre en évidence ce type de lésions.

Dans cette partie nous allons passer en revue les 4 principaux tests cliniques en lien avec une lésion méniscale. L'objectif global de ces tests consiste à mettre les ménisques en contrainte de torsion lorsqu'ils

sont comprimés dans l'interligne articulaire. Une douleur/craquement lorsque le tibia est en rotation médiale signe une atteinte latérale tandis qu'une douleur/craquement en rotation latérale signe généralement une atteinte médiale.

- **Test d'Apley en compression (grinding test) :** Le patient est en procubitus, le genou à tester fléchi à 90° (tibia vertical). Le thérapeute place son genou sur la face postérieure de la cuisse du patient de manière



Figure 1. Test d'Apley en compression

à immobiliser le membre à tester. L'examineur imprime une poussée sur le talon du patient afin de comprimer l'interligne articulaire. Dans un second temps, tout en maintenant la compression il effectue des mouvements de rotation médiale et latérale. Le test est positif si le patient ressent une douleur.

- **Test de Mc Murray :** Dans ce test le patient est allongé en Décubitus Dorsal le genou à tester en flexion maximale. Le praticien empoigne le talon du patient de manière à pouvoir imprimer un mouvement de rotation tibiale sous le fémur. Pour tester le ménisque médial, le praticien réalise un valgus de genou associé à une rotation latérale. Puis celui-ci amène le genou en extension complète. Le test est positif si le patient ressent un claquement associé ou non à une douleur.



Figure 2 Test de d'Edge (ménisque latéral)

- **Test d'Edge (Figure 2) :** Le patient est debout en appui bipodal, les pieds sont écartés de 30 à 40cm. Pour tester le ménisque médial, les pieds sont en tournés au maximum vers l'extérieur et le patient réalise un squat complet. Le test est positif si le patient ressent une douleur ou un craquement lors du mouvement de squat. Pour tester le ménisque latéral les pieds du patient sont en rotation latérale complète.

- **Test de Thessaly (Figure 3) :** Le patient est debout en appui unipodal sur le membre à tester, genou fléchi à 20°. Il tient les mains du thérapeute. Le patient tourne le corps et le membre inférieur vers l'intérieur et l'extérieur en conservant le pied à plat sur le sol. Le test est positif si le patient ressent une douleur au cours des mouvements.



Figure 3. Test de Thessaly

Le tableau 3 reprend les tests cliniques et leur intérêt dans le diagnostic des lésions méniscales. Les valeurs des ratios de vraisemblance, de spécificité et sensibilité mettent largement en avant l'intérêt du test de Thessaly. De plus sa facilité de mise en place en fait un outil de choix pour le thérapeute dans le cadre d'une suspicion d'atteinte méniscale.

	Sensibilité	Spécificité	RV+	RV-
Palpation de l'interligne articulaire Médial :	0.82	0.76	3.46	0.23
Latéral :	0.68	0.97	22.66	0.32
Test de Mc Murray	0.5	0.7	2.5	0.5
Test d'Apley	0.4	0.8	1.9	0.7
Test d'Ege Médial :	0.67	0.81	3.5	0.41
Latéral :	0.64	0.9	6.4	0.4
Test de Thessaly à 20° Médial :	0.89	0.97	29.7	0.11
Latéral :	0.92	0.96	23	0.08

Tableau 3. Les principaux tests méniscaux et leur pertinence statistique

**En conclusion, le Test de Thessaly à 20° de flexion semble être le test clinique le plus pertinent pour la recherche d'une atteinte méniscale. Néanmoins il reste contesté par certaines études récentes lorsqu'il est pratiqué de manière isolée. Ce test couplé à l'interrogatoire du patient (mécanisme lésionnel, localisation et rythme de la douleur, palpation de l'interligne articulaire) et à d'autres tests (Mc Murray notamment) pourrait permettre à l'examineur trancher en faveur d'une atteinte méniscale.**

## Références bibliographiques

Cleland J, Koppenhaver S, Pillu M. Examen clinique de l'appareil locomoteur. Tests, évaluation et niveaux de preuves. 2ème Edition. Elsevier Masson 2012.

