

4^e trimestre 2018

Ksi

Kinésithérapie du Sport Information



Le magazine
des Masseurs
Kinésithérapeutes
du Sport ■



Société Française
des Masseurs Kinésithérapeutes du Sport

SOMMAIRE

EDITO	3	INTERVIEW	
ARTICLE CECKS		Brice PICOT et Patrick DORIE	15
Étude comparative du renforcement iso-inertiel et du renforcement classique en charge	4	PUBLI REPORTAGE	
FORMATIONS		Indication de la Cryothérapie compressive dans la pathologie du genou	16
CEC de kinésithérapie du sport, Formations courtes 2019, DU Université Savoie Mont-Blanc	10	PARTENARIAT EXCLUSIF	
RUBRIQUE		Membres de la SFMKS, obtenez votre Literie régénérante... à prix coûtant	18
Les tests cliniques et leurs pertinences : le genou, le ligament croisé antérieur	11		

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 : Groupe Concordances, Bourges - Numéro ISSN : 2555-6479

Crédit photo : couverture Fotolia - Intérieur : SFMKS



2018 se termine...

Les fêtes de fin d'année approchent et il est temps de se retourner pour regarder le chemin accompli en 2018 pour notre association.

Nos différentes formations connaissent de plus en plus de succès.

- L'intégralité des 5 sessions programmées a permis à une centaine de kinésithérapeutes de valider une compétence reconnue en kinésithérapie du sport. 2019 se présente sous les meilleurs auspices puisque celles-ci affichent déjà complet depuis plusieurs mois et que les pré-inscriptions pour 2020 sont en cours.
- Notre congrès 45^e congrès national, qui s'est déroulé les 27 et 28 avril dernier, a permis d'échanger sur l'apport des neurosciences en kinésithérapie du sport. Plus de 300 personnes s'étaient donné rendez-vous pour écouter les intervenants venus présenter leurs différents travaux.

- Notre collaboration avec l'Université Savoie-Mont Blanc dans le cadre du Diplôme Universitaire Sport Motricité Santé se poursuit en 2019.
- Les 16 et 17 novembre derniers, la Fédération Française de Handball organisait, en partenariat avec la SFMKS, le 2^e congrès international de médecine du Handball. Ce fut, là aussi, un succès. 350 inscrits, 2 jours de débat avec des intervenants internationaux, spécialistes de la prise en charge des sportifs de haut niveau, des ateliers pratiques afin de faire le lien avec le terrain.

Comme vous pouvez le constater, l'année a donc été riche en divers événements, sans oublier les nombreuses réunions auxquelles les membres du Conseil d'Administration ont pris part (Conseil National de l'Ordre, Collège de la masso-kinésithérapie, Société Française de Physiothérapie...).

Il semble que nous soyons suivis par de plus en plus de personnes, en particulier via les réseaux sociaux, que ce soit par Facebook ou Twitter, en France comme à l'international. Nous allons poursuivre dans cette voie du mieux possible et en regard des disponibilités de chacun d'entre nous.

Et pour 2019 ?

Nous sommes déjà mobilisés sur des événements importants. Tout d'abord, nous organiserons notre prochain congrès dans le cadre des JFK 2019 qui se dérouleront du 14 au 16 février prochain à Montpellier. Je vous invite d'ores et déjà à regarder le programme proposé. Le plateau est exceptionnel et l'association avec la SFP nous permet de pouvoir faire venir en France des intervenants mondialement reconnus.

De plus, nous proposerons en pré-congrès une formation sur la mise à jour des connaissances dans la prise en charge de l'entorse et de l'instabilité chronique de cheville par Patrick Mc Keon (USA).

Le 1^{er} semestre sera également l'occasion de vous proposer 3 formations courtes qui s'adressent aux personnes ayant suivi un CECKS ou aux kinésithérapeutes souhaitant renforcer leurs connaissances dans des domaines aussi variés que la prise en charge du pied du sportif, le crochetage myo-aponévrotique ou la prévention dans le cadre des ruptures du LCA. Vous pourrez retrouver toutes ces informations sur notre site www.sfmks.fr ou via nos réseaux sociaux. A ce sujet, nous avons mis en place, afin de faciliter les échanges entre tous, un forum ouvert sur Facebook. Inscrivez-vous, échangeons et poursuivons un objectif commun : le partage des connaissances au service des sportifs.

D'autres événements sont prévus pour la suite de 2019, comme la mise en place d'une commission "Sport-Santé" au sein de notre association. Mais nous aurons l'occasion d'en reparler.

J'espère que ce nouveau numéro du KSI retiendra votre attention. Faites-nous des retours, quels qu'ils soient. Nous avons à cœur de poursuivre au mieux les missions que nous nous sommes fixées.

Je finirai en remerciant très chaleureusement toutes les personnes du Conseil d'Administration qui donne énormément de temps pour permettre à notre association de porter toujours plus haut les couleurs de la kinésithérapie du sport.

Je vous souhaite d'excellentes fêtes de fin d'année et vous donne donc rendez-vous en 2019.

Bien sportivement,

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@orange.fr

Franck LAGNIAUX
Président de la SFMKS

Étude comparative du renforcement iso-inertiel et du renforcement classique en charge

Pierre-Yves FROIDEVAL, 2018

Mémoire écrit sous la direction de Franck LAGNIAUX, PARIS - EAUBONNE

RÉSUMÉ :

Objectifs :

Le but de cette revue est d'analyser l'intérêt du renforcement iso-inertiel chez le sportif et de le comparer au renforcement concentrique-excentrique classique avec charge.

Méthode :

Une recherche d'études scientifiques a été effectuée du mois de janvier 2018 au mois d'août 2018. Afin de ne pas être limités lors de cette étude, nous avons utilisé différents moteurs de recherche.

Résultats :

Dans la présente revue, huit études ont été sélectionnées suivant des critères d'inclusion prédéfinis et analysées. Le principe iso-inertiel présente un intérêt dans le cadre du renforcement musculaire, tout comme le renforcement classique en charge, ayant déjà prouvé son efficacité. Le renforcement iso-inertiel semble plus pertinent dans une démarche d'augmentation de la force musculaire, du volume musculaire, ainsi que des qualités pliométriques.

Discussion et conclusion :

Le renforcement iso-inertiel présente un intérêt dans le renforcement musculaire du sportif. Cependant, toutes les applications du principe iso-inertiel semblent suivre des méthodes différentes d'une étude à l'autre, sans qu'il n'existe de véritable consensus scientifique à ce sujet. Il serait pertinent d'utiliser un matériel clairement identifié, des tests similaires, une méthode identique pour le renforcement iso-inertiel, ainsi qu'un principe de méthode en fonction des objectifs. Nous avons noté également une prédominance des études portant sur les groupes musculaires du membre inférieur. Il semblerait alors important d'évaluer l'efficacité du renforcement iso-inertiel sur les différents groupes musculaires du corps humain, y compris le membre supérieur.

MOTS CLÉS :

- iso-inertial
- yoyo
- flywheel resistance training
- inertia
- eccentric overload

1. INTRODUCTION

A l'origine, le principe iso-inertiel était utilisé par la National Aeronautics Space and Administration (NASA) lors des vols spatiaux [1].

En effet, une perte de masse musculaire ainsi que des dysfonctions neuromusculaires apparaissent lors des vols et se font ressentir lors du retour sur Terre. En 1994, l'utilisation du principe iso-inertiel YOYO a vu le jour pour une équipe spatiale. C'est dans cette démarche de lutte contre la perte de masse musculaire et de maintien des fonctions neuromusculaires que l'*eccentric overload* ou *flywheel training* ou encore principe iso-inertiel a été le plus utilisé.

Ce principe iso-inertiel permet de produire une résistance illimitée pendant toute l'amplitude du mouvement. Nous pouvons prendre l'exemple du yo-yo pour nous aider à le représenter. Ce type d'appareil est le plus souvent constitué d'une plate-forme, d'une roue d'inertie, de câbles ainsi que d'une sangle. Les éléments qui le constituent possèdent des paramètres variables tels que le matériel de la roue d'inertie, la densité exprimée en kg/cm^3 , le diamètre (mm), l'épaisseur (mm) ainsi que la vitesse d'exécution du mouvement. Figures 1, 2, 3 [2].

La plupart des études ont été réalisées sur les membres inférieurs afin d'analyser le gain de masse musculaire chez des sujets sains sportifs. Ces études utilisent un programme d'Entraînement relativement similaire, basé sur quatre séries de sept répétitions, mais la durée d'Entraînement est variable et s'étend de 5 à 15 semaines. D'autre part, l'utilisation du matériel est hétérogène avec des divergences relatives à la masse d'inertie, au diamètre ou encore à l'épaisseur de la roue. Dans ces études, le gain de force musculaire a été longuement analysé. Il semble que le



Figure 1 [2] Half squat

travail excentrique permette de développer une force maximale [3] avec une faible activité musculaire [4], un coût métabolique faible [5], une meilleure sollicitation des fibres II rapides, ainsi qu'une stimulation de l'activité corticale [6][7]. C'est dans le domaine de la performance athlétique ainsi que dans la prévention ou la gestion des lésions musculaires que l'utilisation du travail excentrique a connu le plus d'applications.

Cependant, le principe du travail excentrique est d'utiliser des charges supra-maximales et de freiner le mouvement. Ce genre d'application reste difficile à mettre en place car elle nécessite du matériel conséquent et des personnes assistant le sujet en difficulté lors des répétitions qui peuvent être dangereuses si la technique est mal réalisée.

Existe-t-il un intérêt à travailler uniquement un muscle dans une seule phase ? Le travail excentrique est très rarement isolé dans les situations de la vie courante, une multitude de cycles allongement-raccourcissement sont à l'origine de ce mouvement. Le cycle allongement-raccourcissement augmente le potentiel de production de force dans l'action concentrique suivante en raison de l'augmentation du stockage et de l'utilisation d'énergie élastique. Le principe iso-inertiel applique ce principe en sollicitant les différentes phases de manière continue. La phase concentrique, suivie immédiatement par la phase excentrique, semble plus proche des sollicitations identifiées lors des activités physiques et sportives. Durant la première répétition, le travail iso-inertiel permet de développer une stimulation musculaire proche du maximum, contrairement au renforcement musculaire en charge qui ne sollicite que très tardivement la stimulation musculaire maximale. Figures 4, 5 [8].

