

1<sup>er</sup> trimestre 2021

# Ksi

Kinésithérapie du Sport



Le magazine  
des Masseurs  
Kinésithérapeutes  
du Sport ■



Société Française  
des Masseurs Kinésithérapeutes du Sport

# SOMMAIRE

EDITO	3	ARTICLE PRÉVENTION	
ARTICLE PRÉVENTION		Biomécanique du poignet	14
Nouveaux tests de performance physique pour l'épaule : sont-ils fiables, que mesurent ils ? Comment les utiliser en vue d'un retour au sport ?	4	LU POUR VOUS	18
TRADUCTIONS DU JOSPT		ARTICLE CECKS	
Efficacité clinique des interventions en kinésithérapie lors du traitement conservateur de la douleur sous-acromiale : mise à jour des revues systématiques	7	Prévention des blessures du coude chez le gardien de handball	19
ARTICLE CECKS		QUESTIONNAIRE	
Le golf elbow : revue narrative	8	Echelle d'autoévaluation des patients souffrants d'une épicondylite latérale	24
		CONGRÈS	
		Le prochain congrès de la société française de physiothérapie, dont la SFMKS fait partie, se tiendra en visioconférence	26

## Merci à nos partenaires



**Responsable de la publication :** Alexandre Rambaud et 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 ©AdobeStock - Intérieur : SFMKS

# EDITO



## E la nave va... Et continue l'évolution...

Comme annoncé dans le numéro précédent et malgré une virulence de plus en plus forte de la Covid 19, la mise en place du SFMKS Lab poursuit son chemin avec vigueur.

Les groupes de travail se sont répartis autour de 4 articulations : épaule, hanche, genou, cheville pour préparer le thème « les Red Flags et l'accès direct » qui ne pourra pas être présenté au congrès de Limoges en raison des conditions sanitaires mais le travail réalisé par les différents auteurs aboutit. Les infographies seront bientôt prêtes à être diffusées.

Pour rappel, le SFMKS-Lab a pour projet de faire rayonner la kinésithérapie du sport au travers des dernières preuves scientifiques issues de la recherche, mais aussi de leur diffusion auprès des kinésithérapeutes de terrain afin de créer des passerelles entre les chercheurs et le monde de la kinésithérapie du sport, sans cesse en mouvement.

Les projets se multiplient en lien avec SFMKS-Formation : capsules vidéo de formation avec des thèmes facilitant la recherche bibliographique afin de mieux aborder la démarche EBP, sans oublier le DU Sport, Motricité, Santé.

Après Paris, Font Romeu, Bourges, Chambéry, Cap Breton, 2021 verra un nouveau site de formation s'implanter : Nancy en partenariat avec kiné et Co-Formation. Tous les renseignements seront très prochainement sur le site.

Des formations sur des thématiques précises sont en cours de programmation.

Vous le constatez la SFMKS veut aller dans le sens de l'évolution de la pratique de physiothérapie sportive à l'instar de ce qui se passe sur le plan international.

Bonne lecture

Prenez soin de vous

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 : [sfmks-rambaud@sfmks.fr](mailto:sfmks-rambaud@sfmks.fr) [sfmks-dorie@sfmks.fr](mailto:sfmks-dorie@sfmks.fr)

## EDITO SCIENTIFIQUE

Les blessures du membre supérieur sont fréquentes dans les sports dits « overhead ». Ces blessures peuvent entraîner une diminution du volume d'entraînement, une diminution de la performance ou même un arrêt momentané ou permanent de la pratique sportive. Pour essayer d'y pallier, nous faisons appel à des stratégies de prévention pour espérer diminuer ce risque de blessure.

Le modèle de prévention "The Translating Research into Injury Prevention Practice" (TRIPP) composé de 6 étapes nous guide en tant que chercheurs et/ou praticiens dans la compréhension et la mise en place de stratégies de prévention. Ce numéro aborde les étapes 1, 2 et 3 du modèle de TRIPP en vous donnant des informations sur les étiologies de l'apparition de certaines blessures du membre supérieur (étape 1), en vous informant sur certains facteurs de risques menant à ces blessures (étape 2) et en vous proposant certaines pistes de mesures préventives à mettre en place dans votre pratique (étape 3).

Je vous souhaite une excellente lecture.

Philippe DECLEVE  
PT, PhD



Patrick DORIE et Damien FAYOLLE



## Nouveaux tests de performance physique pour l'épaule : sont-ils fiables, que mesurent ils ? Comment les utiliser en vue d'un retour au sport ?

**Philippe DECLEVE**<sup>1,2</sup>, PT, PhD, <sup>1</sup>Department of Rehabilitation Sciences, Faculty of Medicine and Health Sciences, University Hospital Ghent, Corneel Heymanslaan 10, B3, 9000 Gent, Belgium. <sup>2</sup>Department of Physical Therapy, Institut Parnasse-ISEI, Brussels, Belgium. E-mail auteur correspondant: Philippe.decleve@vinci.be

**Franck LAGNIAUX**<sup>3,4</sup>, MKDE, CECKS, PhD, <sup>3</sup>Fédération Française de Handball, 1 rue Daniel Costantini, CS 90047, 94046 Créteil, France. <sup>4</sup>SFMKS Lab, 32 rue C.Perrin, 93380 Pierrefitte, France

Les tests de performance physique (TPPs) ont été développés pour fournir une image plus complète du statut fonctionnel du membre supérieur de l'athlète. Ces TPPs sont utilisés dans un but de prévention [1], pour l'amélioration des performances ou pour guider la rééducation [2-6]. De plus, les TPPs sont, pour la plupart du temps, facilement réalisables, rendant leurs utilisations très intéressantes [7]. De plus, ceux-ci ont également pour but d'être représentatifs des exigences du sport vers lequel l'athlète évolue. Cependant, par rapport au membre inférieur, les TPPs concernant le membre supérieur sont peu nombreux [8]. Certains TPPs ont été développés pour évaluer le membre supérieur en chaîne cinétique fermée, tels que le CKCUEST ou le Y Balance test, ou en chaîne cinétique ouverte, tel que le SMBT [9-12]. Cependant, on pourrait relever trois limitations par rapport à leurs utilisations. Premièrement, ils ne sont peut-être pas suffisamment représentatifs des exigences spécifiques des sports exigeant une position de 90° d'abduction et 90° de rotation latérale [13], voir de l'ensemble des sports dits « overhead ». Deuxièmement, peu de tests évaluent la capacité d'endurance musculaire de l'épaule [14]. De Oliveira et al. ont récemment montré qu'il pouvait exister un manque de fiabilité du CKCUEST chez les adolescents, pouvant limiter son utilisation dans cette population [15]. Il est à noter cependant que l'échantillon testé reste faible et relativement hétérogène. De plus, l'étude s'effectue sur 2 sessions, ce qui pourrait être insuffisant, Olds et al [14] ayant montré que la courbe d'apprentissage pour ce test nécessitait 3 essais.

Pour ces raisons, nous avons développé deux nouveaux tests, l'Upper Limb Rotation Test (ULRT) [16] et le Shoulder Endurance Test (SET) [17]. Concernant le CKCUEST, nous avons modifié sa procédure de départ en utilisant la distance inter-acromiale de chaque adolescent pour s'adapter aux caractéristiques anthropométriques [18].

Concernant l'ULRT, ce test exige un contrôle et une stabilité de l'épaule dans une position de 90° d'abduction et de 90° de rotation latérale. Pour sa réalisation, l'athlète se place sur les coudes en position de planche à côté d'un mur. Il doit venir toucher le mur en réalisant une rotation

du tronc associant une abduction de 90° à une rotation latérale de 90° de la gléno-humérale (position d'armer) et revenir à la position de départ. Il devra réaliser le plus de touches possibles dans les 15 secondes imparties. Le test sera réalisé 3 fois avec 45 secondes de repos entre chaque essai [16] (Figure 1).



Figure 1 : Upper Limb Rotation Test (ULRT)

Concernant le SET, il a pour objectif d'évaluer de manière dynamique l'endurance de l'épaule. Pour sa réalisation, l'athlète doit se tenir droit, pieds nus, dos contre un mur. La main non testée est positionnée au niveau de L4-L5. Le pied opposé au bras testé est placé vers l'avant (position de fente). Le bras testé est positionné en position de départ à 90° d'élévation antérieure avec la main tenant un thera-band® fixé à hauteur d'épaule (La résistance de la bande varie de 1,7 kg à 2,1 kg en fonction du sexe). Lors du test, l'athlète doit effectuer une rotation externe de 90° associée à une abduction 90° (position d'armer) en suivant une cadence donnée par un métronome. La cadence est augmentée toutes les 20 secondes en commençant à 60 battements par minute (bpm) jusqu'à 150 bpm [17], avec un pas de 30 entre les étapes (Figure 2).



Figure 2 : Shoulder Endurance Test (SET)

Pour le CKCUEST modifié, l'athlète se positionne en position de pompe avec le dos plat et parallèle au sol. Pour cette variante, les filles comme les garçons adoptent la même position ce qui permet d'avoir une procédure normalisée pour les deux sexes. Pour éviter l'influence des caractéristiques anthropométriques individuelles, nous avons utilisé la distance inter-acromiale de chaque participant au lieu de la distance standardisée entre les mains de 91,4 cm. Pendant 15 secondes, l'athlète doit déplacer une main pour toucher le dos de la main opposée, puis revenir à la position de départ. Il doit effectuer le maximum de touche possible. L'athlète réalise trois essais de 15 secondes avec 45 secondes de repos entre les essais (Figure 3).



Figure 3 : Closed Kinetic Chain Upper Extremity Stability Test - Version modifiée (CKCUEST)

Afin de permettre un meilleur apprentissage, chaque test fait, au préalable, l'objet d'un nombre d'essais défini de la façon suivante :

Pour l'ULRT : un essai de 3 répétitions de chaque côté.

Pour le SET : un essai dit de « familiarisation » consistant à effectuer le mouvement d'armer sans résistance ni cadence. Ensuite, un deuxième essai est effectué en exécutant 3 fois le mouvement pour chaque cadence (60 bpm, 90 bpm, 120 bpm, 150 bpm) en utilisant un thera-band jaune® (plus léger).

Pour le CKCUEST modifié : un essai de 5 répétitions.

### CES NOUVEAUX TESTS DE PERFORMANCES PHYSIQUES SONT-ILS FIABLES ?

Les résultats de nos études concernant l'ULRT et le SET ont démontré leurs fiabilités (ICC = 0.76-0.93) [16, 17]. Concernant le CKCUEST modifié, nous avons également pu établir sa fiabilité (ICC = 0.86-0.93)[18]. Cependant, en tant que clinicien, il est important de connaître également les valeurs concernant le changement minimum détectable (MDC). Cette valeur est directement liée à la fiabilité et est importante pour prendre des décisions cliniques valables car elle représente le changement minimal à obtenir qui ne relève pas de l'erreur de mesure [19, 20]. Ces valeurs de MDC pour l'ULRT et le CKCUEST modifié sont de 3 touches et varient de 30 secondes à 45 secondes pour le SET [16-18].

### CES NOUVEAUX TESTS DE PERFORMANCES PHYSIQUES SONT-ILS CORRÉLÉS À LA FORCE ISOMÉTRIQUE DES ROTATEURS LATÉRAUX ET MÉDIAUX DE L'ÉPAULE ?

Nous avons étudié les corrélations éventuelles entre ces deux nouveaux TPPs et la force isométrique des rotateurs de l'épaule [16-18]. Cependant, les résultats de nos études ne montrent qu'une corrélation faible avec la force isométrique que ce soit pour l'ULRT, le CKCUEST modifié ou le SET [16-18]. Cette faible corrélation avec l'ULRT peut éventuellement s'expliquer par le fait que ce test est réalisé en chaîne cinétique fermée alors que la force isométrique est testée en chaîne cinétique ouverte. Alors que nous avons démontré une corrélation modérée entre la procédure classique du CKCUEST et la force isométrique chez les adultes [21], celle-ci n'a pas pu être confirmée chez les adolescents. Le changement de la position de départ en plaçant les mains à une distance inter-acromiale peut avoir influencé les exigences en termes de force musculaire et par conséquent, influencé la corrélation obtenue précédemment. Il est donc important de se rendre compte en tant que clinicien que le CKCUEST a été évalué dans de nombreuses études avec des variations concernant soit la distance entre les mains, soit la position des membres inférieurs chez les femmes, ou encore la durée du test rendant les comparaisons difficiles [5, 11, 22-26].



Concernant le SET, cette faible corrélation obtenue avec la force isométrique peut être expliquée par le fait que les contractions musculaires provoquées par les tests d'endurance sont égales à 40-52% de la force contractile volontaire maximale et induisent des stratégies d'activation musculaire spécifiques [27]. Ceci met en évidence que la force et l'endurance sont deux mesures qui ne doivent pas être utilisées de manière interchangeable et doivent donc être évaluées séparément.