Goosens P, Keijsers E, Geenen R, Zijta A, van den Broek M, Verhagen AP, Scholten-Peeters G. Validity of the Thessaly Test in Evaluating Meniscal Tears Compared With Arthroscopy: A Diagnostic Accuracy Study. Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy, 2014 Volume:45 Issue:1 Pages:18-24 DOI: 10.2519/jospt.2015.5215

Hegedus EJ, Cook C, Hasselblad V, Goode A, McCrory DC. Physical examination tests for assessing a torn meniscus in the knee: a systematic review with meta-analysis. J Orthop Sports Phys Ther. 2007;37:541-50. [PubMed ID: 17939613]

Konan S, Rayan F, Haddad FS. Do physical diagnostic tests accurately detect meniscal tears? Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc. 2009 Jul;17(7):806-11. doi: 10.1007/s00167-009-0803-3. Epub 2009 Apr 28.

Karachalios T, Hantes M, Zibis AH, Zachos V, Karantanas AH, Malizos KN. Diagnostic accuracy of a new clinical test (the Thessaly test) for early detection of meniscal tears. J Bone Joint Surg Am. 2005 May;87(5):955-62.

Scholten RJ, Devillé WL, Opstelten W, et al. The accuracy of physical diagnostic tests for assessing meniscal lesions of the knee: a meta-analysis. J Fam Pract. 2001 Nov;50:938-44.

**MYOLUX**  
**medik**  
e-volution



Exemple de biofeedback sur la tablette lors du renforcement fonctionnel des éverseurs en charge



Figure 1. Illustration du Myolux Medik e-volution avec intégration d'une centrale inertielle à l'arrière du chausson

## L'e-santé au service de la cheville instable. Diagnostic fonctionnel et biofeedback.

Le dernier né de la gamme Myolux repose physiquement sur l'intégration d'une centrale inertielle à l'arrière du chausson, au moyen d'une pièce d'interface développée à cet effet (fig. 1). Avec à ce dispositif, la tablette livrée avec Myolux Medik e-volution collecte sans connexion filaire (bluetooth) les données cinématiques pertinentes qui caractérisent la mobilité et le contrôle de l'arrière-pied durant les exercices préconisés. Il s'agit du premier outil de diagnostic et rééducation fonctionnels de la cheville facilement accessible à la pratique clinique quotidienne !

Ces exercices sont répartis en deux gammes : trois exercices orientés vers la proprioception et trois autres vers le renforcement musculaire. Chaque interface d'exercice a pour vocation d'une part de fournir de l'information au patient afin qu'il comprenne au mieux les consignes et que sa motivation soit entretenue et d'autre part de fournir un diagnostic fonctionnel au thérapeute.

Pour en savoir plus et/ou pratiquer un test : Florentine 07 62 77 04 67 / contact@iccphysio.com

**Pour se former en ligne à l'utilisation de Myolux Medik e-volution, s'inscrire :**  
[www.myolux.com/fr/evenements-myolux-orthese-cheville.php](http://www.myolux.com/fr/evenements-myolux-orthese-cheville.php)

# EST-CE QUE L'ANALYSE DE LA BIOMÉCANIQUE DE LA COURSE À PIED PEUT AIDER À PRÉVENIR LES BLESSURES DU COUREUR ?

**Thibaut LOMBARD**, PT, Association Sportive de Saint-Etienne,  
Service médical, 11 Rue de Verdun, 42580 L'Etrat.

**Dr Pascal EDOUARD**, MD PhD HDR, Laboratoire Interuniversitaire de Biologie de la Motricité (LIBM EA 7424),  
et Unité de Médecine du Sport, service de physiologie clinique et de l'exercice, CHU Saint Etienne

## 1/ INTRODUCTION

Le nombre de coureurs à pied ne cesse d'augmenter, il est passé de 6 millions de Français au début des années 2000 à 8,5 millions en 2013, soit une augmentation de 40% (SportLab, 2014). Pour plus de la moitié d'entre eux (58%), la motivation principale est d'être en bonne santé. La science confirme la raison d'être de cette motivation car elle a rapporté qu'une petite dose d'activité physique d'intensité modérée à vigoureuse réduit de 22% la mortalité des adultes de plus de 60 ans (Hupin, 2015). L'expertise collective de l'INSERM (2008) explique qu'il faut mettre l'accent sur l'activité physique en tant qu'outil de prévention des principales pathologies chroniques. Hansen et al. (2012) concluaient que les coureurs âgés sont en meilleure santé que leurs homologues non sportifs.

