



Eficacia y seguridad del plasma rico en plaquetas intralesional comparado con minoxidil al 5% tópico en el tratamiento de la alopecia androgenética masculina con afectación en vértez

Efficacy and safety of intralesional platelet-rich plasma compared with topical minoxidil 5% in the treatment of male androgenetic alopecia with vertex involvement

Heidi Hernández-Ramírez,* Larissa Margarita Zarate-Flores,* María Luisa Peralta-Pedrero,†
Armando Medina-Bojórquez,‡ Fermín Jurado-Santa Cruz,¶ Martha Alejandra Morales-Sánchez||

RESUMEN

La alopecia androgenética (AAG) es la causa más común de pérdida de pelo en hombres, con opciones de tratamiento limitadas. La terapia con plasma rico en plaquetas (PRP) es uno de los procedimientos más nuevos que ha mostrado resultados prometedores. Este estudio tuvo como objetivo comparar la eficacia clínica del PRP contra el minoxidil. En el estudio, los pacientes fueron aleatorizados en dos grupos: grupo 1 minoxidil y grupo 2 PRP. Ambos grupos fueron seguidos durante un periodo de 12 semanas y el análisis final se realizó con la ayuda de fotografía global y dermatoscópica, cuestionario DLQI, de satisfacción y de registro de eventos adversos. Un total de 60 pacientes con diagnóstico clínico de AAG se inscribieron en el estudio con 30 pacientes en cada grupo. Al final de las 12 semanas, se evaluó a los 60 pacientes para comparar la eficacia del PRP intradérmico y el empleo tópico de minoxidil. En cuanto al conteo de pelos no se encontró diferencia significativa entre los dos grupos. Los efectos secundarios con el PRP fueron mínimos con resultados que pueden mejorar el cumplimiento del paciente. La terapia con PRP puede ser una alternativa valiosa al uso tópico de minoxidil en el tratamiento de AAG.

ABSTRACT

Androgenetic alopecia (AGA) is the most common cause of hair loss in men with limited treatment options. Platelet Rich Plasma (PRP) therapy is one of the newer treatment options that has shown promising results. This study aimed to compare the clinical efficacy of PRP therapy versus minoxidil therapy. In the study, patients were randomized into two groups: Group 1 minoxidil and Group 2 platelet-rich plasma. Both groups were followed for a period of 12 weeks and the final analysis was carried out with the help of global and dermoscopic photography, DLQI questionnaire, satisfaction questionnaire and record of adverse events. A total of 60 patients with a clinical diagnosis of AGA were enrolled in the study with 30 patients in each group. At the end of 12 weeks, 60 patients were evaluated to compare the efficacy of intradermal PRP and topical minoxidil therapy. Regarding the content of hairs, no significant difference was found between the two groups. Side effects with PRP therapy were minimal with better results that may improve patient compliance. PRP therapy may be a valuable alternative to topical minoxidil therapy in the treatment of SAA.

www.medigraphic.org.mx

* Egresada de Dermatología.

† Maestra en Ciencias.

‡ Dermatólogo, Subdirector Médico.

|| Dermatólogo, Director.

|| Dermatóloga, Jefa de la Unidad de Investigación.

Centro Dermatológico «Dr. Ladislao de la Pascua», SSCDMX.

Citar como: Hernández-Ramírez H, Zarate-Flores LM, Peralta-Pedrero ML, Medina-Bojórquez A, Jurado-Santa Cruz F, Morales-Sánchez MA. Eficacia y seguridad del plasma rico en plaquetas intralesional comparado con minoxidil al 5% tópico en el tratamiento de la alopecia androgenética masculina con afectación en vértez. Rev Cent Dermatol Pascua. 2022; 31 (1-2): 7-15. <https://dx.doi.org/10.35366/107796>



Palabras clave: tratamiento plasma rico en plaquetas, intralesional, alopecia androgenética.

Keywords: platelet-rich plasma treatment, intralesional, androgenetic alopecia.

INTRODUCCIÓN

La alopecia androgenética (AAG), es el tipo más frecuente de pérdida de pelo, afecta hasta 80% de los hombres y 50% de las mujeres en su vida.¹ El patrón típico para los hombres es pérdida de pelo en las áreas temporal, frontal y del vértice de la piel cabelluda, clasificada por la escala de Hamilton-Norwood.² Los individuos afectados pueden experimentar pérdida de confianza, mala imagen de sí mismos y depresión, estas repercusiones psicosociales se han asociado al detimento en la calidad de vida.³

La AAG es una enfermedad crónica y progresiva que no deja cicatrices y que se caracteriza por la miniaturización del pelo terminal que se convierte en pelo similar al velloso. El proceso de miniaturización incluye inflamación, aumento de folículos pilosos en reposo y de la fase telógena, con acortamiento de la fase anágena del ciclo del pelo, lo que puede conducir a la pérdida permanente.⁴ La dihidrotestosterona (DHT) es la principal hormona implicada, esta hormona es producida por la conversión irreversible de testosterona debido a la 5-alfa reductasa, esto ocurre en las células de los folículos pilosos y conduce a la caída del pelo a través de la unión a los receptores anágenos.⁵

