Chula Med J vol. 63 No. 1 enero - marzo 2019; 13 - 21 DOI: 10.14456/clmj.1476.3

Artículo original

Combinación de un láser fraccional de fibra de tulio no ablativo de 1927 nm y plasma rico en plaquetas autólogo en el tratamiento de la alopecia androgénica masculina: un estudio piloto.

Narisa Brownell, Ratchathorn Panchaprateep*, Ruangrong Glinhom

Departamento de Medicina, Facultad de Medicina, Universidad Chulalongkorn y Hospital Memorial Rey Chulalongkorn, Bangkok, Tailandia.

Antecedentes: El plasma rico en plaquetas (PRP) contiene múltiples factores de crecimiento esenciales que pueden estimular el crecimiento del cabello al promover la proliferación celular, prolongar la supervivencia celular y la fase anágena de los folículos pilosos. El láser fraccionado puede generar una lesión que activa las plaquetas y podría favorecer el crecimiento del cabello. Sin embargo, aún no se han realizado ensayos clínicos sobre la eficacia y seguridad de la combinación de láser fraccionado y PRP.

Objetivos: Investigar la eficacia y la seguridad de la combinación de láser fraccionado no ablativo y plasma rico en plaquetas para el tratamiento de la alopecia androgénica masculina (AGA).

Métodos: Se reclutaron nueve hombres para un estudio pre y postratamiento. Se realizaron tres sesiones de láser de fibra dopada con tulio fraccionado de 1927 nm (Lasemd, Lutronic Inc, Corea del Sur) seguidas de inyecciones de PRP en el área afectada a intervalos de 1 mes. El PRP no activado se preparó utilizando un kit Ycellbio (Ycellbio Medical Co., Ltd., Corea del Sur). El crecimiento del cabello se evaluó utilizando: (i) fotografías globales estandarizadas; (ii) índice de masa capilar (sistema Hair check®); (iii) recuento de cabello en el área objetivo (Trichoscale, Fotofinder); y (iv) cuestionarios de autoevaluación del paciente al inicio, y luego 3 y 6 meses después del último tratamiento.

Resultados: Nueve hombres con clasificación Norwood-Hamilton de grado II-IV, y una edad media de 41,3 años (rango 32 - 55) completaron el estudio. A los 6 meses de completar las tres sesiones de tratamiento, la densidad del cabello terminal aumentó significativamente con respecto al valor inicial en un 28,1% (99,1 a 127 = 27,9 cabellos/cm2, P = 0,011). El porcentaje de aumento de la densidad total del cabello fue del 9,7% (149,7 a 164,2 = 14,5 cabellos/cm2, P = 0,015). El índice de masa capilar aumentó con respecto al valor inicial en un 26,4% (16 a 20,2, P = 0,024). La fotografía global mostró mejoría en casi todos los pacientes: 3 moderada (41 - 70%); 4 leve mejoría (1 - 40%) y 2 sin cambios en comparación con el valor inicial. El tratamiento fue bien tolerado y la puntuación media en la escala analógica visual (EAV) para el dolor fue de 0,8 (0-2) y 4,2 (2-6) para el tratamiento con láser y las inyecciones de PRP, respectivamente. Los efectos adversos fueron eritema transitorio y una leve sensación de ardor en las zonas tratadas.

Conclusión: La combinación de un láser de fibra dopada con tulio fraccionado de 1927 nm y plasma rico en plaquetas (PRP) se considera segura y una estrategia eficaz para el tratamiento de la alopecia androgénica masculina. Sin embargo, para determinar la eficacia de esta terapia combinada, se sugieren ensayos aleatorizados controlados con placebo con muestras más grandes y periodos de seguimiento más prolongados.

Palabras clave: Alopecia androgénica, plasma rico en plaquetas, láser fraccionado.

La alopecia androgenética (AGA) es un trastorno capilar común en hombres y mujeres que causa miniaturización del cabello por múltiples factores, principalmente andrógenos y antecedentes genéticos.(1) En poblaciones tailandesas, el 40% (2) Los hombres desarrollan adelgazamiento del cabello a los 50 años. Los hombres que sufren de adelgazamiento del cabello pierden su confianza en sí mismos, lo que resulta en ansiedad, depresión y deterioro de la calidad de vida.

Actualmente, el tratamiento aprobado por la Administración de Alimentos y Medicamentos de los Estados Unidos (FDA) para la AGA incluye minoxidil tópico, finasterida oral y terapia con láser de baja intensidad.(3) Debido a la insatisfacción con algunos tratamientos estándar, se han desarrollado nuevos tratamientos alternativos como la terapia con láser fraccionado y el plasma rico en plaquetas autólogo.

***Correspondencia dirigida a: Ratchathorn Panchaprateep, Departamento de Medicina, Facultad de Medicina, Universidad Chulalongkorn y Hospital Memorial Rey Chulalongkorn, Bangkok 10330, Tailandia.** **Recibido: 25 de marzo de 2018.**
Revisado: 16 de mayo de 2018. Aceptado: 12 de junio de 2018.

El plasma rico en plaquetas (PRP) y el trasplante capilar se utilizan cada vez con más frecuencia en la práctica clínica.

