

Tendinopathies et plasma riche en plaquettes :  
applications cliniques. Revue de la littérature

Tendinopathies and platelet-rich plasma :  
clinical applications. A review.

J.-F. KAUX, J.-M. CRIELAARD

Service de Médecine de l'Appareil Locomoteur et Traumatologie du Sport, CHU  
de Liège, Université de Liège, Avenue de l'Hôpital, B35, 4000 Liège, Belgique,

[jfkaux@chu.ulg.ac.be](mailto:jfkaux@chu.ulg.ac.be)

## Résumé

Certaines lésions tendineuses chroniques apparaissent régulièrement résistantes aux traitements conservateurs. Cette revue actualise le traitement des lésions tendineuses par plasma riche en plaquettes (PRP). Etant donné le caractère récent de ce traitement dans le domaine médico-sportif, les études cliniques réalisées à ce jour n'ont pas confirmé les effets bénéfiques obtenus in vitro. Certaines études démontrent une amélioration de la symptomatologie suite au traitement par PRP, mais d'autres études apparaissent contradictoires. L'avenir du PRP nécessite une standardisation de la procédure de recueillement ainsi que par la réalisation de protocoles standardisés permettant de comparer les futurs travaux.

## Mots clés

Plasma riche en plaquettes, PRP, tendinopathies chroniques

## Abstract

Tendinopathies are common and frequently resisting to actual conservative measures. The aim of this review was to gather the actual knowledge concerning the platelet-rich plasma (PRP) treatment in tendon lesion. However, given the relative recent knowledge about PRP in sports medical, the studies could not yet reproduce the beneficial effects obtained in-vitro. Most studies about the subject indeed show an improvement in symptoms after PRP treatment but, the few studies of high level of evidence are contradictory. Therefore, there is no evidence of formally advise the use of PRP in the treatment of tendinopathy. So the main research field in the close future will have to determine a standard for the manufacture of PRP and the protocols of the future studies in order to be able to compare them.

## Keywords

Chronic tendinopathy, platelet-rich plasma, PRP

## Introduction

Les lésions tendineuses représentent au sein d'une population sportive ou de travailleurs de force une proportion élevée des lésions de surcharge [1]. Leur incidence atteint 30% des pathologies musculo-squelettiques ; la douleur limite régulièrement les capacités fonctionnelles et athlétiques [1]. Actuellement, ces tendinopathies demeurent un défi thérapeutique car certaines évoluent selon un mode désespérément chronique en raison de leur caractère rebelle aux différentes thérapeutiques conservatrices classiques (anti-inflammatoires, rééducation, ondes de choc...). De nouveaux traitements (injections sclérosantes, patches de dérivés nitrés, thérapie cellulaire...) sont actuellement développés. Les infiltrations de plasma riche en plaquettes (PRP) pourraient représenter une alternative thérapeutique suite aux résultats de diverses expérimentations in vitro et animales [2-4]. Les résultats favorables relatés par les médias sportifs contrastent parfois singulièrement avec les études cliniques.

## Epicondylites

Dans l'étude de Suresh et al. relative aux épicondylites médiales, l'effet d'une injection de sang autologue a été comparé à un groupe témoin («dry needling») [5]. L'analyse des résultats (4 et 10 mois post-infiltration) objective une réduction algique significative ainsi qu'une amélioration échographiques (néovascularisation et hypoéchogénicité). Le PRP se caractérise par une concentration plaquettaire plus élevée que le sang autologue et, par ailleurs, ce dernier contient des globules rouges et blancs susceptibles d'altérer la régénération tendineuse [6, 7].

La première étude clinique appréciant l'effet du PRP lors du traitement des épicondylites latérales par rapport à un groupe témoin (infiltration d'anesthésique local) a été publiée par Mishra et al. [8]. Deux petits groupes (respectivement 15 et 5 sujets) ont bénéficié d'un programme excentrique (à l'aide d'élastiques) après l'infiltration. Les auteurs décrivent après 8 semaines une régression de la douleur au sein des 2 populations, significativement plus importante au sein du groupe PRP (60 versus 16 %). La douleur diminue au sein du groupe PRP après 6 mois (-80%) et 24 mois (-93%). Après 2 ans, un taux de reprise de 94% des activités sportives et/ou professionnelles a été constaté dans le groupe traité. Cependant, le suivi des patients contrôles n'a pas excédé 8 semaines.