Durant les dernières décennies, le renforcement par roue d'inertie a été appliqué dans différents domaines de la masso-kinésithérapie : études sur les personnes âgées, sur les sujets en période d'alitement [9], sur les troubles cardiaques, sur les accidents vasculaires cérébraux [10], sur les tendinopathies [11], ou encore sur les lésions myo-aponévrotiques chez le sportif. Dans ces études, le renforcement iso-inertiel prouve son efficacité notamment lors du recrutement précoce et maximal des fibres musculaires en travail excentrique.

Dans ce cadre, nous avons pour objectif de mettre en évidence les effets du renforcement iso-inertiel comparé au renforcement classique en charge chez le sportif.

2. MÉTHODE

Stratégie de recherche bibliographique :

Une recherche bibliographique a été menée de janvier à août 2018. Les études publiées, sélectionnées dans cette revue, analysent le renforcement iso-inertiel et le renforcement en charge classique et comparent ces méthodes. Plusieurs bases de données ont été interrogées : MEDLINE via Pubmed, PEDro, Google

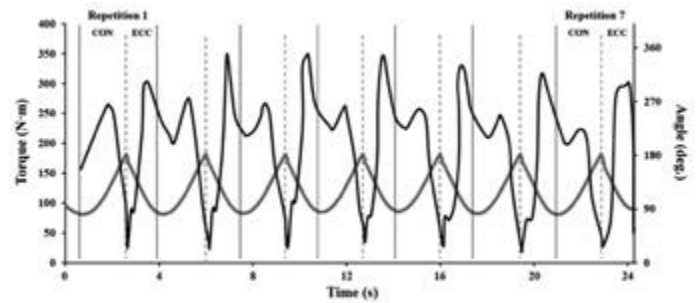


Figure 4 [1] Illustration de la mobilisation précoce de la force maximale lors du travail iso-inertiel

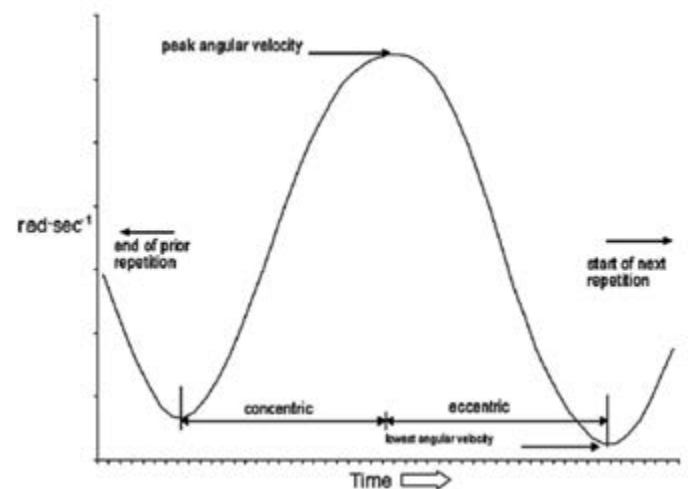


Figure 5 [21] Illustration de la forme parabolique produite lors d'une répétition FWT

Scholar et Cochrane Library. Nous avons fait le choix de limiter notre recherche à une période s'étalant de 2008 à aujourd'hui, étant donné l'apparition de nouvelles technologies et afin de proposer les études scientifiques les plus récentes à ce sujet.

Les équations de recherche ont été : *flywheel training OR iso-inertia OR eccentric overload*, ainsi que *flywheel training AND weight stack, iso-inertia AND weight stack et eccentric overload AND weight stack*.

Critères d'inclusion des études :

Le système PICOTS a été utilisé afin d'établir les critères d'éligibilité des articles pour cette revue :

- **Population** : un groupe expérimental (EXP) avec composante iso-inertielle chez des sujets sains et sportifs.
- **Intervention** : Programme d'entraînement réalisé entre 4 à 12 semaines suivant les études.
- **Comparaison** à un groupe contrôle (CON) effectuant un renforcement concentrique-excentrique avec charge chez des sujets sains et sportifs.
- **Critères de jugements** différents tests ont été sélectionnés afin de comparer les différentes études : des tests de sauts, *counter movement jump (CMJ)*, *squat jump (SJ)* ; des sprints sur 10 et 20 mètres, le calcul de la force maximale 1 RM, de la force moyenne et l'analyse de l'activité musculaire grâce à l'utilisation



d'un électromyogramme. Dans certaines études, des biopsies ont été effectuées afin d'analyser la prise de masse musculaire.

- **Temps** : court et moyen termes, nous avons fait le choix de sélectionner les recherches scientifiques incluant un programme de renforcement sur un minimum de 4 semaines.
- **Schéma d'étude** : nous avons sélectionné les études contrôlées randomisées (ECR), les méta-analyses et les revues systématiques.
- **Autres critères** : les études dont les sujets présentent une pathologie ou dont le nombre de sujets étudiés est inférieur à 10 ont été exclues.

3. RÉSULTATS

Résultats de la recherche bibliographique :

La recherche dans les bases de données a fourni 3815 résultats. Après sélection préliminaire basée sur le titre, 220 articles ont été retenus. La lecture des résumés a permis l'exclusion de 212 articles pour non-respect des critères d'éligibilité, seuls 8 articles restaient à analyser. Figure 6.

Suite aux analyses des articles, il semble que le renforcement iso-inertiel permette de développer la force musculaire maximale, l'explosivité, l'hypertrophie, les qualités pliométriques ainsi que la vitesse. Au même titre que le renforcement classique en charge, le travail iso-inertiel semble avoir un intérêt dans la recherche de performance athlétique mais également dans la réhabilitation des sportifs. Selon les articles scientifiques sélectionnés, le renforcement iso-inertiel améliore davantage les qualités athlétiques des sportifs de façon supérieure, comparé au renforcement classique en charge. Figure 7.

Nous avons réuni les différentes recherches en un seul tableau comparant le nombre de participants, le groupe musculaire, les caractéristiques de l'expérience, les méthodes utilisées et les résultats. Figure 8.

4. DISCUSSION

Les résultats de cette étude comparative démontrent l'intérêt du renforcement iso-inertiel dans l'amélioration des performances athlétiques. Cependant, les méthodes de renforcement sont différentes d'une étude à une autre et très hétérogènes dans leurs applications.

De plus, nous avons noté l'utilisation de matériels différents. Les variations d'épaisseur des roues d'inertie influent sur l'exécution du mouvement, qui elle-même semble propre à chaque individu. Un diamètre de roue d'inertie petit entraînera des mouvements rapides et donc permettra d'améliorer l'explosivité. A l'inverse, un diamètre de roue d'inertie plus grand augmentera la force musculaire et permettra ainsi d'accroître la masse musculaire. En conclusion, les différences

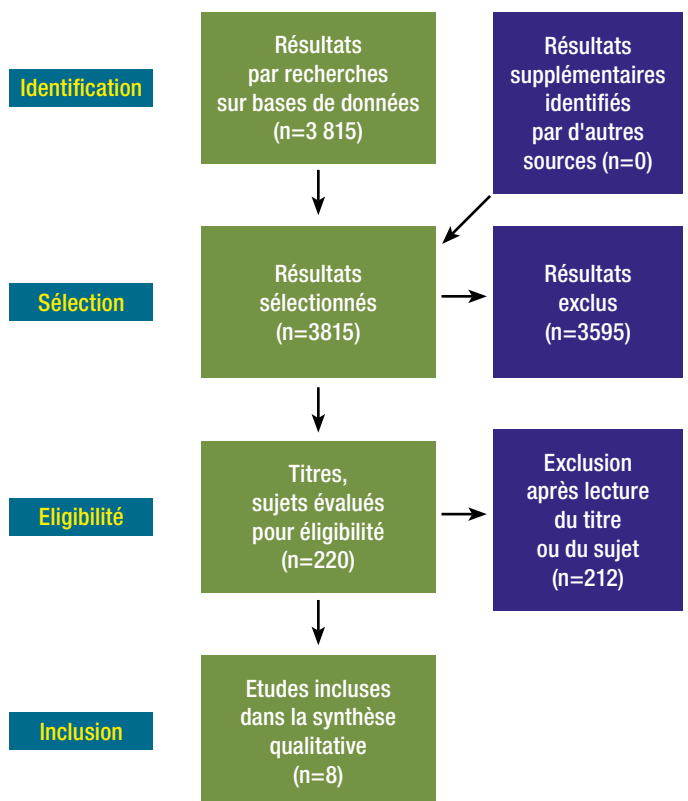


Figure 6 : Diagramme de flux. Étude comparative entre le renforcement iso-inertiel et le renforcement classique en charge.

de paramétrage permettent d'obtenir des résultats variables. Figure 9 [18] [13].

Outre la variabilité du matériel utilisé, la lecture des tests est propre à chaque étude. Cela ne permet pas de comparer de manière précise les résultats. Par ailleurs, il serait également pertinent de prendre en compte les données scientifiques portant sur le membre supérieur, très peu d'études ayant été effectuées sur cette partie du corps par manque de matériel spécifiquement développé. Enfin, il semblerait intéressant d'analyser les résultats d'une étude comparant le renforcement iso-inertiel et le renforcement classique uniquement lors du travail excentrique.

