

## REVISIÓN

Revisado: 20 de diciembre de 2021. Publicado: Febrero de 2022

# Un enfoque clínico terapéutico para la alopecia androgenética: una descripción general.

Autores: Tamayo Carbón AM<sup>1</sup>, Cuauhtémoc Alatorre AA<sup>2</sup>, Cuastumal Figueroa DK<sup>3</sup>, Chirino Rodríguez G<sup>4</sup>, Ortega Rincón A<sup>5</sup>.

[Palabras clave: Alopecia, colgajos, células madre mesenquimales, láser, crioterapia, pelo, cuero cabelludo.]

## AUTOR DE CORRESPONDENCIA:

Dra. Alicia Tamayo Carbón

Correo electrónico:

aliciatamayo67@gmail.com

Conflicto de intereses: Los autores declaran no tener conflictos de intereses.

## RESUMEN

**Introducción:** La alopecia es una entidad importante por su frecuencia y ser origen de conflictos emocionales. La alopecia androgenética es la progresión fisiológica de los folículos pilosos del cuero cabelludo. Constituye la principal indicación del trasplante capilar tanto en hombres como en mujeres. En los últimos años el hombre se ha preocupado más por su apariencia física y ha aumentado el número de pacientes del sexo masculino que acuden a consulta en búsqueda de corrección de la calvicie que en su mayoría es de causa androgénica, esto ha llevado al perfeccionamiento de las técnicas de trasplante capilar. **Objetivo:** Profundizar en el diagnóstico de la alopecia androgenética, las opciones de tratamiento y sus resultados. **Desarrollo:** Existen varias opciones de tratamiento como medicamentos tópicos o infiltrativos, terapia regenerativa con plasma rico en plaquetas y células madre mesenquimales, fototerapia con LED temporal o permanente, crioterapia, micropigmentación capilar, dispositivos como pelucas y extensiones, y técnicas quirúrgicas que incluyen escisiones múltiples, rotación de colgajos, expansión tisular y el trasplante capilar. **Conclusiones:** La alopecia androgenética, es una de las consultas en Cirugía Plástica más solicitada en los hombres, superada solo por otros procedimientos como la rinoplastia y la blefaroplastia.

## Introducción

El folículo piloso es el órgano que sintetiza la fibra del pelo. Está compuesto por elementos epiteliales y elementos mesenquimales. Los epiteliales se dividen en tres compartimientos que de afuera hacia adentro son: la vaina radicular externa, la vaina radicular interna y el tallo piloso. Los mesenquimales incluyen la vaina de tejido conectivo y la papila dérmica, ubicada en la porción inferior del folículo. La relación con la

glándula sebácea y el músculo piloerector determina tres compartimientos, que de arriba hacia abajo son: infundíbulo, istmo y el bulbo.<sup>1,2</sup> El ciclo del pelo consta de tres fases: una de gran actividad de división celular conocida como anágeno; otra en la cual se produce una apoptosis masiva de los elementos epiteliales de la porción inferior de folículo piloso, llamada catágeno; y finalmente, una etapa de aparente descanso, en la cual la actividad proliferativa es escasa, que recibe

1-Hospital Clínico Quirúrgico "Hermanos Ameijeiras". Servicio de Cirugía Plástica y Caumatología. Especialista de II grado. Profesor e investigador auxiliar. Jefe de Servicio. ORCID iD <https://orcid.org/0000-0002-5006-266x>

2-Hospital Clínico Quirúrgico "Hermanos Ameijeiras" Cirugía Plástica y Caumatología. ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0002-6456-568x>

3- Hospital Clínico Quirúrgico "Hermanos Ameijeiras" Servicio de Cirugía Plástica

y Caumatología. ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0001-5277-281x>

4- Hospital Clínico Quirúrgico "Hermanos Ameijeiras". Servicio de Cirugía Plástica y Caumatología. Especialista de I grado. ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0001-6183-6985>

5- Hospital Clínico Quirúrgico "Hermanos Ameijeiras" Cirugía Plástica y Caumatología. ORCID iD <https://orcid.org/0000-0002-9633-2290>

el nombre de telógeno y que prepara al folículo piloso para iniciar el siguiente ciclo.<sup>3</sup>

El anágeno se caracteriza por el crecimiento del compartimiento epitelial gracias a la proliferación de las células, de modo que el folículo piloso en crecimiento se extiende hacia la dermis y rodea a la papila dérmica. Durante esta etapa también se produce la migración y proliferación de los progenitores de los melanocitos en la matriz, junto con un aumento de su actividad que provoca la pigmentación del pelo. Esta fase puede durar años en el cabello, y es más corta en otras localizaciones, lo que explica la diferencia de la longitud de pelo en los diferentes sitios del cuerpo. Del total de 100000 folículos pilosos existentes en el cuero cabelludo aproximadamente el 85% se encuentra en la fase anágeno (con síntesis de ADN y melanogénesis).<sup>4</sup>

