

COMMENT JE TRAITE ...

LES TENDINOPATHIES DE L'APPAREIL EXTENSEUR DU GENOU

BRILMAKER T (1), KAUZ JF (2)

RÉSUMÉ : Les tendinopathies de l'appareil extenseur du genou sont la cause d'un nombre important d'interruption d'activité dans le milieu sportif, particulièrement ceux impliquant les sauts et la course. Il n'existe pas encore de consensus clair sur la prise en charge de ces pathologies. Néanmoins, des approches nouvelles semblent offrir des possibilités de traitement de ces tendinopathies réfractaires. Cette revue de la littérature permet d'actualiser la prise en charge des tendinopathies et d'évoquer les traitements les plus récents et leurs implications cliniques dans les limites de nos connaissances de cette pathologie.

MOTS-CLÉS : *Tendinopathie patellaire - Physiothérapie - Traitement conservateur*

UPDATE ABOUT MANAGEMENT OF KNEE TENDINOPATHIES

SUMMARY : Knee tendinopathies account for a large number of sports dropping, especially in sports requesting jumps and running. There is actually no consensus about the management of those injuries. Nevertheless, new therapies may offer possibilities to the non-responding ones. This review aims to actualise the treatment of knee tendinopathy, to discuss the most recent forms of treatment and their clinical use, limited by our current knowledge of the disease.

KEYWORDS : *Knee tendinopathy - Physiatry - Conservative care*

INTRODUCTION

Les tendinopathies de l'appareil extenseur sont fréquentes (jusqu'à 50 % des lésions en milieu sportif) (1), et représentent un ensemble de situations cliniques variées, allant de la douleur classique, présente au départ après l'effort, à la rupture complète avec impotence fonctionnelle immédiate (2). Elles restent difficiles à traiter, avec des récidives fréquentes et peuvent avoir un impact négatif notoire sur l'activité sportive ainsi que professionnelle, en altérant fortement la qualité de vie (3).

Si l'on étudie la prévalence des tendinopathies de l'appareil extenseur du genou, et en particulier celle des tendinopathies patellaires (ou Jumper's knee), on constate qu'elle est élevée dans les sports comme le basketball ou le volleyball qui nécessitent la réalisation de sauts et réceptions. L'utilisation d'outils d'évaluation de la douleur, comme l'échelle de douleur analogue (Visual Analog Scale, VAS) ou d'évaluation de l'incidence fonctionnelle tel le VISA-P (validé en français) (4), permet de suivre, de manière fiable, l'évolution de l'affection.

Le traitement conservateur des tendinopathies de l'appareil extenseur du genou requiert, dans un premier temps, la diminution de la charge et des contraintes imposées sur le tendon lésé

ainsi que la gestion de la douleur à l'aide d'un traitement médicamenteux. On peut y associer de la physiothérapie passive, des orthèses, des injections de corticoïdes. Des exercices de rééducation en entraînement excentrique sont la base du traitement. L'échec de ces traitements nécessitera l'utilisation de nouvelles thérapeutiques ou de procédures chirurgicales (3).

TRAITEMENTS MÉDICAMENTEUX

ANTI-INFLAMMATOIRES NON STÉROÏDIENS (AINS)

Les AINS, par leur limitation de la douleur dans les phases hyperalgiques, ont un rôle important dans la gestion de la tendinopathie au stade précoce uniquement (5). L'utilisation d'AINS en application cutanée, sous forme de gel, permet d'obtenir un bon contrôle de la douleur, sans comporter d'effets systémiques (6).

AUTRES TRAITEMENTS MÉDICAMENTEUX

L'oxyde nitrique (NO) est un radical libre produit par des enzymes. La stimulation de ces radicaux a des effets positifs sur le tendon (7). Dans le cadre des tendinopathies, des patchs de nitroglycérine peuvent être appliqués quotidiennement pour obtenir une amélioration de la symptomatologie douloureuse (8). Des maux de tête sont fréquemment associés à l'utilisation de ce produit (9).

Le Traumeel® est une préparation à base d'extraits biologiques et minéraux. Ce produit se place comme une alternative à l'utilisation des AINS, obtenant des résultats similaires (10).