Il faut cependant noter que la course à pied peut conduire à la blessure. L'incidence des blessures aux membres inférieurs en course à pied variait de 19,4% à 79,3% dans une revue de littérature de van Gent et al. (2007). Les blessures les plus courantes en course à pied sont le syndrome fémoro-patellaire, le syndrome de la bandelette ilio-tibiale, la périostite, l'aponévrosite plantaire, les tendinopathies d'Achille et rotulienne, ainsi que les différentes fractures de fatigue (Taunton, 2002). Ces blessures sont induites par la sur-utilisation. En effet, la course à pied à allure de confort n'est pas une activité où les traumatismes sont de grande intensité, comparée aux sports collectifs, mais c'est la répétition de micro-traumatismes sur les structures osseuses, cartilagineuses ou tendineuses qui en fait une activité potentiellement pathogène (Hreljac, 2004).

L'apparition de ces pathologies de sur-utilisation a été mise en lien par la littérature scientifique avec la biomécanique de course à pied (Ferber, 2009 ; Daoud, 2012 ; Noehren, 2007). L'objectif de ce travail a donc été 1) de présenter les possibilités actuelles d'analyse objective biomécanique du pattern de course à pied, et 2) de décrire les liens rapportés entre la biomécanique de la course à pied et les blessures des coureurs.

## 2/ ANALYSE BIOMÉCANIQUE DE LA COURSE À PIED

La course à pied est caractérisée par un cycle de jambes répétitif qui peut se diviser en une phase d'appui, lorsque le pied est en contact avec le sol, et une phase de vol. Ainsi la foulée est définie par une distance et une durée entre deux appuis successifs ; un temps de vol et de contact pour chaque foulée et chaque membre inférieur (Grimshaw, 2006).

Pour analyser la biomécanique de la course à pied, il y a deux approches différentes : l'une dynamique analyse les forces extérieures qui agissent sur le corps ; l'autre cinématique analyse les mouvements du corps.

L'approche dynamique requiert l'utilisation d'une plateforme de force qui mesure la force de réaction du sol en réponse à la force appliquée par le poids du corps. La force de réaction est un vecteur orienté, en fonction de l'appui, dans les 3 plans de l'espace :

- la force de réaction verticale du sol rend compte du déplacement vertical du centre de gravité et des forces nécessaires pour lutter contre la gravité. A partir de cette courbe l'impact transitoire, le taux de charge moyen, le pic de force et l'impulsion peuvent être calculés. Le taux de charge prend en compte l'impact transitoire dans son calcul ; il est un indicateur de la violence de l'impact (Davis, 2015).
- La force de réaction horizontale du sol permet de calculer la force horizontale produite par le coureur ; c'est la force pertinente pour produire la puissance qui lui permet d'aller vers l'avant.
- La force de réaction transversale rend compte, après plusieurs dérivations du déplacement médio-latéral du centre de gravité.

L'approche cinématique évalue les mouvements des différents segments du corps en fonction du temps. Le suivi image par image de marqueurs collés directement sur la peau conduit à la reconstitution de la trajectoire parcourue par les extrémités des segments ainsi que

Paramètres biomécaniques en lien avec les blessures	Description du paramètre	Pathologies	Articles
<p>Taux de charge verticale moyen (TxCVM)</p> <p>(Altman, 2012)</p>	<p>C'est la pente de la courbe de réaction au sol entre 20% et 80% du temps entre le début de l'appui et le pic passif.</p>	<p>Blessures de sur-utilisation</p>	<p>Zadpoor, 2011 Davis, 2015</p>
<p>Style de pose de pied</p> <p>(Leboeuf, 2006)</p>	<p>Il y a 3 styles de pose de pied :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Attaque talon : le talon touche le sol en premier suivi par les têtes de métatarses (a).</li> <li>- Milieu-de-pied : le talon et les têtes des métatarses touchent le sol simultanément (b).</li> <li>- Avant-pied : les têtes des métatarses touchent le sol en premier suivies par le talon (c).</li> </ul>	<p>Blessures de sur-utilisation</p>	<p>Daoud, 2012</p>
<p>Angle Q</p>	<p>C'est l'angle formé par la ligne rejoignant l'épine iliaque antéro-supérieure au centre de la patella et la ligne rejoignant le centre de la patella au centre de la tubérosité tibiale antérieure.</p>	<p>Blessures de sur-utilisation. Syndrome de la bandelette ilio-tibiale. Syndrome fémoro-patellaire.</p>	<p>Rauh, 2007 Noehren, 2007 Lankhorst, 2012</p>
<p>Valgus/ Varus de l'arrière-pied</p> <p>(Viitasalo, 1983)</p>	<p>C'est l'angle formé entre l'axe du calcaneum et l'axe du segment jambier.</p>	<p>Périostite tibiale. Fractures de fatigue.</p>	<p>Viitasalo, 1983 Willems, 2006</p>