El plasma rico en plaquetas (PRP) está compuesto por múltiples factores de crecimiento esenciales secretados por los gránulos plaquetarios, a saber, factor de crecimiento endotelial vascular (VEGF), factor de crecimiento derivado de plaquetas (PDGF), factor de crecimiento transformante-β (TGF-β), factor de crecimiento similar a la insulina 1, 2 (IGF-1, 2), factor de crecimiento epidérmico (EGF), factor de crecimiento de hepatocitos (HGF) y factor de crecimiento de fibroblastos (FGF). (4) Estos factores de crecimiento pueden estimular el crecimiento del cabello al promover la proliferación celular y prolongar la supervivencia celular y la fase anágena de los folículos pilosos. El PRP no solo se ha utilizado en trastornos del cabello, sino también para otros fines médicos, por ejemplo, regeneración gingival (5), curación de hueso y cartílago, tenosinovitis (6), heridas crónicas (7) y estética. (8 - 10) Estudios in vitro previos demostraron los efectos del PRP activado en células de papila dérmica cultivadas que comprendían la regulación positiva de las quinasas reguladas por señales extracelulares (ERK), Akt (proteína quinasa B), bcl-2, actividad de beta-catenina y expresión de FGF-7. Todas las acciones mencionadas anteriormente resultaron en estimulación del crecimiento del cabello. (11, 12) Se ha descubierto que los láseres fraccionados no ablativos, ya sean láseres de erbio/vidrio o de tulio con ajustes óptimos, estimulan el crecimiento del cabello mediante la regulación positiva de la vía Wnt/beta-catenina y se han convertido en uno de los nuevos tratamientos efectivos de la alopecia androgénica. (13, 14) Sin embargo, el mecanismo del crecimiento del cabello inducido por láser fraccionado no está bien establecido, algunos autores postularon la hipótesis de la cicatrización de heridas inducida por trauma que afecta la proliferación del epitelio del cabello. (14) Actualmente, el PRP autólogo se ha utilizado como terapia única o combinada con láser fraccionado o microagujas en el tratamiento de la AGA. Sin embargo, no se ha publicado ningún ensayo clínico que investigue la eficacia y seguridad de la terapia combinada. Nuestro ensayo tuvo como objetivo investigar la eficacia y seguridad de una combinación de láser fraccionado no ablativo y plasma rico en plaquetas (PRP) para el tratamiento de la alopecia androgénica masculina (AGA) de leve a moderada. Nuestra hipótesis era que el láser fraccionado podría generar una lesión adecuada que provoque la activación plaquetaria y que, a su vez, podría actuar en sinergia con el PRP para promover la proliferación del cabello.

Métodos

Este es un estudio piloto, abierto, prospectivo, pre y postratamiento aprobado por el comité de revisión institucional de la Universidad de Chulalongkorn. Nueve hombres tailandeses con alopecia androgénica, Norwood-Hamilton

Se reclutaron participantes de clasificación II-IV, con edades comprendidas entre los 18 y los 60 años. Los criterios de exclusión fueron los siguientes: 1) antecedentes de uso de fármacos que afectaran el crecimiento del cabello en los 6 meses previos al estudio (finasterida, dutasterida, minoxidil, acetato de ciproterona, espironolactona, ketoconazol, esteroides anabólicos, ciclosporina, diazoxido, fenitoína, psoralenos); 2) enfermedad sistémica subyacente; y 3) trasplante capilar previo.

Se utilizó un láser de fibra dopada con tulio fraccional de 1927 nm (Lasemd, Lutronic Inc, Corea del Sur) con parámetros de 3 a 5 vatios, 5 a 10 mJ/punto, 0,5 a 20 ms y 3 a 5 pasadas seguido de una inyección de PRP en el área de adelgazamiento del cabello. El PRP se extrajo utilizando un kit Ycellbio (Ycellbio Medical Co., Ltd., Corea del Sur) con el protocolo interno utilizando una máquina centrífuga (Eppendorf 5804R, Alemania). Se extrajo sangre total por venopunción en una jeringa que contenía una solución de citrato de dextrosa anticoagulante fórmula A (ACD-A) con sangre: solución ACD-A = 9:1. Se recogió una pequeña cantidad de muestras de sangre (0,05 ml) antes y después de la centrifugación de nueve pacientes varones y se enviaron a un laboratorio de hematología para un análisis de hemograma completo. El volumen total de sangre (30 mL) se dividió en dos tubos (15 mL cada uno) que luego se centrifugaron a 3000 rpm durante 15 minutos, centrifugación simple, acelerador 7, freno 0, a 21 °C para obtener la capa leucocitaria. La capa leucocitaria (que contiene numerosas plaquetas y glóbulos blancos) se aspiró cuidadosamente (3 mL de cada tubo) con una aguja de 18G en condiciones estériles. Se inyectaron 6 mL de PRP con una aguja de 30G, a una dosis de 0,1 mL/cm², a una profundidad de 3 a 5 mm sobre el área afectada. Se realizaron tres sesiones de este tratamiento combinado con intervalos de un mes.

Para evaluar el crecimiento capilar, se llevaron a cabo una evaluación fotográfica global estandarizada, el índice de masa capilar (Hair Check System®), recuentos capilares en zonas específicas (Trichoscale, Fotofinder) y cuestionarios de autoevaluación de los pacientes. Se tomaron fotografías de las zonas frontal y del vértice del cuero cabelludo con una cámara réflex digital (Nikon D7200, Japón) en modo manual, en el mismo entorno y con los mismos ajustes de la cámara, al inicio del estudio y a los 3 y 6 meses tras el último tratamiento. Tres dermatólogos, que desconocían los datos de los pacientes, realizaron evaluaciones fotográficas globales en un panel de expertos, comparando los resultados entre cada visita mediante una escala de 7 puntos: –3 = disminución considerable (del –100 % al –71 %), –2 = disminución moderada (del –70 % al –41 %), –1 = disminución leve (del –40 % al –1 %), 0 = sin cambios, 1 = aumento leve (del 1 % al 40 %), 2 = aumento moderado (del 41 % al 70 %), 3 = aumento considerable (del 71 %

hasta el 100%). El índice de masa capilar, que mide un pequeño cambio en la densidad y el diámetro del cabello mediante tricometría transversal (Haircheck®), se utilizó al inicio y 6 meses después del último tratamiento en la misma área del cuero cabelludo. El recuento de cabellos del área objetivo, el grosor del cabello y el promedio de cabellos por unidad se evaluaron en la misma área del cuero cabelludo en cada visita al inicio y 3 y 6 meses después del último tratamiento utilizando el sistema Trichoscale (FotoFinder®). El área del vértice seleccionada se tatuó con tinta de tatuaje negra temporal en la primera visita y se afeitó un área del cuero cabelludo de 1 cm2 de diámetro con una marca de tatuaje central durante cada visita.

