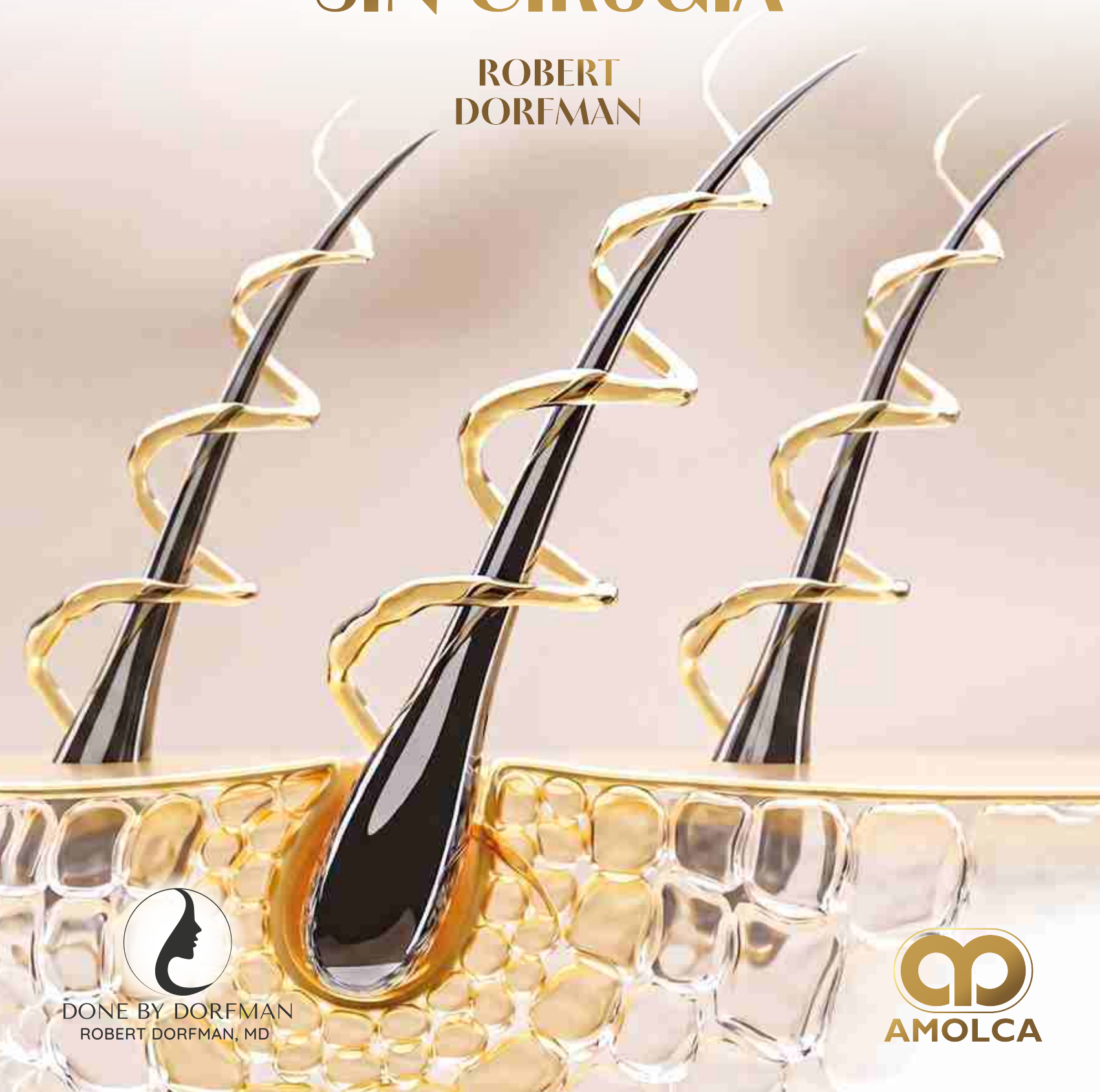


BIBLIOTECA  
DIGITAL

INCLUYE  
E-BOOK

# RESTAURACIÓN CAPILAR SIN CIRUGÍA

ROBERT  
DORFMAN



DONE BY DORFMAN  
ROBERT DORFMAN, MD



AMOLCA

# Contenido

|                                                          |          |
|----------------------------------------------------------|----------|
| Prefacio .....                                           | xi       |
| Agradecimientos .....                                    | xii      |
| Colaboradores .....                                      | xiii     |
| <b>1. Anatomía y fisiología del cabello.....</b>         | <b>1</b> |
| BILAL F. HAMZEH, JULYSSA A. RENTERIA Y ROBERT DORFMAN    |          |
| Introducción.....                                        | 1        |
| Estructura de los folículos pilosos.....                 | 1        |
| Capas y componentes de los folículos pilosos .....       | 1        |
| Ciclo de crecimiento del cabello .....                   | 3        |
| Fase anágena.....                                        | 3        |
| Fase catágena .....                                      | 3        |
| Fase telógena.....                                       | 4        |
| Factores que influyen en el crecimiento del cabello..... | 4        |
| Factores genéticos .....                                 | 4        |
| Factores hormonales .....                                | 5        |
| Factores nutricionales .....                             | 5        |
| Factores ambientales .....                               | 7        |
| Factores inmunitarios .....                              | 6        |
| Relevancia clínica.....                                  | 6        |
| <b>2. Causas comunes de la pérdida de cabello .....</b>  | <b>7</b> |
| BILAL F. HAMZEH, JULYSSA A. RENTERIA Y ROBERT DORFMAN    |          |
| Introducción.....                                        | 7        |
| Alopecia androgénica.....                                | 7        |
| Efluvio telógeno .....                                   | 9        |
| Alopecia no cicatricial.....                             | 11       |
| Baricitinib (Olumiant) .....                             | 13       |
| Ritlecitinib (Litfulo) .....                             | 13       |
| Alopecias cicatriciales .....                            | 13       |
| Alopecia cicatricial centrífuga central (ACCC).....      | 14       |
| Lupus eritematoso discoide (LED) .....                   | 14       |
| Liquen plano pilar (LPP) .....                           | 15       |

