

Injection de PRP (Plasma riche en plaquettes) comme traitement de l'alopecie androgénétique : une revue systématique de la littérature

Injection of PRP (Platelet-rich plasma) as a treatment for androgenetic alopecia : a systematic review of the literature

O. Oth¹, J.-J. Stene², R. Glineur¹ et A. Vujovic²

¹Service de Chirurgie orale et maxillo-faciale, Hôpital Erasme, ²Clinique du Cheveu, Service de Dermatologie, CHU Saint-Pierre (César de Paepe), Université libre de Bruxelles (ULB)

RESUME

Introduction : L'alopecie androgénétique est l'alopecie la plus fréquente que ce soit chez l'homme ou la femme. Bien qu'elle touche une grande partie de la population, les options thérapeutiques sont peu nombreuses et souvent contraignantes. L'injection de PRP dans les zones alopeciques est une nouvelle possibilité de traitement plus simple. Cet article a pour objectif de réaliser une revue systématique sur le sujet en analysant les articles décrivant les résultats cliniques de cette nouvelle technique dans le traitement de l'alopecie androgénétique, chez l'homme et/ou la femme, comprenant un follow-up de minimum 6 mois.

Matériel et méthodes : Une revue systématique de type PRISMA au départ de plusieurs banques de données a été réalisée et a identifié 7 articles remplissant les critères d'inclusion suivants : (1) articles décrivant les résultats cliniques de l'injection de PRP pour le traitement de l'alopecie androgénétique, (2) chez l'homme et/ou la femme, (3) écrits en anglais ou en français, (4) avec un suivi clinique de minimum 6 mois, (5) avec description de critères objectifs pour le suivi des patients et des complications observées. Ces études cliniques prospectives sont analysées et comparées qualitativement.

Conclusion : Cette revue systématique de la littérature a permis de réaliser une analyse qualitative de 7 études scientifiques sur l'effet de l'injection du PRP comme traitement de l'alopecie androgénétique. Bien que l'ensemble des études analysées soit en faveur d'un effet favorable de ce nouveau traitement, une étude de plus grande ampleur, rigoureuse avec analyse objective de l'effet thérapeutique est nécessaire.

Rev Med Brux 2018 ; 39 : 438-46
Doi : 10.30637/2018.17-056

ABSTRACT

Introduction : Androgenetic alopecia is the most frequent alopecia both in men and women. Despite it affects a large proportion of the population, they are few therapeutic options often restrictive. The injection of PRP in alopecic areas is a new and easy therapeutic option. The aim of this article is to systematically review the literature about this topic by analysing the articles describing the clinical results of this new technique in the treatment of androgenetic alopecia in men and / or women with a follow-up of minimum 6 months.

Material and methods : A systematic review of the PRISMA type from several databases was carried out and identified 7 articles meeting the following inclusion criteria: 1) articles describing the clinical results of the injection of PRP for the treatment of androgenetic alopecia, 2) in men and / or women, 3) written in English or French, 4) with clinical follow-up of at least 6 months, and 5) with objective criteria for follow-up of patients and observed complications. These prospective clinical studies are analyzed and compared qualitatively.

Conclusion : This systematic review of the literature resulted in a qualitative analysis of 7 scientific studies on the effect of PRP injection as a treatment for androgenetic alopecia. Although all the studies concluded in a favorable effect of this new treatment, a larger, rigorous study with objective analysis of the therapeutic effect is necessary.

Rev Med Brux 2018 ; 39 : 438-46
Doi : 10.30637/2018.17-056

Key words : hairloss, alopecia, androgenetic alopecia, pattern hair loss, platelet-rich plasma, PRP, platelets, growth factors, hair restoration

INTRODUCTION

L'alopecie androgenetique

L'alopecie androgenetique (AAG) est une alopecie irreversible caracterisee par un amincissement progressif des tiges capillaires, processus appele couramment " miniaturisation ". Cette miniaturisation se distribue selon un pattern precis. Le plus souvent, l'AAG touche chez la femme la zone fronto-parietale en preservant la ligne d'implantation, alors que chez l'homme elle se caracterise dans la plupart des cas par un recul progressif des golfes temporaux avec une atteinte immediate de la ligne d'implantation².

L'AAG est la cause la plus frequente d'alopecie, aussi bien chez l'homme que chez la femme, et sa prevalence augmente avec l'age. On estime actuellement que 80 % des hommes et 42 % des femmes en sont atteints a 70 ans³. L'importance de l'AAG, outre sa prevalence et son caractere irreversible, reside dans l'impact psychosocial qu'elle engendre. En effet, la plupart des femmes et des hommes qui en souffrent ont une estime de soi diminuee et une qualite de vie moindre par rapport a la population controle⁴.

Le mecanisme exact de la miniaturisation reste encore non elucide. Alors que le role des androgenes et de la susceptibilite genetique est clair chez l'homme, le degre d'implication de ces deux phenomenes dans l'AAG feminine l'est beaucoup moins⁵.

Les armes therapeutiques actuelles sont peu nombreuses et ont parfois des effets secondaires importants. Le Minoxidil topique utilise en premiere ligne est efficace mais souvent contraignant (2 applications quotidiennes en continu) et parfois mal tolere par les

patients. L'efficacite des anti-androgenes, chez la femme, n'est pas encore bien etablie⁶. Le Finasteride, inhibiteur specifique du type 2 de la 5 alpha-reductase, est admis comme traitement de reference de l'AAG chez l'homme⁷. Neanmoins, certains effets secondaires potentiels sur la libido et la fertilité sont parfois un frein a sa prescription. Enfin, les micro-greffes capillaires donnent de tres bons resultats mais sont onereuses⁶.