Todos los pacientes dieron su consentimiento informado por escrito antes de su inscripción. El estudio se llevó a cabo en la División de Dermatología del Hospital King Chulalongkorn Memorial. Se pidió a los participantes que evaluaran su nivel de dolor durante el tratamiento con láser y la inyección de PRP mediante una escala analógica visual (EAV) (de 1 a 10), así como los efectos adversos, como eritema, sensación de ardor, foliculitis, erosión y rotura del tallo piloso, después de cada tratamiento.

Análisis estadístico

Los datos continuos, ordinales y categóricos se presentan como media ± desviación estándar, moda y porcentaje, respectivamente. Pruebas de rangos con signo de Wilcoxon Se realizaron pruebas utilizando el software estadístico SPSS (versión 22.0, IBM, Chicago, IL, EE. UU.) para evaluar los cambios en el cabello entre el inicio del estudio y los 3 y 6 meses posteriores al último tratamiento. Se consideró un valor de p como estadísticamente significativo cuando fue < 0,05.

Resultados

Datos demográficos

La edad media de los pacientes fue de 41 años (rango: 32-55). La clasificación de Norwood-Hamilton para la alopecia fue de estadio II, III y IV en 2, 3 y 4 pacientes, respectivamente. La duración media de la alopecia fue de 8,6 años (rango: 3-20 años). En la Tabla 1 se presenta un resumen de las características de los pacientes.

Análisis completo del hemograma

La concentración plaquetaria media en el plasma rico en plaquetas (PRP) de todos los pacientes fue 5,9 veces mayor (739,4 × 10^3/mm^3) que en la sangre total (113,4 × 10^3/mm^3). Las concentraciones de leucocitos en el PRP aumentaron aproximadamente tres veces con respecto a la sangre total. La proporción del recuento diferencial de leucocitos en sangre total fue de neutrófilos:linfocitos = 66:25 (%), mientras que en el PRP fue de neutrófilos:linfocitos = 29:68 (%). El hematocrito medio en plasma fue del 5% tras la centrifugación según nuestro protocolo interno. (Tabla 2)

Tabla 1. Datos demográficos (9 pacientes en total).

Edad, media □ DE (rango), años	**41.3 □7,9 (32 - 55)**
Antecedentes familiares de pérdida de cabello, n (%) Grados de pérdida de cabello según NH, n (%) II III IV Duración, media ± DE (rango), años Tratamiento previo	7/9 (78%) 2/9 (22%) 4/9 (45%) 3/9 (33%) 8,6 ± 4,9 (3 - 20)
Minoxidil tópico	4/9
Finasterida oral	(44%)
	1/9
	(11%)

NH: Norwood Hamilton.

Tabla 2. Resultados del hemograma completo de sangre total y plasma rico en plaquetas (PRP).

	Plaquetas (x 103/mm^3)	**Leucocito (x10^3 mm^3)**	**Neutrófilos (%)**	**Linfocitos (%)**	**Hematocrito (%)**
PRP de sangre total	113.4□38,7 739.4□869.0	5.2 □1.2 18.1□14.4	66.4□6.2 24.5□28.2	29.4□6.4 67,5□	42.4□4.5 5.3□ 6.4
				25.4	

PRP: Plasma rico en plaquetas.

Evaluación dermatoscópica

Los parámetros de crecimiento del cabello que fueron evaluados por el software Trichoscale, Fotofinder con corrección manual al inicio, 3 meses después del tercer tratamiento y 6 meses después del tercer tratamiento se resumen en la Tabla 3. Se observó una mejora significativa de la densidad total y terminal del cabello mediante el análisis Trichoscale. El aumento porcentual de la densidad total del cabello fue del 9,7 % (149,7 a 164,2 = 14,5 cabellos/cm2, P = 0,015). La densidad del cabello terminal aumentó significativamente desde el inicio en un 28,1 % (99,1 a 127 = 27,9 cabellos/cm2, P = 0,011). Las mejoras de la densidad del cabello en dos participantes se muestran en la Figura 1.

El grosor medio, el grosor acumulado y el cabello por unidad a los 3 y 6 meses después del último tratamiento no difirieron del valor inicial, excepto el grosor acumulado a los 6 meses después del último tratamiento (P = 0,015).

Resultados del índice de masa capilar

El índice de masa capilar (IMC) a los 6 meses del último tratamiento, mostrado en la Figura 2, reveló un aumento significativo del 26,4 % con respecto al valor inicial (de 16 a 20,2; p = 0,024). Se observó una mejoría del índice de masa capilar en todos los pacientes.

