

Le plasma riche en plaquettes en rhumatologie

Platelet-rich plasma therapy in rheumatology

Yassine Lamzalah, Kawtar Nassar, Wafae Rachidi, Saadia Janani, Ouafa Mkinsi

Service de Rhumatologie, CHU Ibn Rochd, Casablanca – Maroc.

Correspondance à :

Kawtar NASSAR

kawtamassar@yahoo.fr

DOI : <https://doi.org/10.48087/BJMSra.2016.3205>

Il s'agit d'un article en libre accès distribué selon les termes de la licence Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0), qui autorise une utilisation, une distribution et une reproduction sans restriction sur tout support ou format, à condition que l'auteur original et la revue soient dûment crédités.

RÉSUMÉ

La plupart des études concernant le rôle du plasma riche en plaquettes (PRP) dans le traitement des tendinopathies démontre une amélioration de la symptomatologie suite au traitement. Néanmoins, de nombreux biais notamment le manque d'effectif, l'absence de groupe témoin ou encore le type variable de produit utilisé ne leur confèrent pas un niveau d'évidence assez élevé. À ce jour, les résultats obtenus in vivo ne permettent pas de recommander formellement l'utilisation du PRP dans le cadre du traitement des tendinopathies. La standardisation des techniques de fabrication, ainsi que celles des protocoles permettront de mieux comparer les résultats obtenus. Certaines lésions musculaires résistent au traitement médical. Elles touchent constamment l'interface tissu musculaire – tissu conjonctif. Récemment, les facteurs plaquettaire font partie de la stratégie thérapeutique en médecine du sport. Cependant, il n'existe à ce jour que peu d'études intéressantes les lésions musculaires chez l'homme. Les récentes études ont démontré le rôle du PRP dans le traitement de l'arthrose, les facteurs de croissance ont un potentiel de régénération du cartilage et un rôle immunomodulateur assurant une action anti inflammatoire naturelle qui peut agir sur la douleur. Cette mise au point a pour objectif de clarifier la place qu'occupe le PRP en rhumatologie.

Mots-clés : Plasma riche en plaquettes ; rhumatologie ; Indications

ABSTRACT

Most studies concerning the platelet-rich plasma (PRP) treatment in tendon lesion indeed show an improvement in symptoms after PRP treatment but, because of the many biases, such as the small sample size, the lack of a control group or the many different kinds of PRP used, the studies cannot be conferred a high level of evidence. Therefore, there is no evidence to formally advice 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. Some muscle injuries remain a difficult challenge for the therapist. They affect constantly the interface muscle-connective tissue. Platelet factors have recently made a grand entrance in the therapeutic strategy in sports medicine. But there is only few studies assessing PRP in muscle injury in humans. Recently, emerging evidence has suggested that PRP may also be of assistance in the treatment of osteoarthritis and other degenerative conditions of joints. It is felt that the growth factors may assist in cartilage regeneration and also mediate benefit by providing an immune modulating effect, whereby the inflammatory cascade is dampened. Thus, PRP may act as a natural anti-inflammatory substance to result in symptomatic pain relief of sore arthritic joints. This article is intended to clarify the role of PRP in rheumatology.

Keywords: Platelet rich plasma ; Rheumatology ; Indications.

البلازما الغنية بصفائح الدم في علم الروماتيزم

الملخص:

توضح معظم الدراسات حول دور البلازما الغنية بصفائح الدم في علاج أمراض الأوتار تحسن الأعراض بعد العلاج. لكن، العديد الاختلالات بما في ذلك نقص الموظفين، وعدم وجود مجموعة ضابطة أو النوع المتغير للمنتج لا يعطي لهم مستوى عال نسبيا من الدلالة. إلى حد اليوم فشلت النتائج التي تم الحصول عليها في الجسم الحي أن توصي رسميا باستخدام البلازما الغنية بصفائح الدم في علاج أمراض الأوتار. يمكن مقارنة النتائج بعد توحيد تقنيات الإنتاج والبروتوكولات. تكون بعض جروح العضلات الخاصة بالسطح البيئي للنسيج الضام والأنسجة العضلية مقاومة للعلاج الطبي. في الأونة الأخيرة، تشكل عوامل الصفائح الدموية جزءا من الاستراتيجية العلاجية في الطب الرياضي. وبالرغم من أثبتت الدراسات الحديثة دور البلازما الغنية ذلك، لا يوجد حتى الآن الا عدد محدود من الدراسات الخاصة بجروح العضلات لدى البشر. بصفائح الدم في علاج هشاشة العظام، أما عوامل النمو فلهيها القدرة على تجديد العضاريف وتعديل المناعة ما يضمن فعالية طبيعية مضادة للالتهابات التي قد تحد من الألم. يهدف هذا التقرير الى توضيح دور البلازما الغنية بصفائح الدم في الروماتيزم

الكلمات المفتاحية: البلازما الغنية بصفائح الدم، الروماتيزم، دواعي الاستعمال.