Le PRP (*platelet-rich plasma*)

Le PRP est un concentre plaquettaire dans un faible volume de plasma. Ce concentre plaquettaire renferme une multitude de facteurs de croissance dont les roles sont multiples : l'angiogenese, le chimiotactisme, la mitogenese de nouvelles cellules, l'organisation et la regeneration tissulaire⁸ (voir tableau 1).

Ces facteurs de croissance sont presents au sein des plaquettes dans des granules et sont liberees lors d'une degranulation provoquee par la mise en contact de ces plaquettes avec le calcium. En plus de ces facteurs de croissance, le PRP contient aussi des proteines matricielles (fibrine, fibronectine, vitronectine). Ce systeme (facteurs de croissance et proteines matricielles) joue un role dans la regeneration tissulaire et a deja plusieurs indications en medecine (voir tableau 2).

Uebel propose en 2006 de faire baigner les unites folliculaires dans du PRP avant de les implanter et observe une augmentation du taux de prise de ces greffes⁹. A partir de 2011, apparaissent les premiers articles proposant l'injection directe de PRP dans les zones alopeciques pour le traitement de l'alopecie androgenetique^{10,11}.

Tableau 1 : Facteurs de croissance du concentre plaquettaire.

Facteur(s) de croissance	Role(s)
PDGF- $\alpha\alpha$	Chimiotactisme des fibroblastes et macrophages
PDGF- $\alpha\alpha$, PDGF- $\beta\beta$	Mitogenese des fibroblastes, cellules endotheliales et cellules musculaires lisses
TGF- β 1	Angiogenese
TGF- β 2	Chimiotactisme des fibroblastes, keratinocytes et macrophages Mitogenese des fibroblastes et cellules musculaires lisses Inhibition des cellules endotheliales, keratinocytes et lymphocytes Regulation des proteines matricielles (collagenes, proteoglycans, fibronectine) et des proteines degradant la matrice
VEGF	Chimiotactisme et mitogenese des cellules endotheliales Angiogenese
EGF	Angiogenese Mitogenese des fibroblastes, cellules endotheliales et keratinocytes
HGF	Regeneration cellulaire
FGF	Organisation tissulaire et regeneration cellulaire
FGF-7	Favorise la regeneration de nouveaux follicules

PDGF : Platelet-derived growth factor ; TGF : Transforming growth factor ; VEGF : vascular endothelial growth factor ; EGF : epidermal growth factor ; HGF : hepithelial growth factor ; FGF : Fibroblast growth factor.

Tableau 2 : Indications d'utilisation de PRP/PRF par disciplines médicales.

Disciplines médicales	Indications d'utilisation de PRP/PRF
Dermatologie	Alopécie androgénétique Pelade Effluvium télogène Ulcère diabétique Cicatrices hypertrophiques et chéloïdes Réjuvenation cutanée
Chirurgie orale et maxillo-faciale	Comblement alvéolaire post-extraction dentaire Sinus-lift Ostéo-chimionécrose
Chirurgie orthopédique	Traitement des affections ligamentaires et musculaires

Préparation du PRP : Les différents modes de préparations et les sous-types de PRP

La préparation standard de " PRP activé " se fait de la façon suivante : une prise de sang veineuse est réalisée et collectée dans des tubes contenant un anticoagulant (sodium citrate ou citrate dextrose) pour éviter l'agrégation des plaquettes. La concentration des plaquettes est obtenue par un processus de double centrifugation. Une première centrifugation légère va séparer les différents composants sanguins par couches en fonction de leur poids : les globules rouges plus lourds se retrouvent au fond du tube, suivi en allant vers la surface des globules blancs et enfin d'un plasma contenant les plaquettes. La partie supérieure contenant le plasma et les globules blancs est ensuite séparée de la partie inférieure contenant les globules

rouges qui est éliminée. La partie contenant le plasma et les globules blancs subit ensuite une deuxième centrifugation plus rapide : celle-ci permet de séparer un plasma acellulaire en superficie d'une couche riche en plaquettes au fond du tube. Les 3/4 supérieurs du liquide plasmatique sont éliminés et le 1/4 restant est mis en contact avec un activateur, du Chlorure de Calcium. Cette activation provoque la dégranulation des facteurs de croissance précités présents au sein des plaquettes. Cette solution obtenue est ensuite injectée (voir figure 1)^{12,13}.

En fonction de variations de la préparation du PRP, on obtient des PRP différents : L-PRP (*Leucocyte- and platelet-rich plasma*) si il contient encore des globules blancs, P-PRP (*Pure-PRP*) s'il n'en contient plus. Le PRF (*Platelet-rich fibrin*) encore appelé PRFM