|                                                                                             |           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <i>Tinea capitis</i> .....                                                                  | 17        |
| Diagnóstico.....                                                                            | 17        |
| Tratamiento.....                                                                            | 17        |
| Deficiencias nutricionales .....                                                            | 21        |
| Estrés .....                                                                                | 22        |
| Condiciones médicas .....                                                                   | 21        |
| Alopecia inducida por medicamentos .....                                                    | 22        |
| Tricotilomanía.....                                                                         | 22        |
| Alopecia por tracción.....                                                                  | 24        |
| Relevancia clínica .....                                                                    | 25        |
| <b>3. Pérdida de cabello de patrón femenino.....</b>                                        | <b>27</b> |
| HALEY GUINAN Y ROBERT DORFMAN                                                               |           |
| Introducción.....                                                                           | 27        |
| Influencias hormonales en la pérdida de cabello de patrón femenino .....                    | 27        |
| Fisiopatología de la pérdida de cabello de patrón femenino .....                            | 28        |
| Epidemiología de la FPHL .....                                                              | 29        |
| Influencia hormonal en la pérdida de cabello femenina en diferentes etapas de la vida ..... | 30        |
| Nacimiento e infancia .....                                                                 | 31        |
| Período prepuberal .....                                                                    | 31        |
| Pubertad .....                                                                              | 32        |
| Embarazo y posparto.....                                                                    | 33        |
| Menopausia .....                                                                            | 34        |
| <b>4. Escalas clínicas para la pérdida de cabello .....</b>                                 | <b>37</b> |
| BILAL F. HAMZEH, HALEY GUINAN, JULYSSA A. RENTERIA Y ROBERT DORFMAN                         |           |
| Introducción.....                                                                           | 37        |
| La escala de Norwood-Hamilton .....                                                         | 37        |
| La escala de Ludwig .....                                                                   | 39        |
| <b>5. Otras farmacoterapias .....</b>                                                       | <b>42</b> |
| HALEY GUINAN, JULYSSA A. RENTERIA Y ROBERT DORFMAN                                          |           |
| Introducción .....                                                                          | 42        |
| Papel de las hormonas en la caída del cabello .....                                         | 42        |
| Andrógenos .....                                                                            | 42        |
| Estrógenos .....                                                                            | 42        |
| Hormonas tiroideas .....                                                                    | 43        |
| Cortisol .....                                                                              | 43        |
| Insulina y factor de crecimiento similar a la insulina 1 (IGF1) .....                       | 43        |
| Terapias hormonales para la restauración capilar .....                                      | 44        |
| Tratamientos sistémicos .....                                                               | 44        |
| Tratamientos tópicos.....                                                                   | 47        |
| Conclusión .....                                                                            | 49        |

|                                                                           |           |
|---------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>6. Minoxidil</b>                                                       | <b>50</b> |
| BILAL F. HAMZEH, HALEY GUINAN, JULYSSA A. RENTERIA Y ROBERT DORFMAN       |           |
| Introducción                                                              | 50        |
| Minoxidil tópico: un vasodilatador versátil                               | 50        |
| Minoxidil oral: casos de uso y comparaciones                              | 54        |
| El arte y la ciencia de la aplicación                                     | 55        |
| Microagujas                                                               | 56        |
| Efectos secundarios y contraindicaciones                                  | 57        |
| Conclusión                                                                | 59        |
| <b>7. Finasterida e inhibidores de la 5-<math>\alpha</math> reductasa</b> | <b>6</b>  |
| BILAL F. HAMZEH, HALEY GUINAN, JULYSSA A. RENTERIA Y ROBERT DORFMAN       |           |
| La finasterida y la batalla contra la DHT                                 | 61        |
| Finasterida oral: casos de uso y comparaciones                            | 63        |
| El arte y la ciencia de la aplicación                                     | 63        |
| Efectos secundarios y contraindicaciones                                  | 63        |
| Finasterida y cáncer de próstata                                          | 65        |
| Otros inhibidores de la 5- $\alpha$ reductasa                             | 65        |
| Inhibidores de la 5- $\alpha$ reductasa en la alopecia de patrón femenino | 66        |
| Conclusión                                                                | 67        |
| <b>8. Terapia con plasma rico en plaquetas (PRP)</b>                      | <b>69</b> |
| BILAL F. HAMZEH, JULYSSA A. RENTERIA Y ROBERT DORFMAN                     |           |
| Introducción                                                              | 69        |
| Mecanismo de acción                                                       | 69        |
| Preparación y administración                                              | 70        |
| Evidencia clínica y resultados de los pacientes                           | 70        |
| Combinación del PRP con otros tratamientos                                | 71        |
| Seguridad y precauciones                                                  | 72        |
| Contraindicaciones                                                        | 73        |
| Conclusión                                                                | 73        |
| <b>9. Terapia con láser</b>                                               | <b>75</b> |
| BILAL F. HAMZEH, JULYSSA A. RENTERIA Y ROBERT DORFMAN                     |           |
| Introducción                                                              | 75        |
| Mecanismo de acción de la LLLT                                            | 75        |
| Tipos de dispositivo para la LLLT                                         | 76        |
| Protocolos de tratamiento y eficacia                                      | 76        |
| Terapias combinadas                                                       | 77        |
| Seguridad y precauciones                                                  | 78        |
| Láser de tulio fraccionado de 1927 nm                                     | 78        |
| Láser de vidrio de erbio no ablativo fraccionado                          | 81        |