Una vez finaliza el anágeno, las células de la matriz detienen su proliferación y cesa la actividad de los melanocitos. Inmediatamente inicia la apoptosis que afecta a las células de la matriz, incluyendo los melanocitos, pero que respeta a las células de la papila dérmica. Esto lleva a una reducción importante del diámetro de folículo piloso. También ocurren cambios en el tallo piloso, el cual adopta una forma similar a un palo de golf por lo cual se denomina pelo en clava. En el ser humano esa etapa dura unas pocas semanas, de modo que menos del 1% de los pelos se encuentra en catágeno.<sup>5</sup> En el telógeno, el folículo piloso entra en una fase de reposo relativo, en la que no hay crecimiento adicional ni la presencia de melanocitos, por lo que tampoco hay actividad pigmentaria. Al final de esta etapa el pelo se desprende, lo que se conoce con el nombre de exógeno. Luego de caerse el pelo, el periodo en que el folículo se encuentra libre, se denomina kenógeno. El telógeno suele durar unas pocas semanas en el pelo corporal y en las pestañas, pero incluso hasta ocho meses en el cabello, de modo que en un momento dado alrededor del 15% de los pelos se encuentran en esta fase. Los folículos en telógeno muestran su segmento inferior retraído y abultado (maza en telógeno) en la dermis media y superior, y aparecen compuestos mayoritariamente por la porción permanente del folículo piloso (infundíbulo e istmo). Presentan, por tanto, una morfología en maza y están rodeados por vainas de tejido conectivo perifolicular retraído. Además, es característico de esta fase la presencia de una estela angiofibrotica que se extiende desde el istmo hasta el tejido celular subcutáneo (TCS) y deja patente la localización inicial del segmento inferior de ese folículo.<sup>6</sup>

Las células madre del folículo piloso se encuentran en un ensanchamiento de la vaina radicular externa

que coincide con la inserción del músculo erector del pelo, estructura conocida como protuberancia (o *bulge*). La agrupación de uno o incluso cinco folículos pilosos es conocida como unidad folicular (UF) o *graft*.<sup>7</sup>

Se denomina alopecia a cualquier tipo de caída o pérdida de pelo. Esta entidad, aun siendo benigna, es una alteración importante por su frecuencia, por ser origen de conflictos emocionales y porque, a veces, es un signo de otras alteraciones orgánicas.<sup>8</sup>

Tradicionalmente se clasifican en dos grandes grupos: alopecias cicatrizales donde el folículo piloso es reemplazado por tejido fibroso cicatrizal y alopecias no cicatrizales, que son aquellas en las cuales, cuando el proceso inflamatorio que afecta el folículo se resuelve, este puede recuperar su actividad. La fase más vulnerable a la afectación por alopecia es la anagen. Cuando el folículo piloso en anagen es sometido a una agresión reversible, este acorta su fase de crecimiento dando lugar a un catágeno y telógeno precoz. De esta forma aumenta el número de folículos en telógeno y disminuye la proporción normal anagen:telogen de 7:1 a 2:1. Esta conversión de una fase metabólicamente muy activa a una casi inerte es lo que trata de evitar que el daño sobre el folículo piloso sea irreparable, permitiendo el crecimiento de nuevos tallos pilosos cuando cesa la agresión.<sup>8</sup>

La alopecia androgenética (AAG), o calvicie común, se considera como la progresión normal y fisiológica de los folículos pilosos del cuero cabelludo, más que una enfermedad en sí misma. Corresponde a la clasificación de ANC, en la que el folículo permanece intacto y puede retomar su actividad cuando cesa el estímulo desencadenante, es la principal indicación del trasplante tanto en varones como en mujeres.<sup>9</sup> Actualmente existen varias opciones para su tratamiento: medicamentos tópicos o infiltrativos, terapia regenerativa con plasma rico en plaquetas (PRP) y células madre mesenquimales (CMM), fototerapia con LED temporal o permanente, crioterapia, micropigmentación capilar, dispositivos como pelucas y extensiones, y técnicas quirúrgicas que incluyen escisiones múltiples, rotación de colgajos, expansión tisular y el trasplante capilar que se diferencian básicamente en la forma de extraer el pelo.<sup>10</sup> En los últimos años el hombre se ha preocupado más por su apariencia física y ha aumentado el número de pacientes del sexo masculino que acuden a consulta en búsqueda de corrección de la calvicie que en su mayoría es de causa androgénica, esto ha llevado al perfeccionamiento de las técnicas de trasplante capilar. Esta revisión tiene como objetivo profundizar en el diagnóstico de la AAG, las opciones de tratamiento y sus resultados.

**Método**

La búsqueda de la información se realizó mediante consulta de las bases de datos Scielo, ScienceDirect, Medline y Pubmed, con diferentes combinaciones de los descriptores en inglés: alopecia, hair, scalp, platelet rich plasma, androgenetic alopecia, scarring alopecia. Se revisaron todos los artículos que se pudieron recuperar a texto completo.

**Desarrollo**

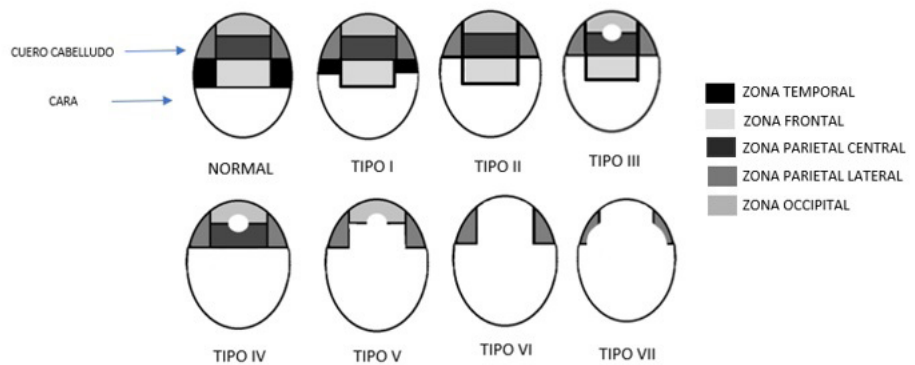
**Concepto y clasificación.**

La alopecia es la pérdida de pelo que puede o no acompañarse de una cicatriz visible o microscópica. Existen diversas clasificaciones de las alopecias; se pueden dividir en cicatriciales y no cicatriciales.<sup>11</sup> Las primeras se producen como resultado de un daño folicular irreversible y generalmente también de un daño de la piel del área afecta, que suele estar atrófica, fibrótica y con un grado variable de eritema.<sup>12</sup> La no cicatricial afecta exclusivamente al folículo piloso y no deja atrofia residual, por tanto, excepto la androgenética, será potencialmente recuperable.<sup>13</sup>