Pour citer l'article :

Lamzalah Y, Nassar K, Rachidi W, et al. Le plasma riche en plaquettes en rhumatologie. *Batna J Med Sci* 2016;3(2):80-85. <https://doi.org/10.48087/BJMSra.2016.3205>

INTRODUCTION

Les concentrés plasmatiques riches en plaquettes ou *platelet-rich plasma* (PRP) ont bénéficié récemment d'un large développement dans le traitement de l'arthrose, des tendinopathies et des lésions musculaires. Cette mise au point vise à préciser la place du PRP en rhumatologie.

PRÉPARATION DU PRP

Les plasmas riches en plaquettes sont issus de sang autologue prélevé sur un tube contenant un anticoagulant (citrate de Na) et soumis à un protocole de centrifugation. La centrifugation permet de séparer la fraction du sang prélevée : le Plasma Pauvre en Plaquettes (PPP représentant 5% du sang) en surface, le Plasma

Riche en Plaquettes et en fibrinogène (PRP représentant 40% du sang) au milieu, des granulocytes et des leucocytes au fond du tube (représentant 55% du sang) [1]. C'est donc par nature un bio matériel autologue d'usage extemporané [2]. Il a été démontré qu'une seule étape de centrifugation suffit à obtenir des fractions riches en plaquettes [3]. Il existe une trentaine de kits prêts à l'emploi pour faciliter la préparation du PRP. La seule obligation légale est l'utilisation d'une centrifugeuse agréée répondant aux normes européennes (notamment en matière de qualité et de sécurité) [4].

COMPOSITION ET NOMENCLATURE

Les PRP obtenus présentent une concentration en plaquettes jusqu'à dix fois celle de la normale, mais dans la majorité des études comprise entre trois et six fois [5]. Une fois prélevé parmi le surnageant des hématies, le concentré plaquettaire est activé pour permettre le relargage d'un maximum de médiateurs, appelé sécrétome, qui peut contenir jusqu'à 800 constituants de nature protéique [6,7]. Parmi les principaux composants, on retient des facteurs de croissance, certains médiateurs solubles impliqués dans la résolution de l'inflammation (antagoniste du récepteur de l'interleukine-1 (IL1-RA), IL-4, IL-8, IL-10, métabolites de l'acide arachidonique...) et des médiateurs modulant l'angiogenèse [8]. Certains PRP contiennent en outre une quantité variable de cellules de la lignée leucocytaire (L-PRP), pouvant produire des métalloprotéases et des radicaux libres aux effets néfastes articulaires et favoriseraient les douleurs post-injections. Cependant, ces L-PRP auraient un potentiel effet antimicrobien favorable au niveau du site d'injection [9]. La combinaison du PRP à l'acide hyaluronique augmente le taux des facteurs de croissance [10].

Compte tenu de la variabilité de la composition cellulaire des PRP, une nomenclature internationale a été récemment mise au point (PAW classification) qui reprend les trois caractéristiques suivantes : la concentration en plaquettes, le type d'activation, la présence et concentration en globules blancs [11].

CADRE RÉGLEMENTAIRE

L'utilisation du produit autologue plaquettaire en injection locale est autorisée en France depuis la loi de bioéthique du 7/8/2004, complétée par un amendement en 2007. Les PRP sont ainsi définis par l'ANSM, anciennement l'Agence française de sécurité sanitaire des produits de santé (Afsaps) comme des produits sanguins labiles exclusivement d'usage autologue et uniquement utilisables par voie locale et pouvant s'intégrer dans une activité de soins courante. Aucune expertise particulière n'est nécessaire dans le maniement de tels produits sanguins. Au début de leur utilisation en médecine du sport, les PRP ont été considérés comme des produits dopants vu la présence des facteurs de croissance en quantité non négligeable. Depuis janvier 2011, l'Agence mondiale anti-dopage a retiré les PRP de la liste des produits dopants et leur utilisation a été autorisée par le Comité olympique international [12].

PRÉCAUTIONS D'USAGE

Aucune contre-indication médicale absolue n'est associée à l'usage des PRP [13]. Par ailleurs, du fait de la présence des

facteurs de croissance dans les PRP et de leurs effets potentiels sur la carcinogenèse, une mise en garde est souvent formulée contre son utilisation à proximité de tissus de nature cancéreuse ou dysplasique et les anti-inflammatoires non stéroïdiens sont à proscrire dans un délai variant de 48 heures à une semaine. L'utilisation d'anesthésiques est déconseillée, notamment la bupivacaïne, en raison de leur effet toxique sur les chondrocytes et d'une diminution de la viabilité cellulaire et de l'efficacité des PRP. Les effets indésirables rapportés sont surtout les douleurs dans les sites d'injection, qui semblent plus fréquentes qu'avec les corticoïdes injectables et les acides hyaluroniques et qui sont corrélées à la concentration en plaquettes [14].

RATIONNEL D'UTILISATION DEU PRP

Effet sur les chondrocytes et matrice extracellulaire

La majorité des études rapporte *in vitro* un effet chondroprolifératif des PRP sur des chondrocytes d'origine animale ou sur des chondrocytes humains [15,16]. Certaines études retrouvent un effet anabolique par ces cellules sur la synthèse des protéoglycanes et du collagène de type II [17] mais peu de données sont disponibles sur la durée d'action de ces effets [18]. Dans certains modèles animaux d'arthrose, un ralentissement de la chondrolyse a été suggéré à court terme ce qui reste à confirmer par d'autres travaux à plus long terme et sur des échantillons plus importants [19].