|                                                                                        |            |
|----------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Láser de CO <sub>2</sub> fraccionado.....                                              | 81         |
| Alma TED™ .....                                                                        | 82         |
| Indicaciones y contraindicaciones.....                                                 | 83         |
| Conclusión .....                                                                       | 84         |
| <b>10. Terapia nutricional y suplementaria .....</b>                                   | <b>85</b>  |
| BILAL F. HAMZEH, HALEY GUINAN, JULYSSA A. RENTERIA, ROBERT DORFMAN Y SOPHIA KURIAN     |            |
| Introducción .....                                                                     | 85         |
| Función de las vitaminas y los minerales .....                                         | 85         |
| Suplementos recomendados.....                                                          | 86         |
| Tratamientos alternativos tópicos .....                                                | 87         |
| Modificaciones dietéticas para la salud del cabello.....                               | 92         |
| Intervenciones en el estilo de vida .....                                              | 93         |
| Champú y acondicionador .....                                                          | 93         |
| Conclusión.....                                                                        | 94         |
| <b>11. Terapia con células madre .....</b>                                             | <b>95</b>  |
| JULYSSA A. RENTERIA Y ROBERT DORFMAN                                                   |            |
| Introducción .....                                                                     | 95         |
| Tipos de células madre utilizadas.....                                                 | 95         |
| Células madre mesenquimales (CMM) .....                                                | 95         |
| Células madre derivadas del tejido adiposo (CMDA) .....                                | 96         |
| Células de la papila dérmica (CPD) .....                                               | 97         |
| Mecanismos y aplicaciones clínicas .....                                               | 98         |
| Aplicaciones clínicas .....                                                            | 98         |
| Aplicaciones prácticas de la terapia con células madre en la restauración capilar..... | 100        |
| Preparación y manipulación .....                                                       | 100        |
| Técnicas de administración .....                                                       | 100        |
| Asesoramiento al paciente .....                                                        | 100        |
| Cuidados posteriores al tratamiento .....                                              | 101        |
| Seguimiento y control .....                                                            | 101        |
| Investigación actual y perspectivas futuras .....                                      | 101        |
| Conclusión .....                                                                       | 102        |
| <b>12. Terapia con exosomas .....</b>                                                  | <b>104</b> |
| JULYSSA A. RENTERIA Y ROBERT DORFMAN                                                   |            |
| Introducción.....                                                                      | 104        |
| Comprender los exosomas .....                                                          | 104        |
| Potencial terapéutico y aplicaciones clínicas .....                                    | 105        |
| Estudios preclínicos .....                                                             | 105        |
| Aplicaciones clínicas .....                                                            | 108        |
| Seguridad .....                                                                        | 108        |

|                                                                                    |            |
|------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Características clave de seguridad.....                                            | 109        |
| Riesgos potenciales e incertidumbres .....                                         | 109        |
| Aplicaciones prácticas de la terapia con exosomas en la restauración capilar ..... | 109        |
| Preparación y manipulación .....                                                   | 109        |
| Técnicas de administración .....                                                   | 110        |
| Asesoramiento al paciente .....                                                    | 110        |
| Cuidados posteriores al tratamiento .....                                          | 111        |
| Seguimiento y control .....                                                        | 111        |
| Conclusión.....                                                                    | 111        |
| <b>13. Evaluación y diagnóstico del paciente .....</b>                             | <b>112</b> |
| JULYSSA A. RENTERIA Y ROBERT DORFMAN                                               |            |
| Introducción .....                                                                 | 112        |
| Anamnesis y examen clínico .....                                                   | 112        |
| Anamnesis .....                                                                    | 112        |
| Examen clínico.....                                                                | 113        |
| Herramientas y pruebas diagnósticas .....                                          | 114        |
| Formulación de un plan de tratamiento .....                                        | 116        |
| Ejemplos de planes de tratamiento .....                                            | 119        |
| Conclusión.....                                                                    | 120        |
| <b>14. Protocolos y directrices de tratamiento .....</b>                           | <b>122</b> |
| JULYSSA A. RENTERIA Y ROBERT DORFMAN                                               |            |
| Introducción .....                                                                 | 122        |
| Desarrollo de planes de tratamiento individualizados .....                         | 122        |
| Combinación de múltiples terapias para obtener resultados óptimos .....            | 123        |
| Conclusión.....                                                                    | 126        |
| <b>15. Manejo de las expectativas de los pacientes .....</b>                       | <b>127</b> |
| JULYSSA A. RENTERIA Y ROBERT DORFMAN                                               |            |
| Introducción .....                                                                 | 127        |
| Comunicación eficaz con los pacientes .....                                        | 127        |
| Establecer de objetivos realistas .....                                            | 128        |
| Abordar las preocupaciones y las complicaciones .....                              | 129        |
| Ejemplos de manejo de las preocupaciones relacionadas con el tratamiento .....     | 130        |
| Manejo de los efectos secundarios del minoxidil tópico .....                       | 130        |
| Abordar los resultados lentos o subóptimos .....                                   | 131        |
| Manejar el miedo a los efectos secundarios sistémicos .....                        | 131        |
| Superar los retos de la adherencia .....                                           | 131        |
| Abordar las expectativas poco realistas .....                                      | 131        |
| Manejo del malestar emocional .....                                                | 131        |
| Conclusión.....                                                                    | 132        |