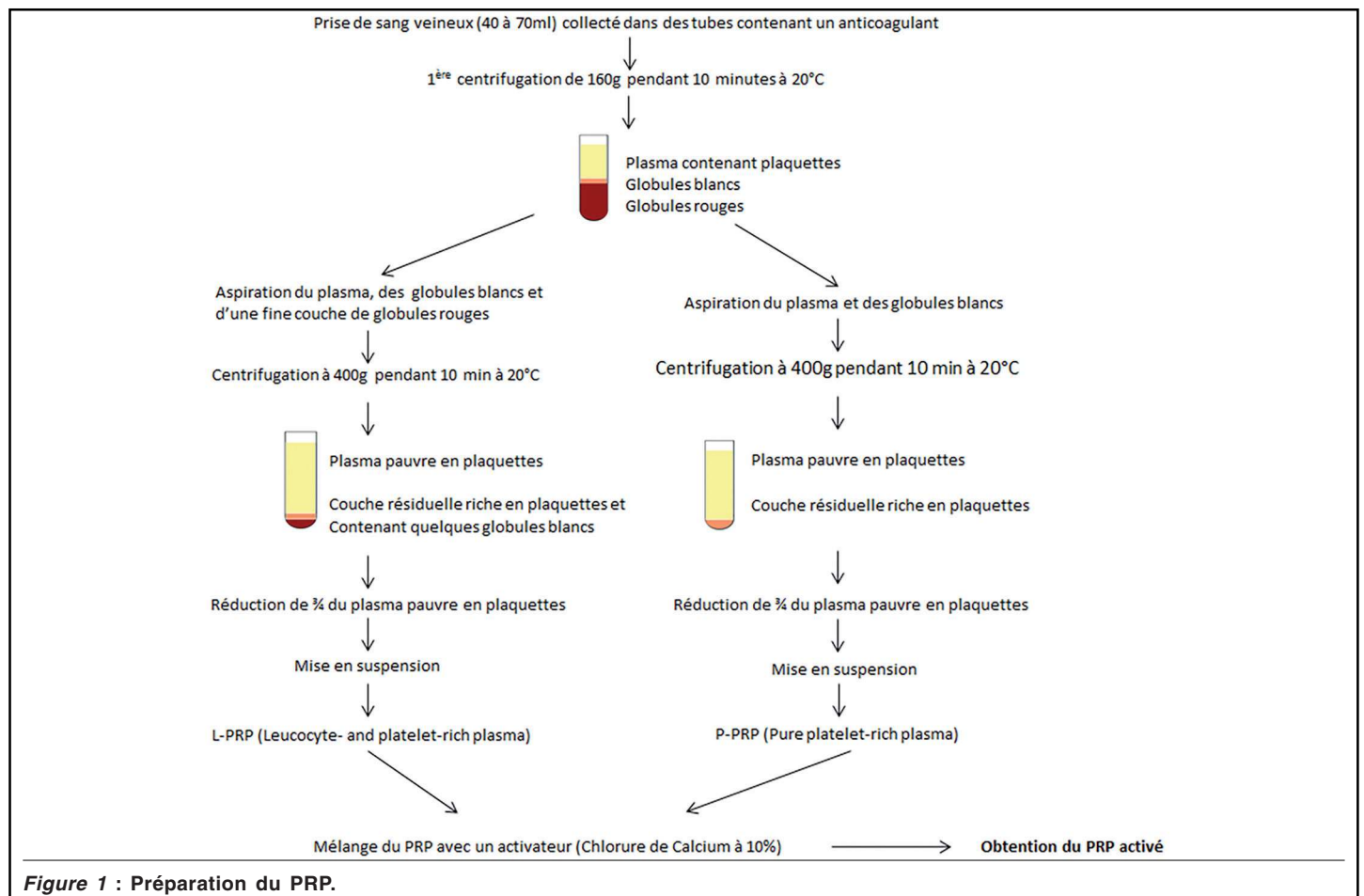


Figure 1 : Préparation du PRP.

(*Platelet-rich fibrin matrix*) est un autre concentré plaquettaire qui se présente après quelques minutes d'incubation sous forme gélatineuse¹⁴. On parle de P-PRF (Pure-PRF) quand du P-PRP est mélangé avec un activateur et laissé en incubation. On parle de L-PRF (Leucocyte-PRF) quand le sang est collecté dans des tubes sans anticoagulants et immédiatement centrifugé. Une coagulation naturelle se fait et 3 couches se forment : une couche de GR à la base, du plasma acellulaire au sommet et un caillot de fibrine contenant les facteurs de croissance des plaquettes et des globules blancs. Aucun anticoagulant, thrombine ou chlorure de calcium n'est nécessaire et la pression de cette fibrine entre 2 compresses permet de former des membranes intéressantes pour la chirurgie orale notamment¹⁵.

MATERIEL ET METHODES

Revue systématique de la littérature

Une revue systématique de la littérature suivant le diagramme PRISMA a été réalisée en se basant sur 5 sources de données le 1^{er} mai 2017: Medline via le moteur de recherche Pubmed, Elsevier Science Direct, Springer Link, Scopus, Cochrane Library via les moteurs de recherches respectifs du même nom¹⁶. La séquence de recherche suivante a été utilisée : (" PRP " or " *platelet-rich plasma* " or " PRF " or " *platelet-rich fibrin* " or " *platelet concentration* " or " *platelet growth factors* ") AND (" *androgenetic alopecia* " or " *baldness male pattern* " or " *baldness female pattern* "). Aucune limite de temps n'a été utilisée.

En additionnant les résultats obtenus via ces 5 moteurs de recherche, 80 intitulés ont été retrouvés par cette méthode dont les titres et abstracts ont été examinés. Tous ceux-ci étaient écrits en anglais. 43 articles hors sujets ou non scientifiques ont été écartés. Le logiciel de gestion de références bibliographiques Zotero® a été utilisé pour supprimer les doublons. 5 articles supplémentaires ont été rajoutés en analysant les références des premiers articles retrouvés, obtenant ainsi un total de 31 articles (figure 2).

Critères d'inclusion

Les critères d'inclusion suivants ont été utilisés : (1) articles décrivant les résultats cliniques de l'injection de PRP pour le traitement de l'alopecie androgénétique, (2) chez l'homme et/ou la femme, (3) écrits en anglais ou en français, (4) avec un suivi clinique de minimum 6 mois, (5) avec description de critères objectifs pour le suivi des patients et des complications observées.

Sélection des articles

31 articles ont donc été examinés, 24 articles ont été rejetés ne répondant pas aux critères d'inclusion^{9,10,12,13,17-35}. 7 articles ont donc finalement été inclus dans cette revue systématique^{8,36-41} (figure 2).