Effet sur les synoviocytes et liquide synovial

Les données de la littérature sont beaucoup moins nombreuses et peu concordantes sur les effets potentiels du PRP sur la membrane synoviale. Une augmentation significative de la production d'acide hyaluronique par les synoviocytes de type B provenant d'articulations arthrosiques lors d'arthroplastie du genou a été rapportée après adjonction de PRP. La production par les synoviocytes d'HGF, facteur de croissance connu pour limiter la réaction inflammatoire synoviale semble aussi favorisée [20].

Effet sur l'angiogenèse

Le PRP contient des facteurs de croissance pro-angiogéniques (VEGF, PDGF, TGF, FGF), qui joueraient un rôle dans la cicatrisation de certains tissus endommagés (tendons, fibres musculaires) [20].

DONNÉES CLINIQUES DANS L'ARTHROSE

Les essais thérapeutiques, le plus souvent en ouvert, se multiplient depuis ces cinq dernières années confirmant l'engouement pour cette nouvelle thérapeutique à visée symptomatique, essentiellement dans la gonarthrose.

PRP et gonarthrose

Il existe de nombreuses études en ouvert avec des résultats favorables et sur la douleur et le retentissement fonctionnel. Cependant, il existe de nombreux écueils avec des populations hétérogènes, des protocoles d'injections différents (quantité et concentration de PRP, nombre et fréquence des injections) et un recul faible ne dépassant pas

un an pour la majorité des études. Une seule étude s'est intéressée en ouvert de manière prospective à l'effet structural sur des gonarthroses débutantes (Kellgren I ou II), avec une absence d'évolution de la chondrolyse à l'IRM à 1 an chez 73 % des patients. Mais le niveau de preuve de cette étude reste très faible, compte tenu du nombre des patients (n = 22) [21,22].

Il faut d'emblée préciser qu'aucun essai contrôlé n'a comparé le PRP à l'infiltration de corticoïdes. L'étude de Patel est la seule le comparant au placebo (injection de sérum physiologique), avec le traitement systématique des 2 genoux chez 74 patients au total, répartis en trois groupes (1 injection de placebo, 1 injection de PRP, 2 injections de PRP). Une amélioration significative était notée à 12 et 24 semaines dans les 2 groupes PRP (sans différence entre eux) par rapport au placebo, sur le critère principal : Echelle visuelle analogique de la douleur (EVA) et les critères secondaires (domaines du WOMAC : index de sévérité symptomatique de l'arthrose des membres inférieurs) [23]. Les autres études randomisées contrôlées comparent le PRP à l'acide hyaluronique, avec une centaine de patients à chaque fois, une méthodologie proche concernant les critères de jugement algofonctionnels et un protocole d'injection similaire (injection à une semaine d'intervalle, comme pour les AH). Toutefois, on retrouve toujours une variabilité dans la préparation et la composition des PRP. Cet écueil rend à nouveau difficile les comparaisons entre les études. Dans la première étude versus AH [24], 60 patients dans chaque groupe (66 ans en moyenne, Kellgren I à III) ont bénéficié de 4 injections soit de PRP, soit d'AH, avec un suivi par WOMAC à 4, 12, 24 semaines. Une amélioration symptomatique significative a été constatée dans les deux groupes, mais significativement plus importante dans le groupe PRP à S12 et S24. Dans la seconde étude [25], 55 patients dans chaque groupe ont reçu 3 injections (PRP ou AH) à une semaine d'intervalle, avec un suivi par les scores KOOS (*knee injury and osteoarthritis outcome score*) et IKDC (*international knee documentation committee*) et l'amplitude articulaire à 2, 6 et 12 mois. Aucune différence intergroupe n'a pu être mise en évidence, avec une amélioration précoce dans les deux groupes, qui se maintient à 1 an et semble plus importante dans les stades précoces (Kellgren I ou II) pour le PRP mais la tolérance était un peu moins bonne avec plus de douleur à l'injection chez 16,7 % des patients. Dans la troisième étude [26], 150 patients étaient répartis par centres (pas de vraie randomisation), en trois groupes (PRP, AH de bas poids moléculaire, AH de haut poids moléculaire). À deux mois, l'EVA douleur et le score IKDC s'amélioraient significativement dans le groupe PRP et AH de bas poids par rapport au groupe AH haut poids. À 6 mois, l'amélioration symptomatique était significativement plus importante dans le groupe PRP. Les facteurs de bonne réponse étaient un âge < 50 ans et l'arthrose peu avancée d'un point de vue structurale. Dans la quatrième étude [27], 176 patients étaient randomisés par groupe (concentration plaquettaire élevée, supérieure à $\times 5$ N), avec trois injections à une semaine d'intervalle. Le critère de jugement principal était le pourcentage de patient avec une diminution de 50 % du score WOMAC douleur à S24, ainsi que des critères secondaires plus habituels (répondeurs OARSI : *Osteoarthritis Research Society International*, scores WOMAC et Lequesne). Seule une différence sur le critère principal à la limite de la significativité était retrouvée en faveur du PRP (% répondeurs : 34 ± 38 % vs. 21 ± 24 %, $p = 0,44$), sans différence en revanche pour tous les autres critères