(1) Etudiant Médecine, Liège Université, Belgique.

(2) Chargé de Cours, Liège Université, Chef du Service de Médecine physique, CHU Liège, Belgique.

TRAITEMENTS PASSIFS

CRYOTHÉRAPIE

L'application du froid, après un traumatisme des tissus mous et en phase inflammatoire aiguë, permet de diminuer la formation de l'œdème et de réduire les dommages tissulaires hypoxiques secondaires en ralentissant le métabolisme tissulaire (11). La cryothérapie permet aussi de réduire la vitesse de conduction des fibres nociceptives, provoquant un effet analgésique (12). Des courtes périodes de glaçage de 10 minutes ont un effet analgésique supérieur à l'application continue (13).

AUTRES TECHNIQUES

L'usage de straps patellaires peut avoir un effet préventif chez les patients avec des troubles proprioceptifs importants (14) et module la douleur en modifiant les contraintes sur le tendon (15). Les champs électromagnétiques pulsés et l'iontophorèse (16) paraissent avoir une action favorable sur le tendon et la douleur, mais sans preuves cliniques actuelles d'efficacité (17). Les ultrasons pulsés à visée thérapeutique et les massages transverses profonds selon Cyriax semblent être inefficaces dans le traitement des tendinopathies patellaires (18, 19).

TRAITEMENTS ACTIFS

RÉÉDUCATION

La rééducation active, via différents types d'exercices, a pour but d'améliorer la qualité de résistance du tendon. Cependant, les effets biomécaniques sont mal connus. Dans le cadre d'une tendinopathie patellaire, il n'est pas conseillé de mettre le tendon au repos complet car cela diminue sa résistance (20).

La rééducation excentrique est le traitement de choix des tendinopathies chroniques. Ces exercices, en position de squat, sur un plan incliné, les genoux ne devant pas dépasser la pointe des orteils (afin d'éviter une surcharge sur la patella) sont réalisés à vitesse lente et à faible intensité, cette dernière étant augmentée progressivement lors des séances. Un certain degré d'inconfort doit être atteint, mais sans douleur (21). Il est nécessaire de mettre en place un nombre de séances élevées, de minimum 20 à 30 séances, 3x par semaine pour obtenir un résultat optimal (22). L'association des pro-

grammes excentriques à un dynamomètre isocinétique permet de contrôler, standardiser et corriger précisément l'effort réalisé (23).

Il peut être intéressant d'ajouter des exercices concentriques (24), isométriques - par exemple, des efforts d'extension contrariée de la jambe (25) - ou des étirements statiques (26); ces derniers améliorent la douleur et le bénéfice, utilisés seuls ou en association avec ces protocoles excentriques. Par ailleurs, les exercices lents réalisés à haute intensité (Heavy Slow Resistance, HSR) représentent une alternative à la rééducation excentrique, obtenant des résultats comparables, voire supérieurs (27).

ONDES DE CHOC

Les ondes de choc transmettent une énergie d'un générateur à une zone définie (28). Il existe deux technologies de délivrance : focales ou radiales. Dans le cadre des tendinopathies patellaires, il n'y a pas de différence d'efficacité objectivée (29). Le mode d'action de ces thérapies n'est pas clairement établi, il est postulé que le stress mécanique induit par ces ondes provoque des microlésions dans le tissu, stimulant et relançant les mécanismes de cicatrisation.

Les ondes de choc sont, le plus souvent, utilisées après échec du traitement par rééducation seule et se sont avérées efficaces puisque plusieurs études randomisées démontrent des résultats positifs (30). Cette thérapie est douloureuse, et il est nécessaire de l'administrer directement sur la zone la plus algique, plus sensible que le repérage par échographie (31). Il est également préférable d'éviter le recours à des injections d'anesthésiques locaux qui diminuent les effets des ondes de choc (32).

TRAITEMENTS INFILTRATIFS

A) INJECTIONS DE CORTICOÏDES

Les injections locales de corticoïdes permettent d'obtenir de bons résultats sur la douleur à court terme dans les tendinopathies patellaires subaiguës ou dont la clinique se prolonge malgré un traitement conservateur conventionnel (33). Notons, cependant, leurs effets secondaires systémiques nocifs ainsi que locaux sur le tendon, pouvant conduire à la rupture (34).