En piel cabelluda que sufre de pérdida de pelo, los números de células madre del folículo piloso permanecen inalterados, aunque el número de células progenitoras que proliferan más activamente disminuye de manera particular. Este concepto sugiere que la piel cabelluda afectada no tiene un activador o tiene un inhibidor del crecimiento del folículo piloso.⁶

Las terapias establecidas para AAG incluyen finasterida oral, luz láser de bajo nivel y minoxidil tópico. Este último es el más empleado, cuyo mecanismo de acción consta en abrir los canales de potasio sensibles al trifosfato de adenosina; es encargado de elevar seis veces más la producción de ARNm de VEGF (factor de crecimiento endotelial vascular) en las células de la papila dérmica. Este proceso es regulado con eficacia por los receptores de adenosina y sulfonilurea, que aumentan e inhiben la producción de VEGF, respectivamente. Se sabe desde hace mucho tiempo que el VEGF promueve la angiogénesis y se eleva en la fase anágena; por ello, durante la transición de fase

anágena a catágena ocurre la desaparición de los capilares perifolículares.⁷

Las modalidades de tratamiento descritas son ineficaces para muchos pacientes e incluyen efectos secundarios graves como disminución de la libido, disfunción eréctil, función hepática alterada, dolor testicular o dermatitis de contacto.^{8,9} El trasplante de cabello es un método eficaz, pero poco rentable y no todos los pacientes son candidatos al procedimiento.¹⁰ El láser de bajo nivel se ha utilizado en los últimos años con cierto éxito, según la teoría, se atribuye al aumento de la circulación en la unidad folicular del pelo.¹¹ Como se ha mencionado, se han propuesto varias opciones terapéuticas, a pesar de las cuales, el bajo rendimiento y apego del paciente a los regímenes de uso diario y crónico, así como la gran gama de efectos adversos tópicos y sistémicos, han llevado a la investigación de nuevos tratamientos para la alopecia androgenética.

En ese sentido, se ha propuesto la terapia intralesional con plasma rico en plaquetas (PRP), el cual consta de una preparación autóloga de plaquetas en plasma concentrado (en general $> 1'000,000$ de plaquetas/ μL o 2-7 veces la concentración nativa de sangre total).¹² Debido a su alto contenido de factores de crecimiento y citocinas en los gránulos alfa, que se activan al ser inyectados en la piel cabelluda (**Tabla 1**). El mecanismo de acción preciso del PRP en la estimulación del crecimiento del cabello aún no está bien determinado. Li y colaboradores estudiaron los efectos del PRP sobre el crecimiento del pelo utilizando modelos *in vivo* e *in vitro*. Se ha informado que el PRP activado induce la proliferación de células de la papila dérmica (PD) activando la quinasa relacionada con la señal extracelular (ERK) y la proteína quinasa B (Akt, una molécula de señalización antiapoptótica).^{13,14} El factor de crecimiento endotelial (EGF) y el factor de crecimiento derivado de plaquetas (PDGF) en el PRP regulan positivamente la vía ERK, lo que conduce a aumento de la transcripción de genes involucrados en la proliferación y diferenciación celular. Además, se ha visto incremento en la expresión de linfoma de células B - 2 (Bcl-2, una proteína antiapoptótica) en células de la papila dérmica humanas *in vitro* cultivadas con PRP. Por lo tanto, se cree que el PRP activado afecta el ciclo del pelo al prolongar la longitud

de la fase anágena y la prevención de la apoptosis y la fase catágena.¹⁵

Se cree que la angiogénesis y el aumento de la vascularización del folículo son fundamentales para el inicio de la fase anágena.¹⁵ Por el contrario, se ha

observado reducción del flujo sanguíneo y de la presión de oxígeno en la AAG.¹⁶ Los factores de crecimiento en el PRP actúan sobre las células madre que se encuentran en el área de los folículos, lo que resulta en neovascularización y foliculogénesis. También se ha

Tabla 1: Factores de crecimiento en el plasma rico en plaquetas.