secondaires, y compris la consommation d'antalgiques. Le dernier essai randomisé versus AH [28] comprenait 60 patients par groupe et trois injections espacées à une semaine d'intervalle (concentration plaquettaire supérieur à $4 \times$ la normale dans le groupe PRP). Les résultats retrouvaient une amélioration symptomatique (EVA douleur et WOMAC total) significativement plus importante dans le groupe PRP. Dans une méta-analyse récente, Eduardo *et al.* ont revu 23 études avec neuf essais contrôlés, sept randomisés. Les groupes recevant PRP ont eu une amélioration de la douleur et la fonction articulaire par rapport au placebo et de l'acide hyaluronique mais les populations sont hétérogènes, les protocoles d'injections différents et avec un recul faible ne dépassant pas un an pour la majorité des études [29].

Autres localisations de l'arthrose

Concernant la coxarthrose, deux études ouvertes sur de faible échantillon de patients, respectivement 20 et 40, sont disponibles [30,31]. Dans la première, les patients avec des coxarthroses symptomatiques bénéficiaient de trois injections de 5 cc de PRP (concentration plaquettaire non précisée) sous écho-guidage, à 15 jours d'intervalle. Une amélioration des scores algo-fonctionnels (WOMAC et Harris) était notée à 3 mois ($p < 0,05$), qui diminuait à 12 mois mais restait significative. D'un point de vue de la tolérance, une douleur à l'injection était rapportée dans 50 % des cas, qui disparaissaient sous traitement antalgique en moins de 48h. Dans la seconde étude, le protocole d'injection était proche sous la forme de 3 injections à une semaine d'intervalle, mais avec 8 cc de PRP. A chaque fois l'évaluation était réalisée à 7 semaines et 6 mois, selon l'échelle visuelle analogique (EVA douleur), le WOMAC et le score de Harris. On observait 57 % de répondeurs à 6 mois, définis par une amélioration du score douleur > 30 % à 6 mois. La majorité des échecs (10 des 11 patients) était retrouvée dans le sous-groupe avec un stade radiologique élevé.

Le seul essai contrôlé randomisé concernant les PRP dans la coxarthrose a été publié récemment [32]. Cent patients ont été randomisés dans chacun des deux groupes (PRP vs AH de haut poids moléculaire), avec 3 injections à 15 jours d'intervalle, réalisées sous écho-guidage. Une amélioration significative a été notée dans les deux groupes en termes de douleur (EVA) et fonction (score de Harris) dès le 1^{er} mois, se confirmant à 3 et 6 mois et diminuant à 12 mois, tout en restant significative par rapport aux scores algofonctionnels à l'inclusion. En revanche, aucune différence entre les deux groupes n'a été mise en évidence, quelle que soit la sévérité de la coxarthrose (Kellgren II à IV). Cela est à pondérer par les résultats jusqu'à présent des AH dans la coxarthrose, non supérieur au placebo dans les essais randomisés. Concernant la tolérance, les douleurs post-injection étaient deux fois plus fréquentes dans le groupe PRP.

Pour les autres localisations de l'arthrose, on ne retrouve dans la littérature récente que des études ouvertes avec des échantillons très limités, mis à part un essai randomisé versus AH chez 32 patients ayant étudié l'intérêt du PRP dans les lésions chondrales tibio-astragaliennes avec des résultats en terme algo-fonctionnels plutôt favorables au PRP [33].

PRP dans les lésions musculaires

Les lésions musculaires sont très fréquentes en médecine du sport. Elles représentent 10 à 55 % de l'ensemble des

blessures chez le sportif [34]. Ces accidents touchent de façon quasi exclusive les membres inférieurs (80 à 90 %). Les objectifs principaux des PRP sont d'obtenir une diminution rapide du phénomène douloureux ainsi qu'une limitation du risque de récurrence en permettant une cicatrisation de meilleure qualité. Il n'existe pas, à ce jour, d'étude randomisée sur l'utilisation des PRP dans les lésions musculaires.

Aucun consensus n'est actuellement établi sur les indications du traitement, le nombre d'injections, le délai entre chacune d'entre elles, ou encore la quantité à injecter. En 2013, Bubnov est le premier à publier une étude de haut niveau de preuve. Il évalue l'efficacité d'un traitement par injection de PRP (de composition sans globules blancs) sur des lésions musculaires aiguës. Cette étude sur 30 sportifs professionnels masculins, avec une moyenne d'âge de 24 ans, est randomisée en 2 groupes : groupe A recevant une injection de PRP échoguidée associée à un traitement conservateur, groupe B recevant un traitement conservateur seul (immobilisation, physiothérapie et anti-inflammatoires). Tous les patients ont bénéficié au préalable d'une échographie pour diagnostiquer leur lésion musculaire aiguë. Étaient évalués dans cette étude le soulagement de la douleur par EVA (échelle visuelle analogique), la flexion contre résistance et la force, l'amplitude de mouvement à 1, 7, 14, 21 et 28 jours après traitement. Une nouvelle échographie était également effectuée. Cette étude montre qu'un traitement par injection de PRP échoguidée a statistiquement de meilleurs résultats sur le soulagement de la douleur, le rétablissement physique [34].