|                                                                        |            |
|------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>16. Creación y expansión de una clínica de restauración capilar</b> | <b>133</b> |
| JULYSSA A. RENTERIA Y ROBERT DORFMAN                                   |            |
| Introducción.....                                                      | 133        |
| Creación de una clínica .....                                          | 133        |
| <i>Marketing</i> y captación de pacientes .....                        | 134        |
| Ampliación del espacio y los servicios de la consulta .....            | 135        |
| Conclusión .....                                                       | 137        |
| <b>17. Consideraciones legales y éticas</b>                            | <b>138</b> |
| JULYSSA A. RENTERIA, ROBERT DORFMAN Y ROBERT GREER                     |            |
| Introducción .....                                                     | 138        |
| Normas y procedimientos .....                                          | 138        |
| Consideraciones éticas en la restauración capilar .....                | 139        |
| Confidencialidad y consentimiento del paciente.....                    | 139        |
| Proceso de consentimiento informado .....                              | 140        |
| Ejemplos de casos .....                                                | 141        |
| Conclusión .....                                                       | 141        |
| <b>18. Tendencias emergentes y direcciones futuras</b>                 | <b>143</b> |
| JULYSSA A. RENTERIA, ROBERT DORFMAN Y ROBERT GREER                     |            |
| Introducción .....                                                     | 143        |
| Tendencias y tecnologías emergentes .....                              | 143        |
| Nanotecnología.....                                                    | 143        |
| Sistemas robóticos y automatizados de restauración capilar .....       | 144        |
| Ingeniería de los tejidos microvasculares .....                        | 144        |
| Clonación capilar .....                                                | 146        |
| Avances en medicina regenerativa .....                                 | 147        |
| Papel de la genética y la medicina de precisión .....                  | 147        |
| Importancia de la investigación y los ensayos clínicos .....           | 149        |
| Conclusión .....                                                       | 150        |
| Epílogo .....                                                          | 151        |
| Referencias bibliográficas .....                                       | 152        |
| Índice alfabético.....                                                 | 171        |



## 6 Minoxidil

*Bilal F. Hamzeh, Haley Guinan, Julyssa A. Renteria  
y Robert Dorfman*

### Introducción

El minoxidil es ampliamente reconocido como un tratamiento de primera línea indicado para tratar las causas más comunes de la alopecia tanto en hombres como en mujeres. Disponible en formulaciones tópicas y orales, el minoxidil tiene una utilidad clínica versátil y desempeña un papel crucial en el tratamiento clínico de la caída del cabello. Este capítulo ofrece una exploración exhaustiva de la versatilidad, las indicaciones, el mecanismo y los efectos secundarios del minoxidil. También profundiza en las complejidades de las técnicas de aplicación y las estrategias para mejorar el cumplimiento del paciente, lo cual es fundamental para lograr resultados óptimos en el tratamiento. Con un profundo conocimiento de los mecanismos de acción, la eficacia y las consideraciones prácticas del minoxidil oral y tópico, los profesionales pueden integrar eficazmente estas opciones en sus planes de tratamiento de restauración capilar, adaptándolos a las necesidades únicas de cada paciente.

### Minoxidil tópico: un vasodilatador versátil

El minoxidil, un tratamiento tópico ampliamente reconocido y aprobado por la FDA para la alopecia androgénica, se ha convertido en un elemento básico en el tratamiento de la caída del cabello tanto en hombres como en mujeres (Patel et al. 2024). Disponible sin receta médica como formulación tópica en concentraciones del 2 % y del 5 %, de las cuales esta última demuestra una eficacia superior, el minoxidil se ha ganado su reputación como una opción fiable, ampliamente utilizada y accesible para los pacientes que desean recuperar su cabello.

El mecanismo de acción que explica la eficacia del minoxidil reside en su capacidad para actuar como un abridor de canales de potasio, lo que aumenta el flujo sanguíneo a los folículos pilosos, prolonga la fase anágena del ciclo de crecimiento del cabello y promueve la conversión de los cabellos miniaturizados en cabellos terminales más robustos. El minoxidil es un profármaco, cuyos beneficios farmacológicos se deben a su conversión en un metabolito activo, el sulfato de minoxidil, a través de la enzima sulfotransferasa (Anderson et al. 1998; Gupta et al. 2022).