Factor de crecimiento	Vía biomolecular en el crecimiento del pelo
VEGF	<ul style="list-style-type: none"> Mejora la angiogénesis perifolicular Expresión elevada en las células de la papila dérmica durante la fase anágena Mitógeno específico de células endoteliales Permeabilidad microvascular y vascularización perifolicular
EGF	<ul style="list-style-type: none"> Mejora la actividad y el crecimiento de las células de la vaina de la raíz externa del folículo mediante la activación de la señalización de Wnt/β-catenina Modulador del crecimiento celular durante la diferenciación folicular Proliferación y migración de las células de la vaina de la raíz externa folicular
FGF	<ul style="list-style-type: none"> Mejora el avance de los folículos pilosos Inducción y mantenimiento de la fase anágena mediante la expresión de β-catenina Angiogénesis Mitógeno de fibroblastos dérmicos y folículo piloso
PDGF	<ul style="list-style-type: none"> Regulan positivamente los genes asociados con la separación, inducción y control de folículo en anágeno Angiogénesis y vascularización Proliferación de células madre dérmicas del folículo piloso Mitógeno de células madre mesenquimales
IGF-1	<ul style="list-style-type: none"> Mejora la migración, supervivencia y proliferación de células del folículo Proliferación del folículo piloso durante el desarrollo Aumenta la densidad del cabello e inhibe la apoptosis Previene de la fase catágena
HGF	<ul style="list-style-type: none"> Mejora la proliferación de células epiteliales foliculares Elongación del folículo piloso Inhibe la inducción de la fase catágena
TGF-β	<ul style="list-style-type: none"> Estimula las vías de señalización que gestionan el ciclo del pelo Síntesis de matriz extracelular Proliferación de fibroblastos y células madre mesenquimales Foliculogénesis y maduración del cabello Inducción de la fase anágena regulada por la molécula de señalización de Tsukushi29 Regula la quimiotaxis endotelial y la angiogénesis
IL-6	Involucrado en WIHN a través de STAT3
IGFBP 1 a 6	Maneja el efecto IGF-1 y su conexión con las proteínas de la matriz extracelular a nivel del folículo piloso
BMP	Mantiene el fenotipo CPD (fundamental para la estimulación de CMFPA)
BMPR1	Mantiene la identidad adecuada de las CPD
M-CSF	Involucrado en el crecimiento del pelo inducido por heridas
M-CSFR	Involucrado en el crecimiento del pelo inducido por heridas
WNT3A	Involucrado en el avance del folículo a través de la señalización de β-catenina
PGE2	Estimula el anágeno en el folículo
PGF2α	Mejorar el cambio de telógeno a anágeno
BIO	Inhibidor de GSK-3
PGD2	Mejora la regeneración de folículos
Hierro y l-lisina95	Todavía bajo estudio

VEGF = Factor de crecimiento endotelial vascular. EGF = Factor de crecimiento epidérmico. FGF = Factor de crecimiento fibroblástico. PDGF = Factor de crecimiento derivado de plaquetas. IGF-1 = Factor de crecimiento similar a la insulina, factor de crecimiento insulínico tipo 1 o somatomedina C. HGF = Factor de crecimiento de hepatocitos. TGF-β = Factor de crecimiento transformante beta. IL-6 = interleucina 6. IGFBP 1-6 = proteína de unión al factor de crecimiento similar a la insulina tipo 1-6. BMP = proteínas morfogénicas óseas. CPD = células de la papila dérmica. CMFP = célula madre del folículo piloso. BMPR1 = receptor de proteína morfogénica ósea tipo 1. M-CSF = Factor estimulante de colonias de macrófagos. M-CSFR = receptor del factor estimulante de colonias de macrófagos. WNT3A = gen WNT3A que codifica proteínas de señalización secretadas. PGE2 = prostaglandina E2. PGF2α = prostaglandina F2α. BIO = bromoindirubina 3 oxima. PGD2 = prostaglandina D2.

observado aumento de la expresión de β -catenina, que se cree que aumenta la proliferación, la supervivencia y la angiogénesis de las células de la papila dérmica.^{17,18} En resumen, el PRP estimula el crecimiento del pelo mejorando la vascularización del folículo, inhibiendo la apoptosis y prolongando así la fase anágena e induciendo una transición más rápida de la fase telógena a la anágena en las células de la papila dérmica.

El uso de PRP es novedoso y se ha mostrado prometedor en el tratamiento de AAG desde que se inició la investigación hace solo una década, ya que no sólo retrasaría la progresión de la enfermedad, sino que aumentaría significativamente la repoblación de las unidades foliculares perdidas, conservando el efecto de alargamiento de la fase anágena del pelo y aumento de su grosor de los procedimientos actuales.

Si bien la evidencia es limitada, ya que hasta el momento no se han realizado estudios experimentales que prueben su eficacia en comparación con las opciones terapéuticas disponibles en la actualidad, se han publicado algunos estudios piloto, que proponen su uso en alopecia androgenética como efectivo y altamente satisfactorio para los pacientes.