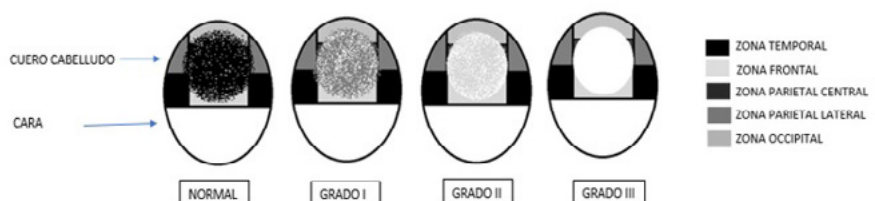
La AAG es un aumento de la sensibilidad de los folículos pilosos a los andrógenos. Está determinada genéticamente y varía según la zona del cuero cabelludo, siendo los folículos de la zona occipital los menos afectados. Se ha demostrado que tanto hombres como mujeres con AAG presentan niveles

más elevados de actividad de la enzima 5α-reductasa en los folículos de la región frontal cuando se compara con los de la región occipital del mismo paciente, lo que explica la diferente sensibilidad a los andrógenos en determinadas zonas.<sup>14</sup> El patrón de AAG en hombres y mujeres es diferente. En los hombres suele comenzar como una regresión bitemporal de la línea de implantación capilar y posteriormente una afectación de la zona frontotemporal y del vertex, afecta a más del 45% de los hombres, puede ser un marcador de hiperplasia benigna de próstata, y aquellos que presentan afección en las regiones frontoparietal y vértice tienen mayor riesgo de cáncer de próstata. La clasificación que se usa actualmente es la de Hamilton – Norwood.<sup>15</sup> (Figura 1). En las mujeres se conoce como alopecia de patrón femenino, comienza como una pérdida difusa del cabello, que afecta especialmente a la zona central del cuero cabelludo, la línea de implantación del pelo está conservada, su prevalencia es de 6 a 12% en mujeres de 20 a 30 años y de 55% después de los 70 años, se asocia con síndrome metabólico (obesidad, resistencia a la insulina, hipertensión arterial, dislipidemia, inactividad física, factores genéticos) en un 49% y con disfunción tiroidea en un 30% de las pacientes. Las pacientes empiezan a perder pelo a partir de los 14 años de edad, el Dr. Ludwig realizó la primera clasificación de este padecimiento que se divide en tres grados (Figura 2.)<sup>16</sup>

**Fig. 1** Clasificación de Norwood para la alopecia masculina.



**Fig. 2** Clasificación de Ludwig para la alopecia femenina.



El diagnóstico se hace mediante historia clínica, exploración física y dermatoscopia, se deben realizar dos biopsias con sacabocado para observar en diferentes secciones los folículos pilosos y las células inflamatorias perifoliculares. La clave histopatológica principal en la AAG es la miniaturización progresiva de los folículos pilosos terminales, llegando algunos a transformarse en folículos vellosos. También es característico de la AAG observar glándulas sebáceas aparentemente más grandes al compararlas con el tamaño de los folículos pilosos miniaturizados, pero esta imagen es en realidad una «pseudohiperplasia sebácea», ya que las glándulas sebáceas presentan un tamaño y morfología normales, y simplemente parecen más grandes al compararlas con los folículos pilosos miniaturizados.<sup>17,18</sup>

#### Diagnóstico positivo y diferencial.

El diagnóstico de certeza se basa en la maniobra de arrancamiento o de *Sabouraud* que es positiva en la fase activa en la que hay numerosos pelos en telógeno en el área afectada.<sup>19</sup> El signo de tracción de un mechón o *Pull test* que valora el número de pelos que se obtiene y sus características macroscópicas y el tricograma para determinar el porcentaje en cada una de las fases del ciclo piloso. Los porcentajes normales son 85% en anágeno y 15% en telógeno.<sup>20</sup>

Para el diagnóstico diferencial tenemos en cuenta que la pérdida súbita de pelo sugiere estrés físico generalizado, enfermedad sistémica, deprivación nutricional o farmacotoxicidad. La pérdida crónica de pelo puede ser secundaria a un síndrome genético o un desorden hormonal. La existencia de otras enfermedades sistémicas diagnosticadas un año antes del inicio de la pérdida de cabello pueden apoyar la sospecha de un efluvio telógeno difuso secundario a infección, disfunción tiroidea o deficiencia de hierro. El uso de turbantes en los pacientes asiáticos se asocia con alopecia tradicional. Algunos fármacos pueden causar aumento de pérdida de pelo siendo la forma más común el efluvio telógeno. El hallazgo de cejas, pestañas o pelo corporal ausente puede sugerir alopecia areata.<sup>21</sup>

#### Tratamiento.

Existen varias opciones de tratamiento para la

AAG que pueden utilizarse aisladas o combinadas.