## COMMENT UTILISER CES TESTS DE PERFORMANCES PHYSIQUES EN VUE D'UN RETOUR AU SPORT ?

Les TPPs font partie du modèle d'"évaluation stratégique du risque et de la tolérance au risque" (**StARRT**) proposé par Shrier et al [28, 29]. Ce modèle définit un cadre biopsychosocial qui décrit les trois étapes de l'évaluation du risque dans la prise de décision de retour au jeu : (1) évaluation du risque pour la santé (2) évaluation du risque lié à l'activité et (3) évaluation de la tolérance au risque [28, 29]. Les TPPs se situent lors de la deuxième étape de l'évaluation des risques et doivent être uniquement considéré comme une petite pièce du puzzle pouvant nous aider lors d'un retour au sport. De plus, l'utilisation d'un seul TPP n'a qu'une utilité limitée et n'est certainement pas suffisant pour définir un retour au sport [14]. Le choix des TPPs dépend des exigences du sport pratiqué par l'athlète. Il serait intéressant d'établir dans le futur des batteries de TPPs qui permettraient d'évaluer différents paramètres en fonction des exigences des sports et des positions sur le terrain. Olds et al. [14] ont récemment établi la fiabilité d'une batterie de TPPs "*Shoulder Arm Return To Sport*" (**SARTS**) comprenant 4 tests en chaîne ouverte et 4 tests en chaîne fermée. Cette étude est une première étape dans le développement d'une batterie de TPPs d'épaule mais ne peut pas être appliquée à tous les sports ou à toutes les populations.

La mise en place de normes en fonction du type de population, de sports ou de niveau de jeu pourrait permettre une évaluation et une prise de décision plus précise dans le retour au terrain. Lagniaux et al. (30) ont mis en place des valeurs de références sur une population de handballeur élites. Celles-ci montrent qu'au-delà du sexe et du niveau de jeu, il peut exister des différences par poste, ce que ne retrouve pas, par exemple, Roush et al (31) sur une population de joueurs de baseball.

## BIBLIOGRAPHIE

- Pontillo, M., B.A. Spinelli, and B.J. Sennett, Prediction of in-season shoulder injury from preseason testing in division I collegiate football players. *Sports health*, 2014. 6(6): p. 497-503.
- Borms, D. and A. Cools, Upper-Extremity Functional Performance Tests: Reference Values for Overhead Athletes. *International journal of sports medicine*, 2018. 39(6): p. 433-441.
- Creighton, D.W., et al., Return-to-play in sport: a decision-based model. *Clinical journal of sport medicine : official journal of the Canadian Academy of Sport Medicine*, 2010. 20(5): p. 379-85.
- Negrete, R.J., et al., Can upper extremity functional tests predict the softball throw for distance: a predictive validity investigation. *International journal of sports physical therapy*, 2011. 6(2): p. 104-11.
- Tucci, H.T., et al., Closed Kinetic Chain Upper Extremity Stability test (CKCUES test): a reliability study in persons with and without shoulder impingement syndrome. *BMC musculoskeletal disorders*, 2014. 15: p. 1.
- Cools, A.M., et al., The challenge of the sporting shoulder: From injury prevention through sport-specific rehabilitation toward return to play. *Ann Phys Rehabil Med*, 2020.
- Hegedus, E.J. and C.E. Cook, Return to play and physical performance tests: evidence-based, rough guess or charade? *British journal of sports medicine*, 2015. 49(20): p. 1288-9.
- Tarara, D.T., et al., Clinician-friendly physical performance tests in athletes part 3: a systematic review of measurement properties and correlations to injury for tests in the upper extremity. *British journal of sports medicine*, 2016. 50(9): p. 545-51.
- Borms, D., A. Maenhout, and A.M. Cools, Upper Quadrant Field Tests and Isokinetic Upper Limb Strength in Overhead Athletes. *Journal of athletic training*, 2016. 51(10): p. 789-796.
- Cronin, J.B. and G.J. Owen, Upper-body strength and power assessment in women using a chest pass. *Journal of strength and conditioning research*, 2004. 18(3): p. 401-4.
- Goldbeck, T.G. and G.J. Davies, Test-retest reliability of the Closed Kinetic Chain Upper extremity Stability Test: a clinical field test. *J Sport Rehabil*, 2000. 9: p. 35-45.
- Gorman, P.P., et al., Upper Quarter Y Balance Test: reliability and performance comparison between genders in active adults. *J Strength Cond Res*, 2012. 26(11): p. 3043-8.
- Seminati, E. and A.E. Minetti, Overuse in volleyball training/practice: A review on shoulder and spine-related injuries. *European journal of sport science*, 2013. 13(6): p. 732-43.
- Olds, M., et al., Reliability of a shoulder arm return to sport test battery. *Physical therapy in sport : official journal of the Association of Chartered Physiotherapists in Sports Medicine*, 2019. 39: p. 16-22.
- De Oliveira, V.M., et al., test-retest reliability of the closed kinetic chain upper extremity stability test (ckcuest) in adolescents: reliability of ckuest in adolescents. *International journal of sports physical therapy*, 2017. 12(1): p. 125-132.
- Declève, P., et al., The "upper limb rotation test": Reliability and validity study of a new upper extremity physical performance test. *Physical therapy in sport*. 2020. 42: p. 118-123.
- Declève, P., et al., The shoulder endurance test (SET): A reliability and validity and comparison study on healthy overhead athletes and sedentary adults. *Physical therapy in sport*, 2021. 47: p. 201-207.
- Declève, P., Van Cant J., Cools AM, Reliability of the Modified CKCUEST and Correlation with Shoulder Strength in Adolescent Basketball and Volleyball Players. *Brazilian journal of physical therapy*, 2021. In press.
- Weir, J.P., Quantifying test-retest reliability using the intraclass correlation coefficient and the SEM. *Journal of strength and conditioning research*, 2005. 19(1): p. 231-40.
- de Vet, H.C., et al., When to use agreement versus reliability measures. *Journal of clinical epidemiology*, 2006. 59(10): p. 1033-9.
- Declève, P., et al., The Self-Assessment Corner for Shoulder Strength: Reliability, Validity, and Correlations With Upper Extremity Physical Performance Tests. *Journal of athletic training*, 2020.
- Callaway, A., et al., A randomised observational study of individualised variations in the start position of the closed-kinetic chain upper extremity stability test. *Physical therapy in sport*, 2020. 41: p. 16-22.
- Hollstadt, K., M. Boland, and I. Mulligan, Test-Retest Reliability of the Closed Kinetic Chain Upper Extremity Stability Test (CKCUEST) in a Modified Test Position in Division I Collegiate Basketball Players. *International journal of sports physical therapy*, 2020. 15(2): p. 203-209.
- Gaudet, S., M. Begon, and J. Tremblay, Cluster analysis using physical performance and self-report measures to identify shoulder injury in overhead female athletes. *Journal of science and medicine in sport*, 2019. 22(3): p. 269-274.
- Sciascia, a. and t. uhl, reliability of strength and performance testing measures and their ability to differentiate persons with and without shoulder symptoms. *international journal of sports physical therapy*, 2015. 10(5): p. 655-66.
- Degot, M., et al., Intrarater reliability and agreement of a modified Closed Kinetic Chain Upper Extremity Stability Test. *Physical therapy in sport : official journal of the Association of Chartered Physiotherapists in Sports Medicine*, 2019. 38: p. 44-48.
- Holmström, E., U. Moritz, and M. Andersson, Trunk muscle strength and back muscle endurance in construction workers with and without low back disorders. *Scand J Rehabil Med*, 1992. 24(1): p. 3-10.
- Shrier, I., Strategic Assessment of Risk and Risk Tolerance (StARRT) framework for return-to-play decision-making. *British journal of sports medicine*, 2015. 49(20): p. 1311-5.
- Shrier, I., et al., Validating the three-step return-to-play decision model. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 2015. 25(2): p. e231-9.
- Lagniaux, F., Juin, G., Rambaud, A., Thoreux, P., Reference values for the closed kinetic chain upper extremity stability test for elite handball players. *International Journal of Sports Physical Therapy*, Dec 2019, Vol.14 Issue 6, pS10-S10.1/3p.
- Roush, JR., Kitamura, J., Chad, M., Reference values for the closed kinetic chain upper extremity stability test (CKCUEST) for collegiate baseball players. *North American Journal of Sports Physical Therapy*, Aug 2007, Vol 2, n°3, pp 159-163.

Nous sommes heureux de vous proposer depuis un peu plus d'un an des traductions du JOSPT. En tant qu'adhérents de la SFMKKS, vous avez tous accès sur le site du JOSPT aux articles de la prestigieuse revue anglaise. Mais en vous proposant certaines traductions, nous espérons faciliter la tâche des moins anglophones d'entre vous et vous encourager à la lecture scientifique. Retrouvez les traductions sur le site de la SFMKKS, privilège réservé aux adhérents !

Derniers articles en date : « la force de la hanche/de l'aine et le score HAGOS en pré-saison sont associés à des blessures ultérieures chez les joueurs professionnels de football » Bourne et al. 2020

« Fléchir ou ne pas fléchir ? Y-a-t-il une relation entre la flexion de la colonne lombaire durant l'effort de soulèvement et la lombalgie ? Une revue systématique avec méta-analyse » Saraceni et al.2020

Dans ce numéro, nous vous proposons la traduction du résumé de la revue systématique sur les douleurs sous-acromiales de Pieters et al. paru dans le JOSPT 2020. Bonne lecture !

*L'équipe traduction de la SFMKKS.*

Guillaume Augiat, Lise Betton, Célestin Dailly, Christophe Josse, David Lacroix, Sébastien Lhermet, Grégory Morel.

## Efficacité clinique des interventions en kinésithérapie lors du traitement conservateur de la douleur sous-acromiale : mise à jour des revues systématiques

Louise Pieters, Jeremy Lewis, Kevin Kuppens, Jill Jochems, Twan Bruijstens, Laurence Joossens, Filip Struyf. An update of Systematic Reviews Examining the Effectiveness of Conservative Physical Therapy Interventions for Subacromial Shoulder Pain.

*J Orthop Sports Phys Ther* 2020;50(3):131-141 doi:10.2519/jospt.2020.8498

Traduction: Sébastien Lhermet, Franck Lagniaux et Thibaut Mussigmann

### OBJECTIF :

Actualiser les données d'une revue systématique publiée en 2013 centrée sur l'évaluation de l'efficacité clinique des interventions relevant de la kinésithérapie, comprenant les exercices, la thérapie manuelle, et les approches combinées ou multimodales pour traiter la douleur d'épaule.

### TYPE D'ÉTUDE :

Recherche de la littérature : Une recherche numérique sur PubMed, Web of Science, et CINAHL a été réalisée. La qualité méthodologique a été évaluée à partir de la checklist AMSTAR (A MeaSurement Tool to Assess systematic Reviews) pour les revues systématiques.

Critère de sélection des études : Traitements non chirurgicaux pour une douleur sous-acromiale d'épaule. Synthèse des données : Seize revues systématiques ont été sélectionnées. L'analyse des résultats était qualitative.

### RÉSULTATS :

Une recommandation forte peut être faite en faveur des exercices, en tant que traitement de première intention

pour améliorer la douleur, la mobilité et la fonction chez des patients avec une douleur sous-acromiale d'épaule. La thérapie manuelle peut être intégrée avec une recommandation forte, comme une thérapie additionnelle. Des preuves modérées existent montrant l'inefficacité des autres interventions couramment préconisées, comme la thérapie par laser, les ondes de choc extracorporelles, les ondes électromagnétiques pulsées, et les ultra-sons.

**CONCLUSION :** Il existe une accumulation croissante de preuves pour justifier les exercices thérapeutiques comme traitement de la douleur sous-acromiale d'épaule. De futures recherches sont nécessaires pour proposer des recommandations sur le type d'exercice, la quantité, la durée et les résultats escomptés. Une recommandation forte peut être faite en ce qui concerne l'utilisation de la thérapie manuelle dans la phase initiale du traitement.

**MOTS-CLÉS :** Traitement conservateur, exercices, coiffe des rotateurs, douleurs d'épaule, revue systématique, tendinopathie.



# Le golf elbow : revue narrative

Jérôme RIERA - MKDE, DUs, Cert. Titleist performance institute  
 Alexandre RAMBAUD - MKDE, CECKS, PhD

## INTRODUCTION

La pratique du jeu de golf implique la réalisation d'un mouvement à haute vélocité, le « swing », de manière répétitive sur différentes qualités de sols et dans des positions pouvant varier en fonction du terrain. Ces éléments, parmi d'autres, peuvent favoriser le développement de pathologies de sur-sollicitation (1). Les pathologies tendineuses du coude sont parmi les blessures les plus fréquentes chez les joueurs de golf amateurs, moins chez les joueurs professionnels (2 – 6) au point que l'épicondylalgie médiale (EM) soit couramment nommée « golf elbow ». Toutefois, il semble que l'épicondylalgie latérale (EL) ou « tennis elbow » soit bien plus fréquente que l'EM aussi bien chez les professionnels que chez les amateurs (5). Avec une durée moyenne d'un an et un taux de récurrence élevée dans les 5 ans (7) ces pathologies peuvent affecter la qualité de vie et la participation au sport (8). L'objectif de cette revue narrative est de comprendre les mécanismes pouvant favoriser la survenue de cette pathologie, la prise en charge rééducative et comment aider le joueur de golf à reprendre sa pratique.