Tableau 1 : Récapitulatif des paramètres biomécaniques en lien avec les blessures.

leurs centres de masse. De nombreuses données d'amplitudes articulaires, de moments de forces, et ce à tout instant de la foulée peuvent être calculées. Toutes ces données rendent compte de la gestuelle. L'angle de flexion de hanche et de genou lors du contact au sol a pour but de placer le corps dans la meilleure position afin d'amortir le choc de l'atterrissage. Un paramètre plus général comme le taux de charge verticale moyen permet d'évaluer cet aspect.

En résumé, les deux types d'approches sont complémentaires et nécessaires pour une vue d'ensemble de la biomécanique de la course à pied.

### **3/ CARACTÉRISTIQUES BIOMÉCANIQUES DE LA COURSE À PIED ET LES BLESSURES**

Parmi tous les paramètres de la biomécanique de la course présentés ci-dessus, certains ont été rapportés comme pouvant être des facteurs de risque de blessures lorsqu'ils atteignent certaines valeurs.

#### **3.1. Le taux de charge verticale moyen**

Le TxCVM est la pente initiale de la courbe de réaction au sol ; il rend compte de la vitesse d'application de la



force lors de l'impact du pied au sol pendant la course. Ce TxCVM est significativement plus élevé chez des sujets présentant un historique de fracture de fatigue aux membres inférieurs par rapport aux sujets sans antécédent de fracture (Zadpoor, 2011). Davis et al. (2015), dans une étude rétrospective, ont rapporté que les coureuses féminines avaient 2,7 fois plus de risque de se blesser si leur TxCVM était supérieur à 66 poids de corps par seconde. Ces études nous informent qu'un important TxCVM est un facteur de risque de blessure lors de la course à pied.

## 3.2. Le style de pose de pied

Lorsque les coureurs attaquent le sol par le talon, ils développent deux fois plus de blessures de sur-utilisation que les coureurs attaquant par le médio-pied ou l'avant-pied (Daoud, 2012). L'attaque talon paraît alors être un style de pose de pied à éviter dans un but de prévention de blessures.

## 3.3. L'angle Q

L'angle Q correspond à l'angle formé par l'axe du tendon rotulien et l'axe longitudinal du quadriceps. Plusieurs études ont rapporté un lien entre un important angle Q et la survenue d'une blessure. Une étude prospective de Rauh et al. (2007) a montré qu'un coureur avec un angle Q > 20° avait un risque relatif de blessure 1,7 fois

plus élevé qu'un coureur avec un angle Q compris entre 10° et 15°. Cette étude a mesuré l'angle Q en statique, cependant une mesure en dynamique lors de la phase d'appui en course à pied nous semble plus pertinente. Noehren et al. (2007) dans une étude prospective, ont pu démontrer qu'une augmentation des deux composantes du valgus du genou (adduction de la hanche et rotation interne du genou), mesurée grâce à une analyse vidéo 3D lors de l'appui, augmentait le risque de développer un syndrome de la bandelette ilio-tibiale. L'angle Q était également mis en avant dans une méta-analyse (Lankhorst, 2012) comme facteur de risques du syndrome fémoro-patellaire.