A nivel celular, el minoxidil ejerce sus efectos a través de varios mecanismos clave. En primer lugar, actúa como vasodilatador, esto es, dilata los vasos sanguíneos que rodean los folículos pilosos y con ello aumenta el aporte de nutrientes esenciales y oxígeno a las células foliculares. Este aumento del flujo sanguíneo crea un entorno más favorable para el crecimiento del cabello, nutre los folículos y satisface sus necesidades metabólicas. En segundo lugar, se ha demostrado que el minoxidil prolonga la fase anágena del ciclo capilar, lo que permite que el cabello crezca más largo y grueso antes de entrar en la fase telógena (o de reposo). Al prolongar el período de crecimiento activo, el minoxidil permite la producción de un cabello más sustancial y visualmente impactante. Por último, este versátil vasodilatador estimula la conversión del pelo veloso, que es fino, corto y a menudo apenas visible, en pelo terminal, que es más grueso, más largo y más pigmentado. Esta transformación es crucial para crear una cabellera más densa y estéticamente más atractiva.

La eficacia del minoxidil para promover el crecimiento del cabello y ralentizar su caída ha quedado bien demostrada en numerosos estudios clínicos (Chen et al. 2020). Un ensayo controlado con placebo de 48 semanas de duración, que investigó los efectos de una solución de minoxidil al 5 % aplicada dos veces al día, reveló un aumento significativo del número de cabellos y una mayor satisfacción de los pacientes en comparación con el placebo (Olsen et al. 2002).

Estos hallazgos ponen de relieve los beneficios tangibles que el minoxidil puede aportar a los pacientes que sufren pérdida de cabello. Además, un estudio comparativo que evaluó la eficacia de las concentraciones de minoxidil al 2 % y al 5 % descubrió que la concentración más alta producía resultados significativamente mejores en la estimulación del crecimiento del cabello (Lucky et al. 2004), lo que subraya la importancia de utilizar la fórmula más potente disponible para maximizar los resultados del tratamiento.

El minoxidil se desarrolló inicialmente como un medicamento para tratar la hipertensión, pero se descubrió que inducía hipertrichosis en varios pacientes que recibían minoxidil oral durante más de dos semanas durante el transcurso del estudio. Se consultó a dermatólogos, que evaluaron la eficacia de las formulaciones tópicas para observar si se podía reproducir el efecto sobre el crecimiento del cabello. Pronto se descubrió que tanto el minoxidil oral como el tópico podían inducir de forma fiable un crecimiento significativo del cabello sin muchos efectos secundarios que limitaran la dosis en los pacientes y que las formulaciones tópicas tenían menos efecto sobre la presión arterial y un efecto más localizado sobre el crecimiento del cabello que la administración oral. El minoxidil fue pronto aprobado para su uso tanto como agente antihipertensivo como para el tratamiento de la alopecia (Zins 1988).

Aunque el minoxidil se sigue utilizando hoy en día para tratar la hipertensión refractaria grave que no ha respondido bien a otros medicamentos, ahora se utiliza más ampliamente para el crecimiento del cabello. El perfil de seguridad del minoxidil es tal que está disponible en formulaciones tópicas sin receta médica en Estados Unidos, mientras que las formulaciones orales solo están disponibles con receta médica, debido a la mayor incidencia de efectos secundarios por una mayor exposición sistémica al fármaco.

Aunque solo está aprobado por la FDA para el tratamiento de la alopecia androgénica, la eficacia y la tolerabilidad del minoxidil han dado lugar a una amplia exploración en el ámbito de otras formas de alopecia. Desde su uso como monoterapia en la alopecia cicatricial hasta el uso como terapia complementaria tras un trasplante capilar, tanto las formas orales como las tópicas se han mostrado prometedoras en el ámbito de la restauración y el mantenimiento del cabello (Figura 6.1).

Los usos no indicados en la ficha técnica del minoxidil tópico incluyen:

- *Alopecia areata*: el minoxidil ha demostrado su eficacia como tratamiento único o en combinación con otras terapias, como los corticosteroides, en la obtención de una respuesta clínica positiva (Freire et al. 2019). Junto con dos inhibidores de la JAK orales indicados para tratar la *alopecia areata*, se ha investigado la monoterapia con minoxidil y la terapia combinada, tanto en formulaciones orales como tópicas, que han demostrado una gran eficacia en el tratamiento de la *alopecia areata*. Una revisión sistemática que evaluó la bibliografía disponible mostró grandes beneficios tanto en la monoterapia con minoxidil, administrada por vía oral o tópica, como en combinación con agentes inhibidores de la JAK orales (Raval et al. 2024). Al igual que sucede con el uso de minoxidil para tratar otras causas de pérdida de cabello, cuando se usa para tratar la *alopecia areata*, este no suele estar asociado con efectos secundarios que limiten la dosis.
- *Alopecia inducida por la quimioterapia*: el minoxidil ha demostrado ser eficaz para reducir la caída del cabello y acelerar su crecimiento en los pacientes sometidos a quimioterapia (Duvic et al. 1996). Muchos agentes quimioterapéuticos que se indican para tratar diversos tipos de cáncer también se asocian, con cierta variabilidad, con la alopecia. Los quimioterapéuticos que contienen doxorubicina suelen estar asociados con una alopecia casi total, mientras que otros agentes como el fluorouracilo, el metotrexato y la ciclofosfamida se asocian más a menudo con un adelgazamiento difuso. Los agentes alquilantes, los taxanos, los alcaloides de la vinca, los agentes citotóxicos y las terapias dirigidas para tratar una amplia gama de cánceres están todos asociados con la alopecia en mayor o menor medida. Tanto el minoxidil tópico como el oral se han mostrado prometedores para ayudar a tratar la alopecia inducida por la quimioterapia, sin muchos efectos secundarios destacables. Sin embargo, las formulaciones tópicas a menudo pueden provocar prurito e irritación del cuero cabelludo, lo que puede tratarse con dosis bajas de minoxidil oral (Iorizzo et al. 2023).