Peerbooms et al. ont confirmé ces résultats favorables dans une étude randomisée, contrôlée en double aveugle, menée sur une plus large population (51 sujets traités par PRP versus à 49 sujets témoins traités par infiltration de corticoïdes) [9]. Après 1 an, la douleur et le score algo-fonctionnel (DASH) s'améliorent significativement au sein du groupe PRP alors que l'efficacité de corticothérapie locale disparaît après 12 semaines. Ces résultats ont été confirmés lors d'un suivi longitudinal de 2 ans [10].

Une étude prospective, randomisée et en double aveugle comparant 2 injections (sang versus PRP) chez 150 patients souffrant d'une épicondylite latérale chronique démontre après 6 mois une amélioration des scores algo-fonctionnels, sans réelle supériorité d'un traitement par rapport à l'autre [11]. Cette étude soulève diverses interrogations relatives à la qualité du PRP, sa concentration plaquettaire effective et l'éventuelle présence d'érythrocytes et lymphocytes [12].

Lésions des tendons de la coiffe des rotateurs

Frey rapporte, au sein d'une série personnelle observationnelle de 80 cas de tendinopathies infiltrées par PRP, une évolution favorable de 17 tendinopathies de coiffe ayant bénéficié d'une infiltration sous contrôle échographique [13].

Une étude in vitro sur ténocytes prélevés au niveau de tendons de la coiffe des rotateurs démontre que le PRP stimule effectivement la prolifération cellulaire et la synthèse de matrice extra-cellulaire [14].

Une observation longitudinale (24 mois) de sutures arthroscopiques de coiffe objective une diminution durable de la douleur et une évolution favorable de la mobilité chez 14 patients [15]. Une seconde étude contrôlée et randomisée sur 53 patients (26 dans le groupe PRP et 27 dans le groupe contrôle) démontre que la douleur au premier mois post-opératoire était plus faible dans le groupe PRP et que les scores algo-fonctionnels à 3 mois étaient également meilleurs [16]. Cependant, pour les 2 groupes, ces scores évoluaient de manière similaire après 6, 12 et 24 mois et aucune différence IRM n'avait été observée. Les auteurs objectivent un effet positif du PRP sur la récupération de la force en rotation externe chez les patients avec lésions de coiffe mineure ou modérée. Des résultats semblables ont été rapportés dans les suites de suture de coiffe à l'aide d'une membrane de fibrine autologue [17].

Le score de Constant et l'IRM après suture arthroscopique de coiffe (petites et moyennes lésions) et injection de PRP ne s'améliorent pas chez 88 patients répartis aléatoirement en 2 groupes [18]. L'évolution algique et fonctionnelle de l'épaule n'a cependant pas été analysée précocement, n'autorisant pas une éventuelle rééducation plus précoce.

Dernièrement, une étude prospective et randomisée (79 patients) n'a pas démontré d'effet positif de l'application d'une matrice de PRP lors de suture de coiffe par rapport au groupe contrôle (suture simple) [19].

### Tendinopathies patellaires

Un suivi prospectif (4 mois) de 8 sportifs de haut niveau, souffrant de tendinopathie patellaire chronique et ayant bénéficié d'une infiltration de PRP réalisée sous échographie démontre une amélioration significative du score VISA et de l'aspect IRM du tendon [20] ; le retour aux activités sportives s'est avéré possible après 12 semaines.

Des résultats similaires ont été relevés sur 20 sportifs souffrant de tendinopathie patellaire chronique, traités par 3 injections de PRP [21] ; tous les athlètes ont pu reprendre la compétition au niveau antérieur. Les auteurs insistent sur la standardisation du protocole de réhabilitation post-infiltration (repos et glace entre les 2 premières injections; stretching et activités légères entre la 2ème et 3ème injection; après 1 mois, renforcement et retour progressif aux activités sportives), soulignant l'importance d'associer l'injection de PRP à un stimulus mécanique [22].