## 3.4. Le valgus de l'arrière-pied

Viitasalo et al. (1983) ont montré une augmentation significative du maximum d'éversion du pied en appui chez un groupe de coureurs atteints de périostite tibiale par rapport à un groupe de coureurs sains. Une étude prospective a également mis en évidence qu'une pronation excessive augmentait le risque de blessure dans les activités pouvant créer des douleurs aux membres inférieurs (Willems, 2006). Ferber et al (2009) ont rapporté qu'une éversion prolongée et/ou excessive était l'un des deux mécanismes augmentant le risque de blessures de sur-utilisation.

## 4/ CONCLUSION

Il semble exister certains liens entre le biomécanisme de la course à pied et la survenue d'une blessure. Ainsi, une analyse systématique de la biomécanisme de la course à pied pourrait être un élément de dépistage des coureurs à risque, et pourrait guider la mise en place de programmes techniques préventifs.

## Références Bibliographiques

Daoud AI, Geissler GJ, Wang F. Foot strike and injury rates in endurance runners: a retrospective study. *Med Sci Sports Exerc.* 2012;44:1325-34.

Davis IS, Bowser BJ, Mullineaux DR. Greater vertical impact loading in female runners with medically diagnosed injuries: a prospective investigation. *Br J Sports Med.* 2015;094579.

Ferber R, Hreljac A, Kendall KD. Suspected mechanisms in the cause of overuse running injuries: a clinical review. *Sports Health.* 2009;1(3):242-6.

Grimshaw P, Burden A. *Sport and exercise biomechanics.* Taylor and Francis. 2006.

Hansen P, English M, Willick SE. Does running cause osteoarthritis in the hip or knee? *PM R.* 2012;4(5 Suppl):S117-21.

Hupin D, Roche F, Gremeaux V, Chatard JC, Oriol M, Gaspoz JM, Barthélémy JC, Edouard P. Even a low-dose of moderate-to-vigorous physical activity reduces mortality by 22% in adults aged ≥60 years: a systematic review and meta-analysis. *Br J Sports Med.* 2015;49(19):1262-7.

Hreljac A. Impact and overuse injuries in runners. *Med Sci Sports Exerc.* 2004;36:845-849.

Inserm. *Activité physique, Contextes et effets sur la santé.* Les éditions Inserm, 2008.

Lankhorst NE, Bierma-Zeinstra SM, van Middelkoop M. Factors associated with patellofemoral pain syndrome: a systematic review. *Br J Sports Med.* 2013;47(4):193-206.

Noehren B, Davis I, Hamill J. ASB clinical biomechanics award winner 2006 prospective study of the biomechanical factors associated with iliotibial band syndrome. *Clin Biomech.* 2007;22:951-6.

Rauh MJ, Koepsell TD, Rivara FP, Rice SG, Margherita AJ. Quadriceps angle and risk of injury among high school cross-country runners. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2007;37(12):725-33.

SportLab, *Attitudes et comportements de pratique du coureur à pied.* 2014.

Taunton JE, Ryan MB, Clement DB, McKenzie DC, Lloyd-Smith DR, Zumbo BD. A retrospective case-control analysis of 2002 running injuries. *Br J Sports Med.* 2002;36:95-101.

van Gent RN, Siem D, van Middelkoop M, van Os AG, Bierma-Zeinstra SM, Koes BW. Incidence and determinants of lower extremity running injuries in long distance runners: a systematic review. *Br J Sports Med.* 2007;41:469-480; discussion 480.

Viitasalo JT, Kvist M. Some biomechanical aspects of the foot and ankle in athletes with and without shin splints. *Am J Sports Med.* 1983;11(3):125-30.

Willems TM, De Clercq D, Delbaere K, Vanderstraeten G, De Cock A, Witvrouw E. A prospective study of gait related risk factors for exercise-related lower leg pain. *Gait Posture.* 2006;23(1):91-8.

Zadpoor AA, Nikooyan AA. The relationship between lower-extremity stress fractures and the ground reaction force: a systematic review. *Clin Biomech.* 2011;26:23-28.

## THÉRAPIE MANUELLE CERVICO-THORACIQUE ET EXERCICES VERSUS EXERCICES SEULS DANS LA GESTION INDIVIDUELLE DES DOULEURS DE L'ÉPAULE : UN ESSAI CONTRÔLÉ RANDOMISÉ MULTICENTRIQUE

Résumé traduit de l'article : Cervicothoracic manual therapy plus exercise therapy versus exercise therapy alone in the management of individuals with shoulder pain : a multicenter randomized controlled trial.