Evaluaciones fotográficas

La evaluación fotográfica global (GPA) del área frontal a los 3 y 6 meses después del último tratamiento mostró una mejoría del 89% (8/9 pacientes; 1 mejoría moderada, 7 mejoría leve y 1 sin cambios). y 67% (6/9 pacientes; 1 mejoría moderada, 5 mejoría leve y 3 sin cambios), respectivamente. La GPA del área del vértice a los 3 y 6 meses después del último tratamiento mostró una mejoría del 78% (7/8 pacientes; 3 mejoría moderada, 4 mejoría leve y 2 sin cambios) y del 78% (7/8 pacientes; 3 mejoría moderada, 4 mejoría leve y 2 sin cambios), respectivamente. No se observó empeoramiento del resultado clínico en nuestros pacientes. (Figura 3)

La autoevaluación de los pacientes a los 3 y 6 meses después del último tratamiento reveló satisfacción en la mayoría de ellos. Los resultados fueron los siguientes: a los 3 meses después del último tratamiento: mejoría marcada, 11% (1/9); mejoría moderada, 33% (3/9); mejoría leve, 34% (3/9); sin cambios, 22% (2/9). A los 6 meses después del último tratamiento: mejoría marcada, 11% (1/9); mejoría moderada, 33% (3/9); mejoría leve, 22% (2/9); sin cambios, 34% (3/9). (Figura 4)

perfiles de seguridad

En cuanto al perfil de seguridad, ningún paciente refirió efectos adversos graves. Algunos pacientes se quejaron de eritema transitorio y dolor leve en la zona tratada. Tanto el eritema como el dolor desaparecieron espontáneamente en 1 o 2 días. No se reportaron casos de sequedad, caspa ni foliculitis tras ningún tratamiento. Este tratamiento combinado fue bien tolerado y la puntuación media en la escala analógica visual (EVA) para el dolor fue de 0,8 (0-2) y 4,2 (2-6) para el tratamiento con láser y la inyección de PRP, respectivamente.

Tabla 3. Resumen de los parámetros de crecimiento del cabello obtenidos mediante el análisis de Trichoscale.

Parámetros	Tiempo	Media (DE)	P_{AG} - valor
Densidad total de cabello (cabellos/cm2)	Base	149,7 (23,6)	
	3 meses después del tercero tratamiento	166,4 (23,9)	P_{AG} = 0,011*
	6 meses después del tercero tratamiento	164,2 (29,1)	P_{AG} = 0,015*
Densidad de pelos terminales (pelos/cm2)	Línea de base	99,1 (33,5)	
	3 meses después del tercero tratamiento	117,6 (30,2)	P_{AG} = 0,028*
	6 meses después del tercero tratamiento	127,0 (25,3)	P_{AG} = 0,011*
Espesor medio (micras)	Línea de base	45,3 (7,2)	
	3 meses después del tercero tratamiento	45,0 (6,7)	P_{AG} = 0,888
	6 meses después del tercero tratamiento	48,4 (6,8)	P_{AG} = 0,058
Grosor acumulado del cabello (mm/cm2)	Línea de base	6,8 (1,8)	
	3 meses después del tercero tratamiento	7,5 (1,7)	P_{AG} = 0,07
	6 meses después del tercero tratamiento	8,0 (1,9)	P_{AG} = 0,015*
Promedio de cabellos por unidad (cabellos/UF)	Línea de base	1,6 (0,2)	
	3 meses después del tercero tratamiento	1,7 (0,2)	P_{AG} = 0,286
	6 meses después del tercero tratamiento	1,7 (0,2)	P_{AG} = 0,213

*P < 0,05



Figura 1. Fotografías clínicas y dermatoscópicas de pacientes representativos.

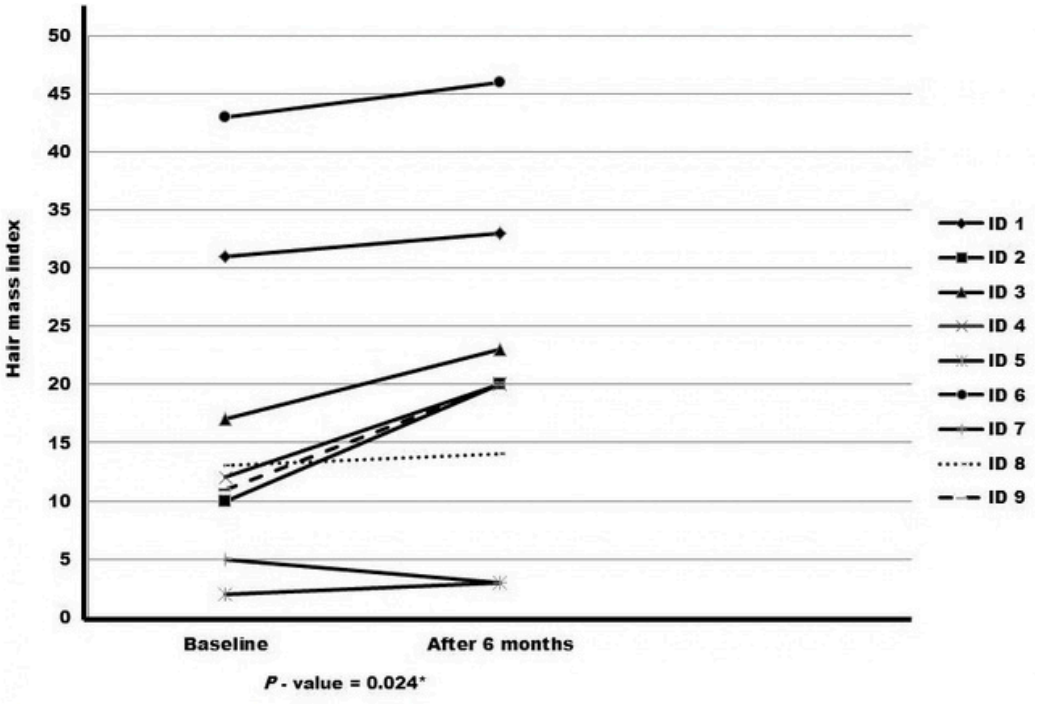


Figura 2. Índice de masa capilar al inicio del estudio y 6 meses después del último tratamiento.