#### 1. Tratamiento medicamentoso.

a. Minoxidil: Aprobado en 1988 por la FDA, es el tópico de primera línea para la AAG masculina en pacientes mayores de 18 años con alopecia leve a moderada. Convierte el pelo intermedio en terminal y normaliza de forma parcial, la morfología del folículo piloso. Su metabolito activo es el sulfato de minoxidil el cual abre canales de potasio sensibles a ATP en las membranas celulares provocando vasodilatación; aumenta la expresión del RNA – m del factor de crecimiento vascular endotelial en las papilas dérmicas que a su vez inducen angiogénesis, activando la sintetasa – 1 de prostaglandina que estimula el crecimiento del pelo; aumenta la expresión del RNA – m del factor de crecimiento del hepatocito que a su vez promueve el crecimiento del pelo. La eficacia debe evaluarse a los 6 meses y debe usarse durante el tiempo que el paciente desee los resultados. Como efecto secundario más frecuente puede aparecer una leve hipertrichosis que es reversible al disminuir la dosis o suspender el medicamento.<sup>22</sup>

b. Fármacos antiandrógenos: La finasterida es el único medicamento sistémico aprobado por la FDA. Detiene la caída del pelo y aumenta su crecimiento. Actúa de forma selectiva sobre la raíz folicular frenando y revirtiendo la alopecia. Se usa a dosis de 1 mg /día. Los efectos secundarios reportados son: disminución de la libido, reducción de la cantidad de semen y disfunción eréctil, cataratas y síndrome de iris blando. La dutasterida ha demostrado una mayor efectividad que la finasterida especialmente en alopecias difusas o de predominio frontal. Se usa vía oral, aunque se puede usar en forma de microinyecciones infiltrando la molécula directamente en el cuero cabelludo, para que llegue a la raíz folicular una elevada concentración del medicamento. La molécula tiene un efecto prolongado, por lo que suele ser suficiente realizar 2 – 4 sesiones anuales para mejorar la densidad capilar.<sup>23</sup>

c. Antioxidantes: Incluyen los tópicos como la biotina (vitamina B8) la cual inhibe la apoptosis y aumenta el grosor del pelo y la melatonina que es una hormona producida por la glándula pineal, inhibe la apoptosis y regula el crecimiento del pelo

y la pigmentación. Antioxidantes sistémicos como L – cistina aminoácido no esencial, precursor del glutatión que aumenta la velocidad de crecimiento del pelo y su grosor; piridoxina (vitamina B6) inhibe la apoptosis y mejora la absorción de lociones anticaída; vitamina C inhibe la apoptosis y aumenta el grosor del pelo; soya que es un fitoestrógeno que alarga la fase anágena, inhibe la 5 alfa reductasa, detiene la caída del pelo, disminuye la seborrea y mejora la circulación en la piel cabelluda mediante vasodilatación; cinc es un metal que regula el metabolismo de ácidos nucleicos, aumenta la síntesis de queratina incrementando el grosor del pelo; taurina aminoácido con efecto protector que inhibe la apoptosis y la fibrosis; metionina es un aminoácido no esencial antiapoptótico, inicia la replicación del ARN e incrementa el grosor del pelo.<sup>24</sup>

d. Toxina botulínica: Descubierta por Simón Ourian. Dilata los vasos sanguíneos, lo que permite a los nutrientes llegar a la base del cabello y estimular su crecimiento.<sup>25</sup>

## 2. Terapia regenerativa.

a) Plasma rico en plaquetas (PRP): es un volumen de plasma autólogo que contiene una concentración de plaquetas superior al nivel basal que se obtiene tras una centrifugación. La concentración plaquetaria de esta fracción es 3 a 8 veces la concentración fisiológica basal, lo que es ideal para asegurar un aporte óptimo de factores de crecimiento. El uso terapéutico de las plaquetas en medicina regenerativa se basa en la liberación, después de la activación plaquetaria, de una gran cantidad de factores de crecimiento y moléculas bioactivas con capacidad estos últimos para mejorar la cicatrización de los tejidos.<sup>26</sup> Estudios recientes sugieren que la aplicación intradérmica de PRP autólogo en el cuero cabelludo promueve la proliferación de las células de la papila dérmica y las protege de la apoptosis aumentando la supervivencia celular por lo que juegan un papel clave en el alargamiento de eje del pelo; a estos efectos se suman el incremento en el grosor del epitelio, la proliferación de fibras de colágeno, fibroblastos, elastina y ácido hialurónico, el incremento en el número de vasos sanguíneos en la periferia del folículo mejorando las condiciones isquémicas cutáneas y aumentando las estructuras vasculares alrededor de los folículos de pelo. Se propone que los factores de crecimiento liberados de las plaquetas pueden actuar en las células del