5. MISE EN SITUATION PRATIQUE

Essai du matériel de nouvelle génération. Figure 10 :

L'installation et la compréhension du geste nécessitent une période de familiarisation. Il paraît intéressant de doser l'effort et d'informer les personnes utilisant le matériel de ne pas développer une force trop importante lors de la phase concentrique au risque de ne pas pouvoir freiner le mouvement. Après une semaine d'utilisation, nous avons décidé d'utiliser la roue d'inertie la plus importante en ce qui concerne la masse, la densité et le diamètre dans le but d'un gain de force musculaire. Lors de notre entraînement, nous nous sommes aperçus que le développement de la force musculaire était également

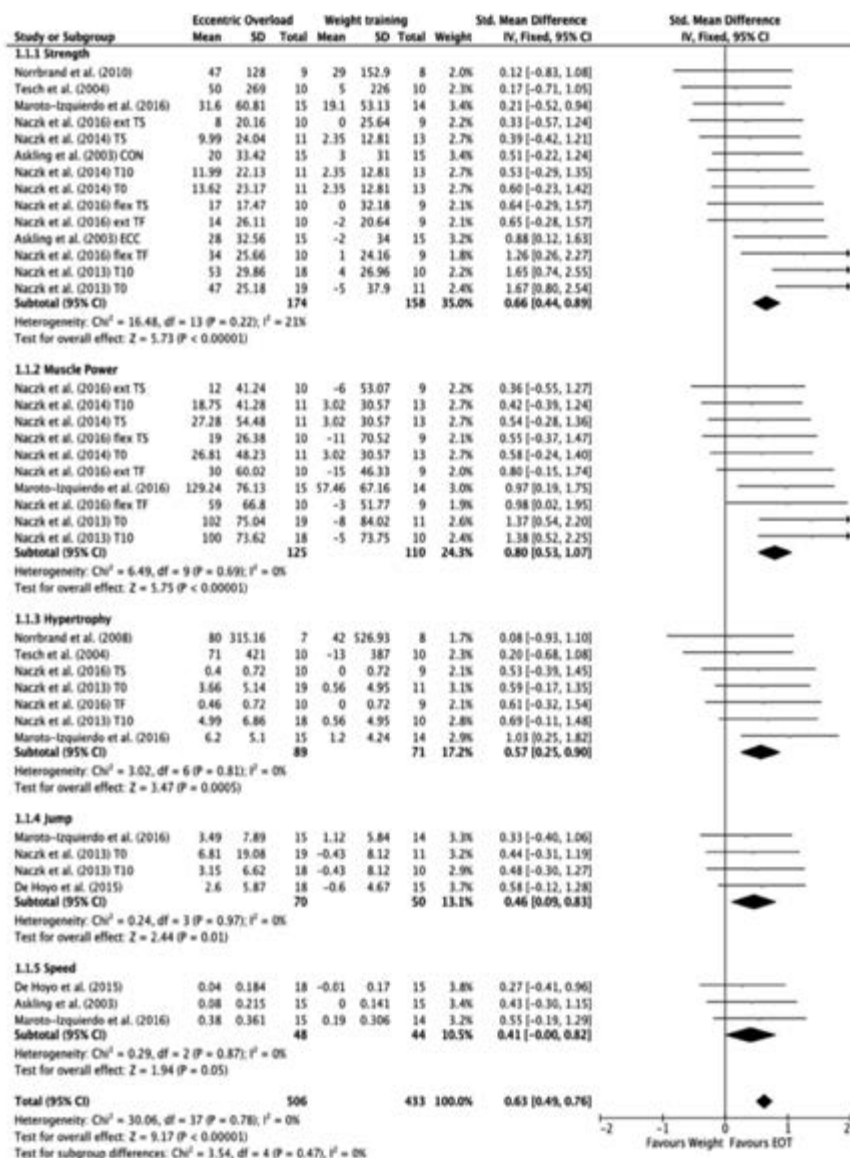


Figure 7 [22] Renforcement iso-inertiel comparé au renforcement concentrique-excentrique en charge (différences de force musculaire, d'hypertrophie musculaire, de hauteur de saut et de vitesse de course)

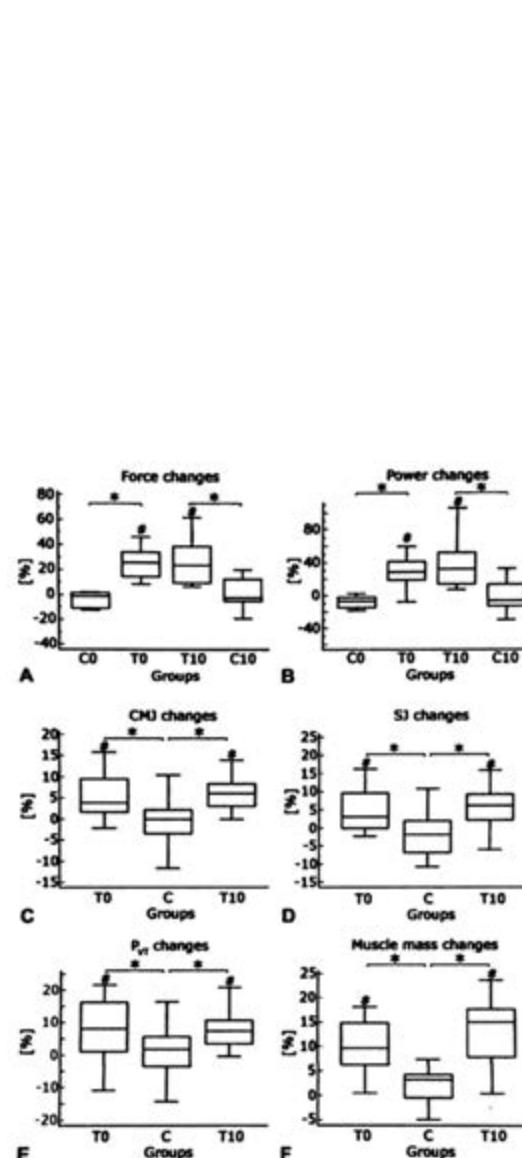


Figure 9 [18] Changements relatifs des paramètres analysés pour les groupes d'entraînement et de contrôle

dépendant du feedback relié à la plateforme de force, afin de développer une force la plus homogène possible et ainsi atteindre les objectifs fixés. Figure 11.

Nous avons également tenté l'expérience avec une roue d'inertie plus petite afin de travailler l'explosivité, là encore le geste nécessite d'être concentré et appliqué afin de réaliser l'exercice dans les meilleures conditions.

6. CONCLUSION

Bien que le renforcement classique en charge améliore les paramètres de force, de vitesse et les qualités pliométriques [19] [20], les résultats de cette recherche montrent une efficacité supérieure du principe iso-inertiel.

Il apparaît judicieux de prendre en compte ce type de renforcement aussi bien sur le plan des performances que sur le plan adaptatif et fonctionnel des structures musculaires et tissulaires. Ce renforcement, stimulant davantage le travail excentrique, semble être intéressant dans le traitement de lésion musculaire, tendinopathies...

Pour l'avenir, il serait pertinent de faire varier les différents paramètres afin de trouver un consensus et de pouvoir appliquer une méthode précise concernant le renforcement iso-inertiel en fonction des buts recherchés. Il faudra, dans les années futures, prendre en compte ce type de renforcement aussi bien dans la préparation physique, que dans le domaine de la réhabilitation.



Etudes	Participants	Groupe musculaire	Caractéristique de l'expérience	Résultats
<i>De Hoyo et al.</i> [2]	33 joueurs de football entre 17 et 19 ans	Quadriceps et ischio jambiers	Exp (n=18) halfsquat and leg curl FWTraining. Con (n=15), renforcement musculaire classique 10 semaines, 15 sessions, 3 à 5 séries de 6 répétitions	Amélioration dans le CMJ dans le groupe Exp/ pas de différence dans le groupe Con. Figures 9, 10.
<i>Maroto-Izquierdo et al.</i> [12]	29 handballeurs professionnels	Quadriceps et ischio jambiers	Exp (n=15) 4 séries de 7 répétitions FW Con (n=14) 4 séries de 7 RM 6 semaines (15 sessions), 2 à 3 sessions par semaine	Exp montre une augmentation de la force maximale 1 RM, de l'explosivité, dans le SJ, le CMJ, vitesse de course, le T test et la masse musculaire. Figures 11, 12. CON montre un effet moins important dans la force maximale ainsi que dans la vitesse de course et les sauts.
<i>Nacz et al.</i> [13]*	46 étudiants sportifs	Grand pectoral	Exp (n=33) divisé en 3 groupes, T0 (pas de charge additionnelle), T5 (+5 kg), T10 (+10kg) FWT, 4 semaines (12 sessions), 3 blocs de 20 secondes / série	Les différents groupes montrent une amélioration du couple puissance-force, Figures 13, 14. T0 est plus pertinent dans le cadre d'une recherche d'explosivité ; T10 est plus pertinent dans le cadre d'une recherche de force maximale.
<i>Norbrand et al.</i> [8]	15 hommes sportifs (moyenne d'âge 39 ans)	Quadriceps	Exp (n=7) Con (n=8) 5 semaines (12 sessions) 4 séries de 7 répétitions	Augmentation du volume musculaire du quadriceps dans les deux groupes, le volume du droit fémoral étant le plus augmenté. L'augmentation de la masse musculaire Exp>Con. Figures 15, 16. Meilleure stimulation du travail excentrique du groupe Exp que dans le groupe Con. Figure 17.
<i>Norrbrand et al.</i> [14]	17 hommes sportifs (moyenne d'âge 39 ans)	Quadriceps	Protocole identique à l'étude Norrbrand et al [3]	Augmentation de la contraction volontaire maximale et de la force dans les deux groupes. A l'EMG la stimulation du travail excentrique est meilleure dans le groupe Exp entraînant une force maximale Exp>Con, alors que la force moyenne Con>Exp. Figure 18.
<i>Sabido et al.</i> [15]	18 handballeurs professionnels	Quadriceps et ischio jambiers	Exp (n=11) Entraînement habituel + FWT 1 / semaine pendant 7 semaines. 4 séries de 8 répétitions half squat et fentes unilatérales Con (n=7)	Dans le groupe Exp une augmentation des performances dans le triple saut droit et gauche supérieur au groupe Con. Toutefois, pour le 1 RM le sprint sur 20 mètres, le CMJ, les deux groupes ne montrent pas de différence ou très peu. L'analyse de la vitesse en km/h au lancer franc semble être plus importante dans le groupe Con que dans le groupe Exp. Figure 19.
<i>Birgit et al.</i> [16]	25 sportifs	Quadriceps	Exp (n=14) Entraînement habituel + FWT 5 séries de 7 répétitions Con (n=11) renforcement classique 6 séries de 8 répétitions RM. 3 fois par semaine pendant 6 semaines.	La force maximale RM augmente dans les deux groupes sans différences significatives, une augmentation significative dans le résultat du squat jump. Le groupe Con ne montre pas de différence entre le début et la fin de la période de renforcement. Augmentation de la production des 3 types de fibres musculaires plus marquée au sein des fibres 2 Figure 20. Augmentation de la concentration en lactate Exp. Le groupe con ne montre pas de différence par rapport au test initial. Figure 21.
<i>Sanz-Lopez et al.</i> [17]	19 sportifs	Tendon patellaire et vaste latéral du Quadriceps	Exp (n=9) iso-inertiel 2 fois par semaine associé à 3 jours de course consécutive pendant 1 heure, Iso-inertiel 7 répétitions 4 séries, 2' de pause entre chaque série, 6 semaines. CON (n=10) 3 jours de course consécutifs	Dans le groupe Exp on note une amélioration de la qualité du tissu au niveau de la partie transversale du tendon patellaire. Dans le groupe CON, on note une augmentation de l'épaisseur du tendon et un changement significatif de l'angle de pennation. Pas de changement dans le groupe. Exp à ce sujet.