## ÉPIDÉMIOLOGIE

La prévalence des pathologies tendineuses du coude est de 1,3 % pour les EL et 0,4 % pour les EM (8). Chez les joueurs de golf l'EL représente 3,8 % et 27 % des blessures chez les professionnels et les amateurs respectivement. L'EM représente, elle, 2,8 % des blessures chez les professionnels et 5,6 % chez les amateurs (5). Le rapport entre EL et EM est similaire à ce qui est observé dans la population générale (5, 8). Les EM en représentent seulement 10 % à 20 % (9).

Les facteurs favorisant le développement des pathologies tendineuses sont d'origine intrinsèque (génétique, hypercholestérolémie...) et extrinsèque (métier, charge d'entraînement, biomécanique...) (10 – 15). Concernant la pratique du golf et les pathologies tendineuses du coude, les facteurs extrinsèques (volume d'entraînement...) et intrinsèques (niveau technique,

pression psychologique...) peuvent varier entre joueurs amateurs et professionnels. Les données nous montrent aussi que, dans le cas d'un joueur droitier, l'EL affectera essentiellement le coude gauche du joueur tandis que l'EM touchera plutôt le coude droit (16).

La première cause de blessure rapportée par les joueurs amateurs est un temps excessif d'entraînement/jeu (3), cela est probablement d'autant plus vrai chez les professionnels qui jouent environ 100 jours de tournoi par an qui sont associés à 50 jours de sessions d'entraînement et 20 semaines d'entraînement à la maison (17).

De nombreuses études montrent le lien de causalité entre volume d'entraînement, nombre de matchs par an/semaine etc. et blessure (18 – 20) et cela semble être aussi le cas chez les golfeurs (21). La deuxième cause est représentée par les erreurs techniques (3). Le swing de golf peut être divisé en 4 phases, l'adresse, la montée, la descente et la traversée (fig. 1) (22). Lors de l'impact les extenseurs du carpe à gauche et les fléchisseurs du carpe à droite vont être sollicités, jusqu'à 91 % de leur contraction maximale volontaire (CMV) (23). Chez les sujets souffrant d'EM une activité plus importante des fléchisseurs du carpe est retrouvée dans toutes les phases du swing comparée aux sujets asymptomatiques (23). De la même manière, une activité musculaire significativement plus importante des ronds pronateurs et fléchisseurs ulnaires du carpe est retrouvée, aux différentes phases du swing, chez les golfeurs amateurs comparés aux professionnels, ce qui est un des éléments pouvant expliquer une prévalence plus importante d'EM chez les amateurs alors que chez les professionnels L'EL semble plus prévalente (5,16). D'un point de vue biomécanique, une erreur technique fréquente chez les amateurs, la « gratte » (c.a.d. au moment de l'impact le club pénètre dans le sol avant le contact avec la balle) pourrait par exemple entraîner une force de décélération plus importante au niveau de la tête de club augmentant le moment des muscles épitrochléens favorisant potentiellement les blessures de surcharge, d'autant plus si ces coups sont réalisés sur une surface dure (tapis de practice).

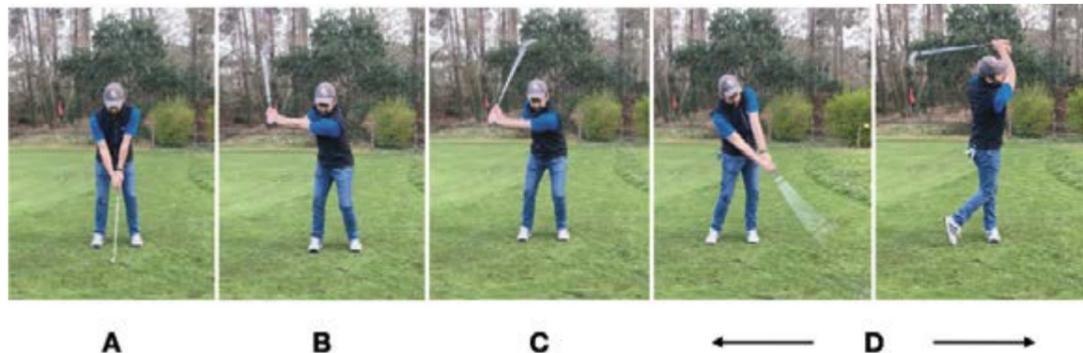


Figure 1 : Les différentes phases du swing de golf. A : adresse ; B : montée ; C : descente ; D : traversée

La littérature met en avant différents déficits associés aux EL. Certains auteurs proposent d'ailleurs un nouveau modèle reflétant la nature multifactorielle de cette symptomatologie associant pathologie tendineuse, altération des systèmes moteur et de la douleur (24). Les modifications de la structure tendineuse dans les tendinopathies sont largement documentées dans la littérature mais ne sont pas forcément corrélées aux symptômes (25 - 29). Le système moteur est perturbé avec des preuves d'une diminution de la force de grip comparée au côté sain dans les épicondylalgies latérales et médiales (30). Chez des joueurs de tennis souffrant d'EL une diminution du ratio entre extenseurs et fléchisseurs du carpe ainsi qu'une faiblesse globale du côté pathologique sont démontrées (31, 32). Les altérations du système de la douleur sont mises en évidence par la présence d'hyperalgésies, hyperalgésies secondaires et d'une diminution du seuil de douleur à la pression (30, 33, 34).

## DIAGNOSTIC

Le diagnostic des EL et EM est essentiellement clinique. Le patient se plaint de douleurs latérales (EL) ou médiales (EM) de l'avant-bras lors d'activités de serrage (EL&EM), extension résistée du poignet, des deuxième et troisième doigts (EL), pronation de l'avant-bras (EM) et flexion résistée du poignet (EM). La douleur est aussi reproduite à la palpation de l'épicondyle latérale (EL) et entre 5 et 10 mm en distal et antérieur du centre de l'épicondyle médiale (EM) (9,24,35). Dans la pratique du golf la douleur peut être perçue lors de la phase d'impact ou lors de session de putting répété. En ce qui concerne l'entraînement, il sera important d'en documenter les conditions lors de l'examen subjectif, c'est-à-dire le temps passé au practice versus jeu sur le parcours, le type de coups (c.a.d. approches, driving, coups punchés...), la surface de jeu (c.a.d. sur tapis, sur herbe dans le sable...), l'intensité et le volume. En termes d'évaluation et de suivi, un test de mesure objective pourra être utilisé. Le pain free grip test (fig.2) est décrit, dans la littérature, essentiellement pour les EL mais pourra aussi être utilisé chez les patients souffrant d'EM. Il permet de mesurer, à l'aide d'un dynamomètre, la force de serrage que peut développer un patient avant l'apparition de la douleur. Le test se réalise patient assis le bras le long du corps, coude en extension et avant-bras en position neutre. Le thérapeute demande au patient de serrer le dynamomètre et de stopper dès que la douleur apparaît. Le test est réalisé trois fois de chaque côté et la moyenne des trois essais est retenue. Ce test montre une excellente fiabilité (CCI = 0,97) (36), donnera une bonne indication de l'irritabilité (c.a.d. intensité du stimulus nécessaire à déclencher les symptômes, intensité de la douleur, durée des symptômes...), du patient et sera une bonne référence dans le suivi de l'évolution des symptômes.

Le reste de l'examen clinique sera essentiellement orienté vers l'exclusion des autres pathologies possibles (Tab. 1).



Figure 2 : Pain free grip test

En ce qui concerne les questionnaires d'évaluation et de suivi, le Patient-Rated Tennis Elbow Evaluation (PRTEE) et le Disability of Arm-Shoulder-Hand (DASH) sont validés pour les pathologies du coude, ainsi que leurs versions françaises (37, 38).

En ce qui concerne les techniques d'imageries (échographie et IRM), elles sont sensibles mais peu spécifiques du fait de la prévalence importante (50 %) de changements structuraux chez une population asymptomatique (39, 40). Par ailleurs, ces changements structuraux du tendon sont faiblement corrélés à la sévérité des symptômes et à la fonction (29). La bonne sensibilité de l'imagerie fait que son rôle sera principalement d'exclure la présence d'épicondylalgie.

## TRAITEMENT

Le traitement conservateur est la pierre angulaire de la prise en charge des tendinopathies du coude.

	Pathologies à exclure
Epicondylalgie latérale	Arthrite localisée
	Pathologie intra-articulaire (souris articulaire)
	Syndrome canalaire du nerf radial
	Compression du nerf interosseux postérieur
Epicondylalgie médiale	Douleur référée cervicale
	Radiculopathie
	Instabilité rotatoire postérolatérale
	Névrite du nerf ulnaire
	Instabilité due au ligament collatéral ulnaire
	Ostéophyte postéro médial

Tableau 1 : Diagnostic différentiel des pathologies tendineuses du coude (adapté de Coombes et al)(7)



L'aspect multi dimensionnel de ces pathologies devra être pris en compte en ciblant les déficits observés et accompagner l'athlète dans le continuum du retour au sport (41). Différentes techniques de traitements ont été évaluées dans la littérature, essentiellement pour les EL, cependant il n'y a pas d'essai contrôlé randomisé évaluant l'efficacité de traitements conservateurs dans les EM à notre connaissance. Nous discuterons du niveau de preuve des techniques à disposition du thérapeute au fur et à mesure du déroulé de notre proposition de processus rééducatif. Ce processus est divisé en 3 phases (fig. 3).

## PHASE INITIALE

Le contenu de cette phase de traitement sera dicté par l'irritabilité du patient. Nous distinguerons donc deux cas de figure, irritabilité élevée et irritabilité faible (fig. 4).

Dans les deux cas, le rôle de l'éducation est primordial et permet d'informer le patient sur l'évolution positive de la pathologie (malgré une durée moyenne d'un an), les facteurs de risque, les choix de traitement, comment moduler ses activités et la contrainte en relation avec

ses symptômes (pain monitoring model) et bien entendu le processus de retour au sport (7, 42). L'intérêt de l'éducation pour les patients souffrant de tendinopathies du coude n'a pas fait l'objet d'essai clinique, mais il a toutefois pu être démontré dans le cadre d'autres pathologies musculo-squelettiques (42 - 44) et est recommandé par les experts (7, 35).

### Irritabilité élevée

Une phase de repos relatif initiale peut être proposée mais ne devra pas excéder une semaine. L'homéostasie du tendon est assurée par mécano transduction (45) et l'absence de mise en charge peut être aussi délétère que l'excès de contraintes sur la structure tendineuse (11, 46, 47). Si la structure et les symptômes sont faiblement corrélés elle semble toutefois être un facteur de risque important (25 - 29).

Les adjuvants (c.a.d. thérapie manuelle, taping, ondes de choc...) et leurs effets antalgiques à courts termes semblent trouver toute leur place lors de cette phase. Nous allons discuter ici des adjuvants les plus rencontrés en pratique clinique. La thérapie manuelle en fonction de la technique, de la mesure de résultat et de la région traitée (locale, cervicale, thoracique et/ou poignet) présente un niveau de qualité de preuves allant de conflictuel à modéré (48). Par contre, les techniques de kinesio taping ont un niveau de qualité de preuves "conflictuel" et pourraient ne pas être plus efficaces qu'un placebo (49,50). Le tape rigide (fig. 5) semble lui pouvoir aider sur la douleur et la fonction (50). Il y a des preuves de faibles qualités qu'un bracelet épicondylien aide sur la douleur et la fonction (51). En pratique, toutefois, le kinesio taping pourrait être le plus confortable pour le joueur de golf. Chez les golfeurs souffrant d'EM les bracelets épicondyliens médiaux et des grips de club plus épais (jumbo grip) sont parfois proposés avec pour objectif de réduire l'activité musculaire des muscles fléchisseurs. Glazebrook et al. ont toutefois démontré que ces outils ne diminuaient pas l'activation de ces muscles (23).

Un autre adjuvant fréquemment utilisé dans le traitement des tendinopathies sont les ondes de choc radiales. Malgré quelques preuves d'efficacité sur certaines tendinopathies des membres inférieurs (53) une revue Cochrane ne montre pas de supériorité significative à un placebo dans les tendinopathies latérales du coude (54).



Figure 5 : Tape rigide posé selon la technique dite du diamant (52)

Les exercices ciblant les tendons symptomatiques (court et long extenseur radial du carpe dans les EL et rond pronateur, fléchisseur radial du carpe dans les EM) représentent le traitement le plus prometteur. Ils ont de meilleurs résultats sur la douleur qu'une approche attentiste et de meilleurs effets sur la douleur et la fonction qu'un placebo (55, 56). Il ne semble pas y avoir de supériorité d'un type de mode de contraction (ex : isotonique versus isométrique, excentrique versus concentrique) par rapport à un autre en relation à la douleur en particulier (57 - 59). Bien que certains auteurs aient mis en avant la supériorité des exercices de type isométrique dans l'antalgie, ces résultats ne semblent pas avoir pu être répliqués, en particulier dans les EL (57, 58, 60). Ils ont toutefois toute leur place dans le traitement des patients en phase irritable car plus tolérables que des exercices isotoniques (fig.6). Il semble important, dans le cas des EL, que l'exercice isométrique soit indolore sous peine de réactions secondaires algiques (58).