El objetivo principal fue determinar en pacientes con alopecia androgenética de leve a moderada la eficacia y seguridad de la terapia intralesional de PRP comparado con el uso de minoxidil al 5% tópico en un plazo de 12 semanas de tratamiento, en términos de porcentaje de repoblación y densidad de pelo. Como objetivos secundarios se evaluó la calidad de vida de los pacientes a las 0 y 12 semanas y su satisfacción con los métodos.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un ensayo clínico controlado, aleatorizado, fase III, simple ciego en el Centro Dermatológico «Dr. Ladislao de la Pascua»; el cual incluyó pacientes de sexo masculino entre 18 y 69 años con diagnóstico de alopecia androgenética grado II-III por escala de Norwood-Hamilton, que no hubieran recibido tratamiento para ella en los tres meses previos al reclutamiento y que no presentaran alguna otra enfermedad tricológica concomitante, enfermedad hematológica o hipersensibilidad conocida a algún componente de la fórmula de minoxidil o belenofobia.

Se efectuó el cálculo de tamaño de muestra con la fórmula de comparación de dos medias, aceptando un riesgo de 0.05, deseando un poder estadístico de 80% y considerando 20% de pérdidas. La asignación de pacientes se llevó a cabo de forma aleatoria, por

medio del programa de computadora Sealed Envelope Ltd. 2016.

El primer grupo fue asignado a la aplicación tópica de minoxidil al 5% en spray cada 12 horas por 12 semanas, y el segundo grupo a la aplicación de PRP intralesional cada cuatro semanas por tres sesiones. En ambos grupos el seguimiento fue de 12 semanas (**Figura 1**).

En cada sesión se realizó iconografía clínica y dermatoscópica (a todos los pacientes se les realizó en la consulta basal un tatuaje puntiforme en el vértex para asegurar que se evaluara siempre la misma área) (**Figura 2**), así como aplicación de los cuestionarios DLQI, de satisfacción y de registro de eventos adversos con una escala de intensidad visual. La iconografía clínica fue evaluada por tres dermatólogos ciegos a la asignación y en la iconografía dermatoscópica se realizó el conteo de pelos/cm² por un dermatólogo ciego al estudio.

La comparación basal de las características sociodemográficas y clínicas se realizó de acuerdo a la naturaleza de las variables, mediante medidas de tendencia central (media) y porcentajes. Para determinar la eficacia y seguridad se realizó el análisis por intención a tratar. Se aplicaron pruebas de hipótesis (*t* de Student y χ^2) para comparación de medias para determinar la magnitud y significancia de la diferencia en la variable de desenlace (repoblación). De la misma forma se llevaron a cabo pruebas de hipótesis para comparar la frecuencia de efectos adversos entre los dos grupos.

RESULTADOS

Se compararon las características demográficas de los pacientes según su grupo de asignación, no existiendo diferencia estadísticamente significativa según la prueba *t* de Student para comparación de medias de grupos independientes (**Tabla 2**).

Se evaluó en los pacientes el uso de tratamientos para la alopecia previo al inicio del estudio, donde observamos que más de 50% de los pacientes habían utilizado alguno, predominando el uso de shampoo y de minoxidil en spray en segundo lugar, y en mucho menor proporción finasterida vía oral o implantes autólogos de cabello, sin diferencia estadísticamente significativa entre grupos (**Tabla 3**).

Respecto al cambio en la puntuación de la escala de calidad de vida en dermatología DLQI podemos observar en las medias una disminución de 0.46 y 0.53 puntos en los grupos 1 y 2, respectivamente; sin embargo, ésta no resultó con significancia estadística respecto al valor basal o entre grupos. Hablando del puntaje basal y final de la escala de cambio global percibido por el paciente