* On notera que l'étude de *Nacz et al.* [13] ne contient pas de groupe contrôle, ce qui aurait pu être un facteur d'exclusion compte-tenu des critères établis antérieurement. Toutefois, il nous a semblé pertinent de la conserver dans la mesure où elle compare différentes masses d'inertie. Cela permet de démontrer l'importance de la masse d'inertie et la variabilité des résultats obtenus en fonction des masses (légère pour l'explosivité, lourde pour le travail de force).

Figure 8 : Tableau récapitulatif des différentes études sélectionnées.



Figure 10 Présentation du matériel nouvelle génération

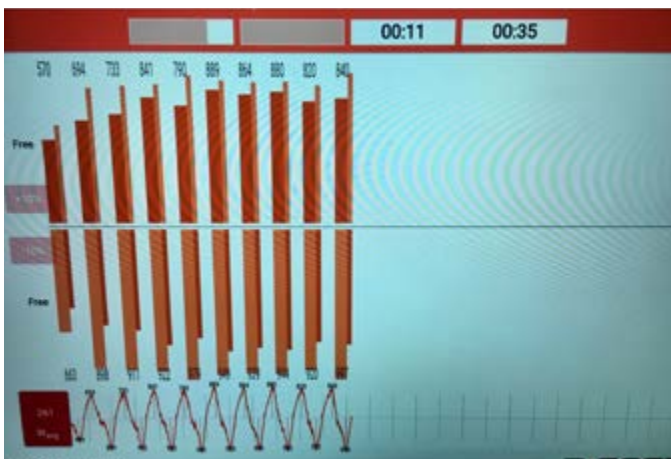


Figure 11 Feedback lié à la plateforme de force

BIBLIOGRAPHIE

1. Tesch PA, Fernandez-Gonzalo R, Lundberg TR. Clinical Applications of Iso-Inertial, Eccentric-Overload (YoYoTM) Resistance Exercise. *Front Physiol.* 2017;8:241.
2. de Hoyo M, Pozzo M, Sañudo B, Carrasco L, Gonzalo-Skok O, Dominguez-Cobo S, et al. Effects of a 10-week in-season eccentric-overload training program on muscle-injury prevention and performance in junior elite soccer players. *Int J Sports Physiol Perform.* janv 2015;10(1):46-52.
3. Hollander DB, Kraemer RR, Kilpatrick MW, Ramadan ZG, Reeves GV, Francois M, et al. Maximal eccentric and concentric strength discrepancies between young men and women for dynamic resistance exercise. *J Strength Cond Res.* févr 2007;21(1):34-40.
4. Higbie EJ, Cureton KJ, Warren GL, Prior BM. Effects of concentric and eccentric training on muscle strength, cross-sectional area, and neural activation. *J Appl Physiol Bethesda Md* 1985. nov 1996;81(5):2173-81.
5. Dudley GA, Tesch PA, Harris RT, Golden CL, Buchanan P. Influence of eccentric actions on the metabolic cost of resistance exercise. *Aviat Space Environ Med.* juill 1991;62(7):678-82.
6. Roig M, O'Brien K, Kirk G, Murray R, McKinnon P, Shadgan B, et al. The effects of eccentric versus concentric resistance training on muscle strength and mass in healthy adults: a systematic review with meta-analysis. *Br J Sports Med.* août 2009;43(8):556-68.
7. Hather BM, Tesch PA, Buchanan P, Dudley GA. Influence of eccentric actions on skeletal muscle adaptations to resistance training. *Acta Physiol Scand.* oct 1991;143(2):177-85.
8. Norrbrand L, Fluckey JD, Pozzo M, Tesch PA. Resistance training using eccentric overload induces early adaptations in skeletal muscle size. *Eur J Appl Physiol.* févr 2008;102(3):271-81.
9. High-intensity flywheel exercise and recovery of atrophy after 90 days bed--rest. - PubMed -NCBI [Internet]. [cité 29 juin 2018]. Disponible sur: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=High-intensity+flywheel+exercise+and+recovery+of+atrophy+after+90+days+bed-rest>
10. Fernandez-Gonzalo R, Fernandez-Gonzalo S, Turon M, Prieto C, Tesch PA, García-Carreira M del C. Muscle, functional and cognitive adaptations after flywheel resistance training in stroke patients: a pilot randomized controlled trial. *J Neuroengineering Rehabil.* 6 avr 2016;13:37.
11. Romero-Rodriguez D, Gual G, Tesch PA. Efficacy of an inertial resistance training paradigm in the treatment of patellar tendinopathy in athletes: a case-series study. *Phys Ther Sport Off J Assoc Chart Physiother Sports Med.* févr 2011;12(1):43-8.
12. Maroto-Izquierdo S, García-López D, de Paz JA. Functional and Muscle-Size Effects of Flywheel Resistance Training with Eccentric-Overload in Professional Handball Players. *J Hum Kinet.* déc 2017;60:133-43.
13. Naczki M, Brzenczek-Owczarzak W, Arlet J, Naczki A, Adach Z. Training Effectiveness of the Inertial Training and Measurement System. *J Hum Kinet* [Internet]. [cité 28 mai 2018];44. Disponible sur : http://www.academia.edu/23019076/Training_Effectiveness_of_the_Inertial_Training_and_Measurement_System
14. Norrbrand L, Pozzo M, Tesch PA. Flywheel resistance training calls for greater eccentric muscle activation than weight training. *Eur J Appl Physiol.* nov 2010;110(5):997-1005.
15. Sabido R, Hernández-Davó JL, Botella J, Navarro A, Tous-Fajardo J. Effects of adding a weekly eccentric-overload training session on strength and athletic performance in team-handball players. *Eur J Sport Sci.* juin 2017;17(5):530-8.
16. Friedmann-Bette B, Bauer T, Kinscherf R, Vorwald S, Klute K, Bischoff D, et al. Effects of strength training with eccentric overload on muscle adaptation in male athletes. *Eur J Appl Physiol.* 1 mars 2010;108(4):821-36.
17. Sanz-López F, Berzosa C, Hita-Contreras F, Martínez-Amat A. Effects of eccentric overload training on patellar tendon and vastus lateralis in three days of consecutive running. *The Knee.* juin 2017;24(3):570-9.
18. Naczki M, Naczki A, Brzenczek-Owczarzak W, Arlet J, Adach Z. Impact of Inertial Training on Strength and Power Performance in Young Active Men. *J Strength Cond Res.* août 2016;30(8):2107-13.
19. Krieger JW. Single vs. multiple sets of resistance exercise for muscle hypertrophy: a meta-analysis. *J Strength Cond Res.* avr 2010;24(4):1150-9.
20. Naclerio F, Faigenbaum AD, Larumbe-Zabala E, Perez-Bibao T, Kang J, Ratamess NA, et al. Effects of different resistance training volumes on strength and power in team sport athletes. *J Strength Cond Res.* juill 2013;27(7):1832-40.
21. Caruso JF, Coday MA, Monda JK, Ramey ES, Hastings LP, Vingren JL, et al. Blood lactate and hormonal responses to prototype flywheel ergometer workouts. *J Strength Cond Res.* mars 2010;24(3):749-56.
22. Maroto-Izquierdo S, García-López D, Fernandez-Gonzalo R, Moreira OC, González-Gallego J, de Paz JA. Skeletal muscle functional and structural adaptations after eccentric overload flywheel resistance training: a systematic review and meta-analysis. *J Sci Med Sport.* oct 2017;20(10):943-51.

CEC de kinésithérapie du sport

OBJECTIFS

Permettre au Masseur Kinésithérapeute d'optimiser ses compétences dans la prise en charge thérapeutique, préventive et d'encadrement de tous les sportifs par des enseignements spécifiques théoriques et surtout pratiques.

La formation fait appel à des professionnels qualifiés intervenant auprès des sportifs : masseurs kinésithérapeutes, médecins, chirurgiens, psychologues, podologues, diététiciens, entraîneurs.

- **BOURGES :**
CREPS de la Région Centre Val de Loire
Renseignements : patrick.dorie@orange.fr
- **FONT ROMEU :**
Renseignements : carcy.sfmks@orange.fr
- **PARIS :** www.ink-formation.com
Renseignements : Tél. 01 44 83 46 71
- **CHAMBÉRY**
Renseignements : secretariat.sfmks@gmail.com

Formations courtes 2019

- **Cheville - Actualités et prise en charge chez le sportif :**
Pré-Congrès JFK 2019 - 13 février 2019 - Montpellier
- **Les blessures en course à pied : Biomécanique ? Technique ? Surcharge ? des réponses théoriques et pratiques :** 08 et 09 mars 2019 - Annecy
- **Crochetage : Techniques de mobilisation du tissu aponévrotique chez le sportif :** 15 et 16 mars 2019 - Nantes
- **Le genou du sportif : de la blessure à la reprise :**
12 et 13 avril 2019 - Maison du Handball (FFHB) - Créteil
- **Intérêt de la posturologie dans les pathologies ostéo-articulaires :** Dates à définir

DU Université Savoie Mont-Blanc



Diplôme Universitaire en partenariat avec l'Université Savoie Mont-Blanc.
Approche scientifique et pluridisciplinaire dans la prise en charge du sportif.
Renseignements : sonia.metalnikoff@univ-smb.fr

Gamme sport

Partenaire des professionnels de santé...

Société Française
des Masseurs Kinésithérapeutes
du Sport

CONTENTION • FROID • SOINS DES PLAIES

Solutions pour intervention rapide!

BSN-RADIANTE est devenu **Essity**

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

La référence
TERRAIN

Dispositifs médicaux de classe CE I stérile et non stérile et Ila. Lire attentivement les informations de l'emballage et/ou de la notice. Ce document est destiné aux professionnels de santé uniquement.
Fabricants légaux : BSN medical SAS - Vibraye (France) / BSN medical GmbH - Hambourg (Allemagne) / BSN medical Ltd - Pinetown (Afrique du Sud), mandataire européen BSN medical GmbH.



Les tests cliniques et leurs pertinences : le genou, le ligament croisé antérieur

Brice PICOT, PT, PhD Student - Alexandre RAMBAUD, PT, PhD

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.