Filardo et al. ont suivi 15 sportifs souffrant de tendinopathie patellaire, réfractaire aux traitements conservateurs classique, et dont la symptomatologie évoluait depuis 2 ans en moyenne [23]. Ils les ont comparé à une population «contrôle» : tendinopathies modérées évoluant depuis 6 mois et bénéficiant d'un seul traitement de kinésithérapie conventionnelle. Les sujets ont bénéficié de 3 infiltrations hebdomadaires de PRP. L'évaluation clinique à 6 mois (EVA et score de Tegner) n'a pas révélé de différence significative même si l'évolution du groupe PRP apparaît meilleure que celle du groupe contrôle. Cette différence pourrait être liée au biais

de recrutement et de sélection : les patients constituent en fait 2 populations inhomogènes et non comparables entre-elles. Les auteurs concluent que des patients souffrant d'une tendinopathie rotulienne réfractaire aux traitements conservateurs classiques évoluent aussi favorablement que ceux présentant une pathologie moins sévère.

Un case report d'un sportif souffrant de tendinopathie patellaire depuis 9 mois rapporte qu'une injection de PRP, sous contrôle échographique, serait un traitement efficace et peu coûteux [24].

Une étude prospective d'une durée de 18 mois, compare un groupe de 14 patients ayant déjà bénéficié d'un traitement (corticoïdes ou ethoxysclerol et/ou chirurgie) à 22 patients n'ayant jamais bénéficié de traitement infiltratif ou chirurgical [25].

Tous ont bénéficié d'une rééducation excentrique antérieure et d'étirements et de travail excentrique après l'injection. Après 4 semaines, les patients ont été autorisés à reprendre progressivement leurs activités sportives ou récréationnelles. Une amélioration du score VISA-P, de l'EVA et de la douleur lors des activités quotidiennes (ADL) est relevée dans les 2 groupes, mais de manière plus importante pour les patients n'ayant pas bénéficié de traitement avant l'infiltration de PRP.

Dans notre étude, 20 patients présentant une tendinopathie rotulienne supérieure rebelle aux traitements conservateurs et n'ayant aucun traitement depuis plus d'un mois ont bénéficié d'une infiltration de PRP in loco dolenti sans anesthésie locale [26]. Après 6 semaines, une évolution favorable des scores algo-fonctionnels et de la douleur lors des tests physiques (sans amélioration significative des performances) est constatée. Cette évolution se poursuit après 3 mois. Aucune modification significative n'est observée à l'échographie ni à l'IRM.

Une étude prospective, randomisée et contrôlée précise que le PRP améliore la cicatrisation au niveau du site de prélèvement (tendon patellaire) lors de plasties (de type Kenneth-Jones) du ligament croisé antérieur du genou [27].

### Tendinopathies calcanéennes

Le PRP, après section du tendon calcanéen chez l'animal [4, 28, 29] ou chez l'homme [30], stimule et accélère le processus cicatriciel tendineux ; la littérature apparaît cependant plus mitigée dans le cadre des tendinopathies chroniques.

Des résultats prometteurs ont été rapportés dans une série de 14 patients (sans contrôle) présentant une tendinopathie chronique réfractaire aux traitements conservateurs de la portion moyenne du tendon d'Achille [31]. Après la réalisation d'une infiltration de PRP, suivie d'un travail excentrique, tous les patients rapportent après 18 mois une disparition de la symptomatologie douloureuse, une amélioration des scores algo-fonctionnels ainsi que des images écho-doppler.

La seule étude contrôlée, randomisée, prospective en double aveugle ne se révèle pas aussi encourageante [32]. L'effet d'une infiltration de PRP a été comparée à celui d'une solution saline isotonique chez 2 groupes de patients (N=54) symptomatiques depuis plus de 2 mois. Ceux-ci ont également bénéficié d'un protocole excentrique sur 3 mois après l'injection. Après 24 semaines, les scores VISA-A ainsi que la satisfaction du patient et son retour aux activités sportives étaient significativement améliorés dans les 2 groupes. La légère supériorité du PRP par rapport à la solution saline n'apparaît pas significative. Les mêmes conclusions sont tirées après un an [33]. Les auteurs n'ont pas démontré de différence échographique significative au niveau de la structure tendineuse ou de la néovasculari-