Des exercices ciblant les déficits observés dans d'autres localisations du membre supérieur et de la ceinture scapulaire (ex. : exercices de rétraction scapulaire) peuvent être introduits lors de cette phase (7, 31, 32). L'étirement du couple muscle/tendon incriminé est fréquemment utilisé en pratique et dans les essais cliniques (61,62) toutefois nous ne les recommandons pas. Il y a, en effet, des preuves émergentes sur le rôle de la compression du tendon sur l'os dans l'étiologie des tendinopathies et nous voulons dans un premier temps l'éviter (63, 64). Avec le même objectif d'éviter la compression, les exercices du poignet seront toujours commencés le coude en flexion lors de cette phase irritable. Ils seront ensuite progressés vers une réalisation le coude en extension afin de réintroduire la composante de compression.

### Irritabilité faible

Dans ce cas les exercices isotoniques pourront être introduits directement en commençant avec de faibles charges en privilégiant un nombre important de répétitions (60 par jour) afin de cibler l'activation neuro-musculaire (c.a.d. capacité à recruter les fibres musculaires). Bien que n'ayant pas été testés en essai clinique dans ces pathologies du coude les exercices isotoniques réalisés avec une charge élevée (6RM=charge qu'un individu peut soulever 6 fois au maximum) et un temps sous tension important (durée de la contraction musculaire = 6 secondes par exemple), dits « Heavy Slow Resistance »,



Figure 6 : Exemples d'exercices isométriques des extenseurs du carpe

ont montré des résultats encourageant de par leurs effets sur l'anatomie du tendon, leur acceptabilité auprès des patients et leur efficacité dans d'autres tendinopathies (65,66). Il semble donc intéressant de progresser vers ce type d'exercices dès que cela est acceptable pour le patient afin d'adresser, au-delà des effets précités, le déficit de force observé que des exercices réalisés, avec des charges plus légères et standardisées ne semblent pas combler (30, 59).

La faible irritabilité autorise la participation à l'activité golfique qui devra toutefois être adaptée. Chez un joueur professionnel ne pouvant se permettre une pause dans son agenda de compétition le jeu sur parcours devrait être privilégié au practice afin de limiter la répétition des coups. Les sessions d'entraînement spécifiques devraient être raccourcies et un entraînement croisé privilégié. Chez le joueur amateur n'ayant pas d'obligation à pratiquer le golf, le temps de jeu devra être drastiquement réduit dans un premier temps. Le jeu sur parcours sera aussi à privilégier mais en limitant le volume à trois ou six trous en fonction du niveau d'irritabilité puis en progressant à partir de là en se basant sur les symptômes ressentis pendant et/ou après la session. L'entraînement sur tapis de practice devra être absolument proscrit dans un premier temps et l'entraînement au putting et aux approches à faible volume devrait être privilégié. Reinold et al. ont proposé un programme de reprise par intervalle



Figure 3 : Les trois phases de la rééducation et le continuum du retour à la performance. \*RTS = retour au sport ; \*\*RTP= retour à la performance

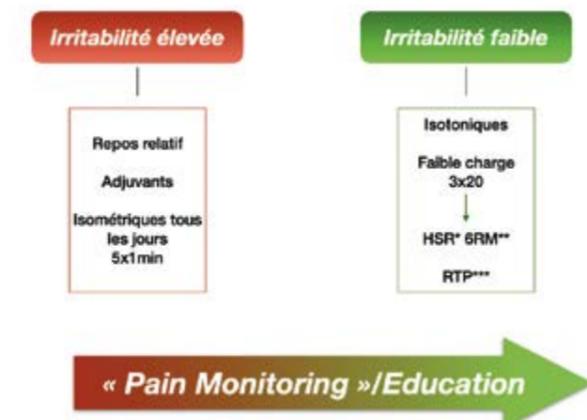


Figure 4 : Phase initiale du traitement conservateur. \*HSR= heavy slow resistance ; \*\*RM= résistance maximale ; \*\*\*RTP= retour à la participation

	Lundi	Mercredi	Vendredi
Semaine 1	10 putts 10 approches 5 min* de repos 15 approches	15 putts 5 min de repos 25 approches	20 putts 20 approches 5 min de repos 20 putts 20 approches 5 min de repos 10 approches 10 fers courts
Semaine 2	20 approches 10 fers courts 5 min de repos 10 fers courts 15 fers moyens (fer 5 du tee)	20 approches 15 fers courts 10 min de repos 15 fers courts 15 approches Putting 15 fers moyens	15 fers courts 20 fers moyens 10 min de repos 20 fers courts 15 approches
Semaine 3	15 fers courts 20 fers moyens 10 min de repos 15 fers courts 15 fers moyens 5 fers longs 10 min de repos 20 approches	15 fers courts 15 fers moyens 10 fers longs 10 min de repos 10 fers courts 10 fers moyens 5 fers longs 5 bois	15 fers courts 15 fers moyens 10 fers longs 10 min de repos 10 fers courts 10 fers moyens 10 fers longs 10 bois
Semaine 4	15 fers courts 15 fers moyens 10 fers longs 10 drives 15 min de repos Recommencer	Jouer 9 trous	Jouer 9 trous
Semaine 5	Jouer 9 trous	Jouer 9 trous	Jouer 9 trous

Tableau 2 : Programme de reprise du jeu par intervalle. \*min=minute. Adapté de Reinold et al. (67)



sur 4 semaines intéressant mais qui devra bien sûr être adapté à chaque patient, à l'évolution de leur pathologie et au contexte dans lequel ils évoluent (tab. 2) (67).

### PHASE INTERMÉDIAIRE

Le swing de golf est un mouvement relativement rapide et est considéré par certains auteurs comme une activité à cycle d'allongement raccourcissement en lui-même (22). Nous allons discuter ici sur ce qui se passe plus localement, au niveau du poignet, lors de la phase de contact. Lorsque la tête de club entre en contact avec la balle puis le sol une force frénatrice va s'exercer et entraîner une contraction excentrique des extenseurs du poignet gauche et des fléchisseurs du poignet droit qui va immédiatement être suivi par une contraction concentrique lors de la traversée et tout cela en l'espace de quelques millisecondes (ms). Nous savons que c'est à ce moment du swing que l'activité des muscles fléchisseurs, est la plus importante (23). Il sera donc important de restaurer, voire d'améliorer, le taux de développement de la force et les capacités du cycle d'allongement raccourcissement de ces muscles à travers une progression d'exercices allant vers la pliométrie (68). Le but est de préparer au mieux le retour au sport et à la performance (41). Avec cet objectif en vue, après la restauration de la force lors de la première phase de rééducation, le renforcement devrait s'attacher à cibler la force maximum puis la vitesse dans les modes de contraction excentrique et concentrique et enfin les combiner lors d'exercices de pliométrie (fig.7) (69). Nous n'avons toutefois pas, à notre connaissance, d'études cliniques évaluant précisément ces phases de la rééducation chez les patients souffrant de tendinopathies du coude.

Le golf est un sport où le fonctionnement de la chaîne cinétique dans son ensemble à un rôle majeur dans la biomécanique du swing (22). Une part non négligeable de la vitesse de tête de club vient du transfert du poids du corps et des forces de réaction au sol qui en résultent. Lors d'un swing avec un fer 5 une force de réaction au sol verticale pouvant aller jusqu'à deux fois le poids du corps est observée (22). Dans d'autres sports de lancer tels que le tennis et le baseball, il a été démontré qu'une faiblesse au niveau du membre inférieur entraînait une compensation importante du membre supérieur pour maintenir la performance avec un risque de blessure potentiellement accru (70). De ce fait, à ce stade de la rééducation il sera important d'intégrer des exercices impliquant toute la chaîne cinétique (membres inférieurs, tronc etc...) (fig.8).

### PHASE FINALE

Cette phase est orientée vers le retour au sport et à la performance. Les exercices avancés de la chaîne cinétique doivent être continués et des exercices spécifiques à la pratique du golf doivent être intégrés. Un travail technique, en particulier pour les amateurs, peut être entrepris avec l'entraîneur, sur le grip, le contact de



Figure 7 : Exemple d'exercice de pliométrie à l'aide d'une balle lestée



Figure 8 : exemples d'exercices impliquant l'ensemble de la chaîne cinétique

balle, le (non) déplacement vertical du centre de gravité ainsi que le matériel (grip, rigidité/matériaux de manche etc...). Le retour à la compétition pour les professionnels, s'il y a eu interruption de l'activité golfique, doit être discuté entre toutes les parties prenantes, joueur, entraîneur, préparateurs physiques, mental et l'équipe médicale. En particulier du fait que, à ce jour, il n'y a pas de critères objectifs validés dans la littérature permettant de guider le retour au sport dans ces pathologies.

### CONCLUSION

Les tendinopathies du coude peuvent représenter un challenge à traiter. Il est rapporté que 5 à 10 % des patients développeront des formes chroniques et finiront par subir une intervention chirurgicale (7). Chez les professionnels la gestion de la contrainte peut aussi être compliquée en raison de l'impossibilité d'arrêter la compétition pour certains. Nous avons essayé dans cet article d'évoquer des pistes de traitement pour ces pathologies. Toutefois, nous manquons d'études épidémiologiques de qualité sur les blessures du golfeur (6). Cela nous permettrait de mieux comprendre les facteurs de risque spécifiques à ce sport, mieux guider nos décisions thérapeutiques, en particulier sur la reprise du sport, ainsi que proposer des programmes de prévention efficaces (71, 72).