Paul E. Mintken, Amy W. McDevitt, Joshua A. Cleland, Robert E. Boyles, Amber R. Beardslee, Scott A. Burns, Matthew D. Haberl, Lauren A. Hinrichs, and Lori A. Michener ;

Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy, Vol. 46, No. 8: 617-628.

<http://www.jospt.org/doi/10.2519/jospt.2016.6319?ai=mvke&ui=7uvw&af=T>

Par Franck LAGNIAUX

L'objectif de cet article est de comparer 2 protocoles chez des personnes présentant des algies d'épaule. L'un mettant en place des exercices de rééducation seuls versus des manœuvres de thérapie manuelle centrée sur le rachis cervico-thoracique en addition d'exercices de rééducation. Les auteurs constatent qu'il n'existe pas dans la littérature d'article traitant de cette problématique selon un protocole contrôlé randomisé.

Une analyse de la littérature récente (Abdulla et al, 2015) montre que dans les douleurs de l'épaule, les protocoles basés sur du renforcement musculaire et des étirements sont tout aussi efficaces que ceux basés sur une infiltration de corticostéroïdes.

Traditionnellement, le traitement des épaules douloureuses est directement centré sur l'articulation gléno-humérale, sans prendre en compte le rôle des articulations adjacentes, en particulier la zone cervico-thoracique. Wainner et al (2007) définissent alors l'interdépendance régionale comme le concept actant que des déficiences à distance et apparemment sans rapport avec la région anatomique peuvent contribuer à la plainte du patient.

Sobel et al (1996) rapporte que plus de 40% des patients souffrant d'algies d'épaule montrent une déficience au niveau des vertèbres cervico-thoraciques et des côtes adjacentes. D'autres études, allant en ce sens, notent qu'une déficience de ces zones triple le risque de développer des douleurs d'épaules et peuvent avoir une incidence négative sur les résultats.

**Méthode :** Les critères d'inclusion ont été définis de la façon suivante : Population entre 18 et 65 ans, présentant pour la première fois des douleurs d'épaule et un score SPADI au minimum à 20%. Les critères d'exclusions concernaient toutes les contre-indications aux manipulations, les pathologies graves (tumeurs, fracture, troubles métaboliques, ostéoporose...), les traumatismes récents des régions cervicales ou dorsales, capsulite rétractile, problème neurologique ...

Les mesures concernant la douleur sont reportées à partir des échelles SPADI (shoulder pain and disability index), QuickDASH et NPRS (numeric pain rating scale instructions).

Les mesures physiques concernent à la fois des données personnelles (âge, sexe, historique médical...), des mesures de mobilités articulaires (complexe de l'épaule, complexe cervico-thoracique), ainsi que des tests spécifiques (instabilité, laxité,

tendineux). Les physiothérapeutes ont une expérience clinique moyenne de 10,2 ans et ont tous été formés au protocole.

**Procédure :** 2 groupes tirés au sort, bénéficiant chacun d'un protocole, 2 fois par semaine, pendant 4 semaines pour un total de 8 sessions.

Le groupe exercice seul (EG) bénéficie de 2 sessions d'exercices d'autorééducation basées sur une mobilisation du complexe cervico-thoracique. Les exercices sont répétés 10 fois, 3 à 4 fois par jour.

De plus, un protocole consistant en des exercices de rééducation du complexe scapulo-huméral, avec élastique, est proposé. Ces exercices de renforcement musculaire sont répétés 10 fois sur 2 à 3 séries. La progression en difficulté s'effectue selon un schéma : passage au niveau supérieur lorsque le niveau inférieur est totalement maîtrisé (Mouvements corrects et symptômes au minimum).

Le groupe thérapie manuelle et exercices (MTEG) bénéficie quant à lui, en plus du protocole du groupe EG de 5 manœuvres à haute vélocité et petite amplitude centrées sur le rachis cervico-thoracique.

**Résultats :** Les auteurs ne retrouvent pas de différence significative sur les critères douleurs ou handicap entre les 2 groupes. Cependant, il est noté que les personnes bénéficiant de la thérapie manuelle (MTEG) semblent mieux accepter les symptômes et mieux percevoir l'amélioration.