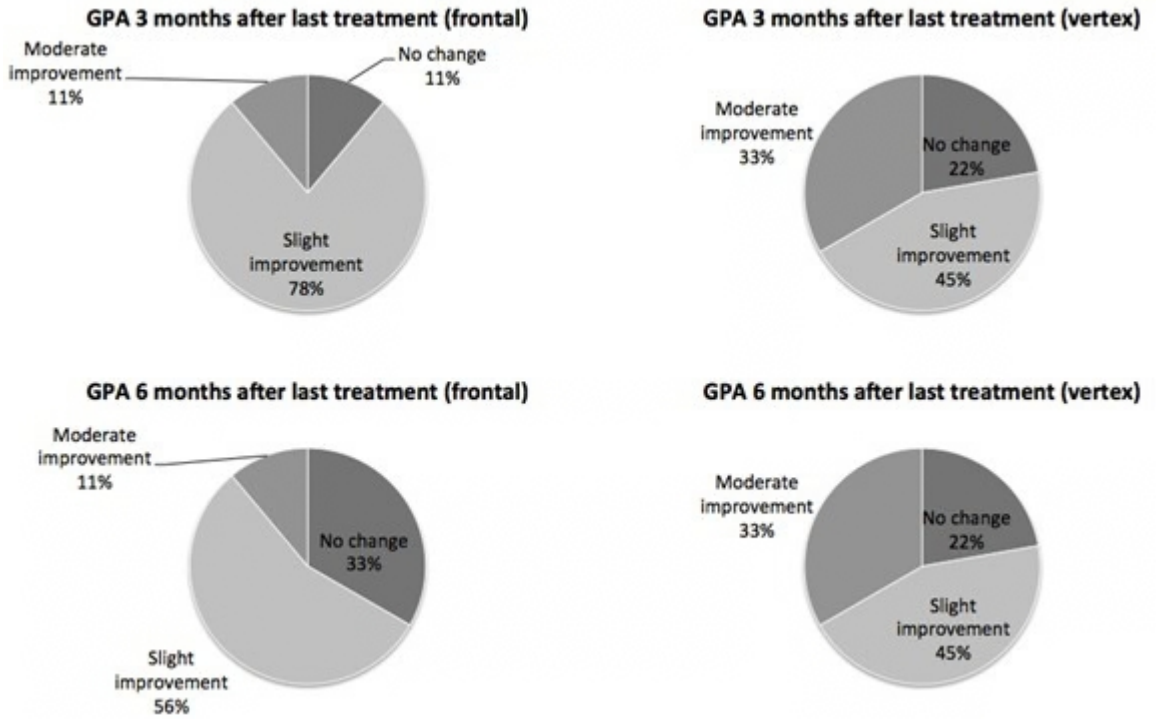


Figura 3. Evaluación fotográfica global (EPG) del área frontal y del vértice a los 3 y 6 meses después del último tratamiento.

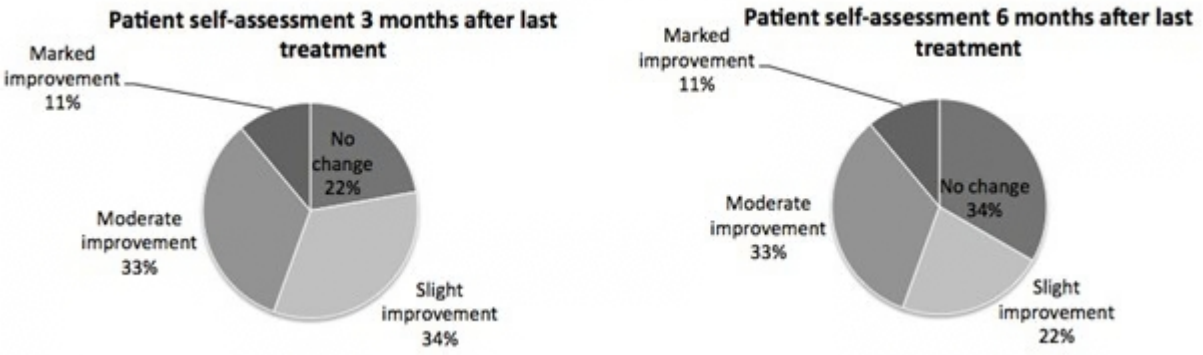


Figura 4. Autoevaluación del paciente a los 3 y 6 meses después del último tratamiento.

Discusión

Diversos ensayos clínicos han demostrado que el plasma rico en plaquetas ayuda a aumentar la densidad capilar, especialmente en la alopecia androgénica. (11, 15) Múltiples factores pueden contribuir a la eficacia del tratamiento con PRP, como el número de plaquetas, el número de leucocitos, el uso de activadores plaquetarios, el esquema de tratamiento y la técnica de inyección.

La concentración óptima de plaquetas en el plasma rico en plaquetas (PRP) oscila entre 4 y 7 veces más que la concentración basal. Un mayor número de plaquetas se traduce en una mayor cantidad de factores de crecimiento, lo que a su vez se correlaciona con una mayor eficacia del tratamiento con PRP.