### RÉFÉRENCES

1. Renstrom P, Johnson RJ. Overuse Injuries in Sports. *Sports Med.* 1985;2:316-33.
2. Batt ME. A survey of Golf injuries in amateur golfers. *Br J Sports Med.* 1992;26(1):63-5.
3. McCarroll JR, Rettig AC, Shelbourne KD. Injuries in the Amateur Golfer. *Phys Sportsmed.* mars 1990;18(3):122-6.
4. McHardy A, Pollard H, Luo K. One-Year Follow-up Study on Golf Injuries in Australian Amateur Golfers. *Am J Sports Med.* août 2007;35(8):1354-60.
5. Stockard AR. Elbow injuries in golf. *J Am Osteopath Assoc.* 2001;101(9):509-16.
6. Robinson PG, Murray IR, Duckworth AD, Hawkes R, Glover D, Tilley NR, et al. Systematic review of musculoskeletal injuries in professional golfers. *Br J Sports Med.* janv 2019;53(1):13-8.
7. Coombes BK, Bisset L, Vicenzino B. Management of Lateral Elbow Tendinopathy: One Size Does Not Fit All. *J Orthop Sports Phys Ther.* nov 2015;45(11):938-49.
8. Shirir R, Viikari-Juntura E, Varonen H, Heliovaara M. Prevalence and determinants of lateral and medial epicondylitis: a population study. *Am J Epidemiol.* 1 déc 2006;164(11):1065-74.
9. Cicotti MC, Schwartz MA, Cicotti MG. Diagnosis and treatment of medial epicondylitis of the elbow. *Clin Sports Med.* oct 2004;23(4):693-705, xi.
10. Abate M, Gravare-Silbernagel K, Siljeholm C, Di Iorio A, De Amicis D, Salini V, et al. Pathogenesis of tendinopathies: inflammation or degeneration? *Arthritis Res Ther.* 2009;11(3):235.
11. Arnoczky SP, Lavagnino M, Egerbacher M. The mechanobiological aetiopathogenesis of tendinopathy: is it the over-stimulation or the under-stimulation of tendon cells? *Int J Exp Pathol.* août 2007;88(4):217-26.
12. Gaida JE, Ashe MC, Bass SL, Cook JL. Is adiposity an under-recognized risk factor for tendinopathy? A systematic review. *Arthritis Care Res.* 2009;61(6):840-9.
13. Tilley BJ, Cook JL, Docking SI, Gaida JE. Is higher serum cholesterol associated with altered tendon structure or tendon pain? A systematic review. *Br J Sports Med.* déc 2015;49(23):1504-9.
14. Bunata RE, Brown DS, Capelo R. Anatomic factors related to the cause of tennis elbow. *J Bone Jt Surg Am.* sept 2007;89(9):1955-63.
15. Curti S, Mattioli S, Bonfiglioli R, Farioli A, Violante FS. Elbow tendinopathy and occupational biomechanical overload: A systematic review with best-evidence synthesis. *J Occup Health.* janv 2021;63(1):e12186.
16. Farber AJ, Smith JS, Kvitne RS, Mohr KJ, Shin SS. Electromyographic analysis of forearm muscles in professional and amateur golfers. *Am J Sports Med.* févr 2009;37(2):396-401.
17. Hawkes R, O'Connor P, Campbell D. The prevalence, variety and impact of wrist problems in elite professional golfers on the European Tour. *Br J Sports Med.* nov 2013;47(17):1075-9.
18. Matsuura T, Iwame T, Suzue N, Arisawa K, Sairyo K. Risk factors for shoulder and elbow pain in youth baseball players. *Phys Sportsmed.* 2017;45(2):140-4.
19. Hjelm N, Werner S, Renstrom P. Injury risk factors in junior tennis players: a prospective 2-year study: Injury risk factors in junior tennis players. *Scand J Med Sci Sports.* févr 2012;22(1):40-8.
20. Møller M, Nielsen RO, Attermann J, Wedderkopp N, Lind M, Sørensen H, et al. Handball load and shoulder injury rate: a 31-week cohort study of 679 elite youth handball players. *Br J Sports Med.* févr 2017;51(4):231-7.
21. Lyndsay DM, Horton JF, Vandervoort A. A review of injury characteristics, aging factors and prevention programmes for the older golfer. *Sports Med.* 2000;30(2):89-103.
22. Hume PA, Keogh J, Reid D. The Role of Biomechanics in Maximising Distance and Accuracy of Golf Shots. *Sports Med.* 2005;35(5):429-49.
23. Mark A, Glazebrook SC, Mohammad N, Islam, John Kosey and William D Stanish. Medial Epicondylitis: An electromyographic analysis and an Investigation of Intervention Strategies. *Am J Sports Med.* 1994;22(5):674-9.
24. Coombes BK, Bisset L, Vicenzino B. A new integrative model of lateral epicondylitis. *Br J Sports Med.* avr 2009;43(4):252-8.
25. Cook JL, Rio E, Purdam CR, Docking SI. Revisiting the continuum model of tendon pathology: what is its merit in clinical practice and research? *Br J Sports Med.* oct 2016;50(19):1187-91.
26. McAuliffe S, McCreesh K, Culloty F, Purtil H, O'Sullivan K. Can ultrasound imaging predict the development of Achilles and patellar tendinopathy? A systematic review and meta-analysis. *Br J Sports Med.* déc 2016;50(24):1516-23.
27. Rio E, Moseley L, Purdam C, Samiric T, Kidgell D, Pearce AJ, et al. The pain of tendinopathy: physiological or pathophysiological? *Sports Med.* janv 2014;44(1):9-23.
28. Maffulli N, Khan K, Puddu G. Overuse tendon conditions: Time to change a confusing terminology. *Arthrosc J Arthrosc Relat Surg Off Publ Arthrosc Assoc N Am Int Arthrosc Assoc.* 1 nov 1998;14:840-3.
29. Chourasia AO, Buhar KA, Rabago DP, Kijowski R, Lee KS, Ryan MP, et al. Relationships Between Biomechanics, Tendon Pathology, and Function in Individuals With Lateral Epicondylitis. *J Orthop Sports Phys Ther.* juin 2013;43(6):368-78.
30. Pienimäki TT, Siira PT, Vanharanta H. Chronic medial and lateral epicondylitis: A comparison of pain, disability, and function. *Arch Phys Med Rehabil.* 2002;83(3):317-21.
31. Vigouroux L, Golsard de Monsabert B, Hayot C, Androuet P, Berton E. Assessment of the risk and biomechanical consequences of lateral epicondylitis by estimating wrist and finger muscle capacities in tennis players. *Sports Biomech.* sept 2016;16(4):434-51.
32. Omid Alizadehkhayat ACF, Graham J, Kemp, Karthik Vishwanathan, Simon P Frostick. Upper Limb Muscle Imbalance in Tennis Elbow: A Functional and Electromyographic Assessment. *J Orthop Res.* 2007;25(12):1651-7.
33. Wright A. Recent concepts in the neurophysiology of pain. *Man Ther.* 1999;4(4):196-202.
34. Slater H, Arendt-Nielsen L, Wright A, Graven-Nielsen T. Sensory and motor effects of experimental muscle pain in patients with lateral epicondylitis and controls with delayed onset muscle soreness: Pain. *mars 2005;114(1):118-30.*
35. Bisset LM, Vicenzino B. Physiotherapy management of lateral epicondylitis. *J Physiother.* oct 2015;61(4):174-81.
36. Smidt N, van der Windt DA, Assendelft WJ, Mourits AJ, Devillé WL, de Winter AF, et al. Interobserver reproducibility of the assessment of severity of complaints, grip strength, and pressure pain threshold in patients with lateral epicondylitis. *Arch Phys Med Rehabil.* août 2002;83(8):1145-50.
37. Kaux J-F, Delvaux F, Schaus J, Demoulin C, Loquet M, Buckinx F, et al. Cross-cultural adaptation and validation of the Patient-Rated Tennis Elbow Evaluation Questionnaire on lateral elbow tendinopathy for French-speaking patients. *J Hand Ther.* oct 2016;29(4):496-504.
38. Dubert T, Voche P, Dumontier C, Dinh A. Le questionnaire DASH. Adaptation française d'un outil d'évaluation international. *Chir Main.* janv 2001;20(4):294-302.
39. Toit C, Stieler M, Saunders R, Bisset L, Vicenzino B. Diagnostic accuracy of power Doppler ultrasound in patients with chronic tennis elbow. *Br J Sports Med.* 1 avr 2008;42:872-6.

40. Pasternack I. MR findings in humeral epicondylitis: A systematic review. *Acta Radiol.* 2001;42:434-40.
41. Ardern CL, Glasgow P, Schneiders A, Witvrouw E, Clarsen B, Cools A, et al. 2016 Consensus statement on return to sport from the First World Congress in Sports Physical Therapy, Bern. *Br J Sports Med.* juill 2016;50(14):853-64.
42. Silbernagel KG, Thomee R, Eriksson BI, Karlsson J. Continued sports activity, using a pain-monitoring model, during rehabilitation in patients with Achilles tendinopathy: a randomized controlled study. *Am J Sports Med.* juin 2007;35(6):897-906.
43. Jean-Francois Esculier LJB, Blaise Dubois, Pierre Fremont, Lynne Moore, Bradford McFadyen, Jean-Sébastien Roy. Is combining gait retraining or an exercise programme with education better than education alone in treating runners with patellofemoral pain? A randomised clinical trial. *Br J Sports Med.* 2018;52(10):659-66.
44. Mellor R, Bennell K, Grimaldi A, Nicolson P, Kasza J, Hodges P, et al. Education plus exercise versus corticosteroid injection use versus a wait and see approach on global outcome and pain from gluteal tendinopathy: prospective, single blinded, randomised clinical trial. *BMJ.* 360:k1662.
45. Khan KM, Scott A. Mechanotherapy: how physical therapists' prescription of exercise promotes tissue repair. *Br J Sports Med.* avr 2009;43(4):247-52.
46. Cook JL, Purdam CR. Is tendon pathology a continuum? A pathology model to explain the clinical presentation of load-induced tendinopathy. *Br J Sports Med.* juin 2009;43(6):409-16.
47. Lavagnino M, Wall ME, Little D, Banes AJ, Guilak F, Arnoczky SP. Tendon mechanobiology: Current knowledge and future research opportunities. *J Orthop Res.* juin 2015;33(6):813-22.
48. Hoogvliet P, Randsdorp MS, Dingemans R, Koes BW, Huisstede BM. Does effectiveness of exercise therapy and mobilisation techniques offer guidance for the treatment of lateral and medial epicondylitis? A systematic review. *Br J Sports Med.* nov 2013;47(17):1112-9.
49. Cho Y-T, Hsu W-Y, Lin L-F, Lin Y-N. Kinesio taping reduces elbow pain during resisted wrist extension in patients with chronic lateral epicondylitis: a randomized, double-blinded, cross-over study. *BMC Musculoskelet Disord.* 19 juin 2018;19(1):193.
50. George CE, Heales LJ, Stanton R, Wintour S-A, Kean CO. Sticking to the facts: A systematic review of the effects of therapeutic tape in lateral epicondylitis. *Phys Ther Sport.* nov 2019;40:117-27.
51. Heales LJ, McClintock SR, Maynard S, Lems CJ, Rose JA, Hill C, et al. Evaluating the immediate effect of forearm and wrist orthoses on pain and function in individuals with lateral elbow tendinopathy: A systematic review. *Musculoskelet Sci Pract.* juin 2020;47:102147.
52. Vicenzino B. Lateral epicondylitis: a musculoskeletal physiotherapy perspective. *Man Ther.* 2003;8(2):66-79.
53. Korakakis V, WR Tzavara A, et al. The effectiveness of extracorporeal shockwave therapy in common lower limb conditions: a systematic review including quantification of patient-rated pain reduction. *Br J Sports Med.* 2018;52(6):387-407.
54. Buchbinder R, Green S, Youd JM, Assendelft WJ, Barnsley L, Smidt N. Shock wave therapy for lateral elbow pain. *Cochrane Musculoskeletal Group, éditeur. Cochrane Database Syst Rev [Internet].* 19 oct 2005 [cité 28 févr 2021]; Disponible sur: <http://doi.wiley.com/10.1002/14651858.CD003524.pub2>
55. Peterson M, Butler S, Eriksson M, Svärdsudd K. A randomized controlled trial of exercise versus wait-list in chronic tennis elbow (lateral epicondylitis). *Ups J Med Sci.* nov 2011;116(4):269-79.
56. Bisset L, Beller E, Jull G, Brooks P, Darnell R, Vicenzino B. Mobilisation with movement and exercise, corticosteroid injection, or wait and see for tennis elbow: randomised trial. *BMJ.* nov 2006;333(7575):939.
57. Clifford C, Chaloumas D, Paul L, Syme G, Millar NL. Effectiveness of isometric exercise in the management of tendinopathy: a systematic review and meta-analysis of randomised trials. *BMJ Open Sport Exerc Med.* août 2020;6(1):e000760.
58. Coombes BK, Wiebusch M, Heales L, Stephenson A, Vicenzino B. Isometric Exercise Above but not Below an Individual's Pain Threshold Influences Pain Perception in People with Lateral Epicondylitis. *Clin J Pain [Internet].* 17 févr 2016; Disponible sur: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26889612>
59. Peterson M, Butler S, Eriksson M, Svärdsudd K. A randomized controlled trial of eccentric vs. concentric graded exercise in chronic tennis elbow (lateral elbow tendinopathy). *Clin Rehabil.* sept 2014;28(9):862-72.
60. Rio E, Kidgell D, Purdam C, Gaida J, Moseley GL, Pearce AJ, et al. Isometric exercise induces analgesia and reduces inhibition in patellar tendinopathy. *Br J Sports Med.* oct 2015;49(19):1277-83.
61. Giray E, Karali-Bingül D, Akyuz G. The Effectiveness of Kinesiotaping, Sham Taping or Exercises Only in Lateral Epicondylitis Treatment: A Randomized Controlled Study. *PM&R.* juill 2019;11(7):681-93.
62. Pienimäki TT, Tarvainen TK, Siira PT, Vanharanta H. Progressive Strengthening and Stretching Exercises and Ultrasound for Chronic Lateral Epicondylitis. *Physiotherapy.* 1996;82(9):9.
63. Sean Docking TS, Ebone Scafe, Craig Purdam, Jill Cook. Relationship between compressive loading and ECM changes in tendons. *Muscles Ligaments Tendons J.* 2013;3(1):7-11.
64. Cook JL, Purdam C. Is compressive load a factor in the development of tendinopathy? *Br J Sports Med.* mars 2012;46(3):163-8.
65. Beyer R, Kongsgaard M, Hougs Kjær B, Øhlschlæger T, Kjær M, Magnusson SP. Heavy Slow Resistance Versus Eccentric Training as Treatment for Achilles Tendinopathy: A Randomized Controlled Trial. *Am J Sports Med.* juill 2015;43(7):1704-11.
66. Kongsgaard M, Kovanen V, Aagaard P, Doessing S, Hansen P, Laursen AH, et al. Corticosteroid injections, eccentric decline squat training and heavy slow resistance training in patellar tendinopathy. *Scand J Med Sci Sports.* déc 2009;19(6):790-802.
67. Reinold MM, Wilk KE, Reed J, Crenshaw K, Andrews JR. Interval sport programs: Guidelines for baseball, tennis and golf. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2002;32(6):293-8.
68. Flanagan EP, Comyns TM. The Use of Contact Time and the Reactive Strength Index to Optimize Fast Stretch-Shortening Cycle Training: *Strength Cond J.* oct 2008;30(5):32-8.
69. Maestroni L, Read P, Bishop C, Turner A. Strength and Power Training in Rehabilitation: Underpinning Principles and Practical Strategies to Return Athletes to High Performance. *Sports Med [Internet].* 26 sept 2019 [cité 27 sept 2019]; Disponible sur: <http://link.springer.com/10.1007/s40279-019-01195-6>
70. Lintner D, Noonan TJ, Kibler WB. Injury patterns and biomechanics of the athlete's shoulder. *Clin Sports Med.* oct 2008;27(4):527-51.
71. van Mechelen W, Hlobil H, Kemper HCG. Incidence, Severity, Aetiology and Prevention of Sports Injuries: A Review of Concepts. *Sports Med.* août 1992;14(2):82-99.
72. Sherman CA, Finch CF. Preventing injuries to competitive and recreational adult golfers: What is the evidence? *J Sci Med Sport.* mars 2000;3(1):65-78.