POURQUOI CETTE VARIABILITÉ DANS LES RÉSULTATS DES ÉTUDES ?

Il est fréquent de retrouver des résultats très variables dans la littérature scientifique quand on s'intéresse à la fiabilité d'un test. En effet, les valeurs de sensibilité/spécificité (sens/spé) ou encore les coefficients de corrélation intraclasse* peuvent apparaître comme très différents selon les études. Difficile alors pour le praticien de s'y retrouver dans cette marée de chiffres. Dans cette partie, nous allons tenter de comprendre quels sont les paramètres/biais qui peuvent influencer le résultat des études clinimétriques.

La réalisation du test et les consignes du protocole

C'est le premier biais que l'on retrouve d'une étude à l'autre. Par exemple, dans la réalisation du test de Thessaly (i.e test pour les ménisques), certains auteurs le décrivent avec une flexion de genou à 5° alors que d'autres le réalisent à 20° de flexion de genou (1). La seconde option semblant produire des résultats plus fiables que la première.

La population étudiée

Selon les études, la population sur laquelle a été réalisé le test peut varier. Il apparaît très probable que les résultats diffèrent à cause de ce paramètre (sensibilité à la douleur plus marquée chez les personnes âgées, genou arthrosique...). De même, la capacité de relâchement d'un patient peut considérablement modifier le résultat d'un test. La contraction des Ischios Jambiers réduit par exemple l'amplitude de glissement du tibia lors du test du tiroir antérieur. (2,3).

Le paramètre étudié

Il arrive parfois que pour un même test, le paramètre étudié varie d'un auteur à l'autre. Par exemple dans le test de Lachman, certains mesurent l'amplitude de déplacement antérieur du tibia (variable quantitative). Pour d'autres, il s'agit d'évaluer le type d'arrêt (i.e dur ou mou), il s'agit d'une variable qualitative, voire dichotomique (**positif ou négatif**) (4). La fiabilité de ce dernier paramètre reste à ce jour **la plus fiable** (23-29).

L'ancienneté de la lésion

On retrouve également dans la littérature des délais très variables entre le moment supposé de la lésion et l'examen clinique réalisé. Il semblerait que certains

tests soient plus fiables dans le cas d'une lésion fraîche, et moins fiables s'il s'agit d'une lésion chronique et inversement. Par exemple, le test du tiroir antérieur apparaît plus fiable s'il est réalisé à distance d'une lésion plutôt que sur une lésion aiguë (5).

L'expérience du praticien et sa spécialité médicale

L'expérience du clinicien, notamment sur des tests "passifs" "complexes" (le pivot shift test par exemple) peut s'avérer essentielle dans le résultat de l'examen. L'habitude et la répétition de ce test semblent ainsi être un élément clé dans le résultat final. Par ailleurs, la spécialité médicale et/ou profession de l'expérimentateur semblent également modifier la fiabilité d'un test. Les travaux de Peeler 2010, (6) montrent que la précision diagnostique des tests cliniques du LCA semble plus fiable chez les chirurgiens que chez les thérapeutes et les médecins du sport. Au contraire les travaux de Moore en 2005 (7) ne mettent pas en avant de différence entre les kinésithérapeutes formés en neuro-musculo-squelettique et les chirurgiens orthopédiques sur le diagnostic de lésions musculo-squelettiques. De même Linchtenberg en 2018 (8) ne met pas en évidence de différence entre l'examen du LCA par un chirurgien ou un kinésithérapeute. Par contre ces deux professions présentent des précisions diagnostiques supérieures aux médecins non orthopédistes : médecins généralistes, internes en médecine, pédiatres, médecins d'urgence, etc. (7). Decary et al. (2018) montrent qu'il existe une bonne concordance diagnostique entre le médecin du sport et le kinésithérapeute (20).

L'anesthésie du patient

La majorité des tests cliniques (notamment sur le LCA) ont initialement été décrits sous anesthésie. Les valeurs clinimétriques sont dans ce cas le plus souvent bonnes, voire excellentes. Cependant, dans la pratique quotidienne le patient est rarement sous anesthésie et la précision diagnostique chute sévèrement par rapport aux études sous anesthésie (2,9). Il apparaît donc essentiel de vérifier si le test a été réalisé chez un patient anesthésié, ou non, avant de retranscrire les données de la littérature.

Les lésions associées

La présence de lésions associées (lésion méniscale par exemple) peut modifier la précision de certains tests



cliniques notamment dans le diagnostic de la rupture du LCA (10). L'analyse de la littérature permet de savoir si l'étude portait sur des lésions isolées ou associées. De plus, le praticien doit avoir en tête cette modification de la précision du test afin de pouvoir suspecter des facteurs de gravité. De même, dans le cas de ruptures partielles ou totales du LCA la précision du test peut varier (3).

Le gold standard

Il s'agit de la référence qui a été utilisée pour valider le diagnostic. C'est le plus souvent l'IRM qui est utilisée, mais il peut également s'agir d'une arthroscopie, ou selon les cas d'une radiographie ou échographie. Ces gold standards présentant eux-mêmes des fiabilités variables, les résultats obtenus selon les études sur la précision diagnostique du test évalué peuvent varier (11).

L'outil de mesure et autres éléments matériels.

Si certains tests font appel à des outils de mesure (dynamomètre, manomètre, capteurs isocinétiques...) la fiabilité de ces outils doit avoir été préalablement établie afin de pouvoir évaluer la reproductibilité des données. Dans certains cas comme lors du test du Levier pour le LCA (voir plus loin), il peut également s'agir de la rigidité de la table d'examen (12) ou encore de la taille des mains de l'examineur (13).

LES TESTS CLINIQUES DU LIGAMENT CROISÉ ANTÉRIEUR (LCA) :

La lésion du ligament croisé antérieur est une des atteintes les plus fréquentes au niveau du genou (14). Elle concerne principalement les sports pivots/contact tels que le football, le handball ou le ski alpin (15) et touche en moyenne 3 à 8 fois plus les femmes que les hommes (16). Les mécanismes lésionnels les plus fréquents dans sports à pivots se retrouvent dans les situations de changements de directions rapides (ou "cutting" manœuvres) ainsi que lors des réceptions sur une jambe (17). Dans le cas du ski alpin, le "slip and catch" chez les skieurs de compétition ou encore le "phantom foot" chez le débutant restent les mécanismes lésionnels les plus fréquents pour la rupture du LCA (18,19). Quel que soit le type de traumatisme et le sport concerné, la lésion du LCA semble consécutive à un valgus forcé lorsque le genou est proche de l'extension (environ 20-30°). Les composantes de rotations restent encore mal identifiées même si la rotation médiale du tibia sous le genou semble être responsable du traumatisme (17).

Concernant l'examen clinique du genou, plusieurs éléments décrits lors de l'interrogatoire semblent pouvoir orienter le praticien vers une atteinte du LCA.

- Un mécanisme traumatique en pivot
- Une sensation d'un craquement (le "pop" en anglais)
- Une difficulté voire impossibilité de reprendre son activité suite au traumatisme
- L'apparition d'un épanchement voire d'un hématome dans les 12h
- La présence d'une instabilité du genou dans les activités de la vie quotidienne.

La combinaison de ces éléments associée à des tests cliniques spécifiques permet d'exclure ou de diagnostiquer la rupture du LCA (20,28).

Concernant les tests cliniques, on retrouve dans la littérature 3 principaux tests décrits (test du tiroir antérieur, le test de Lachman et le pivot shift test) auxquels s'est ajouté récemment un quatrième, le test du levier (ou lever Sign test). Il est à noter que la plupart des tests détaillés ci-dessous ont **initialement** été **décrits** chez des **patients anesthésiés**, rendant les valeurs de clinimétrie meilleures que chez des patients conscients. En effet, de nombreux **faux positifs** décrits chez les patients non anesthésiés semblent liés à la **contraction des Ischios-Jambiers** (13).

Étant donné que l'examen clinique initial se fait le plus souvent hors du bloc opératoire, les chiffres indiqués ci-dessous concernent des valeurs établies chez des **sujets conscients**.

• Le test du tiroir antérieur :

Clinimétrie* : sens 55% et spé 92% avec RV+7.3 et RV- 0.5 (9), kappa=0.34 (23)

Il s'agit d'un test clinique décrit par Segond en 1879 et Noulis en 1875 (21). Sa description varie d'une étude à l'autre, mais il est le plus souvent décrit patient allongé sur le dos, la hanche fléchie à 45° et le genou plié à environ 90° afin que le pied repose à plat sur la table. (Fig 1). L'évaluateur s'assied sur le pied du sujet du côté du membre inférieur à tester et place ses deux mains sur la face en regard de la partie supérieur du mollet. Il tracte ensuite le tibia vers l'avant (de manière perpendiculaire à l'axe de l'os). Le test est considéré comme **positif** lorsque l'amplitude du **tiroir antérieur** est significativement **supérieure au côté sain (5mm en moyenne)**.

Attention, nous attirons l'attention sur le fait que dans cette position, et dans le cas où le patient présenterait une rupture isolée du ligament croisé postérieur, le tibia serait positionné plus postérieurement que le côté sain. Ainsi, lors de la traction antérieure, le déplacement pourrait apparaître plus important. Pour autant, il ne s'agit pas d'une augmentation du tiroir antérieur, mais d'une position initiale plus postérieure pouvant conduire à un faux positif. Les données de Massey et al. 2017 donne une sensibilité globale de 82% et 80% de spécificité (12). La revue de littérature avec méta analyse de Benjaminse et al. en 2006 (9) a permis d'établir une bonne spécificité (92%), mais une sensibilité moyenne (55%). Plus précisément, il apparaît que ce test est plus fiable dans le cadre d'une lésion à distance (sens 92% et spécificité 91%) que lors d'un examen d'une lésion fraîche (sens 49% et spé 58%) (6).