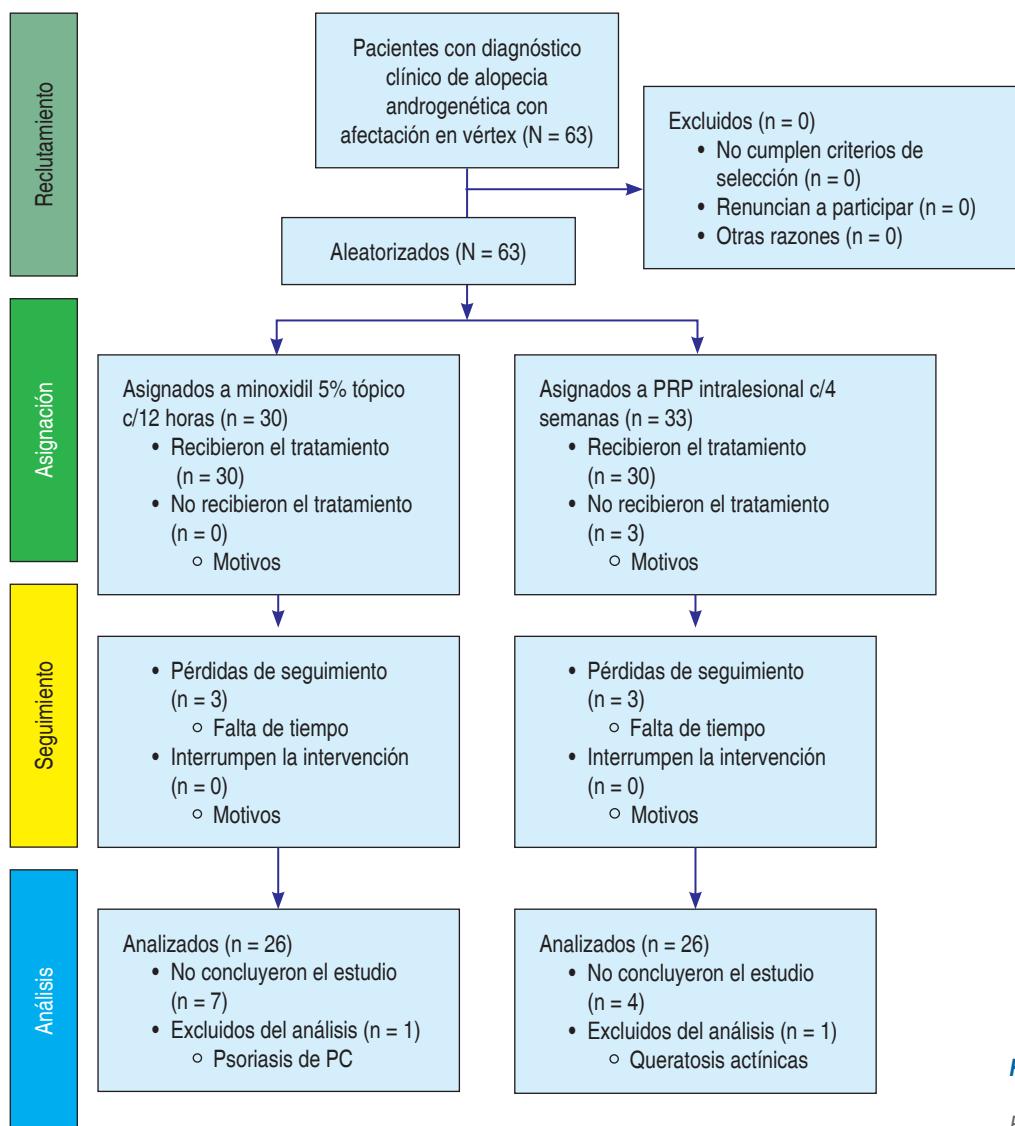


Figura 1:

Esquema de Consort.

se obtuvo un cambio positivo en ambos grupos, siendo mayor en el grupo de minoxidil tópico, sin diferencia estadísticamente significativa entre ellos (**Tabla 4**).

En el conteo del número de pelos basal y a las 12 semanas, se puede observar aumento de 4.1 pelos en el grupo 1 y disminución de 2.5 pelos en el grupo 2, diferencia sin significancia estadística (**Figura 3**). Respecto a la evaluación de las fotografías clínicas por medio de tres dermatólogos ciegos al estudio obtuvimos que sólo 16% de los pacientes en cada grupo mostraron mejoría perceptible, con media de cambio de 16 y 13% en el grupo 1 y 2 respectivamente (**Tabla 5**).

En cuanto a los eventos adversos, estos se presentaron en más de 50% con incidencia de hasta 56%

en la semana ocho del grupo 1 y de hasta 70% en la semana 12 del grupo 2. En ambos grupos el efecto más reportado fue el prurito, el cual se presentó en los primeros días postaplicación de plasma a diferencia del minoxidil que se mantuvo constante durante el tratamiento, seguido en ambos grupos del inicio de seborrea (**Tablas 6 y 7**).

DISCUSIÓN

Respecto a las características demográficas de los pacientes, podemos concluir que se trata de grupos bien pareados, ya que no se encontró diferencia estadísticamente significativa con la prueba t de Student;

no obstante, podemos observar una mayor cantidad de pacientes con alopecia androgenética de grado 3 en el grupo 2 y de grado 4 en el grupo 1, lo que podría evitarse en futuros estudios limitando la muestra a un grado de alopecia o realizando una aleatorización estratificada.

En cuanto a los procedimientos previos podemos ver que más de la mitad de los pacientes habían buscado tratamiento para esta enfermedad, lo que nos habla de la importancia de ésta en su vida diaria, observando que la mayoría de ellos utilizaron opciones comerciales anunciadas en medios de comunicación u ofrecidos en farmacias. Encontramos en la escala DLQI una media de afectación de 1.9 basal, lo que sitúa el puntaje entre la ausencia de repercusión en la vida diaria de los pacientes y afectación leve; con todo, algunos pacientes presentaron puntuaciones de efecto moderado a muy importante que mejoró al final del proceso, esto concuerda con los hallazgos descritos por Stevens y Khetarpal en donde hubo mejoría en la calidad de vida de los pacientes evaluados a los seis meses postratamiento.¹⁹ Respecto al cambio con la terapéutica hubo disminución en los grupos de medio punto, sin haber diferencia entre ellos ni respecto a la puntuación basal.