Nuestro estudio preparó PRP utilizando un kit Ycellbio (Ycellbio Medical Co., Ltd., Corea del Sur) y el protocolo de centrifugación propio para crear una capa de capa leucocitaria. La concentración plaquetaria media en nuestro estudio fue 5,9 veces mayor que la basal, lo que se considera una concentración adecuada. En cuanto al proceso de centrifugación, algunos autores recomiendan evitar la alta velocidad de rotación, el tiempo de centrifugación prolongado y las centrifugaciones múltiples para prevenir la activación plaquetaria temprana. (16) El plasma rico en plaquetas que se extrae de la capa leucocitaria después de la centrifugación también contiene cantidades variables de leucocitos dependiendo de la técnica de recolección. En el presente estudio, encontramos que la

La cantidad total de leucocitos en PRP aumentó 3 veces en comparación con la sangre total y el porcentaje del recuento diferencial de leucocitos en PRP también se desplazó hacia una mayor proporción de linfocitos y una menor proporción de neutrófilos. Castillo TN, et al. (17) compararon las diferencias de las concentraciones de factores de crecimiento entre PRP rico en leucocitos y PRP pobre en leucocitos. Los resultados demostraron que las concentraciones de PDGF y VEGF fueron más altas en PRP rico en leucocitos en comparación con PRP pobre en leucocitos. Además, aparte del número total de leucocitos, la eficacia del PRP también podría verse afectada por tipos particulares de leucocitos. Algunos estudios encontraron efectos negativos de los neutrófilos sobre las plaquetas al regular negativamente las actividades plaquetarias. (18, 19) Según estudios previos, la alta cantidad de leucocitos y la menor proporción de neutrófilos después de la extracción de PRP en nuestro estudio podrían resultar en el aumento de la cantidad total de factores de crecimiento esenciales. Orliac S, et al. (20) evaluaron los efectos y la toxicidad local de la inyección subcutánea repetida de PRP (semanalmente durante un total de 5 meses) sobre el crecimiento del cabello en un modelo de ratón sin pelo y encontraron que el plasma rico en plaquetas que contenía cierta cantidad de leucocitos mejoró la densidad del cabello en ratones sin pelo, presumiblemente a través de la activación de factores de crecimiento sin toxicidad tisular local. Este estudio abandonó el hallazgo de un estudio anterior sobre la toxicidad de las citocinas inflamatorias causada por el PRP que contenía leucocitos. (18) Por lo tanto, se sugieren estudios adicionales sobre los efectos exactos de diferentes cantidades de leucocitos en el PRP sobre el crecimiento del cabello.

Según varios ensayos publicados, para que el PRP libere factores de crecimiento, se ha sugerido la activación de plaquetas mediante activadores plaquetarios, como el calcio o la trombina. (21) Sin embargo, Gentile P, et al. compararon los niveles de factores de crecimiento entre el PRP tratado con calcio y el PRP no tratado y no encontraron diferencias significativas en las concentraciones de factores de crecimiento entre los dos grupos. (4) Un estudio previo sugirió que tanto el PRP activado como el no activado podrían utilizarse eficazmente en pacientes con AGA. (4) Tras mezclar el PRP con activadores plaquetarios, la viscosidad del PRP aumenta debido a la formación de coágulos, lo que dificulta la inyección en el cuero cabelludo en comparación con el PRP no activado. Por lo tanto, elegimos el PRP no activado por su eficacia y textura adecuada para la inyección en el cuero cabelludo.

Los esquemas de tratamiento de los protocolos de PRP varían entre los estudios publicados, ya que no existe un protocolo establecido.

directrices. (15) La duración del tratamiento más utilizada es de 3 sesiones cada 4-6 semanas. Alves R, et al. (22) realizaron un estudio aleatorizado, doble ciego en veinticinco pacientes con AGA utilizando 3 sesiones de PRP a intervalos de 1 mes. A los seis meses después del primer tratamiento, mostró un aumento significativo en el recuento de cabello de 12,8 cabellos/cm2 en el grupo de PRP en comparación con una disminución en el recuento de cabello de 2,1 cabellos/cm2 en el grupo de control. De acuerdo con la eficacia de este ensayo, en el presente estudio, también utilizamos la misma duración del tratamiento que el estudio de Alves y el aumento del recuento de cabello a los seis meses después del último tratamiento mostró una mejora similar de 14,5 cabellos/cm2. Con respecto a la misma duración del tratamiento entre los dos estudios, sin embargo, la densidad del cabello terminal en nuestro estudio fue mayor que en el estudio anterior. El aumento de la densidad del cabello terminal a los seis meses del último tratamiento fue de 27,9 cabellos/cm² en comparación con los 5,9 cabellos/cm² del estudio de Alves. Este hallazgo podría explicarse por la mayor eficacia de la terapia combinada de PRP y láser fraccionado en nuestro estudio.