• Le test de Lachman :

Clinimétrie* : sens 85% et spé 94% avec RV+1.2 et RV- 0.2 (9), Kappa Intra-examineur = 0.51 et Kappa Inter-examineur = 0.19 (29)

Il s'agit probablement du test le plus connu dans l'examen clinique du LCA. Initialement décrit par Torg et al. en 1976 (22), il est réalisé patient en décubitus dorsal, genou

fléchit à environ 30° (de 15 à 30° selon les études) avec le talon reposant sur la table. L'examineur place sa main proximale autour de la cuisse afin de réaliser un contre appui. Sa main distale saisit la face postérieure du tibia et le pouce se place sur la tubérosité tibiale antérieure. L'objectif de ce test est de créer un déplacement antérieur rapide du tibia sous le fémur afin de tendre le LCA. Il est à noter que dans le cas où le tour de cuisse du sujet serait trop important, ou si l'empan de la main de l'examineur est trop petit il peut être intéressant de caler le tibia du sujet entre les jambes du praticien pour rendre la manœuvre plus facile. Cependant le test nous semble moins fiable dans cette condition.

Concernant la positivité du test, on retrouve des variations dans le paramètre étudié. En effet, pour certains auteurs il s'agit d'évaluer la quantité de déplacement antérieur du tibia sous le fémur. Pour d'autres il s'agit d'évaluer le type d'arrêt notamment la sensation de claquement du LCA. On parle ainsi d'arrêt dur ou mou. Ce dernier critère semble être le plus fiable et reproductible (23,29).

Les données clinimétriques indiquent que le test de Lachman présente la meilleure sensibilité (80-89%) de l'ensemble des tests et une spécificité allant de 85-98% (3,8,9,12,20,27). Les faux-négatifs sont principalement liés à une atteinte du ménisque en anse de saut, limitant l'avancée du tibia sous le fémur.

• Le pivot shift test:

Clinimétrie : sens 24% et spé 98% avec RV+8.5 et RV-0. (9), Kappa Intra-examineur = 0.06 et Kappa Inter-examineur = 0.23 (13)*

Le mécanisme de subluxation par pivot a été initialement observé sur des photographies dans les travaux de Groves en 1920 (24,25). L'objectif de ce test est de créer un ressaut antérieur de la partie supéro-latérale du tibia par rapport au fémur. La description de ce test est régulièrement faite de la manière suivante : le sujet est en décubitus dorsal, l'examineur saisit le talon du sujet et amène la hanche à environ 45° de flexion en conservant le genou en extension. Sa main proximale est placée au niveau de la face latérale du genou juste au-dessus de l'articulation, le pouce se plaçant au niveau de la tête de la fibula. L'examineur réalise une poussée médiale au niveau du genou (avec sa main proximale)

et une traction latérale au niveau du talon (avec sa main distale) afin de réaliser un couple de force générant un valgus du genou. Tout en maintenant ce couple de force, l'examineur amène le genou en rotation médiale puis réalise une flexion lente grâce à sa main distale. Le test est positif si le sujet ressent une sensation d'instabilité au niveau du genou, ou encore si l'examineur perçoit une subluxation du tibia sous le fémur entre 20 et 30° de flexion. Il est à noter que ce test présente la plus faible sensibilité (24-79%), mais la meilleure spécificité (94-98%) (3,8,9,12,20,27).

• Le test du levier :

Clinimétrie : sens 83% et spé 80% (12) Kappa Inter-examineur = 0.82 (8)*

Ce test a été initialement décrit par Lelli en 2014 (26). Le sujet est placé en décubitus dorsal. L'examineur place sa main distale au contact de la table d'examen sous la jambe du sujet (initialement au niveau de la tubérosité tibiale antérieure). Le poing est fermé pour former un appui le plus rigide possible. La main proximale effectue une pression importante dirigée vers l'arrière sur la face antérieure de la cuisse. Dans le cas où le LCA est intact, le recul du fémur entraîne une tension sur le LCA qui tracte la partie proximale du tibia vers le bas et décolle ainsi le talon du sujet par effet levier. (Figure 4.) Ce test présente l'avantage d'être facilement réalisable même en phase aiguë contrairement au Lachman et Pivot shift qui génère régulièrement une contraction de défense chez les patients.

Plusieurs éléments importants doivent cependant être notés pour ce test pour faciliter la réalisation de ce test : selon le poids de la jambe du sujet, la poussée nécessaire à effectuer sur la cuisse peut varier. De même, la rigidité du revêtement de la table d'examen peut nécessiter une pression plus importante dans le cas d'une surface molle. La comparaison avec le côté sain est donc nécessaire afin de considérer le test comme positif. Nous recommandons de réaliser le test de la manière suivante : Dans un premier temps, commencer par le membre inférieur sain. Placez la main distale en regard de la TTA, puis exercez une pression postérieure au niveau de la cuisse. Dans le cas où le talon ne se décolle pas, descendez petit à petit le placement du



Figure 1. Le test du tiroir antérieur



Figure 2 Le Test de Lachman



Figure 3. Le pivot shift test



Figure 4 Le test du levier



poing jusqu'à ce qu'une pression proximale importante suffise à décoller le talon. Reportez-vous sur le côté lésé en plaçant le poing à la même hauteur et exercez la même pression sur la cuisse lors de votre test du côté sain. Si dans les mêmes conditions le talon ne se décolle pas, le test est positif.

Concernant sa clinimétrie, il s'agit d'un test relativement récent (2014), ce qui explique le manque d'études disponibles. Les premières publications révélaient une sensibilité et spécificité de 100%. À ce jour, les résultats semblent plus modérés avec une sensibilité de 39-94% et une spécificité de 80-100%. (8,12,27).

DISCUSSION :

Il apparaît difficile de valider la pertinence exacte de ces 4 tests en raison des nombreux biais méthodologiques décrits plus haut. Il apparaît néanmoins qu'aucun de ces tests ne permet isolément de diagnostiquer une rupture (notamment partielle) du LCA, surtout dans le cas où une atteinte méniscale est associée. Cependant, il apparaît que le test Lachman reste le plus sensible et le pivot shift le plus spécifique. Le test du tiroir antérieur est à privilégier lors d'atteintes chroniques (ou par ses variantes, des lésions associées type PAPI et PAPE). Le test du levier semble prometteur, notamment dans la phase aiguë grâce à sa facilité de réalisation. D'autres études de bonne qualité semblent nécessaires pour établir sa pertinence clinique par rapport aux trois autres tests. Le tableau 1 résume les principales données clinimétriques retrouvées dans littérature. L'expérience du praticien semble fortement impliquée dans la réussite de ces tests. En effet, le Lachman ou le pivot shift peuvent apparaître comme difficiles à réaliser et amène à une plus grande variabilité inter observateur. Il semble donc pertinent de se former et de pratiquer régulièrement ses tests notamment dans la phase aiguë.

CONCLUSION :

À ce jour aucun test isolé ne semble permettre le diagnostic de la rupture de ligament croisé. Cependant la **combinaison de plusieurs tests** associée à **l'interrogatoire** du patient permet de diagnostiquer cette lésion. Le recours à l'imagerie peut s'avérer nécessaire dans le cas de suspicion de lésions associées ainsi que pour classifier le grade de la lésion et/ou envisager une prise en charge chirurgicale. Aussi nous recommandons d'utiliser au moins 3 tests (Lachman, Pivot shift et Levier) dans le cadre d'une lésion aiguë, et d'ajouter le test du tiroir antérieur s'il s'agit d'une lésion chronique.

	Précision	Sens*	Spé*	RV+*	RV-*
Test du Tiroir antérieur (8,9,12,27)	81-82	38-92	67-94	7.3	0.5
Test de Lachman (3,8,9,12,20,27)	88-94	80-89	85-98	1.2-9.6	0.2
Pivot Shift Test (3,8,9,12,20,27)	71-78	24-79	94-98	8.5-9.5	0.9
Test du Levier (8,12,27)	71-82	39-94	80-100	N/F	N/F

Tableau 1 Résumé des différents tests et de leur utilité diagnostique chez des sujets non anesthésiés.