**Figura 6.1.** Mejora de la densidad capilar en un paciente tratado con minoxidil en monoterapia.

- *Trasplante capilar:* el minoxidil se puede utilizar antes y después del trasplante capilar para minimizar la caída del cabello (efluvio telógeno) en los pacientes. Sin embargo, su uso debe suspenderse durante 3 días antes del trasplante para evitar un sangrado excesivo (Avram et al. 2002). El trasplante capilar suele ir acompañado de una fase de caída posquirúrgica y, a menudo, se espera que pasen varios meses antes de que se observe el crecimiento del cabello. Además, los folículos trasplantados siguen siendo susceptibles a las mismas afecciones del cuero cabelludo que provocan la miniaturización y la caída, lo que significa que se deben tomar medidas para mitigar estas afecciones y garantizar que se mantengan las condiciones óptimas para el crecimiento del cabello. Un estudio en el que se utilizó minoxidil tópico (3 %) descubrió que algunos pacientes presentaban un nuevo crecimiento entre 2 y 4 semanas después de la cirugía, tras iniciar el tratamiento con minoxidil entre 48 y 72 horas después de la intervención (Kassimir et al. 1987).
- *Alopecia cicatricial:* el minoxidil ha demostrado tener posibles efectos antifibróticos, lo que lo convierte en una opción de tratamiento posible durante las primeras etapas de las dermatosis que conducen a la alopecia cicatricial, como las causadas por quemaduras en el cuero cabelludo (Ly et al. 2024). Además, aunque la alopecia cicatricial se considera permanente en general, debido a la destrucción de los folículos pilosos y a la presencia de cambios fibróticos que la diferencian de otras formas de alopecia no cicatricial, el minoxidil puede seguir desempeñando un papel en su tratamiento. El pilar de las modalidades de tratamiento de las alopecias cicatriciales es el trasplante capilar, dada la pérdida completa de los folículos

pilosos en la zona receptora y el minoxidil ha demostrado ser beneficioso como complemento del trasplante capilar en el tratamiento específico de las alopecias cicatriciales (Tyagi y Singh 2010).

- *Monilétrix*: en esta afección, el minoxidil ayuda a sincronizar los folículos pilosos en la fase anágena y promueve el crecimiento del cabello (Sinclair 2016; Rossi et al. 2011). El monilétrix es un trastorno genético autosómico dominante de la piel que se caracteriza por la fragilidad del cabello, la queratosis y la formación de cuentas en el tallo del cabello. Aunque no hay cura para el monilétrix, se ha demostrado que el minoxidil reduce la rotura y la fragilidad del cabello, lo cual mejora su aspecto al aumentar la densidad y la longitud en estos pacientes. Aunque se han utilizado retinoides orales como el etretinato para reducir la formación de cuentas en el cabello, estos han mostrado poca eficacia en la reducción de la rotura y en el mejoramiento de la densidad y la longitud en los pacientes con monilétrix (De Berker y Dawber 1991).
- *Alopecia hereditaria o hipotricosis*: el minoxidil ha sido eficaz para engrosar el tallo capilar en casos de hipotricosis, lo que mejora la densidad y el aspecto del cabello (Dowd et al. 2019). La alopecia hereditaria o la hipotricosis son afecciones variables que provocan la ausencia de crecimiento del cabello y en la que se han implicado varios genes (como el *LIPH*) con modos de transmisión y penetrancia también variables. El minoxidil se ha estudiado como posible tratamiento para la alopecia hereditaria y la hipotricosis. Un estudio descubrió que los pacientes con la variante autosómica recesiva *LIPH* mejoraban con el tratamiento tópico, aunque un paciente con una variante patógena distinta (*TRPS1*) no mejoró con el minoxidil (Taki et al. 2020).

En cuanto a la aplicación práctica del minoxidil tópico, es esencial utilizar la técnica adecuada para garantizar una absorción óptima y minimizar el riesgo de efectos secundarios. Se debe indicar a los pacientes que apliquen la solución o la espuma directamente sobre el cuero cabelludo, y no sobre el cabello, y que la masajeen suavemente para favorecer una distribución uniforme. La constancia es fundamental y se debe aconsejar a los pacientes que utilicen el minoxidil dos veces al día, según las instrucciones, para mantener un suministro constante del principio activo a los folículos pilosos. Es fundamental hacer hincapié en la necesidad de un uso continuo a largo plazo, ya que los beneficios del minoxidil pueden tardar varios meses en hacerse evidentes. Se debe informar a los pacientes que los efectos del minoxidil no son permanentes y que la interrupción del tratamiento puede provocar una reversión gradual del crecimiento capilar conseguido.