## Biomécanique du poignet

Patrick DORIE - kiné du sport

### INTRODUCTION :

Le poignet est une zone de transition. Il s'étend de l'épiphyse inférieure des deux os de l'avant-bras, le radius et l'ulna, en haut, à la 2<sup>e</sup> rangée du carpe, en bas.

Entre ces deux structures, une zone essentielle : le carpe, constitué de huit os répartis en deux rangées (fig. 1)

- Le scaphoïde, le lunatum, triquetrum, le pisiforme
- Le trapèze, le trapézoïde, le capitatum, l'hamatum.

Ces différents os sont reliés les uns aux autres par un processus ligamentaire complexe mais permettant une grande mobilité (fig.2).

On notera qu'en position de référence anatomique le carpe présente une concavité dirigée vers l'avant. Cette concavité détermine le canal carpien.



Figure 1 : Ostéologie du poignet



Figure 2 : Système ligamentaire complexe

### ASPECT MORPHOLOGIQUE ET PALPATOIRE

Les deux styloïdes radial et ulnaire ressortent du complexe du poignet. Le styloïde ulnaire est plus haut que le styloïde radial, ces deux entités sont facilement palpables.

La palpation des os du carpe demande une précision du geste. Compte tenu de la morphologie du poignet, la palpation est réalisable essentiellement sur la face dorsale (2)

Le poignet présente une biomécanique complexe. Si la mobilité est bien évidemment un point fondamental du rôle du poignet, la stabilité est une fonction essentielle. Un poignet stable permettra une activité performante de la main.

Les os du carpe possèdent des formes très différentes. Cette différenciation permet une adaptation à chaque mouvement (1).

Cette fonction d'adaptation est fondamentale, elle conditionne une prévention des traumatismes en activité sportive.

Cependant, la forme des os du carpe ne facilite pas la stabilité. En effet on peut constater aucune congruence cohérente. La stabilité sera donc essentiellement passive (ligamentaire) et active par l'action des tendons des muscles transitant sur cette zone. Ces actions seront engendrées par l'action des mouvements de la main et des doigts.

Nous pouvons mettre en avant quatre missions importantes du carpe.

- Rôle de transmission des actions réalisées par la main à l'avant-bras
- Rôle dans les prises de force
- Rôle dans la cinétique de la colonne du pouce par l'intermédiaire du scaphoïde et du trapèze
- Rôle de contrôle et de maîtrise de l'orientation de la fonction des doigts

On constate également que les deux rangées du carpe possèdent des fonctions différentes.

- La 1<sup>ère</sup> rangée ou rangée supérieure aura une vocation plus axée sur la mobilité (sur cette zone se produisent beaucoup de traumatismes du type fracture ou luxation).
- La 2<sup>ème</sup> rangée ou rangée inférieure est plutôt associée à un bloc rigide (on y verra peu de traumatismes). Cette rigidité permet une efficacité dans les gestes usuels.

Lors des mouvements, qu'ils soient sportifs ou issus de la vie au quotidien, les os du carpe et plus précisément la première rangée, devront s'adapter.

### LES ARTICULATIONS DU POIGNET

Les différents mouvements de cette articulation sont :

- Flexion-extension
- Abduction-adduction
- Torsions ou rotation axiale grâce à l'articulation radio-ulnaire inférieure.

Ces mobilités vont donc pouvoir s'exercer selon 3 degrés de liberté. Les mouvements du poignet se distribuent selon deux axes :

- Axe transversal (1-1') passant par le centre de la plus petite courbure du condyle, cet axe permet la flexion-extension, il se situe dans un plan frontal.
- Axe antéro-postérieur (2-2') passant par la plus grande courbure du condyle, cet axe permet l'abduction-adduction, il se situe dans un plan sagittal.

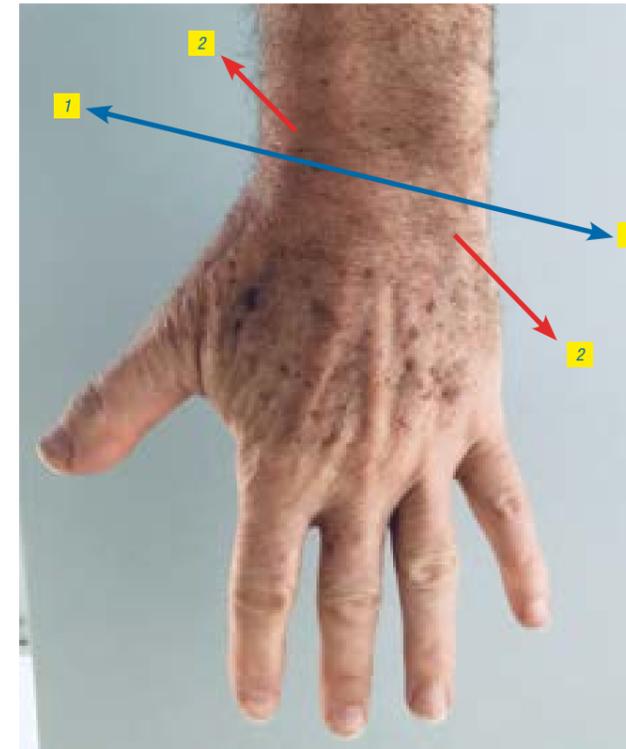


Figure 3 : axes du poignet

Plusieurs articulations participent au bon fonctionnement du poignet :

- L'articulation radio-ulnaire distale de type trochoïde fait partie intégrante du poignet car elle assure les mouvements rotatoires (prono-supination) elle se différencie de la radio-ulnaire supérieure par sa non-congruence et de ce fait va permettre des mouvements du type glissement (2)
- L'articulation radio-carpienne de type ellipsoïde unit le radius au condyle carpien composé du scaphoïde, du lunatum, et du triquetrum.
- L'articulation médio-carpienne de type bi-condyloïde
- Les articulations inter carpiennes

De nombreux ligaments assurent la stabilité du poignet.

Nous ressortirons trois structures :

- Le complexe fibro-cartilagineux triangulaire (TFCC)
- La membrane inter osseuse (MIO)
- Le disque articular du poignet

1/ Le complexe fibro-cartilagineux triangulaire possède un rôle fondamental de stabilisation de l'articulation radio-ulnaire distale ainsi que l'articulation radio carpienne.

Il disperse les forces, absorbe les contraintes du poignet vers l'avant-bras, en fait il organise la transmission des forces. La répartition des contraintes est répartie entre le radius 80% et l'articulation ulno-carpienne 20% (3).

Le TFCC comprend un ménisque, les ligaments radio-ulnaires palmaires et dorsaux. Son insertion fovéale semble être selon Haugstvedt (4) un élément de tout premier ordre pour la stabilisation de cette zone. L'extenseur ulnaire du carpe renforce cette structure.

2/ La membrane inter osseuse possède un rôle de stabilisation des deux os de l'avant-bras. Elle transfère les forces du radius à l'ulna. On notera un transfert des contraintes, au poignet le radius reçoit un maximum de contrainte, au coude cela s'inverse (5).

3/ Le disque articular du poignet joue un rôle déterminant dans la stabilité passive du poignet.

### ARTICULATION RADIO-ULNAIRE INFÉRIEURE : RUI (1) (2)

Si on analyse analytiquement les mouvements de cette articulation, on discerne :

- La pronation, mouvement définit coude fléchi à 90°, la paume de la main se tournant vers le bas, l'amplitude est proche de 80°. Les moteurs de cette action sont le carré et le rond pronateur. Les éléments limitants de cette action sont les muscles antagonistes, les ligaments radio-ulnaires inférieurs et postérieurs. On peut noter également, en fonction du développement des masses musculaires, une limitation due à la rencontre des masses musculaires de la loge antérieure de l'avant-bras (fig. 4).
- La supination, mouvement définit coude fléchi à 90°, la paume de la main se tournant vers le haut, l'amplitude est proche de 85°. Les moteurs sont centrés sur les supinateurs : biceps brachial, brachio radial en autre. Les principaux éléments limitants sont les muscles antagonistes pronateurs, les fibres antérieures du disque articular, et des ligaments radio-ulnaires inférieurs et antérieurs (fig. 5).



Figure 4 : Pronation



Figure 5 : Supination

Ces deux mouvements associent bien évidemment l'articulation radio-ulnaire supérieure (RUS) qui elle ne possède qu'un rôle de rotation.



## LES ARTICULATIONS RADIO ET MÉDIO-CARPIENNES

L'analyse de la cinétique nous oblige à globaliser ces deux articulations.

- La flexion (fig. 6) porte la paume de la main vers l'avant-bras, la mobilité est d'environ de 75° répartie sur la 1ère rangée pour 2/3 et 1/3 sur la 2ème rangée. La configuration des os du carpe fait que lors de la flexion la 1ère rangée partira légèrement en pronation et la 2ème en supination. Les moteurs de cette action sont, d'une part, les muscles propres du poignet – FRC, FUC, LP (fléchisseur radial du carpe, fléchisseur ulnaire du carpe et long palmaire) –, et, d'autre part, les muscles fléchisseurs des doigts : fléchisseurs superficiels et profonds des doigts, ainsi que le long fléchisseur du pouce. Le LAP ajoute son action si le poignet est en position neutre.
- L'extension (fig. 7) porte la face dorsale de la main vers la face dorsale de l'avant-bras. La mobilité est d'environ de 75° répartie sur 1/3 sur la 1ère rangée et 2/3 sur la 2ème rangée. Les moteurs de cette action sont, le long et court extenseurs radiaux du carpe, extenseur ulnaire du carpe et les muscles extenseurs des doigts.
- L'adduction (ou inclinaison radiale) (fig. 7) action de rapprocher l'axe longitudinal de la main de l'axe du corps. Ce mouvement présente une mobilité réduite (15°) et il se répartit entre la 1ère rangée du carpe, environ 40%, qui réalisera une pronation associée à une flexion et la 2ème rangée, environ 60%, cette rangée réalisera une supination associée à une extension. Les muscles principaux sont le fléchisseur radial du carpe associé au long extenseur radial du carpe. On notera que dans toutes ces actions d'autres muscles pourront entrer en jeu et ceci en fonction de leurs résultantes de force
- L'abduction (ou inclinaison ulnaire) (fig. 8) action d'éloigner l'axe longitudinal de la main de l'axe du corps. La mobilité est d'environ 40° et les mouvements associés au niveau des deux rangées du carpe seront inverses à l'adduction. Les moteurs essentiels seront les fléchisseurs et extenseurs ulnaires du carpe.

L'association des mouvements de flexion-extension et abduction-adduction permet la circumduction.

La complexité de la biomécanique du poignet explique en grande partie les pathologies rencontrées dans le domaine du sport. Les contraintes qui s'exercent sur cette zone sont excessivement importantes. Or, le rôle de stabilisateur est prépondérant, et il permet la bonne exécution et répartition des forces sur le membre supérieur.

La mobilité importante du poignet facilite les mouvements complexes de la main dans sa globalité et la mobilité des doigts.

Les contraintes en sport sont nombreuses et variées, ces contraintes sont la plupart du temps effectuées avec une instabilité. Ce contexte demandera une adaptation en permanence.

On peut retenir :

- Les contraintes en traction (fig. 10).
- Les contraintes en pression (fig. 11, 12).



Figure 10 : traction



Figure 11 : pression



Figure 12 : pression



Figure 6 : Flexion



Figure 7 : extension



Figure 8 : Abduction



Figure 9 : Adduction



## BIOMÉCANIQUE ET ORGANISATION SENSORIELLE

Selon certains auteurs le poignet aurait de nombreux mécanorécepteurs situés dans les ligaments dorsaux et plus précisément dans le ligament scapho-lunaire (6). Ces récepteurs et notamment les récepteurs de Ruffini renseignent en permanence le cerveau sur la position et le mouvement des articulations. Cette organisation biomécanique associée à la compréhension de l'organisation proprioceptive (7) doit mettre en avant les principes fondamentaux de la prise en charge physiothérapique.

découler une précision du geste sportif. Selon Elisabet Hager (6) (7), des études semblent être nécessaires pour déterminer la présence de réflexes ligamento-musculaires qui apporterait une plus grande compréhension à la biomécanique de l'articulation du poignet. Contrairement à la cheville et au genou où des études existent depuis de nombreuses années le poignet reste une zone encore insuffisamment explorée.

La conséquence de cette biomécanique complexe, fait que nous rencontrons des traumatismes, des pathologies complexes (fracture du scaphoïde, fracture de Pouteau Colles, fracture de Goyrand-Smith, luxations, tendinopathies..).

La résultante de ces traumatismes est souvent une instabilité très perturbante pour le sportif.

Il semble important de développer dans la physiothérapie un axe basé sur la notion d'anticipation. Cette prise en charge devrait permettre de travailler la prévention primaire et secondaire (8).