B) INJECTIONS DE PRODUITS SCLÉROSANTS

Le polidocanol est un agent sclérosant dont l'intérêt dans la tendinopathie chronique est de cibler la néovascularisation péritendineuse avec injection guidée par écho-doppler. Les résultats mitigés mis en balance avec le risque, notamment de rupture tendineuse, réduisent l'intérêt de ce traitement en injection (35).

C) INJECTION DE PLASMA RICH PLATELETS (PRP)

L'obtention du PRP se fait via centrifugation de sang complet, afin d'obtenir un plasma riche en plaquettes. L'injection de plaquettes autologues au niveau du tendon permet le relargage de différents facteurs de croissance et la mise en route de mécanismes de régénération tendineux afin de favoriser la cicatrisation du tendon lésé (36, 37). Bien qu'il existe une disparité dans les études cliniques (38), des preuves d'efficacité parfois modérée, sont, cependant, de plus en plus retrouvées dans cette indication (39). Il faut, toutefois, attendre en moyenne 3 mois pour voir ces effets apparaître. Il n'y a pas de consensus sur le nombre d'infiltrations à réaliser ni sur la qualité du PRP vis-à-vis de la concentration plaquettaire ou leucocytaire associée à un programme de rééducation (40, 41). Une seconde injection rapprochée n'apporte d'ailleurs pas de bénéfice (42).

D) ACIDE HYALURONIQUE

L'acide hyaluronique (HA) possède des propriétés viscoélastiques et est un composant majeur du liquide synovial, qui joue un rôle dans le maintien de la viscosité de celui-ci. L'HA agit en favorisant le glissement du tendon et en réduisant les adhésions ainsi qu'en améliorant l'organisation architecturale (43). Les injections péritendineuses peuvent être répétées et offrent de bons résultats, réduisant rapidement la douleur (44). L'association avec du PRP serait plus efficace que leur utilisation singulière, par une libération de davantage de facteurs de croissance (45).

E) HIGH VOLUME IMAGE GUIDED INJECTION (HVIGI)

L'utilisation de l'HVIGI est basée sur un principe mécanique d'interruption par étirement des structures néovasculaires et nerveuses. Elle consiste en une seule injection, d'un liquide salin à haut volume (40 ml en moyenne) à l'interface entre la face profonde du ligament patellaire et

du corps de Hoffa (site de la néovascularisation). Des études démontrent une amélioration significative de la symptomatologie douloureuse et du score VISA-P (46).

F) PROLOTHÉRAPIE

La prolothérapie (Proliferative Therapy) consiste en l'injection d'un agent irritatif (P2G ou dextrose, par exemple) dans le tendon pathologique avec pour but théorique de faire (re-) démarrer le processus de cicatrisation afin d'obtenir une guérison (47). La littérature récente déclare ce traitement efficace contre les douleurs dans la tendinopathie patellaire avec un profil de risque faible (48).

THÉRAPEUTIQUES CONSERVATRICES DU FUTUR

L'injection de VEGF-111, facteur de croissance de la classe des VEGF (Vascular Endothelial Growth Factor) (49) et de cellules souches mésenchymateuses (MSC) présente un intérêt grandissant, grâce à leur potentiel régénératif. Des résultats encourageants ont été observés lors d'études cliniques (50).

TRAITEMENT CHIRURGICAL

Le traitement chirurgical est indiqué chez des patients sélectionnés, après échec d'un traitement conservateur bien suivi durant au moins 3-6 mois. En pratique, la mobilisation précoce et la conservation du pôle inférieur de la rotule offrent un meilleur résultat qu'en cas de résection (51). La ténotomie percutanée à l'aiguille («dry needling») consiste en la provocation volontaire d'un saignement intra-tendineux par la perforation répétée de la zone anormale du tendon (52).