Jadounie *et al.* [29] dans une étude rétrospective monocentrique, de 50 lésions musculaires traitées par le PRP avec un suivi de 2 ans. Le délai moyen pour la reprise du sport en compétition au même niveau a été de 35,6 jours. Le délai de cicatrisation est amélioré pour le traitement d'un premier épisode et pour le traitement de certaines localisations (quadriceps, adducteurs) et s'il est débuté entre le deuxième et le neuvième jour après la lésion. Le taux de récurrence observée dans la littérature est en moyenne de 30 %. Il s'agit de la principale problématique de ces lésions musculaires.

PRP dans les lésions tendineuses

Pathologies de la coiffe des rotateurs

Une étude encourageante a obtenu des bénéfices durables lors de l'adjonction de PRP activé lors des sutures arthroscopiques de la coiffe des rotateurs chez 14 patients. Après 24 mois de suivi, une diminution de la douleur et une meilleure mobilité articulaire ont été notées, évaluées sur la base du score subjectif de Constant, d'échelles analogiques visuelles et le score fonctionnel de l'épaule UCLA (*University of California in Los Angeles*) [37].

Cependant, une étude récente contredit les résultats optimistes précédents. Castricini *et al.* n'ont pas pu obtenir de bénéfice significatif lors d'une suture de coiffe par arthroscopie avec PRP par rapport au groupe témoin. Quarante-huit patients souffrant d'une rupture de coiffe ont été répartis aléatoirement en deux groupes, traités par PRP ou contrôle. À 30 mois, le score de Constant et l'évaluation par imagerie IRM étaient améliorés par rapport à l'évaluation pré-opératoire, mais sans différence significative entre les deux groupes [38]. Malavolta *et al.* dans une étude

randomisée de deux groupes présentant une rupture transfixiante du supra-spinaux traitée par arthroscopie n'a pas trouvé de différence significative sur le plan clinique à 2 ans entre le groupe avec suture simple (27 patients) et le groupe avec suture et adjonction de PRP (27 patients) [39].

Épicondylites

En 2006, Suresh *et al.* ont évalué l'efficacité du traitement de l'épicondylite médiale ou golf elbow réfractaire par injections (deux ou trois) de sang autologue et stimulation par piqûres au niveau du tendon. Les résultats obtenus à quatre et dix mois post-traitement sont encourageants, avec une réduction significative de la douleur, de la néovascularisation à l'écho doppler et de l'hypoéchogénicité du tendon chez les 17 des 20 patients [40]. La même année, la première étude clinique concernant l'injection de PRP a été publiée par Mishra, elle concernait 20 patients souffrant d'épicondylite chronique, latérale ou médiale, résistante au traitement non chirurgical, répartis en un groupe témoin (5 patients) et un groupe traité par PRP (32 patients). L'étude n'a pas été réalisée en aveugle. Les résultats obtenus lors de l'évaluation finale étaient une diminution des douleurs dans les deux groupes, avec diminution significativement plus importante dans le groupe traité par PRP [41].

Une autre étude, contrôlée et randomisée a comparé le traitement de l'épicondylite par injection de corticostéroïdes et par PRP chez 100 patients (51 PRP, 49 corticostéroïdes). À court terme, les résultats obtenus au (DASH score : *The Disabilities of the Arm Shoulder and Hand Score*) et sur les échelles visuelles analogiques par le groupe traité par corticostéroïdes étaient meilleurs [42]. Cependant, dans l'étude de Peerbooms *et al.* un an après l'injection, la proportion de patients ayant été traités avec succès était significativement plus élevée dans le groupe traité par PRP (73 %), dont la symptomatologie s'est améliorée progressivement, que dans celui ayant reçu l'injection de corticostéroïdes (49 %) [42]. Ces résultats ont été confirmés après évaluation à 2 ans [44]. Mertel *et al.* dans une étude rétrospective comparant le traitement chirurgical des épicondylites avec technique de Nirschl (50 coudes) au PRP (60 coudes) a démontré que le PRP est mieux que la chirurgie pour soulager la douleur et la fonctionnalité dans les périodes à court et moyen terme [45].

Tendinopathies rotuliennes

Filardo *et al.* ont obtenu des résultats encourageants lors d'une étude concernant le traitement de tendinopathie rotulienne réfractaire aux traitements classiques par trois injections de PRP en l'espace de 15 jours. Les résultats ont été comparés à ceux obtenus chez des patients ayant bénéficié d'un traitement par physiothérapie en première intention. La comparaison de l'évaluation clinique à six mois par rapport à celle pré-traitement, sur la base du score de Tegner (évaluant l'activité sportive) et d'une évaluation de la douleur sur échelle visuelle analogique, s'est révélée meilleure dans le groupe traité par PRP et encore meilleur avec l'ajout de physiothérapie après l'injection. Les groupes étaient homogènes au point de vue du sexe, de l'âge et du degré d'activité sportive [46]. Volpi *et al.* chez huit athlètes présentant une tendinopathie rotulienne chronique a confirmé les résultats obtenus par Filardo *et al.* Quatre mois après l'injection de PRP sous contrôle échographique et

réadaptation personnalisée, des bénéfices significatifs ont été notés : majoration des scores VISA (*Victoria Institute of Sport Assessment*) de 91 % en moyenne et réduction chez 80 % des patients au niveau de l'IRM de l'hypersignal lésionnel. Le retour aux activités sportives s'est effectué en moyenne vers 12 semaines [47].