La técnica de inyección también es importante. La mayoría de los autores recomendaban la inyección subdérmica o por debajo de la dermis para lograr una mejor difusión del PRP inyectado en la región del bulbo piloso. El volumen sugerido de PRP por área era de 0,1 a 0,15 ml/cm². Utilizamos las técnicas de inyección descritas en las revisiones bibliográficas para lograr los resultados más eficaces. (13, 15) Se han utilizado varios tipos de terapia con luz y láser, como el láser de baja intensidad, el láser He-Ne y el láser excimer, para tratar la caída del cabello. También se ha descrito que los láseres fraccionados aumentan el crecimiento capilar; sin embargo, el mecanismo exacto aún no se conoce por completo. Kim WS y col. (23) llevaron a cabo un estudio con ratones C3H/HeN para evaluar los efectos de un láser fraccionado de erbio-vidrio de 1.550 nm sobre el crecimiento capilar. En los ratones irradiados se observó un aumento de la vía de señalización de Wnt 5a y beta-catenina, lo que dio lugar a la conversión a la fase anágena del ciclo capilar. Los efectos de estimulación del crecimiento capilar dependen directamente de unos ajustes adecuados del láser y de los intervalos de tratamiento; un exceso de energía láser y unos intervalos de tratamiento demasiado frecuentes podrían provocar fibrosis del tejido dérmico y un empeoramiento del curso de la alopecia. Un estudio en animales realizado por Bae JM et al. (24) respaldó hallazgos similares a los de otro estudio anterior, según el cual el láser fraccionado ablativo afecta a los cambios en el ciclo capilar a través de la activación de Wnt10b y la beta-catenina. Otro mecanismo propuesto es que la formación de nuevos folículos pilosos se produce tras la cicatrización de la herida, como consecuencia de un traumatismo leve inducido por la fototermólisis. (25, 26) Láser de tulio, longitud de onda de 1.927 nm,

Se considera un láser fraccionado no ablativo utilizado en dermatología con diversos fines. Sung et al. informaron sobre los efectos del láser fraccionado de tulio en el crecimiento del cabello en ratones y pacientes con alopecia androgénica. Los resultados mostraron un aumento en la densidad y el grosor del cabello tras el tratamiento láser, similar al observado con el láser de erbio-vidrio.

Aunque el efecto del PRP en la regeneración capilar está bien establecido, algunos estudios han reportado efectos negativos de la monoterapia con PRP en pacientes con AGA. Varios ensayos recientes han utilizado una técnica combinada de microagujas o láseres fraccionados con PRP para mejorar la eficacia. (27-29) Nuestro estudio tuvo como objetivo determinar los efectos de una combinación de láser fraccionado no ablativo y PRP no activado en pacientes con alopecia androgénica masculina de leve a moderada. Los resultados del presente estudio mostraron un aumento significativo en el número y la densidad del cabello tanto a los 3 como a los 6 meses después del último tratamiento. Planteamos la hipótesis de que el láser de tulio fraccionado no solo ayuda a estimular la proliferación del cabello y a prolongar la fase anágena por sí mismo, sino que también crea una lesión adecuada que resulta en la activación plaquetaria posterior y la liberación de múltiples factores de crecimiento. Este efecto sinérgico de los láseres fraccionados y el PRP podría ayudar a promover el crecimiento del cabello.

En cuanto a la seguridad, los efectos adversos que encontramos fueron leves y temporales, como eritema transitorio y una leve sensación de ardor en la zona tratada. La inyección de PRP fue más dolorosa que el láser, pero dentro de límites aceptables. La mayoría de los pacientes consideraron que el tratamiento fue bien tolerado. El tamaño reducido de la muestra se consideró una limitación. Además, no podemos determinar si los principales efectos de estimulación del crecimiento del cabello se debieron principalmente al PRP, a los láseres fraccionados o a los efectos de la micropunción, ya que no hubo un grupo de control en este estudio. Otra limitación es que no evaluamos el seguimiento a largo plazo a los 12 meses después del último tratamiento.

Conclusiones

Nuestro estudio preliminar respalda que la combinación de un láser de fibra dopada con tulio fraccionado de 1927 nm y plasma rico en plaquetas (PRP) es un tratamiento complementario seguro y eficaz para la alopecia androgénica masculina. Sin embargo, se necesitan ensayos clínicos aleatorizados, controlados con placebo, de mayor tamaño y duración.

Incompatibilidad

Ninguno de los autores tiene ningún posible conflicto de intereses.

interés que revelar.

Referencias

1. Olsen EA, Messenger AG, Shapiro J, Bergfeld WF, Hordinsky MK, Roberts JL, et al. Evaluación y tratamiento de la alopecia androgénica masculina y femenina. J Am Acad Dermatol 2005;52:301-11.
2. Pathomvanich D, Pongratananukul S, Thienthaworn P, Manoshai S. Estudio aleatorio de alopecia androgénica masculina asiática en Bangkok, Tailandia. Dermatol Surg 2002;28:804-7.
3. Adil A, Godwin M. La efectividad de los tratamientos para la alopecia androgenética: una revisión sistemática y metaanálisis. J Am Acad Dermatol 2017;77:136-41.
4. Gentile P, Cole JP, Cole MA, Garcovich S, Bielli A, Scioli MG, et al. Evaluación del PRP activado y no activado en el tratamiento de la caída del cabello: papel de las concentraciones de factores de crecimiento y citocinas obtenidas mediante diferentes sistemas de recolección. Int J Mol Sci 2017;18: pii: E408.
5. Martínez-Zapata MJ, Martí-Carvajal A, Solà I, Bolibar I, Ángel Expósito J, Rodríguez L, et al. Eficacia y seguridad del uso de plasma autólogo rico en plaquetas para la regeneración tisular: una revisión sistemática. Transfusion 2009;49:44-56.
6. Hamilton BH, Best TM. Plasma enriquecido con plaquetas y lesiones por distensión muscular: desafíos impuestos por la carga de la prueba. Clin J Sport Med 2011;21:31-6.
7. Cho JW, Kim SA, Lee KS. El plasma rico en plaquetas induce una mayor expresión de reguladores del ciclo celular G1, colágeno tipo I y metaloproteinasa de matriz-1 en fibroblastos de piel humana. Int J Mol Med 2012;29:32-6.
8. Cervelli V, Palla L, Pascali M, De Angelis B, Curcio BC, Gentile P. Plasma rico en plaquetas autólogo mezclado con injerto de grasa purificada en cirugía plástica estética. Aesthetic Plast Surg 2009;33:716-21.
9. Sclafani AP. Aplicaciones de la matriz de fibrina rica en plaquetas en cirugía plástica facial. Facial Plast Surg 2009;25: 270-6.
10. Na JI, Choi JW, Choi HR, Jeong JB, Park KC, Youn SW, et al. Cicatrización rápida y eritema reducido tras el rejuvenecimiento cutáneo con láser de dióxido de carbono fraccionado ablativo combinado con la aplicación de plasma rico en plaquetas autólogo. Dermatol Surg 2011;37:463-8.
11. Li ZJ, Choi HI, Choi DK, Sohn KC, Im M, Seo YJ, et al. Plasma rico en plaquetas autólogo: una herramienta terapéutica potencial para promover el crecimiento del cabello. Dermatol Surg 2012;38:1040-6.
12. Rastegar H, Ahmadi AH, Aghaei M, Ehsani A, Barikbin B. Combinación de extractos de hierbas y plaquetas-Proliferación de células de la papila dérmica inducida por plasma rico en plaquetas: implicación de las vías ERK y Akt. J Cosmet