CONCLUSION

Les tendinopathies de l'appareil extenseur du genou sont des pathologies pour lesquelles il n'existe actuellement pas de consensus sur la prise en charge. Le traitement conservateur peut faire intervenir l'utilisation de diverses thérapies, notamment les AINS, les corticoïdes injectés, ainsi que des techniques de soutien comme les straps ou le taping. Cependant, la guérison est basée sur la rééducation à l'aide d'exercices excentriques. Il peut être utile de proposer des techniques alternatives comme le

HSR et les exercices isométriques. La prise en charge reste difficile et les rechutes ne sont pas rares. Des traitements, plus récents, ont montré des résultats positifs encourageants, certains étant déjà régulièrement utilisés en clinique : les ondes de choc, les injections de PRP et d'acide hyaluronique, entre autres approches. Les thérapies cellulaires et leurs dérivés représentent un nouvel outil prometteur, mais la réalisation d'études de qualité supplémentaires est nécessaire. En cas d'absence de guérison, la chirurgie permet, dans la majorité des cas, d'obtenir la résolution de la symptomatologie liée à ces tendinopathies.

Comme il n'existe actuellement pas de consensus concernant la prise en charge de ces pathologies, les différentes thérapeutiques sont appliquées de manière variable par les auteurs, sans standard de traitement. Il reste nécessaire d'établir des méthodes précises via des études cliniques bien conduites et de qualité.

BIBLIOGRAPHIE

1. Maffulli N, Wong J, Almekinders LC.— Types and epidemiology of tendinopathy. *Clin Sports Med*, 2003, **22**, 675-692.
2. Kaux JF, Crielaard JM.— Tendon et tendinopathie. *J Traumatol Sport*, 2014, **31**, 235-240.
3. Kaux JF, Forthomme B, Le Goff C, et al.— Current opinions on tendinopathy. *J Sports Sci Med*, 2011, **10**, 238-253.
4. Kaux JF, Delvaux F, Oppong-Kyei J, et al.— Cross-cultural adaptation and validation of the victorian institute of sport assessment-patella questionnaire for french-speaking patients with patellar tendinopathy. *J Orthop Sports Phys Ther*, 2016, **46**, 384-390.
5. Paoloni JA, Milne C, Orchard J, et al.— Non-steroidal anti-inflammatory drugs in sports medicine: Guidelines for practical but sensible use. *Br J Sports Med*, 2009, **43**, 863-865.
6. Derry S, Moore RA, Gaskell H, et al.—Topical NSAIDs for acute musculoskeletal pain in adults. *Cochrane Database Syst Rev*, 2015, issue 6. Art. No. : 007402.
7. Murrell GAC, Szabo C, Hannafin JA, et al.— Modulation of tendon healing by nitric oxide. *Inflamm Res*, 1997, **46**, 19-27
8. Garrick JG.— Topical nitroglycerin decreases pain intensity in daily activities : a review. *Clin J Sport Med*, 2011, **21**, 539-540.
9. Gambito ED, Gonzalez-Suarez CB, Oquiñena TI, et al.— Evidence on the effectiveness of topical nitroglycerin in the treatment of tendinopathies : a systematic review and meta-analysis. *Arch Phys Med Rehabil*, 2010, **91**, 1291-1305.