Tendon d'Achille

Sanchez *et al.* ont décrit l'utilisation du PRP lors de la chirurgie réparatrice des ruptures de tendon d'Achille chez 12 athlètes. La moitié ayant été traitée avec PRP s'est vue récupérer une mobilité et une récupération fonctionnelle dans un délai raccourci de trois semaines (sept versus 11 semaines) et donc une reprise précoce des activités sportives par rapport au groupe traité par chirurgie conventionnelle. De plus, à long terme (supérieurs à 18 mois) l'échographie montrait une structure tendineuse de meilleure qualité chez les patients traités avec PRP [48]. Gaweda *et al.* ont évalué l'injection de PRP chez des patients présentant une tendinopathie chronique de la portion moyenne du tendon d'Achille réfractaire aux traitements classiques. Dix-huit mois après l'injection, la symptomatologie aiguë avait disparu chez tous les patients, les différents scores (AOFAS : *American Orthopaedic Foot and Ankle Society*, VISA) améliorés, tout comme l'examen dynamique de la cheville et l'image échographique obtenue par Doppler puissance [49].

Alors que les précédentes études semblaient prometteuses, la première étude en double insu, randomisée, dirigée par DeVos *et al.* n'a pas démontré de différence significative lors du traitement de tendinopathie chronique d'Achille par PRP en comparaison avec un placebo. Cinquante-quatre patients souffrant de tendinopathie chronique ont été répartis de manière aléatoire en deux groupes et ensuite selon l'Ankle Activity Score (AAS), l'un recevant une injection de PRP, l'autre une injection d'un liquide salin. Après l'injection, tous les patients ont effectué un programme de renforcement excentrique. Au terme des 24 semaines d'évaluation, le score visuel analogique VISA-A, ainsi que des scores basés sur la satisfaction du patient et son retour aux activités sportives étaient améliorés de manière significative, sans toutefois constater de différence entre les deux groupes. La même constatation peut être tirée des contrôles ultrasonographiques effectués au doppler couleur : jusqu'à la sixième semaine une néovascularisation a été constatée dans les 2 groupes. À la 24^{ème} semaine, on ne notait plus de différence du niveau de vascularisation pré-étude [50].

CONCLUSION

Aucun consensus n'est actuellement établi sur les indications du traitement par le PRP, le nombre d'injections, le délai nécessaire, ou encore la quantité à injecter. Les injections de PRP posent également le problème de la diversité des produits, avec des compositions variables en plaquettes, leucocytes, voire même la présence de globules rouges. Cette hétérogénéité de produits et le faible degré des preuves scientifiques des études ne permettent pas, pour le moment, d'établir un vrai protocole de leur utilisation.

Déclaration d'intérêts : Les auteurs déclarent n'avoir aucun conflit d'intérêt en rapport avec cet article.