En el conteo de pelos de las áreas evaluadas por fotografía si bien no hubo cambio estadísticamente significativo respecto al basal ni entre grupos, en el grupo de minoxidil hubo aumento de cuatro pelos a

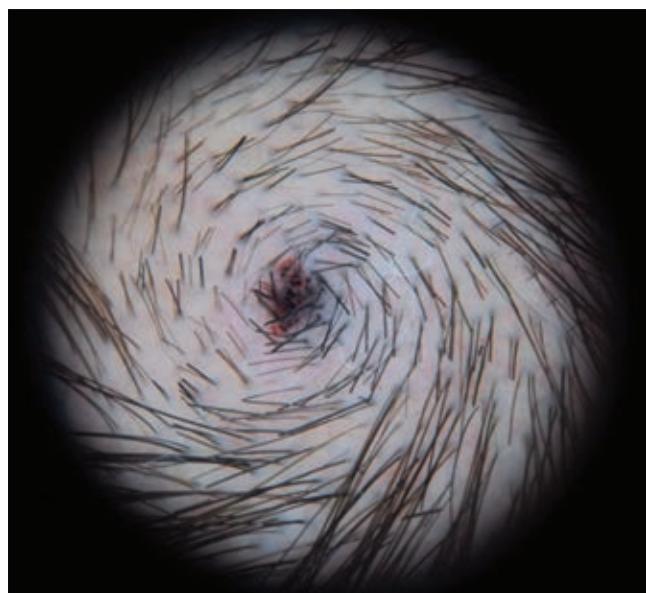


Figura 2: Foto dermatoscópica del vértez de uno de los pacientes del estudio con AAG grado III.

las 12 semanas, lo que concuerda con lo reportado en la literatura, y en el grupo de PRP hubo disminución de 2.5 pelos. En contraste con lo que Gkini y colaboradores reportaron en un estudio de cohorte prospectivo con 20 pacientes que consistió en la aplicación de tres inyecciones, donde hubo un aumento en la densidad en comparación con el valor inicial a los tres, seis y 12 meses después de PRP ($p < 0.001$), así como mejoras en el grosor del pelo, también mencionan que las formas más leves de AAG respondieron mejor al procedimiento de PRP que los casos más avanzados.²⁰

Hablando de la satisfacción obtenida por el paciente autoevaluada por medio de la escala de cambio global, podemos observar una puntuación media de cambio positivo en ambos grupos sin diferencia significativa entre ellos, lo que nos habla de que a

Tabla 2: Características sociodemográficas de los pacientes.

Variable	Grupo 1 Minoxidil (N = 30)	Grupo 2 PRP (N = 30)	p
Edad [años], media	35.5	34.5	0.842
Tiempo de evolución [meses], media	29.25	31.75	0.577
Antecedentes heredofamiliares, n (%)			
Sí	26 (86.7)	28 (93.3)	0.389
No	4 (13.3)	2 (6.7)	
Grado de alopecia, n (%)			
3	19 (63.3)	24 (80.0)	0.186
4	7 (23.3)	2 (6.7)	
5	4 (13.3)	4 (13.3)	

PRP = plasma rico en plaquetas.

Tabla 3: Uso de procedimientos previos por los pacientes del estudio.

Tratamientos previos	Grupo 1 Minoxidil (n = 30)	Grupo 2 PRP (n = 30)	p
Ninguno	13	15	
Minoxidil spray	5	3	
Shampoo	8	10	0.826
Implante	1	1	
Finasterida	1	1	
Otros	2	1	

PRP = plasma rico en plaquetas.

Nota: un paciente del grupo 2 recibió dos tratamientos.

**Figura 3:**

Fotos de evaluación clínica, medición basal y a la semana 12.

Tabla 4: Cambio en DLQI, en conteo de pelos y en satisfacción basal y a las 12 semanas.

	Grupo 1 Minoxidil (N = 30) Media (DE)	Grupo 2 PRP (N = 30) Media (DE)	p
DLQI basal	1.9 (0.9)	1.9 (1)	1
DLQI 12 semanas	1.44	1.37	1
Cambio DLQI	-0.46	-0.53	0.227
Número de pelos basal	40.7 (14.6)	40.2 (16.1)	0.911
Número de pelos 12 semanas	44.8 (17.6)	37.7 (19.3)	0.170
Cambio de número de pelos	+ 4.14	-2.46	0.730
Cambio en satisfacción	+ 15.14	+ 11.8	0.277

pesar de no existir aumento significativo en el conteo folicular, sí lo hubo en la percepción de caída, densidad y grosor del pelo percibida de forma subjetiva por los pacientes (**Tabla 8**). En la evaluación clínica de los pacientes, el cambio observado fue mínimo tanto en el número de pacientes con mejoría como en el porcentaje de ese cambio positivo, si bien cabe resaltar que los pacientes en los que se observó

mayor porcentaje de mejoría fue en los más jóvenes con predominio de alopecia grado III.