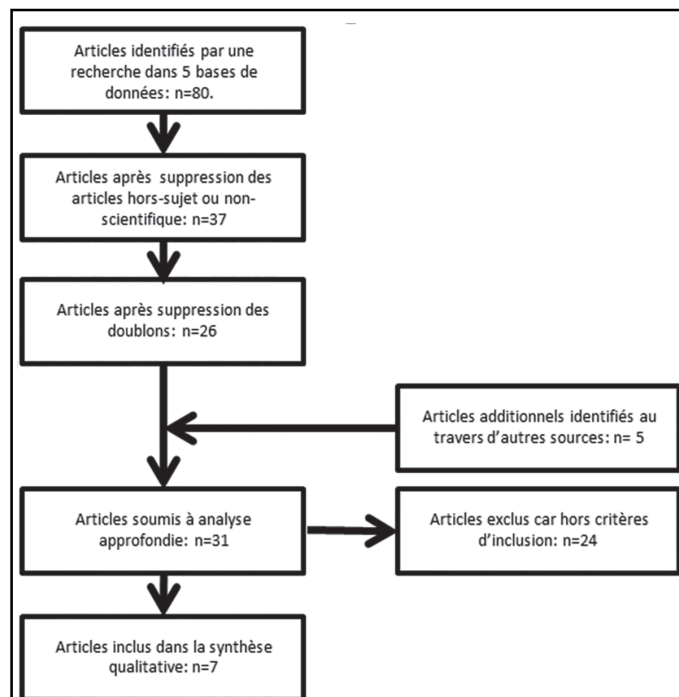


Figure 2 : Diagramme de flux.

Extraction des données

Chacun des 7 articles a été analysé en profondeur et leurs différences ont été présentées sous formes de tableaux comparatifs (voir ci-dessous).

RESULTATS

Sur les 26 articles issus des 5 banques de données après suppression des articles hors-sujets, non scientifiques et des doublons, 25 ont moins de 5 ans, ce qui prouve que l'intérêt pour ce sujet est récent et croissant (figure 3).

Sur les 7 articles résultant de cette revue systématique et soumis à une analyse qualitative, 3 sont des études thérapeutiques prospectives randomisées de type " *half-head study* " (niveau de preuve 1b selon l'Oxford CEBM)⁴². Ces études " *half-head study* " sont très intéressantes puisqu'elles consistent à injecter chez le même patient dans une partie du scalp du PRP et dans une autre partie un placebo, du sérum physiologique. Les 4 autres sont des études thérapeutiques prospectives observationnelles de type avant-après (niveau de preuve 2b selon l'Oxford CEBM). La taille des échantillons varie de 10 à 64 patients par étude (tableau 3).

2 études n'ont inclus que des hommes, les 5 autres des hommes et des femmes dans des proportions variables. L'âge moyen dans les études est assez proche, aux alentours de 30 à 40 ans. Les mêmes critères d'exclusion reviennent assez fréquemment entre les études (usage d'autres traitements pour l'alopecie topiques ou systémiques dans les mois précédents l'étude, troubles plaquettaires, ...) mais certaines présentent des critères d'exclusion plus nombreux et stricts que d'autres (voir tableau 4).

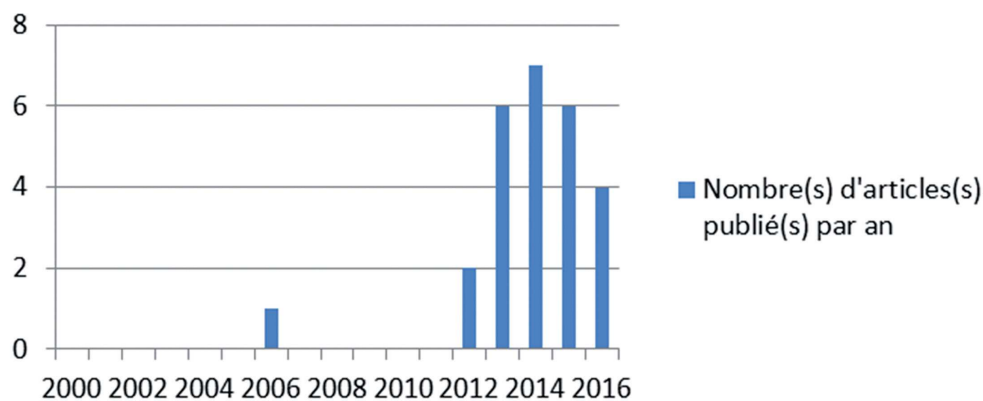


Figure 3 : Nombre(s) d'article(s) publié(s) par an sur le sujet.

Tableau 3 : Analyse des articles résultant de la revue systématique.

Auteurs	Design de l'étude	Echantillon	Niveau de preuve (Oxford CEBM)
Alves <i>et al.</i>	Etude thérapeutique prospective randomisée en double aveugle contrôlé par placebo, <i>half-head study</i>	22	1b
Betsi <i>et al.</i>	Etude thérapeutique prospective observationnelle (avant-après)	42	2b
Cervelli <i>et al.</i>	Etude thérapeutique prospective randomisée contrôlé par placebo, <i>half-head study</i> , évaluation aveugle par trichoscan	10	1b
Gentile <i>et al.</i>	Etude thérapeutique prospective randomisée contrôlé par placebo, <i>half-head study</i>	23	1b
Gkini <i>et al.</i>	Etude thérapeutique prospective observationnelle (avant-après)	20	2b
Schiavone <i>et al.</i>	Etude thérapeutique prospective observationnelle (avant-après)	64	2b
Sclafani	Etude thérapeutique prospective observationnelle (avant-après)	13	2b

Tableau 4 : Caractéristiques des études.