RÉFÉRENCES

- Ferrari M, Zia S, Valbonesi M, Henriquet F, Venere G, Spagnolo S, et al. A new technique for hemodilution, preparation of autologous platelet-rich plasma and intraoperative blood salvage in cardiac surgery. *Int J Artif Organs* 1987 ; 10 :47-50.
- Bouvard M, Bigard XA. Plasma riche en plaquettes (PRP) et lésionstendino-musculaires. Où en sommes-nous ? *J Trauma Sport* 2012;29(4) :241-3.
- Malgoyre A, Bigard X, Alonso A, Sanchez H, Kelberine F. Variabilité des compositions cellulaires et moléculaires des extraits de concentrés plaquettaires. *J Trauma Sport* 2012 ; 29(4) :236-40.
- Paul Ornetti, Geoffroy Nourissat, Francis Berenbaum. Quelle place pour les PRP (plasma riche en plaquettes) dans l'arthrose ? *Revue du rhumatisme* 81 (2014) 466-471.
- Dohan Ehrenfest DM, Rasmussen L, Albrektsson T. Classification of platelet concentrates: from pure platelet-rich plasma (P-PRP) to leucocyte- and platelet-rich fibrin (L-PRF). *Trends Biotechnol* 2009; 27:158-67.
- Malgoyre A, Bigard X, Alonso A, et al. Variabilité des compositions cellulaires et moléculaires des extraits de concentrés plaquettaires (platelet-rich plasma, PRP). *J Traumatol Sport* 2012; 29:236-40.
- Watson SP, Bahou WF, Fitzgerald D, et al. Mapping the platelet proteome: a report of the ISTH platelet physiology subcommittee. *J Thromb Haemost* 2005; 3:2098-101.
- Kang Y-H, Jeon SH, Park J-Y, et al. Platelet-rich fibrin is a bioscaffold and reservoir of growth factors for tissue regeneration. *Tissue Eng Part A* 2011; 17:349-59.
- Cieslik-Bielecka A, Gazdzik TS, Bielecki TM, et al. Why the platelet-rich gel has antimicrobial activity? *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2007;103:303-5.
- Kohei Iio et al. Hyaluronic acid induces the release of growth factors from platelet-rich plasma. *Asia-Pacific Journal of Sports Medicine, Arthroscopy, Rehabilitation and Technology* 2016; 4: 27-32.
- DeLong JM, Russell RP, Mazzocca AD, et al. The PAW Classification System. *Arthrosc J Arthrosc Relat Surg Off Publ Arthrosc Assoc N Am Int Arthrosc Assoc* 2012;28:998-1009.
- Fortier LA, Hackett CH, Cole BJ. The effects of platelet-rich plasma on cartilage: basic science and clinical application. *Oper Tech Sports Med* 2011;19:154-9.
- Smets F, Croisier J-L, Forthomme B, et al. Applications cliniques du plasma riche en plaquettes (PRP) dans les lésions tendineuses : revue de la littérature. *Sci Sports* 2012;27:141-53.
- Filardo G, Kon E, Roffi A, et al. Platelet-rich plasma: why intra-articular? A systematic review of preclinical studies and clinical evidence on PRP for joint degeneration. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc [Internet]* 2013 [cited 2014 Mar 15].
- Spreafico A, Chellini F, Frediani B, et al. Biochemical investigation of the effects of human platelet releasates on human articular chondrocytes. *J Cell Biochem* 2009; 108:1153-65.
- Gaissmaier C, Fritz J, Krackhardt T, et al. Effect of human platelet supernatant on proliferation and matrix synthesis of human articular chondrocytes in mono-layer and three-dimensional alginate cultures. *Biomaterials* 2005; 26:1953-60.
- Chien CS, Ho HO, Liang YC, et al. Incorporation of exudates of human platelet-rich fibrin gel in biodegradable fibrin scaffolds for tissue engineering of cartilage. *J Biomed Mater Res B Appl Biomater* 2012;100:948-55.
- Park SI, Lee HR, Kim S, et al. Time-sequential modulation in expression of growth factors from platelet-rich plasma (PRP) on the chondrocyte cultures. *Mol Cell Biochem* 2012; 361:9-17.