Dermatol 2013;12:116-22.

13. Perper M, Aldahan AS, Fayne RA, Emerson CP, Nouri K. Eficacia de los láseres fraccionados en el tratamiento de la alopecia: una revisión de la literatura. Lasers Med Sci 2017;32: 1919-25.

14. Cho SB, Goo BL, Zheng Z, Yoo KH, Kang JS, Kim H. Eficacia terapéutica y seguridad de un láser de tulio fraccionado de 1927 nm en la alopecia androgénica: un estudio con evaluador ciego y comparación en dos secciones del cuero cabelludo. Lasers Med Sci 2018;33:851-9.

15. Picard F, Hersant B, Niddam J, Meningaud JP. Inyecciones de plasma rico en plaquetas para la alopecia androgénica: una revisión sistemática. J Stomatol Oral Maxillofac Surg 2017;118:291-7.

16. Fukaya M, Ito A. Un nuevo método económico para preparar plasma rico en plaquetas. Plast Reconstr Surg Glob Open 2014;2:e162.

17. Castillo TN, Pouliot MA, Kim HJ, Dragoo JL. Comparación de la concentración de factores de crecimiento y plaquetas de sistemas comerciales de separación de plasma rico en plaquetas. Am J Sports Med 2011;39:266-71.

18. Kobayashi Y, Saita Y, Nishio H, Ikeda H, Takazawa Y, Nagao M, et al. La concentración y composición de leucocitos en plasma rico en plaquetas (PRP) influye en las concentraciones de factores de crecimiento y proteasas. J Orthop Sci 2016;21:683-9.

19. Valles J, Santos MT, Marcus AJ, Safier LB, Broekman MJ, Islam N, et al. Regulación negativa de la reactividad plaquetaria humana por neutrófilos. Participación de derivados de lipoxigenasa y proteínas adhesivas. J Clin Invest 1993; 92:1357-65.

20. Orliac S, Serfaty JM, Perozziello A, Zurlinden O, Louedec L, Dallaudiere B. Eficacia de la inyección subcutánea de plasma rico en plaquetas en la alopecia: un estudio piloto clínico e histológico en un modelo de rata con un seguimiento a largo plazo de seis meses. J Cosmet Dermatol 2018;17:214-9.

21. Cervelli V, Gentile P, Scioli MG, Grimaldi M, Casciani CU, Spagnoli LG, et al. Aplicación de plasma rico en plaquetas en cirugía plástica: evaluación clínica e in vitro. Tissue Eng Part C Methods 2009;15: 625-34.

22. Alves R, Grimalt R. Estudio aleatorizado, controlado con placebo, doble ciego, de media cabeza para evaluar la eficacia del plasma rico en plaquetas en el tratamiento de la alopecia androgénica. Dermatol Surg 2016;42:491-7.

23. Kim WS, Lee HI, Lee JW, Lim YY, Lee SJ, Kim BJ, et al. Tratamiento con láser de fototermólisis fraccionada para la alopecia androgénica. Dermatol Surg 2011;37:41-51.

24.Bae JM, Jung HM, Goo B, Park YM. Regeneración del cabello mediante el proceso de cicatrización de heridas tras el tratamiento con láser fraccionado ablativo en un modelo murino. Lasers Surg Med 2015;47:433-40.

25. Ansell DM, Kloepper JE, Thomason HA, Paus R, Hardman MJ. Explorando la "conexión entre el crecimiento del cabello y la cicatrización de heridas": la fase anágena promueve la reepitelización de la herida. J Invest Dermatol 2011;131:518-28.

26. Chuong CM. Biología regenerativa: cabello nuevo a partir de curación de heridas. Nature 2007;447:265-6.

27.Fertig RM, Gamret AC, Cervantes J, Tosti A. ¿Microneedling para el tratamiento de la caída del cabello? J Eur Acad Dermatol Venereol 2018;32:564-9.

28. Jha AK, Udayan UK, Roy PK, Amar AKJ, Chaudhary RKP. Artículo original: Plasma rico en plaquetas con microagujas en la alopecia androgénica junto con evaluación dermatoscópica pre y postratamiento. J Cosmet Dermatol 2017 3 de agosto. doi: 10.1111/jocd.12394. 29. Strazzulla LC, Avila L, Lo SK, Shapiro J. Una visión general de la biología del plasma rico en plaquetas y las microagujas como tratamientos potenciales para la alopecia areata. J Invest Dermatol 2017 3 de noviembre. pii: S0022-202X(17)32751-3.