tallo en el área de la protuberancia de los folículos, estimulando el desarrollo de nuevos folículos y promoviendo la neovascularización; sobre las células madre produce migración y activación en el área de bulbo, activa la fase proliferativa y la transdiferenciación de células ciliadas y madre. La mitosis o división celular para producir células nuevas y la síntesis de matriz extracelular, prolonga el anágeno, estadio de crecimiento del folículo piloso, que dura de 2 a 6 años. Los factores de crecimiento principales involucrados en el establecimiento del folículo piloso son el factor de crecimiento de endotelial vascular, el factor de crecimiento epidérmico, factor de crecimiento parecido a la insulina tipo I y el factor de crecimiento fibroblástico.<sup>27</sup> La dermatoscopia del cuero cabelludo ha mostrado en pacientes con AAG tratados con PRP un significativo crecimiento del pelo, aumento de su diámetro y reducción de los puntos amarillos. Este tratamiento se traduce clínicamente en una mejora de la calidad del cabello, en la revitalización del folículo, en la detención de la caída del pelo, en la activación de la raíz del mismo, en el aumento del diámetro del cabello y su densidad con esta técnica mínimamente invasiva. Otros estudios han demostrado la efectividad del PRP autólogo en originar mayor densidad y aumento en el grosor de las UF trasplantadas con resultados positivos. Los datos demuestran la eficacia clínica, histológica y la seguridad de este tratamiento. Respecto a los eventos adversos, existe unanimidad en la seguridad y ausencia de efectos secundarios. Dada su naturaleza autóloga, el PRP es un producto seguro que carece del riesgo potencial implícito de transmisión de enfermedades en el uso de material sanguíneo de donantes; no existen efectos sistémicos, ni riesgo de coagulopatías u oncológico, aun cuando se trate de material biológico obtenido del propio paciente minutos antes del tratamiento; solo se han descrito dolor, ardor y eritema en la zona tratada que en pocos minutos desaparece.<sup>28</sup>

b) Células madre mesenquimales: Se calcula que en un gramo de tejido adiposo hay unas 700000 células madre, las cuales tienen como principal utilidad la reparación de tejidos, la aceleración de la cicatrización o la reducción de arrugas. Aplicadas sobre tejidos dañados pueden liberar factores de crecimiento que restablecen el correcto funcionamiento o reparan las lesiones. En el caso del cuero cabelludo se ha comprobado que la aplicación de estas células activa a las células madre

presentes en la raíz de los folículos que han dejado de funcionar dando como resultado un aumento en la cantidad de pelo y una mejora de la calidad del mismo dándole mayor densidad principalmente.<sup>29</sup> Los estudios realizados sugieren que este efecto es posible gracias a que la zona que rodea el folículo piloso es un tejido conectivo lo que favorece la acción regenerativa de las CMM, generando reducción de la fase telógena y aumento de la fase anagénica. Se realizó un estudio en la universidad nacional de Pusan donde se seleccionaron 29 pacientes hombres y nueve mujeres, se aplicaron CMM en el cabello de algunos, quienes recibieron una solución tópica de las células diluido en agua destilada con autoaplicación dos veces al día con dedos sobre el cuero cabelludo mientras que el resto de los participantes recibieron un placebo, 16 semanas después se evidenció cambios en el conteo y grosor del cabello, se evaluaron utilizando un fototrichograma, estos hallazgos sugieren que la aplicación tópica de CMM directamente sobre cuero cabelludo aumentan la densidad y grosor del pelo, al mismo tiempo que se mantiene la seguridad del tratamiento adecuado.<sup>30</sup> Otro estudio realizado en la clínica Navarro Viana en Valencia consiste en el procesado de una pequeña cantidad de grasa del paciente, apenas 50 cc, para obtener un concentrado de celular de 5 cc que se injertan en la zona donde se ha detectado previamente la falta de densidad de cabello, áreas donde los folículos pilosos siguen vivos, pero empiezan a entrar en la fase de agotamiento celular. El injerto de estas células hará que se regeneren las propias células germinales del folículo todavía vivo. Para que vuelva a producir cabello de buena calidad con mayor densidad y el crecimiento de nuevo pelo en la zona afectada, es recomendable repetir el tratamiento cada seis meses.<sup>31</sup> Los pacientes idóneos para este procedimiento son: Jóvenes que empiecen a notar disminución de la densidad de su pelo, con alopecia incipiente que quieren adelantarse a una intervención más invasiva y tediosa como es el injerto capilar o aquellos que se realizaron un injerto y no consiguieron un resultado satisfactorio y quieren mejorar el resultado.<sup>32</sup>

### 3. Tratamiento quirúrgico.

a. Escisiones múltiples: Consiste en eliminar quirúrgicamente y de forma seriada la zona alopécica para avanzar el área pilosa. Se trata de reducir el cuero cabelludo y esta indicada fundamentalmente para eliminación parcial o completa de

alopecia en el vértice del cráneo. Puede ser útil para reducir en número de trasplantes pilosos, la flexibilidad del cuero cabelludo es la variable que influye además de la extensión de la zona alopécica.<sup>33</sup>

b. Rotación de colgajos: Consiste en reallizar la exéresis del área alopécica y cubrir la zona cruenta con colgajos de vecindad únicos o múltiples. Es útil en el tratamiento de alopecia de la zona frontal para reestablecer la línea pilosa. Dada la extensa vascularización del cuero cabelludo los procedimientos diferidos no suelen ser necesarios. Inicialmente usado para alopecia cicatrizal.<sup>34</sup>

c. Expansión tisular: Se utiliza para aumentar la zona bien poblada en folículos pilosos que posteriormente cubrirá el área de alopecia eliminada. Reemplaza los otros procedimientos para el tratamiento de alopecias de grandes zonas ya que aumenta la superficie de la piel, pero es poco aceptada por los pacientes debido a la deformidad que produce durante la expansión.<sup>35</sup>

d. FUE: Técnica de trasplante de UF en la cual la extracción de las mismas de la zona donante se realiza utilizando un punch cilíndrico de aproximadamente 1 mm de diámetro, se realiza en forma directa, guiándose solo por la dirección de salida del tallo del pelo por la superficie cutánea.<sup>36</sup>

e. FUT: Técnica de trasplante donde las UF son diseccionadas en un estereomicroscopio tras la extirpación de una larga tira de piel. Se basa en la extracción de folículos capilares desde una zona donante y su trasplante hacia una zona receptora. Sin embargo, lo que hace diferente a la técnica FUT o FUSS es que, a diferencia de la técnica FUE, los folículos son extraídos todos de forma conjunta a través de una tira de cuero cabelludo y luego son separados para su implantación. Es la más invasiva de todas las técnicas de implante capilar.<sup>37</sup>