Auteurs	Nombre Hommes/Femmes	Age moyen (extrêmes)	Critères d'exclusion
Alves <i>et al.</i>	11/11	39 (21-62)	Usage dans les 12 mois précédents l'injection de médicaments topiques ou systémiques contre l'alopecie, de laser ou chimiothérapie, trouble de la coagulation, dysfonction plaquettaire ou taux de plaquettes <150.000/ml, traitement anticoagulant ou anti-inflammatoire dans les 2 dernières semaines, fumeur, femme enceinte ou allaitant, antécédent de transplantation ou d'autres causes d'alopecies
Betsi <i>et al.</i>	34/8	Nc	Troubles hématologiques, dysfonction thyroïdienne, malnutrition, problèmes dermatologiques ou troubles alopeciques sévères
Cervelli <i>et al.</i>	10/0	33 (22-60)	Traitement topique ou systémique pour l'AAG dans les 12 mois précédant l'injection, propension aux chéloïdes, patients immunosupprimés
Gentile <i>et al.</i>	23/0	Nc (19-63)	Troubles plaquettaires, traitement anticoagulant, traitement topique ou systémique pour l'AAG dans les 12 mois précédant l'injection, aplasie médullaire, diabète décompensé, sepsis, cancer, AAG de grade V-VII, propension aux chéloïdes et immunosuppression
Gkini <i>et al.</i>	18/2	34 (24-72)	Traitement topique ou systématique pour l'AAG dans les 6 mois précédant l'injection, immunosuppression, affections dermatologiques touchant le cuir chevelu, maladies auto-immunes, troubles hématologiques, syndrome de dysfonction plaquettaire, traitement anticoagulant, propension aux chéloïdes, traitement à base d'aspirine ou d'anti-inflammatoires durant les 7 derniers jours, anémie, malnutrition, trouble thyroïdien, syphilis, syndrome ovaire multipolykystiques
Schiavone <i>et al.</i>	42/22	28/32 (= médiane H/F)	Traitement par Minoxidil ou finastéride dans les 2 ans précédant l'injection
Sclafani	7/6	43,2 (nc)	Alopecie légère ou sévère

Une hétérogénéité des préparations et des injections des solutions de PRP est flagrante, ceci est probablement dû au nombre important de systèmes de préparation de PRP sur le marché. Même lorsque 3 études utilisent le même dispositif de préparation de PRP, les auteurs n'utilisent pas le même protocole de centrifugation et certains auteurs y ajoutent leur propre modification de préparation. La méthode d'activation des plaquettes n'est dans la plupart des cas pas mentionnée. Ces facteurs doivent probablement modifier la composition du PRP et des études complémentaires devraient le spécifier. En particulier pour préciser la meilleure combinaison des paramètres de centrifugation, à savoir le nombre de tours/minute et la durée totale de centrifugation, pour obtenir la meilleure concentration de plaquettes possible et des facteurs angiogéniques et de croissance possibles. La méthode d'injection et la quantité de PRP injectée ne sont pas non plus standardisées entre les études (voir tableau 5).

Par ailleurs, on remarque une variation dans l'objectivité des critères d'évaluation des résultats cliniques obtenus. Schiavone et Betsi utilisent des photos cliniques ou des tests de traction avant et après PRP. Les autres études utilisent différentes techniques d'évaluation de la densité capillaire (dermoscopie, phototrichogramme, ...) avant et après injection.

Le suivi des patients varie de 6 mois à 24 mois avec un nombre d'injections allant de 1 à 5. L'ensemble des études conclut à un effet thérapeutique favorable du PRP pour le traitement de l'alopécie androgénétique, et ce sans complication majeure.

Alves en comparant les zones traitées par PRP et celles traitées par placebo conclut en une augmentation de la densité capillaire et une augmentation du nombre de cheveux anagènes et télogènes à 3 et 6 mois³⁶. Betsi observe que les tests de traction, positifs chez 90,5 % des patients avant le traitement, deviennent négatifs après 3 sessions d'injection espacées d'une dizaine de jours. Il observe également une diminution de la perte de cheveux chez 25 % des patients et un taux de satisfaction des patients de 90 %³⁷. L'étude de Cervelli conclut en une augmentation de la densité capillaire à 3 et 12 mois après une seule injection. Grâce à des biopsies réalisées au niveau des zones traitées, il conclut également à une augmentation du nombre d'unité folliculaire, de bulbes folliculaires et à une augmentation de la vascularisation péri-bulbaire par augmentation du nombre de capillaires péri-bulbaire³⁸. Gentile conclut lui aussi à un effet thérapeutique positif de l'injection de PRP. En effet, il observe une augmentation statistiquement significative du nombre moyen de cheveux et de la densité (avec 46 cheveux en moyenne en plus par cm²)⁸. Gkini arrive également à la même conclusion avec une augmentation moyenne de la densité au 3^e mois, à la 9^e semaine, au 6^e mois et au 12^e mois de suivi thérapeutique avec un pic de densité à la 9^e semaine après la première injection. 85 % des patients traités sont satisfaits³⁹. Chez Schiavone, qui

présente le moins bon design d'évaluation thérapeutique (évaluation par 2 examinateurs à partir de photos cliniques), tous les patients obtiennent une amélioration clinique, même si celle-ci est parfois modérée. Il conclut en l'absence de variation statistique entre les 2 examinateurs⁴⁰. Enfin Sciafani conclut en une augmentation statistiquement significative de la densité capillaire aux 2^e mois et 3^e mois ($p < 0,05$), et approchent d'une augmentation statistiquement significative au 6^e mois ($p = 0,06$)⁴¹.