sation [34]. Certains patients n'ayant pas bénéficié d'un traitement excentrique avant l'inclusion dans l'étude pourrait expliquer un biais de sélection [35, 36]. En effet, ces sujets ont pu être améliorés par cette seule rééducation excentrique et ce en l'absence de toute infiltration. L'injection, en raison d'un saignement local, pourrait initier un processus cicatriciel [37]. Un changement de la relation pression-volume lié à la présence de la solution saline pourrait expliquer la destruction des néo-vascularisation et néo-innervation pathologiques [37]. Le geste, relativement invasif pour un groupe témoin, aurait pu entraîner un meilleur effet au placebo lié à une attente plus importante de la part du patient [37]. La qualité du PRP pourrait ne pas s'avérer optimale, en effet, le produit final contient un nombre non négligeable de cellules des lignés rouges et blanches pouvant réduire la qualité du processus cicatriciel [38].

Un suivi longitudinal (2 ans) de 10 patients présentant une tendinopathie calcaneenne corporeale rapporte une amélioration fonctionnelle modeste, sans modification IRM [39].

### Fasciites plantaires

La fasciite plantaire définit l'irritation du fascia engainant les tendons responsables du maintien de l'arche plantaire. Il ne s'agit pas d'une réelle structure tendineuse mais la symptomatologie et le traitement demeurent relativement similaires, raison pour laquelle nous l'aborderons brièvement.

Une étude randomisée et contrôlée entre le traitement par infiltration de sang autologue ou de corticoïdes chez 61 patients souffrant de fasciite [40] : les injections de sang autologue sont efficaces (à 6 mois) mais les corticostéroïdes agissent dès la 6ème semaine.

Une infiltration de sang autologue combiné à de la toxine botulinique a amélioré une fasciite plantaire, particulièrement algique et rebelle aux traitements conservateurs [41].

En 2012, seules 2 études relatives aux injections de PRP en cas de fasciite plantaire ont été publiées. L'étude prospective de Ragab et al. (25 patients suivi durant 10 mois) démontre d'excellents résultats sur la douleur (88% d'amélioration) et une évolution favorable de la fonction (60%), associés à diverses modifications échographiques réfutées favorables (épaisseur et intensité du signal du fascia plantaire) [42]. Aksahin et al. n'ont pas observé de résultats différents dans les suites d'une infiltration de PRP et de corticoïdes, respectivement après 3 semaines et 6 mois chez 60 patients (2 groupes de 30 sujets) présentant une fasciite plantaire rebelle aux traitements conservateurs [43].

Une étude multicentrique, contrôlée et randomisée est actuellement en cours [44].

## Discussion

Le PRP, en libérant différents facteurs de croissance plaquettaires, pourrait représenter une nouvelle option thérapeutique des tendinopathies chroniques [45-47] : sa facilité de préparation, son coût relativement peu élevé et son caractère peu invasif sont des arguments. De plus, aucune étude relative à l'utilisation du PRP n'a rapporté d'effets secondaires [47, 48]. Il convient cependant de vérifier si les éventuels effets indésirables sont effectivement rapportés et publiés. Dans notre pratique clinique, nous avons rencontré une réaction inflammatoire locale particulièrement exubérante chez un patient sportif diabétique insulino-dépendant.

Cette thérapeutique est déjà employée dans différentes spécialités à caractère chirurgical depuis plusieurs années avec des résultats cliniques favorables [49, 50].

Malgré l'efficacité démontrée in vitro du PRP sur la régénération tissulaire, peu de preuves cliniques sont actuellement disponibles pour les pathologies tendineuses chroniques [47]. Les études, peu nombreuses, apparaissent difficilement comparables pour la simple raison qu'aucun consensus n'est actuellement établi quant à la préparation, mais surtout la qualité du PRP obtenu (volume obtenu, concentration plaquettaire, présence de leucocytes et érythrocytes [12]), la méthode d'injection et le protocole après l'injection [47]. De plus, les 2 seules études contrôlées, randomisée et en aveugle ne sont pas concordantes [9, 32]. Le type de tendon exercerait-il un effet sur la réponse de guérison ? Celle-ci serait-elle différente entre certains tendons volumineux (calcanéen, patellaire) et les autres (épicondyliens, coiffe des rotateurs...) [51]?