10. Schneider C, Klein P, Stolt P, et al.— A homeopathic ointment preparation compared with 1 % diclofenac gel for acute symptomatic treatment of tendinopathy. *Explore (NY)*, 2005, **1**, 446-452.
11. Deal DN, Tipton J, Rosencrance E, et al.— Ice reduces edema. A study of microvascular permeability in rats. *J Bone Joint Surg Am*, 2002, **84**, 1573-1578.
12. Algafly AA, George KP.— The effect of cryotherapy on nerve conduction velocity, pain threshold and pain tolerance. *Br J Sports Med*, 2007, **41**, 365-369.
13. Bleakley CM, McDonough SM, MacAuley DC.— Cryotherapy for acute ankle sprains : a randomised controlled study of two different icing protocols. *Br J Sports Med*, 2006, **40**, 700-705.
14. de Vries AJ, van den Akker-Scheek I, Diercks RL, et al.— The effect of a patellar strap on knee joint proprioception in healthy participants and athletes with patellar tendinopathy. *J Sci Med Sport*, 2016, **19**, 278-282.
15. Lavagnino M, Arnoczky SP, Dodds J, et al.— Infrapatellar straps decrease patellar tendon strain at the site of the jumper's knee lesion : a computational analysis based on radiographic measurements. *Sports Health*, 2011, **3**, 296-302.
16. Rigby JH, Mortensen BB, Draper DO.— Wireless versus wired iontophoresis for treating patellar tendinopathy : a randomized clinical trial. *J Athl Train*, 2015, **50**, 1165-1173.
17. de Girolamo L, Vigan M, Galliera E, et al.— In vitro functional response of human tendon cells to different dosages of low-frequency pulsed electromagnetic field. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2014, **23**, 3443-3453.
18. Larsson MEH, Käll I, Nilsson-Helander K.— Treatment of patellar tendinopathy—a systematic review of randomized controlled trials. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2012, **20**, 1632-1646.
19. Joseph MF, Taft K, Moskwa M, et al.— Deep friction massage to treat tendinopathy: a systematic review of a classic treatment in the face of a new paradigm of understanding. *J Sport Rehabil*, 2012, **21**, 343-353.
20. Galloway MT, Lalley AL, Shearn JT.— The role of mechanical loading in tendon development, maintenance, injury, and repair. *J Bone Joint Surg Am*, 2013, **95**, 1620-1628.
21. Visnes H, Bahr R.— The evolution of eccentric training as treatment for patellar tendinopathy (jumper's knee): a critical review of exercise programmes. *Br J Sports Med*, 2007, **41**, 217-223.
22. Croisier JL, Maquet D, Crielaard JM, et al.— Quelles applications du travail excentrique en rééducation ? *Kinesither Rev*, 2009, **9**, 56-57.
23. Croisier JL, Roberjot M, Delvaux F et al. — *Iso-kinetic profile of subjects with proximal patellar tendinopathy*, in Roi GS, Della Villa S Ed., Future Football Med. Calzetti Mariucci, Torgiano, 2017, pp 410-411.
24. Malliaras P, Barton CJ, Reeves ND, et al.— Achilles and patellar tendinopathy loading programmes: a systematic review comparing clinical outcomes and identifying potential mechanisms for effectiveness. *Sports Med*, 2013, **43**, 267-286.