BIBLIOGRAPHIE

- Karachalios T, Hantes M, Zibis AH, et al. Diagnostic accuracy of a new clinical test (the Thessaly test) for early detection of meniscal tears. *J Bone Joint Surg Am* 2005 ; 87 : 955-62.
- Van Eck CF, van den Bekerom MP, Fu FH, Poolman RW, Kerkhoffs GM. Methods to diagnose acute anterior cruciate ligament rupture: a metaanalysis of physical examinations with and without anaesthesia. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* (2013) 21 (8):1895-1903
- Leblanc, MC., Kowalczyk, M., Andruszkiewicz, N. et al. Diagnostic accuracy of physical examination for anterior knee instability: a systematic review *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* (2015) 23: 2805.
- Mulligan EP, McGuffie DQ, Coyner K, Khazzam M. The reliability and diagnostic accuracy of assessing the translation endpoint during the lachman test. *Int J Sports Phys Ther.* 2015; 10(1):52-6 1.
- Katz JW, Fingerhuth RJ. The diagnostic accuracy of ruptures of the anterior cruciate ligament comparing the Lachman test, the anterior drawer sign, and the pivot shift test in acute and chronic knee injuries. *Am J Sports Med* 1986;14:88-91.
- Peeler, J., J. Leiter, and P. MacDonald. "Accuracy and reliability of anterior cruciate ligament clinical examination in a multidisciplinary sports medicine setting." *Clinical Journal of Sport Medicine*.2010: 20.2 80-85
- Moore, Josef H., et al. "Clinical diagnostic accuracy and magnetic resonance imaging of patients referred by physical therapists, orthopaedic surgeons, and nonorthopaedic providers." *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy* 2005. 35.2: 67-71.
- Lichtenberg, Miranda C., et al. "Does the Lever Sign Test Have Added Value for Diagnosing Anterior Cruciate Ligament Ruptures?." *Orthopaedic journal of sports medicine* 6.3 2018: 2325967118759631.
- Benjaminse A, Gokeler A, van der Schans CP. Clinical diagnosis of an anterior cruciate ligament rupture: a meta-analysis. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2006;36:267-288.
- Spezial A, Placella G, Tei MM, Georgoulis A, Cerulli G. Diagnostic value of the clinical investigation in acute meniscal tears combined with anterior cruciate ligament injury using arthroscopic findings as golden standard. *Musculoskelet Surg* 2016;100:31-35.
- Bürk, Jonas, et al. "Extremity-dedicated low-field MRI shows good diagnostic accuracy and interobserver agreement for the diagnosis of the acutely injured knee." *Clinical imaging* 39.5 (2015): 871-875.
- Massey, Patrick A., Hassey, Joshua D., Winston, Leland A., et al. Critical Analysis of the Lever Test for Diagnosis of Anterior Cruciate Ligament Insufficiency. *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*, 2017, vol. 33, no 8, p. 1560-1566.
- Chong, Alexander CM, et al. "Evaluating Different Clinical Diagnosis of Anterior Cruciate Ligament Ruptures In Providers with Different Training Backgrounds." *The Iowa orthopaedic journal* 37 (2017): 71.
- Prodromos CC, Han Y, Rogowski 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.
- Alentorn-Geli E, Myer GD, Silvers HJ, Samitier G, Romero D, Lázaro-Haro C, Cugat R Prevention of non-contact anterior cruciate ligament injuries in soccer players. Part 1: mechanisms of injury and underlying risk factors. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2009.17 (7):705-729
- Smith HC, Vacek P, Johnson RJ, Slauterbeck JR, Hashemi J, Shultz S, Beynon BD. Risk factors for anterior cruciate ligament injury: a review of the literature-part 1: neuromuscular and anatomic risk. *Sports Health.* 2012 4:69-78
- Koga, Hideyuki, et al. "Mechanisms for noncontact anterior cruciate ligament injuries: knee joint kinematics in 10 injury situations from female team handball and basketball." *The American journal of sports medicine* 38.11 .2010.: 2218-2225.
- Bere, Tone, et al. "Kinematics of anterior cruciate ligament ruptures in World Cup alpine skiing: 2 case reports of the slip-catch mechanism." *The American journal of sports medicine* 41.5. 2013: 1067-1073.
- Shea, Kevin & Archibald-Seiffer, Noah & Murdock, Elizabeth & L. Grimm, Nathan & Jacobs, John & Willick, Stuart & Van Houten, Heather. *Knee Injuries in Downhill Skiers: A 6-Year Survey Study.* *Orthopaedic Journal of Sports Medicine.* 2. 2014
- Décary, Simon, et al. "Clinical diagnosis of partial or complete anterior cruciate ligament tears using patients' history elements and physical examination tests." *PloS one* 13.6 (2018)
- Strobel M, Stedtfeld HW, Feagin JA, Telger TC. *Diagnostic evaluation of the knee.* New York: Springer-Verlag; 1990.
- Torg JS, Conrad W, Kalen V Clinical diagnosis of anterior cruciate ligament instability in the athlete. *Am J Sports Med.* 1976;4:84-93
- Cooperman JM, Riddle DL, Rothstein JM. Reliability and validity of judgments of the integrity of the anterior cruciate ligament of the knee using the Lachman's test. *Phys Ther* 1990 ; 70 : 225-33.
- Hey Groves EW. The crucial ligaments of the knee joint: their function, rupture and the operative treatment of the same. *Br J Surg* 1920;7:505-15
- Galway HR, MacIntosh DL. The lateral pivot shift: a symptom and sign of anterior cruciate ligament insufficiency. *Clin Orthop* 1980;Mar-Apr (147):45-50
- Lelli A1, Di Turi RP, Spenciner DB, Dòmini M. The "Lever Sign": a new clinical test for the diagnosis of anterior cruciate ligament rupture. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2014.Dec 25
- Deveci, Alper, et al. "The arthroscopical and radiological correlation of lever sign test for the diagnosis of anterior cruciate ligament rupture." *Springerplus* 2015. 4.1: 830.
- Wagemakers HP, Luijsterburg PA, Boks SS, Heintjes EM, Berger MY, Verhaar JA, et al. Diagnostic accuracy of history taking and physical examination for assessing anterior cruciate ligament lesions of the knee in primary care. *Archives of physical medicine and rehabilitation.* 2010; 91(9):1452±9.
- Wood, Laurence, et al. "A study of the noninstrumented physical examination of the knee found high observer variability." *Journal of clinical epidemiology* 2006. 59.5: 512-520.



Brice PICOT

Kiné du Sport, PhD Student



Quel est ton parcours de formation ?

Je suis diplômé de l'école de kiné de Grenoble en 2009. J'ai ensuite fait une formation de kiné de sport au sein de la SFMKS (Certificat d'Etude Complémentaire) en 2012 pour me spécialiser dans la prise en charge du sportif, puis j'ai enchaîné avec plusieurs autres formations courtes sur le thème de la kiné du sport. En 2013 je suis retourné sur les bancs de la fac pour valider un Master 2 Recherche à St-Etienne où j'ai continué d'axer mes travaux sur les entorses de cheville.

Peux-tu nous présenter rapidement ton activité professionnelle ?

Je travaille en cabinet libéral dans le plus beau département de France, la Savoie !!! J'ai une activité salariée la Fédération Française de Handball pour le suivi des équipes de France, ça me permet de chanter la Marseillaise de temps en temps. Vu que je suis un amoureux des amphes j'enseigne l'anatomie et la traumatologie du sport au sein de l'Université Savoie Mont-Blanc dans le département STAPS, et au sein du Diplôme Universitaire Santé Sport Motricité. Parce que j'aime aussi bien les chiffres et la science, j'ai décidé de me lancer dans une thèse avec la Fédération Française de Handball sur la prévention de la rupture du ligament croisé antérieur. Pour plagier Coluche : «des kinés qui cherchent, on en trouve mais des kinés qui trouvent... on en cherche ! »

Quelle est ton expérience de terrain en tant que kiné du Sport ?

Lors de mes études de kiné j'ai pu suivre plusieurs événements sportifs (UTMB, Ironman d'Embrun...) ainsi que les équipes jeunes de Rugby du FCG (Grenoble). Après mon diplôme j'ai intégré le pôle Espoir de Handball de Chambéry que je suis toujours. Depuis 2011, je suis à la fédération Française de Handball comme kiné des équipes de France et dans le suivi des Espoirs Fédérales Féminines. Je continue mon activité libérale qui est quasi exclusivement orientée en traumatologie du sport.

Quel est ton rôle au sein de la SFMKS ?

Je suis membre du conseil d'administration et de la commission scientifique. Nous travaillons notamment sur le développement de la kiné du sport ainsi que la validation scientifique de la profession. Je suis également formateur sur la prise en charge et la prévention des blessures au membre inférieur (genou/cheville principalement) qui sont mes principales thématiques de travail.

Patrick DORIE

Kiné du Sport



Quel est ton parcours de formation ?

Je suis diplômé de l'école de kiné d'Assas à Paris en 1976. J'ai ensuite suivi de nombreuses formations : ostéopathie (Lyon) Naturopathie (Suisse) aromathérapie, posturologie formation de kiné de sport au sein de la SFMKS (Certificat d'Etude Complémentaire) j'ai également réalisé des formations courtes telles que : drainage lymphatique, chaînes musculaires, tendinopathie (agence EBP)... La liste serait longue.

Peux-tu nous présenter rapidement ton activité professionnelle ?

Je travaille en cabinet libéral où nous sommes 4 et bientôt 5, toute mon activité est tournée vers la traumatologie du sportif. Je suis également salarié au CREPS de la Région Centre Val de Loire à Bourges où j'ai une fonction de coordinateur du service. Mon associé Pierre Lacour (membre de la SFMKS) va bientôt me succéder à ce poste. J'enseigne à l'IRFMK d'Orléans, au CEFIPS, INK et bien sûr à la SFMKS où nous formons des futurs kinésithérapeutes du sport. L'enseignement est un excellent moyen de transmettre et de se tenir informé. Mon domaine de prédilection est la traumatologie du membre inférieur. J'ai un faible pour les tendinopathies ainsi que les problèmes de hanche.

Quelle est ton expérience de terrain en tant que kiné du Sport ?

J'ai réalisé de nombreux suivis de sportifs tel que l'équipe de basket de Bourges, l'équipe de France de gymnastique. J'assure actuellement le suivi des sportifs du CREPS, l'équipe de rugby de Bourges et de nombreuses autres manifestations sportives et sportifs individuels.

Quel est ton rôle au sein de la SFMKS ?

Je suis président délégué et membre de la commission scientifique. Je suis en outre directeur de la publication du KSI et seconde le président Franck Lagniaux.

RENFORCEMENT - EQUILIBRE - POSTURE - APPUIS - PROPRIOCEPTION



Bluetooth

GYM PLATE®

PlateForme de Force
Biofeedback
Evaluation & Gaming

www.technoconcept.fr
info@technoconcept.fr
+33 (0) 492 790 856

TECHNO
CONCEPT

Indication de la Cryothérapie compressive dans la pathologie du genou

Dr PETIT Julien DESC médecin du Sport

Pole Sport Santé Pays de Savoie - 17, Avenue Pierre Mendès France - 74100 ANNEMASSE



QUELLE EST LA PLACE DES OUTILS DE CRYO COMPRESSION EN TRAUMATOLOGIE SPORTIVE COURANTE ?

- "RICE" : "Rice Ice Compression Elevation »
- "PRICE" : "Protection Rice Ice Compression Elevation »
- "GREC" : "Glaçage Repos articulaire Elevation Compression »
- "POLICE" : "Protection Optimal Loading Ice Compressi

INTRODUCTION

La "cryothérapie" ou traitement par le froid a des origines très anciennes. Dès l'antiquité on retrouve des traces de l'utilisation empirique du froid pour ses vertus notamment antalgiques.

Le concept de "cryo-compression" est plus récent, où s'ajoute la notion de "pressothérapie", qui aurait un rôle à la fois dans l'amélioration du contact froid-peau mais également par action mécanique directe au niveau tissulaire et notamment sur le système circulatoire.

La cryothérapie et la compression semblent être admis par tous et font partie intégrante des protocoles de prise en charge en traumatologie (protocole RICE PRICE – GREC – POLICE). +++

Le développement récent d'attelle de cryo-compression facilement utilisable et accessible au plus grand nombre en font un outil de choix en traumatologie du sport.

EFFETS PHYSIOLOGIQUES DU FROID (1)

L'application de froid au niveau de la peau induit plus souvent un choc thermique par diminution rapide et importante de la température cutanée.

Effet vasoconstricteur.

Les vaisseaux et capillaires sanguins périphériques deviennent globalement moins irrigués en sang, voire plus du tout au niveau de la peau. Les mécanismes de la thermorégulation par l'effet vasomoteur sont fins et semblent complexes en fonction du niveau de froid et de la durée d'application. (2)

Globalement le refroidissement progressif semblerait induire une vasoconstriction alors qu'un refroidissement plus rapide par "choc thermique" semblerait induire une vasoconstriction suivie d'une vasodilatation réactionnelle quand la température de la peau descende sous 15° suivi

d'une légère augmentation de la température cutanée locale "hyperhémie réactionnelle". (2)

Ce phénomène de vasoconstriction vasodilatation cyclique a été décrit sous le terme de "Hunting réponse" comme mécanisme de défense afin de réduire le risque d'éventuelles lésions cutanées.