Notre revue de la littérature démontre que le PRP devrait être injecté au niveau de la lésion tendineuse lésée, éventuellement sous contrôle échographique [24, 47, 52, 53]. Une ténotomie percutanée à l'aiguille sous contrôle échographique avant l'injection de PRP pourrait être également réalisée [54].

Après l'infiltration, une (auto-)rééducation excentrique sous-maximale progressive améliore la qualité de la cicatrisation tendineuse [55]. Le PRP initie un processus cicatriciel, secondairement développé par le vecteur des forces excentriques [22].

Le COI a coordonné la rédaction de 3 articles relatifs au PRP [48, 52, 56] démontrant l'intérêt du monde sportif pour ce traitement. Des études futures permettront d'établir des guidelines pour standardiser cette technique prometteuse. Le PRP ne figure plus sur la liste des produits dopants depuis janvier 2011 ([www.wada-ama.org](http://www.wada-ama.org)) contrairement aux produits sanguins labiles [48].

## Bibliographie

1. Kaux, J.F., et al., Current opinion on tendinopathy. *Journal of Sports Science and Medicine*, 2011. 10: p. 238-253.
2. Kajikawa, Y., et al., Platelet-rich plasma enhances the initial mobilization of circulation-derived cells for tendon healing. *J Cell Physiol*, 2008. 215(3): p. 837-45.
3. Anitua, E., et al., Autologous fibrin matrices: a potential source of biological mediators that modulate tendon cell activities. *J Biomed Mater Res A*, 2006. 77(2): p. 285-93.
4. Kaux, J.F., et al., Platelet-rich plasma (prp) and tendon healing: animal model. *British Journal of Sports Medicine*, 2011. 45(2): p. e1.
5. Suresh, S.P., et al., Medial epicondylitis: is ultrasound guided autologous blood injection an effective treatment? *Br J Sports Med*, 2006. 40(11): p. 935-9; discussion 939.
6. Scott, A., et al., What do we mean by the term "inflammation"? A contemporary basic science update for sports medicine. *Br J Sports Med*, 2004. 38(3): p. 372-80.
7. Jiang, N., et al., Respiratory protein-generated reactive oxygen species as an antimicrobial strategy. *Nat Immunol*, 2007. 8(10): p. 1114-22.
8. Mishra, A., et al., Treatment of chronic elbow tendinosis with buffered platelet-rich plasma. *Am J Sports Med*, 2006. 34(11): p. 1774-8.
9. Peerbooms, J.C., et al., Positive effect of an autologous platelet concentrate in lateral epicondylitis in a double-blind randomized controlled trial:

platelet-rich plasma versus corticosteroid injection with a 1-year follow-up. *Am J Sports Med*, 2010. 38(2): p. 255-62.

10. Gosens, T., et al., Ongoing positive effect of platelet-rich plasma versus corticosteroid injection in lateral epicondylitis: a double-blind randomized controlled trial with 2-year follow-up. *Am J Sports Med*, 2011. 39(6): p. 1200-8.
11. Creaney, L., et al., Growth factor-based therapies provide additional benefit beyond physical therapy in resistant elbow tendinopathy: a prospective, double-blind, randomised trial of autologous blood injections versus platelet-rich plasma injections. *Br J Sports Med*, 2011. 45(12): p. 966-71.
12. Kaux, J.F., et al., [Comparative study of five techniques of preparation of platelet-rich plasma]. *Pathol Biol (Paris)*, 2011. 59(3): p. 157-60.
13. Frey, M., Une nouvelle approche thérapeutique dans les pathologies tendinomusculaires : l'utilisation des facteurs de croissance plaquettaires. *Journal de Traumatologie du Sport*, 2009. 26(2): p. 76-80.
14. Hoppe, S., et al., Tenocytes of chronic rotator cuff tendon tears can be stimulated by platelet-released growth factors. *J Shoulder Elbow Surg*, 2012.
15. Randelli, P.S., et al., Autologous platelet rich plasma for arthroscopic rotator cuff repair. A pilot study. *Disabil Rehabil*, 2008. 30(20-22): p. 1584-9.
16. Randelli, P., et al., Platelet rich plasma in arthroscopic rotator cuff repair: a prospective RCT study, 2-year follow-up. *J Shoulder Elbow Surg*, 2011. 20(4): p. 518-28.
17. Maniscalco, P., et al., The "Cascade" membrane: a new PRP device for tendon ruptures. Description and case report on rotator cuff tendon. *Acta Biomed*, 2008. 79(3): p. 223-6.