El cumplimiento por parte del paciente es un factor clave para el éxito de la terapia con minoxidil y los médicos deben dar prioridad a la instrucción y al apoyo para garantizar que los pacientes se adhieran al régimen de tratamiento recomendado (Figura 6.2). A menudo se requiere la aplicación constante de minoxidil tópico durante un período de 6 a 12 meses para evaluar la eficacia, lo que puede plantear dificultades con respecto al cumplimiento por parte del paciente.

Además, los dos primeros meses de uso del minoxidil suelen ir acompañados de una caída significativa del cabello, ya que los folículos pasan de la fase telógena a la fase anágena, lo que supone un reto adicional para el cumplimiento del tratamiento. Este período, conocido coloquialmente como “caída temida”, es previsible, pero puede resultar inquietante para los pacientes, sobre todo cuando esperan comenzar un tratamiento que alivie su pérdida de cabello, en lugar de agravarla, y este período suele ser autolimitado. A menudo también puede producirse un período de caída similar cuando los pacientes pasan del minoxidil tópico al oral. En un estudio, que investigó si el mantenimiento del minoxidil tópico al iniciar el minoxidil oral en dosis bajas podía ayudar a reducir esta fase de caída, no se encontró que esta estrategia ayudara a evitar esta fase (Nohria et al. 2024). Una comunicación clara sobre la importancia del uso diario y constante, junto con el establecimiento de expectativas realistas sobre el plazo para obtener resultados visibles, puede ayudar a fomentar un fuerte compromiso con el plan de tratamiento. Proporcionar instrucciones detalladas sobre las técnicas de aplicación y abordar rápidamente cualquier preocupación o efecto secundario puede mejorar aún más el cumplimiento. Las citas de seguimiento periódicas sirven como oportunidades para supervisar el progreso, evaluar el cumplimiento y realizar los ajustes necesarios en el enfoque del tratamiento, lo que garantiza que los pacientes reciban la atención más eficaz posible.



**Figura 6.2.** Aplicación de minoxidil (de Shutterstock, bajo licencia, <https://www.shutterstock.com/video/clip-3529821345-man-applying-minoxidil-hair-dropper-baldness-alopecia>).

### Minoxidil oral: casos de uso y comparaciones

Si bien el minoxidil tópico ha mantenido una posición indiscutible como el producto más utilizado para la caída del cabello, debido a su amplia disponibilidad, tolerabilidad, facilidad de uso y perfil de eficacia demostrado, las formulaciones orales ocupan un lugar importante en el arsenal terapéutico de los médicos. Las consideraciones principales para el uso del minoxidil oral son la comodidad y la adherencia del paciente. Aunque las formulaciones tópicas son eficaces, los pacientes a menudo pueden tener dificultades con las aplicaciones dos veces al día, los efectos indeseables en la textura del cabello y la irritación y el prurito del cuero cabelludo (Randolph y Tosti 2021). Los datos sugieren que la administración oral de tan solo 1 mg de minoxidil al día tiene un efecto terapéutico comparable al de la administración tópica dos veces al día de una solución al 5 % (Asilian et al. 2024; Penha et al. 2024).

La principal ventaja del minoxidil oral es una dosis más uniforme, dada la menor variabilidad de la dosis consumida por vía oral en comparación con la dosis aplicada por vía tópica. Además, como se ha comentado anteriormente, el minoxidil es un profármaco que requiere la enzima sulfotransferasa para convertirse en su metabolito activo, el sulfato de minoxidil, lo que hace que el metabolismo del minoxidil y, por extensión, la presencia del metabolito activo, sean susceptibles a una serie de factores de segundo orden que pueden influir en la respuesta del paciente al fármaco.

Al igual que con cualquier mediador bioquímico, la presencia de sulfotransferasa folicular en la vaina externa de la raíz varía de un paciente a otro. De hecho, se ha demostrado que la actividad de la sulfotransferasa en los folículos pilosos arrancados es un predictor viable de la respuesta del paciente al minoxidil y ha sido un objetivo terapéutico en los pacientes que no responden al tratamiento (Roberts et al. 2014). También se ha demostrado que la aspirina reduce significativamente la actividad de la sulfotransferasa. En una cohorte de 24 sujetos, la administración de aspirina durante 2 semanas redujo el porcentaje previsto de respondedores al minoxidil del 50 % a solo el 27 % (Goren et al. 2018). Por el contrario, los retinoides como la tretinoína regulan al alza la actividad de la sulfotransferasa y dan lugar a una mayor respuesta al minoxidil. En un estudio, el 43 % de los sujetos que se había previsto inicialmente que no responderían al tratamiento se convirtieron en respondedores tras 5 días de aplicación tópica de tretinoína (Sharma et al. 2019).