4. Fototerapia: Los *Light Emitting Diodes* (LEDs) consisten en la aplicación de luz de unas características determinadas en cuanto a intensidad y longitud de onda, para estimular la producción de energía de las células que componen el tejido que se está tratando, en un proceso llamado fotobimodulación. Mediante este proceso se consigue estimular y modular las funciones celulares de acuerdo con el efecto terapéutico esperado. Actualmente se dispone de amplia evidencia de la eficacia de la fototerapia y de sus efectos antiinflamatorios, regenerativos, analgésicos, bactericidas, favorecedores de la cicatrización de heridas y de incremento de la circulación sanguínea.<sup>38</sup> Estimulan células

en diferentes zonas de la piel según la longitud de onda seleccionada y su efectividad en tratamientos para la alopecia. Se presenta en forma de un casco discreto, diseño en forma de gorra, que permite de forma fácil y cómoda el tratamiento para la alopecia en casa. La aplicación de la fototerapia en el tratamiento capilar tiene sus inicios en la depilación láser, ya que cuando se aplicaba láser para dañar el folículo piloso en las técnicas de depilación, en algunos casos se obtenía un crecimiento del pelo alrededor del folículo tratado. Esto era debido a que donde se concentraba la máxima intensidad con el láser, la eliminación del pelo era efectiva, pero en la zona circundante donde la intensidad de la luz irradiada era menor, se producía un recrecimiento del vello al estimular el folículo piloso. A partir de ese momento, se comenzaron a estudiar los efectos del láser de baja intensidad y la terapia LED en el tratamiento de la AAG, la alopecia areata y otros tipos como la alopecia inducida por quimioterapia. En cuanto al mecanismo de acción de la fototerapia y su acción regenerativa del cabello, existen varias hipótesis. Por un lado, se cree que el aumento del número de folículos y el grosor de los mismos es debido a la mejora de la microcirculación del cuero cabelludo o a la reducción en el proceso inflamatorio que acompaña a la pérdida del cabello.<sup>39</sup> Por otro lado, se piensa que su efectividad es causada por el aumento de la producción de energía por las células que forman el folículo. Combina tres luces LED de diferente longitud de onda (roja, verde y azul), campo electromagnético pulsado y dos láseres de baja intensidad, con lo que se obtiene un efecto sinérgico en el tratamiento de los distintos tipos de alopecia. En función de la longitud de onda, se obtienen diferentes beneficios para el paciente. Con la aplicación de la fototerapia, se consigue mejorar la oxigenación del bulbo piloso, el metabolismo celular y la normalización de la secreción sebácea en el caso de que exista. El tratamiento se realiza con una sesión semanal, requiriéndose de seis a 12 sesiones dependiendo del grado de alopecia. Otra forma de presentación es mediante gorras LED las cuales realizan terapia permanente ya que genera terapia laser de baja intensidad, se pueden usar en cualquier actividad diaria ya que no necesita de una conexión a la corriente en el momento del tratamiento, lo que le da al paciente autonomía mientras la lleva puesta, una sesión suele durar unos 12 minutos y cuando finaliza se apaga automáticamente. Los resultados se empiezan a notar a partir de las seis a ocho semanas de uso.<sup>40</sup>

5. Crioterapia: Se usa específicamente en alopecia inducida por quimioterapia, es una técnica que utiliza el frío extremo por medio del nitrógeno líquido que lleva a una temperatura de -30. El frío estrecha los vasos sanguíneos en la piel en la cabeza. Esto disminuye el flujo de sangre, lo que podría significar que menos cantidad de fármaco llega a los folículos pilosos. A causa de esto, es menos probable que los folículos pilosos se dañen por la quimioterapia.

6. Micropigmentación capilar: También conocida como “look rapado” Consiste en replicar artificialmente el brote del folículo piloso sobre el cuero cabelludo, obteniendo resultados instantáneos que mejoran sesión a sesión. Se realiza con un pigmento orgánico que penetra en la piel a través de una micro aguja. El pigmento se deposita en la epidermis sin llegar a la dermis, dejando una pequeña impresión en forma de punto, la cual permanecerá inalterada por un periodo de dos a tres años. También llamada técnica de efecto densidad que consigue mejorar el aspecto visual del cuero cabelludo, es adecuada para hombres y mujeres que poseen pérdidas de pelo difusas donde ha disminuido la cantidad y grosor del pelo, pero que lo poseen en toda la cabeza. Es una de las técnicas más comunes, no solo por su naturalidad en los resultados, sino por la versatilidad en sus usos, se aplica en distintos tipos de alopecia, y permite reparar desde pequeñas pérdidas en la línea frontal hasta alopecias muy extensas o totales.

---

## CONCLUSIONES

La AAG es la forma más frecuente de alopecia en los varones, afectando más del 60% de los hombres a lo largo de su vida, el objetivo de su tratamiento es frenar su avance. El efecto de las terapias médicas es el engrosamiento del cabello fino existente y el del trasplante capilar es aumentar la densidad folicular. Actualmente no existe un tratamiento curativo frente a la AAG, las terapias disponibles deben mantenerse a largo plazo para conseguir el resultado. El trasplante capilar mediante la técnica de los microinjertos ofrece un resultado natural que se puede realizar mediante la técnica FUE o FUT. Es uno de los procedimientos en Cirugía Plástica más realizado en los hombres, superada solo por otros procedimientos como la rinoplastia y la blefaroplastia.