La résorption de l'œdème est quant à elle davantage controversée notamment et pour les mêmes raisons en cas de diminution trop rapide de la température cutanée. (3) (4). Cependant, la compression quant à elle est utilisée pour diminuer le "saignement" ou phénomène d'extravasation cutané dans les suites d'un traumatisme tissulaire. (5)

Effet antalgique direct.

On considère qu'au-delà d'une température avoisinant les 10°, Les récepteurs à la surface de notre peau sont "anesthésiés" par le froid. (6)

L'intégration de la douleur est comme "désorganisée" ce qui pourrait expliquer l'effet prolongé du froid à distance du temps d'application. L'effet nocif rétif par action sur les médiateurs de l'inflammation semble plus difficile à étudier.

Effets neuromusculaires.

La perte de force liée au refroidissement rapide du système neuromusculaire ne semble pas persister à distance. (3)

A ce jour, je n'ai retrouvé aucune étude comparative concernant la perte de force musculaire avec ou sans cryothérapie dans un contexte de traumatisme. Le biais du traumatisme en lui-même étant trop important il pourrait être éventuellement intéressant d'étudier ce phénomène dans un contexte de pathologies rhumatismales inflammatoires par exemple.

MODE D'APPLICATION

Pour ces raisons il semble intéressant de proposer de continuer à utiliser en pratique courante dans les suites d'un traumatisme l'application de froid en association à la compression.

Les processus physiques susceptibles de favoriser les échanges thermiques sont la "convection" entre le sang et les tissus environnants, et la "conduction" c'est-à-dire le refroidissement de la peau par contact direct avec le froid.

La compression aurait ainsi un intérêt pour majorer le contact de la peau et la poche de glace en diminuant l'air et en majorant l'interface. Ce phénomène physique avait également été décrit en humidifiant le linge séparant la peau de la glace (7).

En pratique, le développement d'appareils de Cryo-compression semble être une perspective intéressante pour la prise en charge de la pathologie traumatique, même si de nombreuses pistes de développement et d'amélioration sont encore possibles : contrôle du niveau de compression ; contrôle de la température corporelle ; temps optimal d'application en fonction du niveau de refroidissement, en fonction du niveau sportif (adaptations tissulaires), de la fragilité cutanée évaluation des effets tissulaires ; intérêt de la vasoconstriction/vasodilatation cyclique ; meilleur niveau de compression articulaire du genou ; refroidissement à distance de la zone traumatisée (technique de "precooling" racine due cuisse...).

EXEMPLES D'INDICATIONS :

Pathologie "Macro Traumatique" aiguë, intrinsèque ou extrinsèque : (Liste non exhaustive)

- Entorse externe et entorse interne.
- Lésion fracturaire osseuse ou ostéocartilagineuse
- Contusion osseuse et tissulaire (musculaire+++)
Pathologie "Micro Traumatique" aiguë ou chronique : (liste non exhaustive).
Pathologie ostéo-articulaire, tendineuse, ostéograisseeuse ou ostéo-tendino-graisseeuse...
- Tendinopathie - Bursopathie : quadricipitale, rotulienne et péri rotulienne, patte d'oie...
Syndrome du tractus iliotibial...
- Syndrome de friction fémoropatellaire, Maladies de Hoffa...
- Méniscopathie, Chondropathie fémoropatellaire, fémorotibiale...
- Hydarthrose de causes plus rare (synovite villonodulaire, ostéochondromatose...), synovite et pathologies inflammatoires rhumatismales...

CONTRE INDICATIONS :

Certaines pathologies autoimunes, vasculaires ou neurologiques :

Cryoglobulinémie, Urticaire au froid, Syndrome de Raynaud, Hémoglobinurie paroxystique a frigore ou Maladie de Harley, Séquelles neurologiques sensibles (voie extralémeniscale)...

CONCLUSION :

La cryothérapie semble donc s'imposer comme une technique de choix en traumatologie et notamment en traumatologie du sport.

Le développement d'attelles de "Cryo-compression", d'utilisation mécanique manuelle, en facilite l'accès que ce soit en aiguë sur le terrain, ou dans la phase subaiguë. Des perspectives de développement au niveau des connaissances et des outils disponibles semblent encore nécessaires afin d'optimiser la prise en charge en traumatologie du sport.

BIBLIOGRAPHIE

- (1). QUESNOT A, CHANUSSOT JC, CORBEL I. La cryothérapie en rééducation : revue de la littérature, Kinésither Scientif. Juin 2001.
- (2). DAANEN, H.A.M. "Finger cold-induced vasodilation: a review ». European Journal of Applied Physiology. 2003; 89 (5): 411-426.
- (3). KOWAL M.A. Review of physiological effects of cryotherapy. J. Ortho. Sport Phys. Ther. 1983 ;sept.:66-73.
- (4). LIENVENS P., LEDUC A. Cryotherapy and sports. Int. J. Sports Med. 1984;5: 37-9.
- (5) FERRANDEZ J.C. Pressothérapie ou vacuothérapie dans le traitement des œdèmes. Kinésithérapie, Les cahiers, 1997, vol. 188 n°6, p. 19-23
- (6) EINSINGBACK T., KLUMPER A., BIEDER- MANN L. Physiothérapie sportive et rééducation. 1990 : 148-55.
- (7). VAILLANT M., METTE F., VIEL E., NEIGER H. Mesure de la température cutanée pendant l'application d'une source de froid avec enveloppe mouillée et enveloppe sèche. Cinésiologie 1984; XXIII:457-64.



Membres de la SFMKS, obtenez votre Literie régénérante...

**À PRIX
COÛTANT**



POURQUOI UNE TELLE OFFRE ?

En vertu du partenariat établi entre **VAUDOU SPORT®** et la **SFMKS**, le leader européen en literie pour sportifs a décidé d'offrir la possibilité aux adhérents de la société française des masseurs kinésithérapeutes du sport de bénéficier de la literie de leur choix pour près de la moitié du prix de vente affiché à l'année sur leur site.

COMMENT PROCÉDER ?

- 1- **Rendez-vous sur www.vaudou-sport.fr**
- 2- **Contactez le service client dans la rubrique contact, ou à contact@vaudou-sport.fr**
- 3- **Un responsable vous appellera pour vous conseiller et vous faire bénéficier de cette offre inédite**

À NOTER : La marque a pour politique commerciale de ne pas proposer de réduction à l'année, ni de se retrouver sur les plateformes de ventes privées avec des remises insensées. La remise qui vous sera faite sera donc unique et ne concernera jamais le grand public.

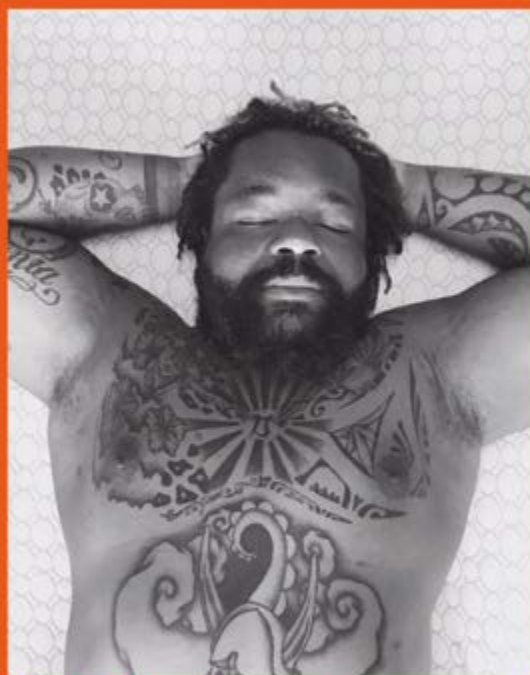
QU'EST-CE QUE VAUDOU SPORT® POSSÈDE EN PLUS ?

Outre le fait de s'associer aux meilleurs, de collaborer avec des professionnels partageants les valeurs du travail et de l'excellence, VAUDOU SPORT® c'est aussi :

1. Une fabrication Française
2. Des produits testés par les plus grands champions du sport français avant la mise sur le marché
3. Des technologies régénérantes scientifiquement testées et approuvées
4. Des matières naturelles dans la composition de ses mousses nouvelle génération
5. Le partenaire de grands événements sportifs
6. La marque de literie la plus certifiée d'Europe
7. Seule marque hybrid revendue aussi bien sur internet qu'en magasins indépendants au même tarif
8. Des matelas et accessoires adaptés à toutes les morphologies, frais et de grande qualité pour une meilleure récupération quotidienne



Avant vous dormiez ?



Les matelas VAUDOU SPORT nouveaux partenaires de la SFMKS

Fabrication Française 

Produits verts 

Plébiscité par les plus
grands sportifs français 

Les plus suivis sur les
réseaux sociaux
@Vaudou_sport 

Technologies innovantes



...Maintenant, vous régénérez ! www.vaudou-sport.fr

Lancez-vous dans le Laser Haute Puissance (HPL) !

Applications :

- Lésions tendineuses fissuraires et congestives.
- Entorses.
- Déchirures.
- Cicatrisation des plaies.
- Lombosciatalgie.
- Arthropathies.

Les + de la technique :

- Traitement simple et indolore.
- Application +++ sur les indications non choquables.
- Application sur les zones anatomiques complexes (doigts, mains...).
- Utilisation en modalité seule ou en couplage avec les autres agents physiques.



Participez à nos formations perfectionnement :

- | | |
|------------------|--------------------------|
| • 12/04 Nantes | • 06/09 Lyon |
| • 17/05 Paris | • 27/09 Nantes |
| • 14/06 Lille | • 25-27/10 Paris REEDUCA |
| • 28/06 Bordeaux | • 23/11 Toulouse |

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

Tensosport®

partenaire de



Société Française
des Masseurs Kinésithérapeutes
du Sport



Témoignage de la SFMKS

Par **Franck LAGNAUX**
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**.



BSN-RADIANTE
est devenu

Essity

essity

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.

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 IIa pour Tensocold® uniquement. Lire attentivement la notice spécifique à chacun et/ou les informations de l'emballage. Ce document est destiné au professionnels de santé uniquement. Fabricant légal : BSN medical SAS - Vibraye (France).