## CONCLUSION

Le poignet est une zone fondamentale de transmission entre la main et le membre supérieur. De sa capacité à effectuer cette tâche dans de bonnes conditions va

## BIBLIOGRAPHIE

- (1) Kapandji A.L. anatomie fonctionnelle Tome 1 7ème édition membre supérieur 2018 Maloine
- (2) Dufour M., Pillu M. biomécanique fonctionnelle Membre-tête et tronc 2ème édition 2017 Masson
- (3) Palmer AK, Werner FW. Biomechanics of the distal radioulnar joint. Clin Orthop. 1984
- (4) Haugstvedt JR, Berger RA, Nakamura T, Neale P, Berglund L, An KN. Relative contributions of the ulnar attachments of the triangular fibrocartilage complex to the dynamic stability of the distal radioulnar joint. J Hand Surg Am. 2006
- (5) Soubeyrand M, Lafont C, De Georges R, Dumontier C. Pathologie traumatique de la membrane interosseuse de l'avant-bras. Chir Main. 2007
- (6) Hager E, Garcia-Elias M, Forsgren S, et al. Immunohistochemical Analysis of Wrist Ligament Innervation in Relation to Their Structural Composition. Journal of Hand Surgery 2007
- (7) Hager E. M.D., Ph.D, ASPETAR Sport Medecine Journal 2020
- (8) ASPETAR Sport Medecine Journal, Wrist and hand injuries Décembre 2020

**Vibra moov** PHYSIO Stimulations Proprioceptives Fonctionnelles

**Libérez le mouvement !**

- Mobilité
- Antalgie
- Relachement
- Tonicité

**TECHNO CONCEPT**  
ALWAYS IN MOTION  
www.technoconcept.com  
+33 492 790 856

MADE IN FRANCE Demandez une Démo en ligne



**UNE LECTURE, D'UN ARTICLE, D'UN LIVRE, D'UNE REVUE...  
VOUS A PARTICULIÈREMENT INTÉRESSÉ ?  
FAITES NOUS UN RÉSUMÉ (5/6 LIGNES)**

**ASPETAR : ISSUE TARGETED TOPIC - WRIST AND HAND INJURIES**

Décembre 2020

Le poignet est une région probablement insuffisamment étudiée. L'intérêt de numéro est de mettre en avant les pathologies rencontrées en pratique sportive. La lecture de cette revue nous amène à percevoir la complexité de la biomécanique du poignet et les difficultés de la prise en charge des pathologies rencontrées. Incontestablement, à lire et à relire sans modération pour tous les physiothérapeutes du sport.

**ANATOMY TRAINS : Les méridiens myofasciaux en thérapie manuelle**

Thomas W. Myers Elsevier Masson 2018

Ce livre nous permet de comprendre ce que sont les fascias, « ces oubliés des anatomistes ». La traduction de la 3<sup>e</sup> édition américaine réalisée par Philippe Gadet est très claire. Elle est complétée par des photos et schémas. A la lecture de cet ouvrage on perçoit l'importance des lignes myo-faciales et leur rôle dans la stabilité, la mobilité. Une bibliographie complète nous permet d'élargir notre perception et notre compréhension de ce monde encore, il faut le reconnaître, obscure.

**INFOS ASSOCIATION :**

CEC : Un nouveau site de formation pour 2022 : Nancy  
Infos sur le site et renseignements : sfmks-formation@sfmks.fr



## LE LOGICIEL DE BILAN POUR KINÉ

(et bien plus encore...)

-  Gagnez du temps sur vos séances, et en qualité sur vos bilans !
-  Suivez simplement l'évolution de vos patients
-  Créez votre bibliothèque personnalisée d'exercices
-  Générez des comptes-rendus nickel en 1 clic



30 jours gratuits sans engagement pour découvrir Kobus !

kobusapp.com







**Prévention des blessures du coude chez le gardien de handball**

Damien FAYOLLE - MKDE, CECKS, Kiné Fédéral National FFHB

**LA PARADE**

C'est un des gestes les plus utilisés par les gardiens de but. Elle se fait en général soit en appui au sol, soit accompagnée d'un saut (photo 1).

C'est donc lors de ce mouvement qu'apparaît le mécanisme lésionnel du handball goalie's elbow.

Dans un match, le gardien de but subit entre 40 et 60 tirs au-delà des 9 mètres ou proches de la zone (6m), à une moyenne de 7,69 m. Les parades sont effectuées contre des ballons de 250 à 475 gr parfois lancés à plus de 100 kilomètres heure pouvant atteindre jusqu'à 141 km/h [1].

Compte tenu du bras de levier, les contraintes imposées sont fortes, voire majorées lorsque l'arrêt est inattendu et si les groupes musculaires sont relâchés. Une parade passive impliquera ainsi plus de contraintes que lors de l'attaque de la balle par le gardien. Une anticipation du geste paradant est donc un des premiers éléments de prévention.

Les parades effectuées en avant du plan frontal se font plutôt en hyperextension du coude, tandis que celles effectuées en arrière se font principalement en valgus (photo 2) [4].

Il ne faudra pas négliger non plus un probable lien avec la stabilité posturale [3, 7]

En effet, pour limiter les traumatismes, la ligne d'épaules doit rester perpendiculaire à la trajectoire du ballon jusqu'au moment de l'impact. Si l'épaule part en arrière, brisant ainsi la perpendicularité, il est probable que le rachis vienne compenser la recherche d'équilibre en se mettant en hyperlordose. Un bon contrôle de la stabilité posturale en position debout est donc essentiel dans la prévention de la blessure [8,4].

**SYMPTÔMES**

Le signe le plus marquant est la douleur au niveau du coude, persistant le plus souvent au moins une heure après l'activité, et associée à une perte de force (testing musculaire 3 – 3,5 sur les fléchisseurs de l'avant-bras). Il existe parfois des fourmillements jusqu'au niveau du V<sup>e</sup> doigt.

**DIAGNOSTIC**

Il se fait habituellement par l'interrogatoire et la description des symptômes.



Photo 1 : la parade

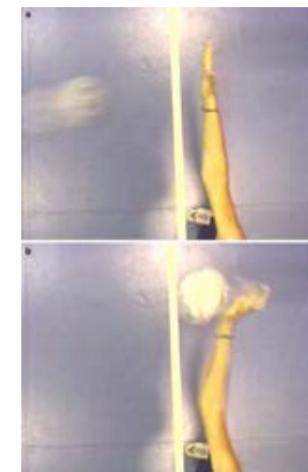


Photo 2 : Impact en avant

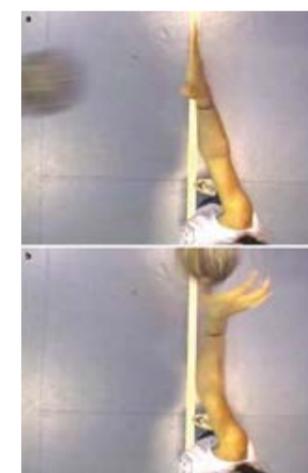


Photo 2 : Impact arrière

a. Vue supérieure de la position du coude dans l'attente de l'impact de la balle  
b. Charge en valgus sur le coude juste après l'impact

**INTRODUCTION**

Le handball est un sport de contact qui présente un potentiel élevé de blessures, quelle qu'en soit la localisation. Les blessures au coude sont peu nombreuses (4%), mais représentent les atteintes les plus fréquentes sur le poste de gardien de but (handball goalie's elbow). [1].

Une étude récente montre que 75% des gardiens de but d'une équipe de handball souffrent ou ont souffert de douleurs au coude dans le temps de leur carrière [2]. De plus, un gardien sur trois a souffert de symptômes de surutilisation du coude.

Les lésions du coude ont plusieurs origines. La première et la plus fréquente est un conflit postéro-médial dont le mécanisme lésionnel serait dû à des microtraumatismes répétés des ballons sur l'avant-bras et la main en hyperextension ou hypervalgus du coude lors des parades, entraînant des douleurs dans le compartiment médial.

Les lésions articulaires retrouvées sont des atteintes osseuses micro-traumatiques (66%), des lésions du ligament collatéral ulnaire (LCU) (50%) ou des cartilages (18%). D'autres mécanismes lésionnels existent tels que les contraintes en valgus (81%) plus importantes qu'en hyperextension (21%).

**MOTS CLÉS :**

- Coude
- Handball
- Prévention
- Blessures



Les tests tendineux sont généralement négatifs. Il existe des tests cliniques importants à connaître :

- Milking manœuvre (test non évalué sur sa capacité diagnostic, d'où un intérêt diagnostic discutable) : ce test évalue la bande postérieure du faisceau antérieur du ligament collatéral ulnaire (LCU). Il est réalisé avec l'avant-bras en supination, l'épaule en extension et en rotation externe et le coude fléchi à 90°. L'examineur tire le pouce du patient, générant ainsi une contrainte de valgus au niveau du coude. La douleur et l'appréhension lors de la manœuvre indiquent une blessure au LCU. (photo 3).
- Moving valgus stress test (Sens. 100%, Spec. 75%) : cisaillement douloureux à la mise en valgus-extension entre 120° et 70° de flexion (photo 4).
- Arm bar test : Main du patient sur l'épaule de l'examineur, coude en extension, épaule en rotation médiale. Le praticien exerce une pression sur le coude pour créer une extension forcée. Ce test permet de mettre en évidence une atteinte de la capsule antérieure et/ou des lésions du compartiment postérieur du coude. (photo 5).

L'imagerie est le plus souvent inutile, excepté en cas de suspicion de lésions articulaires associées telles que :

- Atteintes osseuses microtraumatiques (66%)
- Rupture de la partie transversale et longitudinale du LCU (50%)
- Parfois, rupture incomplète du LC Radial (rare)
- Arrachement de petits fragments de cartilage proche du bord médial de l'os (18% des cas) [10].

## PÉRIODES CRITIQUES

Certaines périodes semblent entraîner une augmentation du risque de blessures en cas de contraintes dans certaines circonstances de temps et de lieux :

- Reprise de la saison
- Phase de préparation en compétition
- Retour de blessures
- Phase prémenstruelle : depuis de nombreuses années, différentes études ont affirmé, d'autres infirmé qu'il existait un lien chez la joueuse de handball entre le cycle ovarien et le risque de blessure. On sait que la production hormonale ovarienne n'a pas d'impact négatif sur la performance musculaire. Certes, il sera possible d'évoquer certains moments précis du cycle entraînant chez certaines sportives des douleurs mal tolérées, une fatigue accrue, une gêne physique et une modification comportementale passagère, mais mal supportée, entraînant un moins grand niveau d'attention. Ces différents éléments pourraient avoir un impact sur le risque de blessures [1].

## ET APRÈS...

Le risque de passage à la chronicité est fréquent avec des modifications structurelles articulaires (rupture de capsule, ligaments, voire atteintes cartilagineuses et osseuses). Les éléments décrits précédemment peuvent entraîner les symptômes suivants :

- Laxité augmentée du coude et douleurs chroniques
- Douleurs à la relance ou passes longues
- Appréhension, peur

Ces signes peuvent amener à une diminution des performances

## TRAITEMENT

Il doit TOUJOURS être conservateur en première intention. Le repos partiel (pas de chocs sur l'avant-bras et la main) est indispensable pendant la phase inflammatoire et associé au traitement kiné. L'entraînement est possible, mais sera surtout à base de travail de relance courte et/ou de passes (photo 6).

Le retour sur le terrain devra se faire sous couvert de contentions (type strap) ou



Photo 3 : Milking manœuvre



Photo 4 : Moving valgus stress test



Photo 5 : Arm bar test



Photo 6 : relance courte



Photo 7 : attelle souple

éventuellement port d'une attelle souple sans parties métalliques trop dangereuses pour les autres joueurs (en général, anti-hyper extension) (photo 7).

En cas d'échec du traitement, il faudra envisager une chirurgie pour nettoyer l'articulation et/ou réparer d'éventuelles lésions ligamentaires ou capsulaires (arthroscopie – nettoyage du coude).

## RÉÉDUCATION ET PRÉVENTION

Plus tôt sera commencée la rééducation, plus rapides seront la récupération et la reprise. Attention : les douleurs sont souvent minorées, voire masquées par le joueur, ce qui retarde le diagnostic et la prise en charge, d'où le rôle essentiel du staff technique qui doit repérer les signes d'alerte (baisse de la performance, modification du geste technique...). Ceci est vrai dans toutes les disciplines sportives.

Après avis médical, la rééducation débutera le plus précocement possible par :

- Un renforcement des fléchisseurs du coude dans tous les modes de renforcement (isométrique, concentrique et excentrique).
- Un renforcement des pronateurs et fléchisseurs du poignet (épicondyliens médiaux) (photo 8).
- Un travail de renforcement et de mobilisation dans toute l'amplitude non douloureuse.

Il est essentiel de ne pas oublier les amplitudes de rotation latérale de l'épaule.

Les délais moyens pour la reprise du sport sont indiqués dans le tableau 1.

Si le problème n'est pas résolu dans ces délais malgré le respect de la rééducation et s'il n'y a aucune complication, un examen médical/chirurgical sera requis.

## PRÉPARATION PHYSIQUE PRÉVENTIVE

La prévention des blessures passe par un ensemble de stratégies, impliquant tous les acteurs qui gravitent autour du sportif, aussi bien les membres du staff médical que les entraîneurs ou préparateurs physiques. Une enquête récente menée auprès de 130 entraîneurs de handball en Bretagne montre que 90% d'entre eux considèrent comme « importante et très importante » la prévention [9].