---

## Referencias Bibliográficas

1. Castañeda Gameros P, López Cordero S. El pelo: generalidades y enfermedades más comunes. *Rev. Fac. Med. (Méx.)* 2018;61(3):48-56. Disponible en: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0026-17422018000300048&lng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0026-17422018000300048&lng=es).
2. Park AM, Khan S, Rawnsley J. Hair Biology: Growth and Pigmentation. *Facial Plast Surg Clin North Am.* 2018;26(4):415-24. DOI: 10.1016/j.fsc.2018.06.003
3. Harland DP. Introduction to Hair Development. *Adv Exp Med Biol.* 2018;1054:89-96. doi: 10.1007/978-981-10-8195-8\_8.
4. Rossani G, Hernández I, Susanibar J. Inducción de crecimiento y restauración del folículo piloso con factores de crecimiento autólogos en patología no cicatrizal del cuero cabelludo. *Cir. plást. ibero-latinoam.* 2018;44(2):151-60. DOI: 10.4321/s0376-78922018000200005
5. Restrepo R. Anatomía microscópica del folículo piloso. *Rev Asoc Colomb Dermatol.* 2010;18:123-38. Disponible en: [https://revistasocolderma.org/sites/default/files/anatomia\\_microscopica\\_del\\_foliculo\\_piloso.pdf](https://revistasocolderma.org/sites/default/files/anatomia_microscopica_del_foliculo_piloso.pdf)
6. Buffoli B, Rinaldi F, Labanca M, Sorbellini E, Trink A, Guanziroli E, Rezzani R, Rodella LF. The human hair: from anatomy to physiology. *Int J Dermatol.* 2014;53(3):331-41. DOI: 10.1111/ijd.12362
7. Koch SL, Tridico SR, Bernard BA, Shriver MD, Jablonski NG. The biology of human hair: A multidisciplinary review. *Am J Hum Biol.* 2020;32(2):e23316. DOI: 10.1002/ajhb.23316
8. Lolli F, Pallotti F, Rossi A, Fortuna MC, Caro G, Lenzi A, et al. Androgenetic alopecia: a review. *Endocrine.* 2017;57(1):9-17. DOI: 10.1007/s12020-017-1280
9. Kelly Y, Blanco A, Tosti A. Androgenetic Alopecia: An Update of Treatment Options. *Drugs.* 2016;76(14):1349-64. DOI: 10.1007/s40265-016-0629-5
10. Wambier CG, King BA. Rethinking the classification of alopecia areata. *J Am Acad Dermatol.* 2019;80(2):e45. DOI: 10.1016/j.jaad.2018.08.059
11. Kanti V, Röwert-Huber J, Vogt A, Blume-Peytavi U. Cicatricial alopecia. *J Dtsch Dermatol Ges.* 2018;16(4):435-61. DOI: 10.1111/ddg.13498.
12. Pratt CH, King LE Jr, Messenger AG, Christiano AM, Sundberg JP. Alopecia areata. *Nat Rev Dis Primers.* 2017;3:17011. DOI: 10.1038/nrdp.2017.11
13. Marks DH, Senna MM. Androgenetic Alopecia in Gender Minority Patients. *Dermatol Clin.* 2020;38(2):239-47. DOI: 10.1016/j.det.2019.10.010
14. Gupta M, Mysore V. Classifications of Patterned Hair Loss: A Review. *J Cutan Aesthet Surg.* 2016;9(1):3-12. DOI: 10.4103/0974-2077.178536.
15. Starace M, Orlando G, Alessandrini A, Piraccini BM. Female Androgenetic Alopecia: An Update on Diagnosis and Management. *Am J Clin Dermatol.* 2020;21(1):69-84. DOI: 10.1007/s40257-019-00479-x
16. Meah N, Wall D, York K, Bhojru L, Bokhari L, Asz-Sigall D, et al. The Alopecia Areata Consensus of Experts (ACE) study part II: Results of an international expert opinion on diagnosis and laboratory evaluation for alopecia areata. *J Am Acad Dermatol.* 2021;84(6):1594-1601. DOI: 10.1016/j.jaad.2020.09.028
17. Manabe M, Tsuboi R, Itami S, Osada SI, Amoh Y, Ito T, et al. Guidelines for the diagnosis and treatment of male-pattern and female-pattern hair loss, 2017 version. *J Dermatol.* 2018;45(9):1031-43. DOI: 10.1111/1346-8138.14470.
18. Lacueva Modrego L, Ferrando Barberá J. Alopecias: orientación diagnóstica, clínica y terapéutica. *ELSEVIER Medicina integral.* 2000;35(2):54-71. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-medicina-integral-63-articulo-alopicias-orientacion-diagnostica-clinica-terapeutica-15356>
19. Asghar F, Shamim N, Farooque U, Sheikh H, Aqeel R. Telegen Effluvium: A Review of the Literature. *Cureus.* 2020;12(5):e8320. DOI: 10.7759/cureus.8320
20. Chiramel MJ, Sharma VK, Khandpur S, Sreenivas V. Relevance of trichoscopy in the differential diagnosis of alopecia: A cross-sectional study from North India. *Indian J Dermatol Venereol Leprol.* 2016;82(6):651-8. DOI: 10.4103/0378-6323.183636.
21. Goren A, Naccarato T. Minoxidil in the treatment of androgenetic alopecia. *Dermatol Ther.* 2018;31(5):e12686. DOI: 10.1111/dth.12686.
22. Lee SW, Juhasz M, Mobasher P, Ekelem C, Mesinkovska NA. A Systematic Review of Topical Finasteride in the Treatment of Androgenetic Alopecia in Men and Women. *J Drugs Dermatol.* 2018;17(4):457-63. PMID: 29601622.
23. Almohanna HM, Ahmed AA, Tsatalis JP, Tosti A. The Role of Vitamins and Minerals in Hair Loss: A Review. *Dermatol Ther (Heidelb).* 2019 Mar;9(1):51-70. DOI: 10.1007/s13555-018-0278-6
24. Shon U, Kim MH, Lee DY, Kim SH, Park BC. The effect of intradermal botulinum toxin on androgenetic alopecia and its possible mechanism. *J Am Acad Dermatol.* 2020;83(6):1838-9. DOI: 10.1016/j.jaad.2020.04.082
25. Gupta AK, Cole J, Deutsch DP, Everts PA, Niedbalski RP, Panchaprateep R, et al. Platelet-Rich Plasma as a Treatment for Androgenetic Alopecia. *Dermatol Surg.* 2019;45(10):1262-73. DOI: 10.1097/DSS.0000000000001894
26. Khaled Yaseer S, Jamil Hassan F, Badi Suleiman H. Efficacy of Platelet Rich Plasma Intradermal Injections for Androgenetic Alopecia Treatment in Males: A Before and After Study. *Actas Dermosifiliogr (Engl Ed).* 2020 Sep;111(7):574-578. English, Spanish. doi: 10.1016/j.ad.2019.11.004
27. Roohinasab M, Goodarzi A, Ghassemi M, Sadeghzadeh Bazargan A, Behrangi E, Najar Nobari N. Systematic review of platelet-rich plasma in treating alopecia: Focusing on efficacy, safety, and therapeutic durability. *Dermatol Ther.* 2021;34(2):e14768. DOI: 10.1111/dth.14768
28. Gentile P, Garcovich S. Advances in Regenerative Stem Cell Therapy in Androgenic Alopecia and Hair Loss: Wnt pathway, Growth-Factor, and Mesenchymal Stem Cell Signaling Impact Analysis on Cell Growth and Hair Follicle Development. *Cells.* 2019;8(5):466. DOI: 10.3390/cells8050466
29. Ahn H, Lee SY, Jung WJ, Lee KH. Alopecia treatment using minimally manipulated human umbilical cord-derived mesenchymal stem cells: Three case reports and review of literature. *World J Clin Cases.* 2021;9(15):3741-51. DOI: 10.12998/wjcc.v9.i15.3741
30. Ramdasi S, Tiwari SK. Human Mesenchymal Stem Cell-Derived Conditioned Media for Hair Regeneration Applications. *J Stem Cells.* 2016;11(4):201-11. PMID: 28296872.
31. Fukuoka H, Narita K, Suga H. Hair Regeneration Therapy: Application of Adipose-Derived Stem Cells. *Curr Stem*