En la incidencia de efectos adversos, la mayoría de los pacientes presentó alguno, siendo mayor en el grupo que recibió la aplicación de PRP; ahora bien, ellos presentaron prurito los primeros días postaplicación remitiendo después y los efectos en el grupo de minoxidil fueron consistentes durante todo el tiempo de aplicación. Cabe destacar que ninguno fue de importancia como para causar la suspensión del tratamiento. El apego por parte de los pacientes fue de 99%. Tales resultados concuerdan con lo mencionado por Gentile y Garcovich, quienes concluyeron que los posibles efectos adversos no son de importancia; estos pueden ser: cefalea leve, dolor tolerable y temporal durante el procedimiento, prurito, descamación leve y edema transitorio.²¹

CONCLUSIONES

La alopecia androgenética debe ser considerada una enfermedad y no sólo un problema estético, sin olvidar que su mayor implicación es el impacto psicológico en los pacientes, el cual afecta su calidad de vida. Debido a que los regímenes médicos existentes hasta el momento sólo retrasan durante su uso la caída del pelo y no provocan la regeneración de las unidades foliculares,

se ha continuado la búsqueda de una terapéutica con mayor beneficio clínico y eficacia. Con la aparición de la ingeniería de tejidos y la utilización de factores de crecimiento para la regeneración de tejidos se ha planteado la aplicación del PRP para la regeneración de unidades foliculares perdidas en la alopecia androgenética, con efectos secundarios mínimos, lo que mejora el cumplimiento del paciente.

Sin embargo, debido a la falta de estandarización en la técnica de obtención de PRP y a la ausencia de correlación entre los protocolos reportados en los estudios previos, es necesario realizar estudios más rigurosos, con mayor tamaño muestral y medición cuantitativa del efecto clínico con períodos de seguimiento que hagan posible contar con un protocolo establecido y así poder evaluar su verdadera efectividad. Se propo-

Tabla 8: Escala de cambio global.

Lo peor que podría estar (-7)	Lo mejor que podría estar (7)
Mucho peor (-6)	Mucho mejor (6)
Casi todo peor (-5)	Casi todo mejor (5)
Moderadamente peor (-4)	Igual que antes (0)
Algo peor (-3)	Moderadamente mejor (4)
Un poco peor (-2)	Algo mejor (3)
Un poquito peor (-1)	Un poco mejor (2)
	Un poquito mejor (1)

ne que tal evaluación sea en pacientes jóvenes y con etapas iniciales de la enfermedad que fue en quienes se obtuvo ligera mejoría en este estudio, lo que puede correlacionar con que a mayor tiempo de evolución de la alopecia androgenética, si bien es considerada una alopecia no cicatrizal, la progresión en la miniaturización folicular lleva a su pérdida completa.

Como se muestra en los resultados de este estudio no se encontró mejoría con la aplicación del PRP, sino más bien podemos pensar que la enfermedad siguió su historia natural de disminución de la densidad de pelo, y la mejoría con minoxidil tópico fue mínima, siendo consistente con la reportada en la literatura, a pesar de ser uno de los dos procedimientos con mayor nivel de evidencia y recomendación para el tratamiento de la AAG, presentándose efectos adversos en la mayoría de los pacientes, si bien ninguno fue tan grave como para suspender la aplicación de los métodos.

Si bien en nuestro estudio no se observó ningún efecto terapéutico en la repoblación de pelo con el uso del PRP, son necesarias investigaciones con alto nivel de evidencia, con tamaño muestral y periodo de seguimiento más grandes; para poder evaluar esta nueva propuesta terapéutica con un mayor poder estadístico, así como observar el mantenimiento de los efectos o su presentación en mayor tiempo del reportado hasta el momento.

REFERENCIAS

1. Piraccini BM, Alessandrini A. Androgenetic alopecia. *G Ital Dermatol Venereol.* 2014; 149: 15-24.
2. Gupta M, Mysore V. Classifications of patterned hair loss: a review. *J Cutan Aesthet Surg.* 2016; 9: 3-12.
3. Alfonso M, Richter-Appelt H, Tosti A, Sanchez VMgarcía M. The psychosocial impact of hair loss among men: a multinational European study. *Curr Med Res Opin.* 2005; 21: 1829-1836.
4. Kligman AM. The comparative histopathology of male-pattern baldness and senescent baldness. *Clin Dermatol.* 1988; 6: 108-118.

Tabla 5: Mejoría.

	Minoxidil n (%)	Plasma n (%)	p
Cambio clínico			
Sí	5 (16)	5 (16)	1
No	25 (84)	25 (84)	
Media de cambio	(+ 16.6)	(+ 13)	0.345

Tabla 6: Efectos adversos minoxidil.