DISCUSSION

Cette revue systématique de la littérature a mis en évidence le faible nombre d'étude sur le sujet. Les 7 études analysées présentent pour la plupart des problèmes méthodologiques et de design : petits échantillons, manque d'informations sur les caractéristiques et l'homogénéité des patients, peu d'indication sur la méthode d'injection et la quantité de PRP injecté. Un autre problème est la présence d'une grande hétérogénéité entre les études à plusieurs niveaux : protocole de suivi et nombres de séances d'injection différents, critères d'exclusion différents, méthode de préparation du PRP différente, ... La plus grande critique envers ces études est le manque d'objectivité des critères d'évaluation de l'impact thérapeutique des injections de PRP. La technique idéale est selon nous un phototrichogramme réalisé à l'aide d'un appareil photo standardisé (ex : Fotofinder[®]) et une analyse de la densité capillaire par un programme informatique. Bien que cette technique nécessite le rasage d'une zone d'1 cm², elle est selon nous celle qui donne la meilleure objectivité dans l'obtention des résultats. Sur les 7 études, seule l'étude de Gentile utilise cette technique et 2 études (celles de Betsi et Schiavone) présentent des méthodes d'évaluation très peu objectives. De plus, le suivi thérapeutique devrait se faire à plus long terme que sur 6 mois à 2 ans. Enfin le design idéal d'une étude sur ce sujet est une étude thérapeutique prospective randomisée en double aveugle contrôlée par placebo et de type " *half-head study* ". Seule l'étude d'Alves correspond à ce design d'étude dans notre revue mais la " cécité " du thérapeute et du patient lors de l'injection n'est pas suffisamment expliquée.

Malgré ces problèmes méthodologiques et cette hétérogénéité, l'ensemble des articles présente des résultats allant dans le sens de l'amélioration de l'alopécie. Les autres revues systématiques sur ce sujet vont également dans ce sens^{13,24}. Au cours de ces études, aucun patient n'a présenté de complication majeure. Le coût de ce traitement est bien plus faible que le coût des traitements chirurgicaux pour l'alopécie androgénétique. Ceci représente un avantage indéniable pour cette technique. Il est finalement important de noter qu'aucun consensus n'est présent dans la littérature quant au suivi ou à la durée du traitement et sa répétition. Les auteurs, au vu de leurs expertises cliniques, préconisent un traitement inaugural de 3 séances espacées d'un mois en début de traitement suivi d'un entretien 2 fois par an.

Tableau 5 : Méthode d'injection et quantité de PRP injectée, selon les études.

Auteurs	PRP préparation	PRP injection	Critères objectifs d'évaluation	Nombre de séances et suivi	Complication	Résultats
Alves et al.	Pure-PRP, tube avec 2mL de citrate de sodium à 3,8 %, centrifugation à 460 g pendant 8 minutes, activation avec 0,15 mL de chlorure de calcium à 12 %	0,15 ml/cm ²	Photo clinique, Trichogramme, Trichoscan	3 injections (T0, 1M, 2M) et contrôle au 6 ^e mois	Pas de complications, douleurs	PRP vs Placebo : densité augmentée, augmentation du nombre de cheveux anagènes et télogènes aux 3 ^e et 6 ^e mois
Betsi et al.	ACR-C Extra kits (RegenLab SA, Switzerland), centrifugation de 5 minutes à 1,5 g	8 à 12 cc en volume total par séance	Photo clinique, test de traction	5 injections sur une période de 2 mois et contrôle au 6 ^e mois	Somnolence, sensibilité	Test de traction devient négatif après 3 sessions (VS test positif chez 90,5 % patients avant TT), diminution perte cheveux chez 25 %, amélioration volume cheveux et satisfaction 90 % des patients
Cervelli et al.	AA- PRP; méthode du système Cascade- Selphyl-Esforax avec modifications, centrifugation 10 minutes à 1.100 g	Nombre d'injections identique dans zone placebo et zone traitée	Echelle évaluation patient-médecin, photos cliniques, trichoscan, biopsie (histologie), immunohistochimie (Ki67)	Injection T0, contrôles au 3 ^e mois, 6 ^e mois et 12 ^e mois	Pas d'effets indésirables importants	Augmentation de la densité capillaire aux 3 ^e et 12 ^e mois Histo : augmentation du nbre de follicules, augmentation du nombre des bulbes folliculaires, augmentation Ki67, augmentation du nombre de capillaires péri-bulbaire
Gentile et al.	2 techniques de PRP différentes dont le choix selon le patient n'est pas expliqué ! : méthode du système Cascade-Selphyl-Esforax PRFM avec 1.100 g pendant 10 minutes ou PRL <i>Platelet Rich Lipotransfert system</i> (CORIOS Soc. Coop), avec modifications utilisant PRP seulement et avec une centrifugation de 1.200 rpm pendant 10 minutes	0,1 ml/cm ²	Photos cliniques macroscopiques, phototrichogramme (fotofinder) et trichoscan, histologie et immunohistochimie	T0, 2M, 6M, 12 M, 16 M, 24 M	Pas d'effets indésirables importants	Effet thérapeutique positif sur AAG (augmentation nombre moyen de cheveux, de la densité (46/cm ² en moyenne en plus par rapport au départ) et du rapport <i>terminal hair/vellus hair</i>)
Gkini et al.	RegenKit BCT-3; 1.500 g pendant 5 minutes	Nappage technique dans les zones androgéno-dépendantes (frontal, pariétal, occipital) du scalp chez les hommes et dans les zones problématiques chez les femmes	Perte de cheveux, densité de cheveux, 2 évaluateurs indépendants, test de traction, microphotographies dermoscopiques, photos cliniques macroscopiques et questionnaire de satisfaction des patients	4 injections (3S, 6S, 9S, 6M) évaluation aux 3 ^e et 12 ^e mois	Pas d'effets indésirables, douleurs moyennes	Augmentation densité à 3M 9S 6M et 12M avec un pic à 9S, haut taux de satisfaction des patients (85 %)
Schiavone et al.	GPS III <i>Platelet Separation System</i> ; centrifugation nc	0,2ml/cm ²	Photos cliniques macroscopiques et 2 évaluateurs indépendants	Injections T0 et 3M, contrôle au 6 ^e mois	Pas de complications	Amélioration clinique évalué par 2 examinateurs à partir photos cliniques, tous les patients obtiennent une amélioration clinique même si celle-ci peut être modérée
Sclafani	PRFM sous forme liquide- tubes sous vide spécialisés contenant un gel séparateur thixotropique (Selphyl, Aesthetic Factors, Inc., Wayne, NJ) et centrifugation de 1,100 g pendant 6 minutes	Volume moyen injecté par session est de 6.68 +- 1,60 mL. 0,1 mL de PRFM activée ont été injectés dans les zones alopéciques, séparés de 5 à 8 mm	<i>Hair density index</i> (HDI) (<i>Hair Check</i> , <i>Divi International Co.</i> , Miami, FL)	Evaluation T0, Injections 1M, 2M, 3M, évaluation au 6 ^e mois	Pas de complications	Augmentation statistiquement significative de la densité capillaire à 2M et 3M (p < 0,05), et approchent d'une augmentation statistiquement significative au 6M (p = 0,06)