Les 2 groupes améliorent leurs scores (SPADI, NPRS, QuickDash). Le ressenti est meilleur dans le groupe MTEG à 4 semaines (P=0.03) et à 6 mois (P=0.04).

**Conclusion :** Les résultats de cette étude suggèrent donc que l'addition de 2 sessions à haute dose de thérapie manuelle cervico-thoracique n'améliore pas significativement la douleur ou l'invalidité chez les patients présentant une douleur de l'épaule. Cependant, un important pourcentage de personne du groupe MTEG accepte mieux les symptômes à 4 semaines.

Plus de recherches sont nécessaires pour connaître l'intérêt de l'utilisation de la thérapie manuelle cervico-thoracique dans le traitement des douleurs d'épaule.

# INTERVIEW DE CÉDRIC CASSOUX



## **Bonjour Cédric, peux-tu te présenter ?**

Kiné du sport en libéral depuis presque 15 ans, j'exerce dans un cabinet de groupe, où nous traitons beaucoup de sportifs, à la fois sur le plan de la rééducation, mais aussi de la réathlétisation. Je fais partie de la SFMKKS depuis mes débuts, où après mon CEC, j'ai commencé ponctuellement à intervenir comme formateur.

## **Rio, ce sont tes premiers Jeux Olympiques ?**

Oui, effectivement ce sont mes premiers «grands jeux». J'ai eu un avant-goût de tout cela, lors des 1<sup>er</sup> jeux Européens, à Baku, l'année dernière, où je m'occupais des juniors féminines. Donc le village olympique, les salles communes, les navettes, j'avais déjà un aperçu... Ici, c'est juste... Le double d'athlètes...

## **Peux-tu nous décrire ton rôle au sein de l'équipe de France de Water-Polo**

J'interviens bien évidemment pour soigner nos joueurs, avant ou après les matches et autres entraînements. Mais j'ai aussi une double casquette, car je gère aussi la préparation physique, au niveau des échauffements et des séances «à sec» de musculation ou autres types de renforcement. Donc sur une journée type, je peux m'occuper du réveil musculaire, gainage et étirements, puis enchaîner avec les soins. Puis reprendre encore les joueurs pour préparer les entraînements ou matches, sur site, je m'occupe des échauffements et autres déverrouillages, toujours hors de l'eau. Les coaches gèrent l'autre partie de l'échauffement dans l'eau. Et enfin, je peux encore intervenir pour la récupération et les étirements, et bien entendu tous les soins post-match et entraînement. Mais c'est un peu le cas de tous les kinés ici, nos journées sont bien remplies, et on sort un peu du cadre classique de soins en cabinet. Il faut être un peu des «Mac Gyver» de la Kiné !

## **Tu as travaillé auparavant au Rugby. Quelles sont les différences entre les 2 disciplines**

C'est exact, j'ai travaillé 11 ans pour les équipes de France jeunes (rugby à VII, -18 et -20 ans). Au niveau des pathologies, c'est aussi complet que dans le rugby, mais il est vrai qu'il est rare de traiter des lésions de la cheville ou du pied... car ce sont des sports aquatiques et non terrestres. Les appuis sont complètement différents. On retrouve beaucoup plus de pathologies autour du bassin et du rachis, ainsi que les épaules.

C'est la double contrainte des sports de lancers comme le hand-ball, et les répétitions de mouvements comme en natation... Enfin, comme au rugby, nous avons à traiter les conséquences des phases de lutte et autres contacts parfois... bien appuyés... Ceci étant, ça reste un vrai sport de combat collectif, donc je n'ai pas trop été dépaycé. Simplement je sens plus le chlore que le camphre maintenant...