18. Castricini, R., et al., Platelet-rich plasma augmentation for arthroscopic rotator cuff repair: a randomized controlled trial. *Am J Sports Med*, 2011. 39(2): p. 258-65.
19. Rodeo, S.A., et al., The Effect of Platelet-Rich Fibrin Matrix on Rotator Cuff Tendon Healing: A Prospective, Randomized Clinical Study. *Am J Sports Med*, 2012.
20. Volpi, P., et al., Treatment of chronic patellar tendinosis with buffered platelet rich plasma : a preliminary study. . *Medicina Dello Sport*, 2007. 60: p. 595-603.
21. Kon, E., et al., Platelet-rich plasma: new clinical application: a pilot study for treatment of jumper's knee. *Injury*, 2009. 40(6): p. 598-603.
22. Kaux, J.F., et al., Eccentric training improves tendon biomechanical properties: a rat model. *Journal of Orthopaedic Research*, Sous presse.
23. Filardo, G., et al., Use of platelet-rich plasma for the treatment of refractory jumper's knee. *Int Orthop*, 2010. 34(6): p. 909-15.
24. Brown, J., et al., Ultrasound-guided platelet-rich plasma injection for chronic patellar tendinopathy: a case report. *PM R*, 2010. 2(10): p. 969-72.
25. Gosens, T., et al., Pain and activity levels before and after platelet-rich plasma injection treatment of patellar tendinopathy: a prospective cohort study and the influence of previous treatments. *Int Orthop*, 2012.
26. Kaux, J.F., et al., One injection of platelet-rich plasma improve jumper's knee. *Soumis*.
27. de Almeida, A.M., et al., Patellar Tendon Healing With Platelet-Rich Plasma: A Prospective Randomized Controlled Trial. *Am J Sports Med*, 2012.
28. Aspenberg, P., et al., Platelet concentrate injection improves Achilles tendon repair in rats. *Acta Orthop Scand*, 2004. 75(1): p. 93-9.

29. Lyras, D.N., et al., The influence of platelet-rich plasma on angiogenesis during the early phase of tendon healing. *Foot Ankle Int*, 2009. 30(11): p. 1101-6.
30. Sanchez, M., et al., Comparison of surgically repaired Achilles tendon tears using platelet-rich fibrin matrices. *Am J Sports Med*, 2007. 35(2): p. 245-51.
31. Gaweda, K., , et al., Treatment of Achilles tendinopathy with platelet-rich plasma. *Int J Sports Med*, 2010. 31(8): p. 577-83.
32. de Vos, R.J., et al., Platelet-rich plasma injection for chronic Achilles tendinopathy: a randomized controlled trial. *JAMA*, 2010. 303(2): p. 144-9.
33. de Jonge, S., et al., One-year follow-up of a randomised controlled trial on added splinting to eccentric exercises in chronic midportion Achilles tendinopathy. *Br J Sports Med*, 2010. 44(9): p. 673-7.
34. de Vos, R.J., et al., No effects of PRP on ultrasonographic tendon structure and neovascularisation in chronic midportion Achilles tendinopathy. *Br J Sports Med*, 2011. 45(5): p. 387-92.
35. Creaney, L., Platelet-rich plasma for treatment of Achilles tendinopathy. *JAMA*, 2010. 303(17): p. 1696; author reply 1697-8.
36. McCormack, R., Does platelet-rich plasma ameliorate chronic achilles tendinopathy? *Clin J Sport Med*, 2010. 20(4): p. 327.
37. Rabago, D., et al., Platelet-rich plasma for treatment of Achilles tendinopathy. *JAMA*, 2010. 303(17): p. 1696-7; author reply 1697-8.
38. Kaux, J.F., et al., Comparison of the platelet concentrations obtained in platelet-rich plasma (PRP) between the GPS II and GPS III systems. *Pathol Biol (Paris)*, 2011. 59(5): p. 275-7.