Le PRP pratiqué dans des bonnes conditions d'asepsie et grâce à son caractère autologue paraît donc être une technique fiable qui doit être utilisée en complémentarité de l'ensemble de l'arsenal thérapeutique disponible pour le traitement de l'alopecie androgénétique.

CONCLUSION

Cette revue systématique de la littérature a permis de réaliser une analyse qualitative de 7 études scientifiques sur l'effet de l'injection du PRP comme traitement de l'alopecie androgénétique. Bien que l'ensemble des études analysées soient en faveur d'un effet favorable de ce nouveau traitement, une étude scientifique de plus grande ampleur avec un design rigoureux et une analyse objective de l'effet thérapeutique est nécessaire pour déterminer définitivement l'effet de celui-ci.

Conflits d'intérêt : néant. La technique est utilisée en clinique par les Drs Oth, Vujovic et Stene.

BIBLIOGRAPHIE

- Messenger AG, Sinclair R. Follicular miniaturization in female pattern hair loss: clinicopathological correlations. *Br J Dermatol*. 2006;155(5):926-30.
- Price VH. Androgenetic alopecia in women. *J Invest Dermatol Symp Proc*. 2003;8(1):24-7.
- Norwood OT. Incidence of female androgenetic alopecia (female pattern alopecia). *Dermatol Surg*. 2001;27(1):53-4.
- Alfonso M, Richter-Appelt H, Tosti A, Viera MS, García M. The psychosocial impact of hair loss among men: a multinational European study. *Curr Med Res Opin*. 2005;21(11):1829-36.
- Yip L, Rufaut N, Sinclair R. Role of genetics and sex steroid hormones in male androgenetic alopecia and female pattern hair loss: An update of what we now know: Update on androgenetic alopecia. *Australas J Dermatol*. 2011;52(2):81-8.
- Blume-Peytavi U, Blumeyer A, Tosti A, Finner A, Marmol V, Trakatelli M *et al*. S1 guideline for diagnostic evaluation in androgenetic alopecia in men, women and adolescents. *Br J Dermatol*. 2011;164(1):5-15.
- Van Neste D, Fuh V, Sanchez-Pedreno P, Lopez-Bran E, Wolff H, Whiting D *et al*. Finasteride increases anagen hair in men with androgenetic alopecia. *Br J Dermatol*. 2000;143(4):804-10.
- Gentile P, Garcovich S, Bielli A, Scioli MG, Orlandi A, Cervelli V. The Effect of Platelet-Rich Plasma in Hair Regrowth: A Randomized Placebo-Controlled Trial. *Stem Cells Transl Med*. 2015;4(11):1317-23.
- Uebel CO, da Silva JB, Cantarelli D, Martins P. The role of platelet plasma growth factors in male pattern baldness surgery. *Plast Reconstr Surg*. 2006;118(6):1458-1466; discussion 1467.
- Chaudhari ND, Sharma YK, Dash K, Deshmukh P. Role of Platelet-rich Plasma in the Management of Androgenetic Alopecia. *Int J Trichology*. 2012;4(4):291-2.
- Takikawa M, Nakamura S, Nakamura S, Ishirara M, Kishimoto S, Sasaki K *et al*. Enhanced effect of platelet-rich plasma containing a new carrier on hair growth. *Dermatol Surg*. 2011;37(12):1721-9.
- Kumaran Ms, Arshdeep. Platelet-rich plasma in dermatology: Boon or a bane? *Indian J Dermatol Venereol Leprol*. 2014;80(1):5.
- Leo MS, Kumar AS, Kirit R, Konathan R, Sivamani RK. Systematic review of the use of platelet-rich plasma in aesthetic dermatology. *J Cosmet Dermatol*. 2015;14(4):315-23.
- Braccini F, Chignon-Sicard B, Volpei C, Choukroun J. Modern liposuction: the use of platelet rich fibrin (PRF). *Rev Laryngol Otol Rhinol (Bord)*. 2013;134(4-5):231-5.
- Baeyens W, Glineur R, Evrard L. The use of platelet concentrates: platelet-rich plasma (PRP) and platelet-rich fibrin (PRF) in bone reconstruction prior to dental implant surgery. *Rev Med Brux*. 2010;31(6):521-7.
- Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: The PRISMA statement. *Int J Surg*. 2010;8(5):336-41.
- Atanaskova Mesinkovska N, Bergfeld WF. Hair: What is New in Diagnosis and Management?: Female Pattern Hair Loss Update: Diagnosis and Treatment. *Dermatol Clin*. 2013;31(1):119-27.
- Falto-Aizpurua L, Choudhary S, Tosti A. Emerging treatments in alopecia. *Expert Opin Emerg Drugs*. 2014;19(4):545-56.
- Friedman EA, Ogletree ML, Haddad EV, Boutaud O. Understanding the role of prostaglandin E2 in regulating human platelet activity in health and disease. *Thromb Res*. 2015;136(3):493-503.
- Gupta AK, Carviel JL. Meta-analysis of efficacy of platelet-rich plasma therapy for androgenetic alopecia. *J Dermatol Treat*. 2016;6:1-4.
- Keaney T. Emerging Therapies for Androgenetic Alopecia. *J Drugs Dermatol*. 2015;14(9):1036-40.
- Kelly Y, Blanco A, Tosti A. Androgenetic Alopecia: An Update of Treatment Options. *Drugs*. 2016;76(4):1349-1364.
- Khatu SS, More YE, Gokhale NR, Chavhan DC, Bendsure N. Platelet-rich plasma in androgenic alopecia: myth or an effective tool. *J Cutan Aesthetic Surg*. 2014;7(2):107-10.
- Maria-Angeliki G, Alexandros-Efstratiou K, Dimitris R, Konstantinos K. Platelet-rich Plasma as a Potential Treatment for Noncicatricial Alopecias. *Int J Trichology*. 2015;7(2):54-63.
- Miteva M, Tosti A. Treatment options for alopecia: an update, looking to the future. *Expert Opin Pharmacother*. 2012;13(9):1271-81.
- Mubki T. Platelet-rich plasma combined with intralesional triamcinolone acetonide for the treatment of alopecia areata: A case report. *Dermatol Surg*. 2016;20(1):87-90.
- Navarro MR, Asín M, Martínez AM, Molina C, Navarro V, Pino A *et al*. Plasma rich in growth factors (PRGF) for the treatment of androgenetic alopecia. *Eur J Plast Surg*. 2015;38(6):437-442.
- Nusbaum AG, Rose PT, Nusbaum BP. Nonsurgical Therapy for Hair Loss. *Facial Plast Surg Clin North Am*. 2013;21(3):335-42.
- Rose PT. The latest innovations in hair transplantation. *Facial Plast Surg*. 2011;27(4):366-77.
- Singh B, Goldberg LJ. Autologous Platelet-Rich Plasma in the Treatment of Pattern Hair Loss. *Am J Clin Dermatol*. 2016;17(4):359-67.
- Trink A, Sorbellini E, Bezzola P, Rodella L, Rezzani R, Ramot Y *et al*. A randomized, double-blind, placebo- and active-controlled, half-head study to evaluate the effects of platelet-rich plasma on alopecia areata. *Br J Dermatol*. 2013;169(3):690-4.