- Cell Res Ther. 2017;12(7):531-4. DOI: 10.2174/1574888X12666170522114307
32. Rousso DE, Kim SW. A review of medical and surgical treatment options for androgenetic alopecia. *JAMA Facial Plast Surg.* 2014;16(6):444-50. DOI: 10.1001/jamafacial.2014.316
  33. Araujo López A, Barragán Chávez JC, Hernández García AD, Caracheo Rodríguez RS, Flores Yáñez R, Ruiz Centeno G, et al. Scalp reconstruction by means of a spiral flap. *El Residente.* 2020; 15 (1): 30-35. DOI: 10.35366/94041
  34. Hechavarría Jiménez Y, Rojas Bruzón R, Gonce Cutié WA, Quintana Santana K. Uso de expansores tisulares en defecto de cuero cabelludo. *CCM.* 2016;20(2):426-33. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1560-43812016000200019&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1560-43812016000200019&lng=es).
  35. Sharma R, Ranjan A. Follicular Unit Extraction (FUE) Hair Transplant: Curves Ahead. *J Maxillofac Oral Surg.* 2019;18(4):509-17. DOI: 10.1007/s12663-019-01245-6
  36. Sand JP. Follicular Unit Transplantation. *Facial Plast Surg Clin North Am.* 2020;28(2):161-7. DOI: 10.1016/j.fsc.2020.01.005
  37. Welsh O. Phototherapy for alopecia areata. *Clin Dermatol.* 2016;34(5):628-32. DOI: 10.1016/j.clindermatol.2016.05.014
  38. Darwin E, Heyes A, Hirt PA, Wikramanayake TC, Jimenez JJ. Low-level laser therapy for the treatment of androgenic alopecia: a review. *Lasers Med Sci.* 2018;33(2):425-34. DOI: 10.1007/s10103-017-2385-5
  39. Afifi L, Maranda EL, Zarei M, Delcanto GM, Falto Aizpurua L, Kluijfhout WP, et al. Low-level laser therapy as a treatment for androgenetic alopecia. *Lasers Surg Med.* 2017 Jan;49(1):27-39. doi: 10.1002/lsm.22512
  40. Lee YB, Lee WS. Efficacy of antihistamines in combination with topical corticosteroid and superficial cryotherapy for treatment of alopecia areata: A retrospective cohort study. *J Am Acad Dermatol.* 2021;84(4):1152-4. DOI: 10.1016/j.jaad.2020.06.1026
- 
-