	S4 n (%)	S8 n (%)	S12 n (%)
Minoxidil			
Ninguno	14 (46.7)	13 (43.3)	14 (46.7)
Ardor	2 (6.7)	2 (6.7)	1 (3.3)
Prurito	8 (26.7)	6 (20.0)	8 (26.7)
Seborrea	3 (10.0)	4 (13.3)	1 (3.3)
Dolor	1 (3.3)	1 (3.3)	1 (3.3)
Otros	0	1 (3.3)	0

Tabla 7: Efectos adversos plasma.

	S4 n (%)	S8 n (%)	S12 n (%)
Plasma			
Ninguno	10 (33.3)	11 (36.7)	9 (30.0)
Ardor	1 (3.3)	1 (3.3)	0
Prurito	12 (40.0)	9 (30.0)	5 (16.7)
Seborrea	4 (13.3)	2 (6.7)	5 (16.7)
Dolor	0 (0)	1 (3.3)	3 (10.0)
Otros	0	1 (3.3)	1 (3.3)

5. Bayne EK, Flanagan J, Einstein M, Ayala J, Chang B, Azzolina B et al. Immunohistochemical localization of types 1 and 2 5alpha-reductase in human scalp. *Br J Dermatol.* 1999; 141: 481-491.
6. Cervelli V, Garcovich S, Bielli A, Cervelli G, Curcio BC, Sciolli MG et al. The effect of autologous activated platelet rich plasma (AA-PRP) injection on pattern hair loss: clinical and histomorphometric evaluation. *Bio Med Res Int.* 2014; 2014: 760709.
7. Li M, Marubayashi A, Nakaya Y, Fukui K, Arase S. Minoxidil-induced hair growth is mediated by adenosine in cultured dermal papilla cells: possible involvement of sulfonylurea receptor 2B as a target of minoxidil. *J Invest Dermatol.* 2001; 117: 1594-1600.
8. Hu R, Xu F, Sheng Y, Qi S, Han Y, Miao Y et al. Combined treatment with oral finasteride and topical minoxidil in male androgenetic alopecia: a randomized and comparative study in Chinese patients. *Dermatol Ther.* 2015; 28: 303-308.
9. Adil A, Godwin M. The effectiveness of treatments for androgenetic alopecia: a systematic review and meta-analysis. *J Am Acad Dermatol.* 2017; 77: 136-141.e5.
10. Kumaresan M, Mysore V. Controversies in hair transplantation. *J Cutan Aesthet Surg.* 2018; 11: 173-181.
11. Darwin E, Heyes A, Hirt PA, Cao WT, Jimenez JJ. Low-level laser therapy for the treatment of androgenic alopecia: a review. *Lasers Med Sci.* 2018; 33: 425-434.
12. Marx RE. Platelet-rich plasma (PRP): what is PRP and what is not PRP? *Implant Dent.* 2001; 10: 225-228.
13. Li ZJ, Choi HI, Choi DK, Sohn KC, Im M, Seo YJ et al. Autologous platelet-rich plasma: a potential therapeutic tool for promoting hair growth. *Dermatol Surg.* 2012; 38: 1040-1046.
14. Alves R, Grimalt R. A review of platelet-rich plasma: history, biology, mechanism of action, and classification. *Skin Appendage Disord.* 2018; 4: 18-24.
15. Mecklenburg L, Tobin DJ, Müller-Rover S, Handjiski B, Peters EM et al. Active hair growth (anagen) is associated with angiogenesis. *J Invest Dermatol.* 2000; 114: 909-916.
16. Goldman BE, Fisher DM, Ringler SL. Transcutaneous PO2 of the scalp in male pattern baldness: a new piece to the puzzle. *Plast Reconstr Surg.* 1996; 97: 1109-1116.
17. Li W, Enomoto M, Ukegawa M, Hirai T, Sotome S, Wakabayashi Y et al. Subcutaneous injections of platelet-rich plasma into skin flaps modulate proangiogenic gene expression and improve survival rates. *Plast Reconstr Surg.* 2012; 129: 858-866.
18. 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: 1721-1729.
19. Stevens J, Khetarpal S. Platelet-rich plasma for androgenetic alopecia: a review of the literature and proposed treatment protocol. *Int J Womens Dermatol.* 2018; 5: 46-51.
20. 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: 213-219.
21. Gentile P, Garcovich S. Systematic review of platelet-rich plasma use in androgenetic alopecia compared with minoxidil, finasteride, and adult stem cell-based therapy. *Int J Mol Sci.* 2020; 21: 2702.

Conflictos de intereses: los autores niegan tener conflicto de intereses. El spray de minoxidil fue proporcionado por Grupo Grisi, A.C.

Correspondencia:

Dra. Martha Alejandra Morales-Sánchez

Dr. Vértiz No. 464 esq. Eje 3 Sur,
Col. Buenos Aires, Alcaldía Cuauhtémoc,
México 06780, CDMX.

Tel. 555519 6351

E-mail: marthamoralessanchez@gmail.com