32. Valente Duarte de Sousa IC, Tosti A. New investigational drugs for androgenetic alopecia. *Expert Opin Investig Drugs*. 2013;22(5):573-89.
33. Varothai S, Bergfeld WF. Androgenetic Alopecia: An Evidence-Based Treatment Update. *Am J Clin Dermatol*. 2014;15(3):217-30.
34. Lopez V. Autologous platelet-rich plasma as a potential therapeutic tool in androgenetic alopecia. *J Am Acad Dermatol*. 2013;68(4, Supplement 1):AB103.
35. Abaroa F, Reyes K, Barrera D, Castelán E, Montemayor B, Izabal G, *et al*. Histological findings of follicular units in patients with androgenetic alopecia before and after application of autologous platelet-rich plasma. *Dermatol Rev Mex*. 2016;60(2):97105.
36. Alves R, Grimalt R. Randomized Placebo-Controlled, Double-Blind, Half-Head Study to Assess the Efficacy of Platelet-Rich Plasma on the Treatment of Androgenetic Alopecia. *Dermatol Surg Al*. 2016;42(4):491-7.
37. Betsi EE, Germain E, Kalbermatten DF, Tremp M, Emmenegger V. Platelet-rich plasma injection is effective and safe for the treatment of alopecia. *Eur J Plast Surg*. 2013;36(7):407-12.
38. Cervelli V, Garcovich S, Bielli A, Cervelli G, Curcio BC, Scioli MG *et al*. The effect of autologous activated platelet rich plasma (AA-PRP) injection on pattern hair loss: clinical and histomorphometric evaluation. *BioMed Res Int*. 2014;2014:760709.
39. Gkini MA, Kouskoukis AE, Tripsianis G, Rigopoulos D, Kouskoukis K. Study of platelet-rich plasma injections in the treatment of androgenetic alopecia through an one-year period. *J Cutan Aesthetic Surg*. 2014;7(4):213-9.
40. Schiavone G, Raskovic D, Greco J, Abeni D. Platelet-rich plasma for androgenetic alopecia: a pilot study. *Dermatol Surg*. 2014 ;40(9):1010-9.
41. Sclafani AP. Platelet-rich fibrin matrix (PRFM) for androgenetic alopecia. *Facial Plast Surg*. 2014;30(2):219-24.
42. OCEBM Levels of Evidence Working Group. (Consulté le 19/09/16). The Oxford 2011 Levels of Evidence. Oxford Centre for Evidence-Based Medicine. [Internet]. <http://www.cebm.net/index.aspx?o=5653>

Correspondance :

O. OTH
 Hôpital Erasme
 Service de Chirurgie orale et maxillo-faciale
 Route de Lennik, 808
 1070 Bruxelles
 E-mail : oth.olivier@gmail.com

Travail reçu le 6 juin 2017 ; accepté dans sa version définitive le 18 janvier 2018.