Celle-ci se fera dans plusieurs domaines :

- Une approche « tactique » par un travail vidéo des impacts des adversaires. Le « potentiel cognitif » [11] est fondamental, à savoir la capacité des gardiennes de but à prendre des informations lors du tir et les utiliser de manière pertinente.
- Une approche biomécanique par l'apprentissage d'une position de préparade efficace (photo 9)
- Des consignes « d'attaque de ballon »



Photos 8

PATHOLOGIE	ATTENTION A	CRITERES A RESPECTER	DELAI DE REPRISE
Capsule antérieure	Extension du coude	Pas de douleur à la palpation	< 2 mois
LCU	Valgus de coude	Moving valgus stress test <0	< 3 mois
Insertion fléchisseurs pronateurs	Pas de « grip »	Pas de douleur au serrage fort (dynamomètre)	< 2 mois
Cartilage fosse olécranienne	Travail en surcharge d'extension	Pas de douleur en surcharge d'extension	< 3 mois

Tableau 1. Délais de reprise du sport en fonction des structures lésées [3]



Photo 9 : parade active

- Une approche proprioceptive
- Un renforcement musculaire spécifique des muscles protecteurs du coude dans les 3 modes, excentrique, isométrique et concentrique. Il semble acquis aujourd'hui de privilégier tous les modes de renforcement pour un meilleur résultat (tant en termes de délais que de qualitatif)
- Un travail de gainage / coordination permettant à l'épaule et au tronc d'amortir une parade distale
- Des étirements du membre supérieur [1] (Photo 10 et 11)



## GAINAGE - COORDINATION DES CHÂÎNES ANTÉRIEURES

**Renforcement des biceps en course externe** dans le but d'améliorer la mise en place de mécanismes d'anticipation.

Rappel : le biceps permet de freiner l'extension du coude, notamment en fin d'amplitude, et ainsi empêcher la butée douloureuse de l'os. Le travail se fait donc proche de l'extension complète (environ 30° jusqu'à l'extension maximale).

## PROPRIOCEPTION

Parades contre la résistance d'un élastique tenu par un partenaire (photo 15).

## CONCLUSION

La blessure du coude du gardien de handball est relativement fréquente à ce poste et peut devenir très vite chronique avec des séquelles invalidantes pouvant entraîner un arrêt définitif. Nous avons essayé de proposer une liste d'exercices non exhaustive et qui sera très probablement enrichie. Une étude est en cours pour tenter de démontrer que cette méthode de prévention est efficace. On peut toutefois raisonnablement penser que ce type de prévention, en s'attachant à multiplier les domaines d'action, devrait porter ses fruits.

Les photos 10,11,12, 15 et 16 sont publiées avec l'aimable autorisation de Ch. Guegan.



Photos 10 et 11 : Etirements membre supérieur

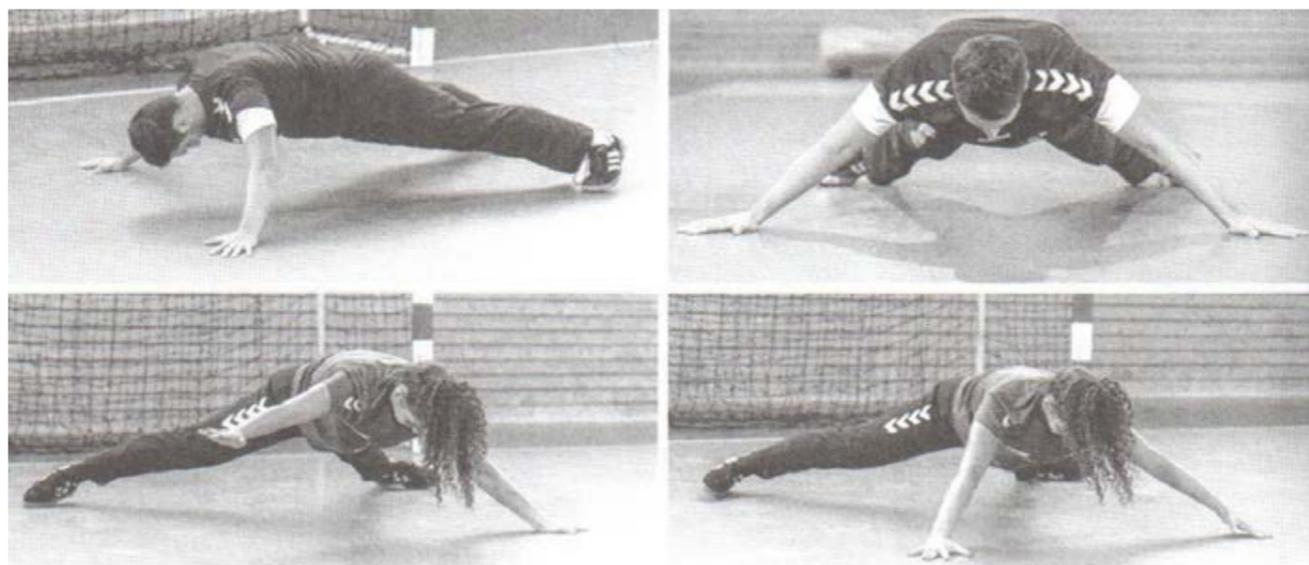


Photo 12 : renforcement/gainage des chaînes antérieures



Photo 13 : Le coude est fléchi à environ 30° et l'élastique est orienté en bas et en arrière (perpendiculaire au bras)



Photo 14 : L'exercice peut se faire sur les 2 coudes en même temps



Photo 15 : Parades contre la résistance d'un élastique tenu par un partenaire

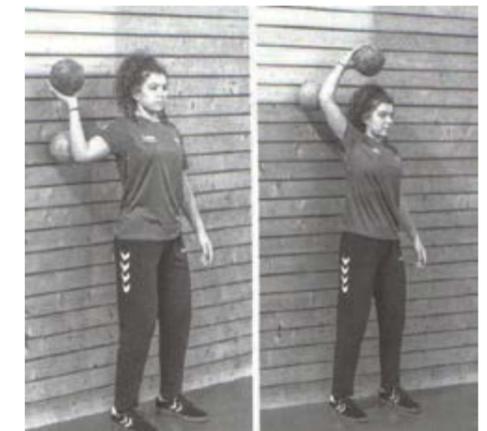


Photo 16 : Proprioception coude dos au mur

## BIBLIOGRAPHIE

- [1] Guegan Ch., Préparation physique préventive, Ligue Bretagne Handball, 2021
  - [2] Tyrdal S., Pettersen O.J., The effect of strenght training on « handball goalie's elbow » - a prospective uncontrolled clinical trial, Scand. J Med Sci Sports 1998 ; 8:33-41
  - [3] Picot B., Colloque Gardiennes de but, Maison du Handball, 2019-10 Créteil
  - [4] Akgun U., et al., Direction of the load on the elbow of the ball blocking handball goalie, Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc, 2007
  - [5] Tyrdal et al, High prevalence of elbow problems among goalkeepers in European team handball -- 'handball goalie's elbow', Scand. J Med Sci Sports 1996 Oct ; 6(5):297-302
  - [6] Popovic et al. Imaging overuse injury of the elbow in professional team handball players: a bilateral comparison using plain films, stress radiography, ultrasound, and magnetic resonance imaging, Int J Spots Med, 2001 Jan, 22(1) : 60-7
  - [7] Seil et al, Sports injuries in team handball. A one-year prospective study of sixteen men's senior teams of a superior nonprofessional level, Am J Sports Med, 1998 Sep-Oct, 2-(5) : 681-7
  - [8] <http://gardien-handball.fr/prevention-blessures-coudes-epaules/>
  - [9] Guegan Christophe, Approches du handball, n° 136, 2015
  - [10] Popovic N., Lemaire R., Hyperextension trauma to the elbow : radiological and ultrasonographic evaluation in hanball goalkeepers, Br J Sports Med. 2002 Dec ; 36(6); 452-6
  - [11] Baradat E., Approches du handball, n° 155
- Remerciements à Christophe Guegan et Brice Picot





## LE PROCHAIN CONGRÈS DE LA SOCIÉTÉ FRANÇAISE DE PHYSIOTHÉRAPIE, DONT LA SFMKS FAIT PARTIE, SE TIENDRA EN VISIOCONFÉRENCE

Inscription : <https://www.congres-jfk.fr/fr/inscription-au-congres>

Le prix pour les membres de la SFMKS est de 140,00 € TTC au lieu de 190,00 €. Vous pourrez participer aux soirées thématiques pendant les semaines précédant le « Grand Samedi » ou 6 chaînes diffuseront différents intervenants.

La SFMKS organisera 2 soirées thématiques (le jeudi 20 et le mercredi 26 mai 2021) et 4 sessions le samedi 29 mai avec des invités prestigieux : Ann Cools, Eamonn Delahunt, Erik Witvrouw et Lee Herrington. D'autres surprises suivront !

Le SFMSK-Lab diffusera pendant les JFK son travail autour des Red Flags en kinésithérapie du Sport. Un travail énorme a été fait et nous remercions les 2 pilotes du projet : Benoit Pairot de Fontenay et Pierre-Yves Froideval.



La nouvelle gamme de Vaudou Sport !



# KINÉPLUS®

Un matelas À PRIX COUTANT pour les adhérents SFMKS



Recommandé par la Société Française des Kinésithérapeutes du Sport



Technologie **NANOPOCKET**

Micro-ressorts ensachés pour une aération optimisée



Traité aux huiles essentielles de citron, lavande et eucalyptus



Mousse à base de soja non transgénique



Housse amovible et lavable



Garantie 10 ans

### Comment procéder ?

- 1- RDV SUR [WWW.VAUDOU-SPORT.FR](http://WWW.VAUDOU-SPORT.FR)
- 2- Contactez le service client dans la rubrique contact, ou à [contact@vaudou-sport.fr](mailto:contact@vaudou-sport.fr)
- 3- Un responsable vous appellera pour vous conseiller et vous faire bénéficier de cette offre inédite



Le leader' historique des bandes de strapping à vos côtés !

# Pour accompagner la reprise sportive de vos patients

## Strapping souple & mixte

Bande adhésive  
élastique

### Tensoplast®



- Bande de contention utilisée en traumatologie musculaire, ligamentaire ou articulaire
- Permet également la fixation de pansements & dispositifs médicaux
- Testé et approuvé par nos partenaires professionnels du monde du sport

## Taping neuro proprioceptif

Bande adhésive  
élastique de taping

### Leukotape® K

NOUVELLE VERSION ▶



- Peut soutenir le système lymphatique
- Peut améliorer la proprioception
- Aide à réduire la douleur
- Peut améliorer l'amplitude active des mouvements

## Témoignage

### Franck Lagniaux

Kinésithérapeute du Sport-PhD-Président de la SFMKKS (Société Française des Masseurs Kinésithérapeutes du Sport) nous livre quelques précieux conseils.

#### Comment bien reprendre une activité sportive après un arrêt momentané ?

La première chose à prendre en compte est liée à la durée de l'arrêt. Il faut prendre en compte les acquis (sportif professionnel ou amateur) et le type d'arrêt (complet ou partiel). Quoiqu'il en soit, la meilleure chose est de considérer que l'on repart pratiquement à zéro. Il faut donc, en amont, et surtout dans le cadre de la pandémie COVID 19, prendre rendez-vous auprès de son médecin pour faire le point. En fonction, une consultation auprès d'un cardiologue peut être envisagée. Vous serez déconditionné. Reprenez très progressivement.

#### Quelles sont les pathologies les plus fréquentes après un arrêt du sport momentané ?

Le risque est lié à une mauvaise gestion de la reprise et donc de la charge de travail. Les pathologies les plus fréquentes seront donc en lien : pathologies d'origines tendineuses essentiellement. Un mauvais échauffement (qui devra être dans un premier temps plus long et progressif qu'à l'habitude) peut également entraîner des lésions musculaires. ATTENTION : Ne pas sous-estimer un risque cardiaque lié, soit à une décompensation, soit aux suites d'une infection au COVID 19.

#### Quels sont les gestes à éviter et quelles sont les recommandations ?

Vouloir reprendre trop vite et/ou trop fort. La patience est le maître mot. C'est parfois (souvent frustrant) au début, mais ce sera gagnant pour la suite. En cas de grande chaleur, être particulièrement attentif à l'hydratation.

Propos recueillis en Juillet 2020

(1) Source IMS Healthcare / Dataview (octobre 2019)

Document destiné aux professionnels de santé uniquement.

Dispositifs médicaux de classe CE I non stérile. Fabricants légaux : BSN medical SAS, Vibraye, France (Tensoplast®) / BSN medical GmbH, Hambourg, Allemagne (Leukotape® K). Tensoplast® est pris en charge par les organismes d'assurance maladie. Lire attentivement les informations de l'emballage.

BSN-RADIANTE SAS

57, boulevard Demorieux - 72100 LE MANS • Service Clients e-mail : orthosoins@essity.com

Locataire-gérant • Capital : 288 000 € - SIREN : 652 880 519 - RCS Le Mans

Droits d'exploitation et de reproduction réservés BSN-RADIANTE SAS