25. Rio E, Van Ark M, Docking S, et al.— Isometric contractions are more analgesic than isotonic contractions for patellar tendon pain: an in-season randomized clinical trial. *Clin J Sport Med*, 2017, **27**, 253-259.
26. Dimitrios S, Pantelis M, Kalliopi S.— Comparing the effects of eccentric training with eccentric training and static stretching exercises in the treatment of patellar tendinopathy. A controlled clinical trial. *Clin Rehabil*, 2012, **26**, 423-430.
27. Stasinopoulos D, Malliaras P.— Is the heavy slow resistance program effective for all patients with tendinopathy and effective for all its sites? *J Sports Med Phys Fitness*, 2016, **56**, 1430-1431.
28. Lohrer H, Nauck T, Korakakis V, et al.—Historical ESWT paradigms are overcome: a narrative review. *BioMed Res Int*, 2016, Art. No.: 3850461.
29. Van der Worp H, Zwerver J, Hamstra M, et al.— No difference in effectiveness between focused and radial shockwave therapy for treating patellar tendinopathy: a randomized controlled trial. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2014, **22**, 2026-2032.
30. Mani-Babu S, Morrissey D, Waugh C, et al.—The effectiveness of extracorporeal shock wave therapy in lower limb tendinopathy: a systematic review. *Am J Sports Med*, 2015, **43**, 752-761.
31. Sems A, Dimeff R, Iannotti JP.— Extracorporeal shock wave therapy in the treatment of chronic tendinopathies. *J Am Acad Orthop Surg*, 2006, **14**, 195-204.
32. Klonschinski T, Ament SJ, Schlereth T, et al.— Application of local anesthesia inhibits effects of low-energy extracorporeal shock wave treatment (ESWT) on nociceptors. *Pain Med*, 2011, **12**, 1532-1537.
33. Paavola M, Kannus P, Järvinen TAH, et al.— Treatment of tendon disorders. Is there a role for corticosteroid injection? *Foot Ankle Clin*, 2002, **7**, 501-513.
34. Dean BJF, Lostis E, Oakley T, et al.— The risks and benefits of glucocorticoid treatment for tendinopathy: a systematic review of the effects of local glucocorticoid on tendon. *Sem Arthritis Rheum*, 2014, **43**, 570-576.
35. Hoksrud A, Torgalsen T, Harstad H, et al.— Ultrasound-guided sclerosis of neovessels in patellar tendinopathy : a prospective study of 101 patients. *Am J Sports Med*, 2012, **40**, 542-547.
36. Anitua E, Andí I, Sanchez M, et al.— Autologous preparations rich in growth factors promote proliferation and induce VEGF and HGF production by human tendon cells in culture. *J Orthop Res*, 2005, **23**, 281-286.
37. Kaux JF, Drion PV, Colige A et al. — Effects of platelet-rich plasma (PRP) on the healing of Achilles tendons of rats. *Wound Repair Regen*, 2012, **20**, 748-756.
38. Fitzpatrick J, Bulsara M, Zheng MH.— The effectiveness of platelet-rich plasma in the treatment of tendinopathy: a meta-analysis of randomized controlled clinical trials. *Am J Sports Med*, 2017, **45**, 226-233.
39. Kaux JF, Drion P, Croisier JL, Crielaard JM.— Tendinopathies and platelet-rich plasma (PRP): From pre-clinical experiments to therapeutic use. *J Stem Cells Regen Med*, 2015, **11**, 7-17.
40. Kaux JF, Bouvard M, Lecut C et al.— Reflections about the optimisation of the treatment of tendinopathies with PRP. *Muscles Ligaments Tendons J*, 2015, **5**, 1-4.
41. Kaux JF, Emonds-Alt T.— The use of platelet-rich plasma to treat chronic tendinopathies: a technical analysis. *Platelets*, 2017, **29**, 213-227.
42. Kaux JF, Croisier JL, Forthomme B et al. —Using platelet-rich plasma to treat jumper's knees : Exploring the effect of a second closely-timed infiltration. *J Sci Med Sport*, 2016, **19**, 200-204.
43. Kaux JF, Samson A, Crielaard JM. — Hyaluronic acid and tendon lesions. *Muscles Ligaments Tendons J*, 2015, **5**, 264-269.
44. Kaux JF, Samson A, Crielaard JM. —Tendon et acide hyaluronique. *Science et Sports*, 2015, **30**, 57-65.
45. Iio K, Furukawa K, Tsuda E et al. — Hyaluronic acid induces the release of growth factors from platelet-rich plasma. *Asia-Pac J Sports Med Arthrosc Rehabil Technol*, 2016, **4**, 1-2.
46. Morton S, Chan O, King J et al.— High volume image-guided injections for patellar tendinopathy: A combined retrospective and prospective case series. *Muscles Ligaments Tendons J*, 2014, **4**, 214-219.
47. Galang E, Chang Chien GC, Stogicza A et al. — Regenerative medicine techniques in the management of chronic tendinopathy. *Tech Reg Anesth Pain Manag*, 2015, **19**, 73-79.
48. Hauser RA, Lackner JB, Steilen-Matias D et al.— A systematic review of dextrose prolotherapy for chronic musculoskeletal pain. *Clin Med Insights Arthritis Musculoskeletal Disord*, 2016, **9**, 139-159.
49. Kaux JF, Janssen L, Drion P.— Vascular endothelial growth factor-111 (VEGF-111) and tendon healing : preliminary results in a rat model of tendon injury. *Muscles, Ligaments and Tendons J*, 2014, **4**, 24-28.
50. Andia I, Maffulli N.— Biological therapies in regenerative sports medicine. *Sports Med*, 2017, **47**, 807-828.
51. Kaeding CC, Pedroza AD, Powers BC.— Surgical treatment of chronic patellar tendinosis: a systematic review. *In Clin Orthop Relat Res*, 2007, **455**, 102-106.
52. Stuhlmiller CR, Stowers K, Stowers L et al. — Current concepts and the role of surgery in the treatment of Jumper's knee. *Orthopedics*, 2016, **39**, 1028-1035.

Les demandes de tirés à part doivent être adressées au
Pr JF Kaux, Service de Médecine Physique et Traumatologie du Sport, CHU Liège, 4000 Liège, Belgique.

Email : jfkaux@chuliege.be