**DYNAFOOT 2**  
BAROPODOMÉTRIE WIRELESS

Bluetooth

TECHNO CONCEPT

LA TECHNOLOGIE EN MOUVEMENT

Zone d'Activité Pitaugier - 04300 Mane - FRANCE  
Tel: (+33)4 92 79 08 56 - Fax: (+33)4 92 79 08 61  
WWW.TECHNOCONCEPT.FR



Une gamme complète en constante évolution :  
*épaule, poignet, hanche, cuisse,  
genou, mollet, cheville...*

# Duo Cast

**TRAITE LES DEUX PHASES DE L'ENTORSE**



1<sup>ère</sup> phase : Inflammatoire

2<sup>ème</sup> phase : Cicatrisation

Un chausson de cryothérapie compressive

Une coque ergonomique de stabilisation articulaire



**I**MPLANTS  
**S**ERVICE  
**O**RTHOPÉDIE

1 rue Jules Guesde, 91130 RIS-ORANGIS - Tél. : + 33 (0)1 69 02 19 20 - [www.orthopedie-iso.fr](http://www.orthopedie-iso.fr)

Les attelles et manchons de la gamme IGLOO® fabriqués par Implants Service Orthopédie, sont indiqués pour un traitement par cryothérapie. Ce sont des dispositifs médicaux de Classe I, produits de santé réglementés qui portent, au titre de cette réglementation, le marquage CE. Ces dispositifs sont pris en charge par les organismes d'assurance maladie dans certaines conditions : consulter [www.amelie.fr](http://www.amelie.fr). Lire attentivement la notice d'utilisation. Photos non contractuelles.

Sur tous les terrains, pour tous les sportifs,  
une gamme de référence...

**Tensosport**  
par BSN-RADIANTE  
partenaire de

S.F.M.K.S.  
Société Française  
des Masseurs Kinésithérapeutes  
du Sport



## Témoignage de la SFMKS

Par **Franck LAGNIAUX**  
Président de la SFMKS (Société Française  
des Masseurs-Kinésithérapeutes du Sport)

### BSN medical au cœur de nos formations!

Depuis de nombreuses années, la SFMKS a fait le choix de la performance et de la compétence. Elle partage, avec la société BSN medical, le souhait d'offrir les outils optimaux dans la mise en place de **contentions adhésives** aux différents confrères qui viennent échanger et mettre à jour leurs connaissances dans le cadre de formations ciblées.

L'ensemble de la gamme **Tensosport** permet aux confrères de pouvoir bénéficier de produits de haute qualité. Ceux-ci sont adaptés à la demande des sportifs désireux d'optimiser leurs performances dans le cadre des compétitions, comme leur **suivi thérapeutique** dans le cadre de lésions. La multiplicité des choix de bandes (**Tensoplast**, **Strappal**, **Leukotape**) permet d'adapter les différentes contentions tant en fonction des pathologies rencontrées que des sports pratiqués. **Cela est très apprécié par nos confrères lors des stages, prenant ainsi la dimension des multiples possibilités offertes par les produits de BSN medical.**

*Propos recueillis en 2013*

Nos produits destinés aux sportifs et aux professionnels de la santé et du sport ainsi que nombreux témoignages sont à retrouver dans notre **Guide Sport**



**Tensoplast** véritable référence\* pour la médecine du sport et **mascotte incontournable** de la **gamme Tensosport**, vous accompagne dans votre pratique quotidienne.

Grâce à **Tensoplast**, BSN medical est leader\* et **fournisseur / partenaire** des équipes médicales de fédérations sportives et d'associations de professionnels de santé et du sport dont la **SFMKS**.



\*Source IMS Healthcare / Dataview

Découvrez nos guides ainsi que les produits de la gamme Tensosport et accédez aux ressources qui vous sont spécialement dédiées (formation, vidéos,...) en vous connectant sur votre espace dans notre site.

mon espace pro  
en un clic !  
[www.bsn-radiante.fr](http://www.bsn-radiante.fr)

**BSN-RADIANTE**

Tél.: 02 43 83 40 40 - Fax 02 43 83 40 41 • e-mail : [infos.produits.france@bsnmedical.com](mailto:infos.produits.france@bsnmedical.com)

BSN - RADIANTE S.A.S. au capital de 288 000 euros - Locataire gérant • Siège social : 57, boulevard Demorieux - 72058 LE MANS Cedex 02 • SIREN : 652 880 519 - RCS Le Mans

Gamme Tensosport : dispositifs médicaux de classe CE I stériles et non stériles et IIa pour Tensocold uniquement. Lire attentivement la notice d'utilisation ou fiche médico-technique spécifique à chacun des produits mentionnés, stipulant notamment : classes CE, LPPR, fabricant légal. Se conformer à la prescription et aux recommandations des praticiens.