19. Kwon DR, Park GY, Lee S. The effects of intra-articular platelet-rich plasma injection according to the severity of collagenase-induced knee osteoarthritis in a rabbit model. *Ann Rehabil Med* 2012; 36:458.
20. Anitua E, Sanchez M, Nurden AT, et al. Platelet-released growth factors enhance the secretion of hyaluronic acid and induce hepatocyte growth factor production by synovial fibroblasts from arthritic patients. *Rheumatol Oxf* 2007; 46:1769-72.
21. Kang Y-H, Jeon SH, Park J-Y, et al. Platelet-rich fibrin is a Bioscaffold and reservoir of growth factors for tissue regeneration. *Tissue Eng Part A* 2011;17:349-59.
22. Zhu Y, Yuan M, Meng HY, et al. Basic science and clinical application of platelet-rich plasma for cartilage defects and osteoarthritis: a review. *Osteoarthritis Cartilage* 2013; 21:1627-37.
23. Patel S, Dhillon MS, Aggarwal S, et al. Treatment with platelet-rich plasma is more effective than placebo for knee osteoarthritis: a prospective, double-blind, randomized trial. *Am J Sports Med* 2013; 41:356-64.
24. Cerza F, Carni S, Carcangiu A, et al. Comparison between hyaluronic acid and platelet-rich plasma. intra-articular infiltration in the treatment of gonarthrosis. *Am J Sports Med* 2012; 40:2822-7.
25. Filardo G, Kon E, Di Martino A, et al. Platelet-rich plasma vs hyaluronic acid to treat knee degenerative pathology: study design and preliminary results of a randomized controlled trial. *BMC Musculoskelet Disord* 2012; 13:229.
26. Kon E, Mandelbaum B, Buda R, et al. Platelet-rich plasma intra-articular injection versus hyaluronic acid viscosupplementation as treatments for cartilage pathology: from early degeneration to osteoarthritis. *Arthrosc J Arthrosc Relat Surg* 2011;27:1490-501.
27. Sánchez M, Fiz N, Azofra J, et al. A Randomized clinical trial evaluating plasma rich in growth factors (prgf-endoret) versus hyaluronic acid in the short-term treatment of symptomatic knee osteoarthritis. *Arthrosc J Arthrosc Relat Surg* 2012;28:1070-8.
28. Spaková T, Rosocha J, Lacko M, et al. Treatment of knee joint osteoarthritis with autologous platelet-rich plasma in comparison with hyaluronic acid. *Am J Phys Med Rehabil* 2012; 91:411-7.
29. Eduardo K, Luiz E. Platelet-rich plasma for osteoarthritis treatment revisita brasileira de reumatologia 2016; 56:152-164.
30. Battaglia M, Guaraldi F, Vannini F, et al. Platelet-rich plasma (PRP) intra-articular ultrasound-guided injections as a possible treatment for hip osteoarthritis: a pilot study. *Clin Exp Rheumatol* 2011; 29:754.
31. Sanchez M, Guadilla J, Fiz N, et al. Ultrasound-guided platelet-rich plasma injections for the treatment of osteoarthritis of the hip. *Rheumatology* 2012; 51:144-50.
32. Battaglia M, Guaraldi F, Vannini F, et al. Efficacy of ultrasound-guided intra-articular injections of platelet-rich plasma versus hyaluronic acid for hip osteoarthritis. *Orthopedics* 2013;36:1501-8.
33. Mei-Dan O, Carmont MR, Laver L, Mann G, Maffulli N, Nyska M. Platelet-rich plasma or hyaluronate in the management of osteochondral lesions of the talus. *Am J Sports Med* 2012;40(3):534-41.
34. Järvinen TA, Kääriäinen M, Kalimo H. Muscle strain injuries. *Curr Opin Rheumatol* 2000;12:155-61.
35. Bubnov R, Yevseenko V, Semenov I. Ultrasound guided injections of platelet-rich plasma for muscle injury in professional athletes. Comparative study. *Med Ultrason* 2013; 15 (2) :101-5.
36. Jaoudi S, Bouvard M, Lippa A, Bonnefoy O. Apport des plasmas enrichis en plaquettes dans le traitement des lésions musculaires traumatiques – Étude pilote à propos de 50 cas. *Journal de traumatologie du sport* 2014; 31 :3-11.
37. Randelli P, Arrigoni P, Ragone V, Aliprandi A, Cabitza P. Platelet-rich plasma in arthroscopic rotator cuff repair: a prospective RCT study, 2-year follow-up. *J Shoulder Elbow Surg* 2011;20(4):518-28.
38. Castricini R, Longo UG, De Benedetto M, Panfoli N, Pirani P, Zini R, et al. Platelet-rich plasma augmentation for arthroscopic rotator cuff repair: a randomized controlled trial. *Am J Sports Med* 2011;39(2):258-65.
39. Malavolta E A, Gracitelli ME, Ferreira Neto AA, et al. Platelet-rich plasma in rotator cuff repair: a prospective randomized study. *Am J Sports Med* 2014;42(10) :2446-54.
40. Suresh SP, Ali KE, Jones H, Connell DA. Medial epicondylitis: is ultrasound guided autologous blood injection an effective treatment? *Br J Sports Med* 2006;40(11):935-9.
41. Mishra A, Pavelko T. Treatment of chronic elbow tendinosis with buffered platelet-rich plasma. *Am J Sports Med* 2006;34(11):1774-8.
42. Mishra A, Collado H, Fredericson M. Platelet-rich plasma compared with corticosteroid injection for chronic lateral elbow tendinosis. *Phys Med Rehab* 2009;1(4):366-70.
43. Peerbooms JC, Sluimer J, Bruijn DJ, Gosens T. 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):255-62.
44. Gosens T, Peerbooms JC, van Laar W, den Ouden BL. 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):1200-8.
45. Mert K, Mustafa C, Hakan S, Anil T et al. Platelet-rich plasma versus open surgical release in chronic tennis elbow: A retrospective comparative study. *Journal of Orthopaedics* 2016; 13: 10-14.
46. Filardo G, Kon E, Della Villa S, Vincentelli F, Fornasari PM, Marcacci M. Use of platelet-rich plasma for the treatment of refractory jumper's knee. *Int Orthop* 2010;34(6):909-15.
47. Volpi P, Marinoni L, Bait C, De Girolamo L, Schoenhuber H. Treatment of chronic patellar tendinosis with buffered platelet-rich plasma: a preliminary study. *Medicina Dello Sport* 2007;60:595-603.
48. Sanchez M, Anitua E, Azofra J, Andia I, Padilla S, Mujika I. Comparison of surgically repaired Achilles tendon tears using platelet-rich fibrin matrices. *Am J Sports Med* 2007;35(2):245-51.
49. Gaweda K, Tarczynska M, Krzyzanowski W. Treatment of Achilles tendinopathy with platelet-rich plasma. *Int J Sports Med* 2010;31(8):577-83.
50. De Vos RJ, Weir A, van Schie HT, Bierma-Zeinstra SM, Verhaar JA, Weinans H, et al. Platelet-rich plasma injection for chronic Achilles tendinopathy: a randomized controlled trial. *JAMA* 2010;303:144-9.

Cet article a été publié dans le « *Batna Journal of Medical Sciences* » **BJMS**, l'organe officiel de « *l'association de la Recherche Pharmaceutique – Batna* »

Avantages à publier dans **BJMS** :

- Open access : une fois publié, votre article est disponible gratuitement au téléchargement
- Soumission gratuite : pas de frais de soumission, contrairement à la plupart des revues « Open Access »
- Possibilité de publier dans 3 langues : français, anglais, arabe
- Qualité de la relecture : des relecteurs/reviewers indépendants géographiquement, respectant l'anonymat, pour garantir la neutralité et la qualité des manuscrits.

Pour plus d'informations, contacter BatnaJMS@gmail.com ou connectez-vous sur le site de la revue : www.batnajms.com