39. Owens, R.F., Jr., et al., Clinical and magnetic resonance imaging outcomes following platelet rich plasma injection for chronic midsubstance Achilles tendinopathy. *Foot Ankle Int*, 2011. 32(11): p. 1032-9.
40. Lee, T.G., et al., Intralesional autologous blood injection compared to corticosteroid injection for treatment of chronic plantar fasciitis. A prospective, randomized, controlled trial. *Foot Ankle Int*, 2007. 28(9): p. 984-90.
41. Logan, L.R., et al., Autologous blood injection and botulinum toxin for resistant plantar fasciitis accompanied by spasticity. *Am J Phys Med Rehabil*, 2006. 85(8): p. 699-703.
42. Ragab, E.M., et al., Platelets rich plasma for treatment of chronic plantar fasciitis. *Arch Orthop Trauma Surg*, 2012.
43. Aksahin, E., et al., The comparison of the effect of corticosteroids and platelet-rich plasma (PRP) for the treatment of plantar fasciitis. *Arch Orthop Trauma Surg*, 2012.
44. Peerbooms, J.C., et al., Use of platelet rich plasma to treat plantar fasciitis: design of a multi centre randomized controlled trial. *BMC Musculoskeletal Disord*, 2010. 11: p. 69.
45. Kaux, J.F., et al., Platelet rich plasma : traitement des tendinopathies chroniques ? Revue de la littérature. *Journal de Traumatologie du Sport*, 2007. 24(2): p. 99-102.
46. Kaux, J.F., et al., Données scientifiques actuelles concernant le traitement par injection de concentré plaquettaire., in *Tendon et jonction tendino-musculaire. De la biomécanique aux applications cliniques.*, M. Julia, et al., Editors. 2011, Elsevier-Masson. p. 99-105.

47. Smets, F., et al., Applications cliniques du Plasma riche en plaquettes (PRP) dans les lésions tendineuses : revue de la littérature Science & Sport, Sous presse.
48. Engebretsen, E., et al., The Use of Platelet-Rich Plasma in Sports Medicine—the International Olympic Committee Opinion. Operative Techniques in Orthopaedics, 2012. 22(1): p. 43-48.
49. Whitman, D.H., et al., Platelet gel: an autologous alternative to fibrin glue with applications in oral and maxillofacial surgery. J Oral Maxillofac Surg, 1997. 55(11): p. 1294-9.
50. Sanchez, M., et al., Platelet-rich therapies in the treatment of orthopaedic sport injuries. Sports Med, 2009. 39(5): p. 345-54.
51. de Vos, R.J., et al., Platelet-rich plasma for treatment of Achilles tendinopathy. JAMA, 2010. 303(17): p. 1697-8.
52. Engebretsen, L., et al., IOC consensus paper on the use of platelet-rich plasma in sports medicine. Br J Sports Med, 2010. 44(15): p. 1072-81.
53. Wiegerinck, J.I., et al., Injection techniques of platelet-rich plasma into and around the Achilles tendon: a cadaveric study. Am J Sports Med, 2011. 39(8): p. 1681-6.
54. Finnoff, J.T., et al., Treatment of chronic tendinopathy with ultrasound-guided needle tenotomy and platelet-rich plasma injection. PM R, 2011. 3(10): p. 900-11.
55. Virchenko, O., et al., How can one platelet injection after tendon injury lead to a stronger tendon after 4 weeks? Interplay between early regeneration and mechanical stimulation. Acta Orthop, 2006. 77(5): p. 806-12.

56. Ljungqvist, A., et al., International Olympic Committee consensus statement: molecular basis of connective tissue and muscle injuries in sport. *Clin Sports Med*, 2008. 27(1): p. 231-9, x-xi.