La regulación de la sulfotransferasa folicular de la vaina radicular externa depende del pH intracelular y los avances recientes han desarrollado formulaciones tópicas adyuvantes que contienen minoxidil y otros excipientes destinados a modular el pH y regular al alza la actividad de la sulfotransferasa del minoxidil (SULT1A1). En un ensayo controlado

aleatorio, el 75 % de los sujetos del grupo de tratamiento con minoxidil más adyuvante SULT1A1, en comparación con el 33 % de los sujetos del grupo de minoxidil más placebo, más del doble de respuesta positiva después de 60 días (Dhurat et al. 2021). Sin embargo, el nivel más alto de actividad de las sulfotransferasas en los seres humanos se encuentra en el hígado (Pietrauszka y Bergler-Czop, 2020). Aunque la variabilidad genética sigue ejerciendo una influencia en la actividad global de las sulfotransferasas, ya que se ha demostrado que predice la respuesta al minoxidil oral en la pérdida de cabello de patrón femenino, la actividad basal de las sulfotransferasas hepáticas es tal que se sigue considerando que la administración oral da lugar a un aumento considerable de la proporción de sulfato de minoxidil respecto al minoxidil, en comparación con la administración tópica (Ramos et al. 2021). Por lo tanto, dada la dosificación más uniforme, la facilidad de administración y la consiguiente mejora en la adherencia del paciente, así como la mayor actividad de la sulfotransferasa hepática, en comparación con la folicular, el minoxidil oral es la vía de administración preferida en muchos casos.

Además de su capacidad para tratar una amplia variedad de alopecias, el minoxidil ha sido un complemento importante después del trasplante capilar junto con otros medicamentos como la finasterida. Aunque, a diferencia de la finasterida, el minoxidil no se considera generalmente un medicamento imprescindible después del trasplante, pero los beneficios de mejorar el flujo sanguíneo del cuero cabelludo y regular al alza los mediadores químicos que tienen un efecto positivo en el ciclo capilar lo convierten en una opción favorable junto con la finasterida. El minoxidil oral en dosis de 2,5 a 5 mg una vez al día para los hombres o de 1,25 a 2,5 mg una vez al día para las mujeres, suele preferirse junto con la finasterida después del trasplante capilar por varias razones. Entre ellas, la administración oral elimina la posibilidad de irritación local y prurito, lo que es especialmente perjudicial después de un trasplante capilar. Además, la administración oral somete al minoxidil al metabolismo hepático de primer paso, lo que probablemente convierte una mayor cantidad del fármaco en su metabolito activo, en comparación con la administración tópica, como se ha comentado antes.

## El arte y la ciencia de la aplicación

El éxito de los tratamientos tópicos contra la caída del cabello depende no solo de la selección del medicamento seleccionado, sino también del dominio de las técnicas de aplicación adecuadas y del fomento del cumplimiento por parte del paciente. Los profesionales deben reconocer que la forma en que se aplican los tratamientos tópicos puede influir significativamente en su absorción, distribución y eficacia final. Al proporcionar instrucciones claras y detalladas sobre los métodos de aplicación y hacer hincapié en la importancia de un uso constante y a largo plazo, se puede capacitar al paciente para optimizar los beneficios de su régimen de tratamiento.

Antes de aplicar cualquier tratamiento tópico, se debe aconsejar a los pacientes que se limpien bien el cuero cabelludo con un champú o acondicionador suave y sin medicamentos y que lo dejen secar completamente. Este paso preparatorio sirve para eliminar cualquier suciedad, grasa o producto de peinado que pueda interferir en la absorción de los ingredientes activos, lo que garantiza que el tratamiento pueda penetrar eficazmente en el cuero cabelludo. Una vez que el cuero cabelludo está limpio y seco, se debe indicar a los pacientes que se separen el cabello y apliquen el tratamiento tópico directamente en las zonas afectadas del cuero cabelludo, y no en el cabello. Este enfoque de aplicación específica maximiza la concentración del medicamento en el lugar de acción, lo que favorece una eficacia óptima. A continuación, los pacientes deben masajear suavemente el producto en el cuero cabelludo, con movimientos circulares para distribuirlo uniformemente y facilitar su absorción. Este suave masaje también ayuda a estimular el flujo sanguíneo hacia los folículos pilosos y mejora aún más el aporte de nutrientes y oxígeno necesarios para el crecimiento saludable del cabello.

La dosis y la frecuencia de aplicación son factores críticos para el éxito de los tratamientos tópicos contra la caída del cabello y los médicos deben proporcionar directrices claras a sus pacientes. Cada medicamento tópico tiene su propia dosis y pauta de aplicación recomendadas, que se han determinado cuidadosamente mediante estudios clínicos para equilibrar la eficacia y la seguridad. En el caso del minoxidil en aerosol al 5 %, la dosis recomendada es media tapita

dos veces al día para los hombres y una vez al día para las mujeres. La solución tópica de minoxidil al 2 % tiene una dosis recomendada de 1 mL dos veces al día para las mujeres. La dosis recomendada para el minoxidil tópico al 2 % y al 5 % es de 1 mL dos veces al día para los hombres. Se debe aconsejar a los pacientes que sigan estrictamente estas pautas, aplicando la cantidad prescrita de producto en los intervalos especificados. La constancia es fundamental, ya que un uso esporádico o irregular puede comprometer la eficacia del tratamiento y dar lugar a resultados subóptimos. Los profesionales también deben discutir cuál es el mejor momento para aplicar los tratamientos tópicos (como dejar tiempo suficiente para la absorción antes de acostarse o antes de peinar el cabello) para garantizar que el producto permanezca en contacto con el cuero cabelludo durante el tiempo necesario. Además, se debe informar a los pacientes sobre las precauciones asociadas con el tratamiento (como evitar el contacto con los ojos o lavarse bien las manos después de la aplicación) para minimizar el riesgo de efectos adversos.

El cumplimiento por parte del paciente es un factor determinante para el éxito de los tratamientos tópicos contra la caída del cabello, por lo que los profesionales deben dar prioridad a la instrucción y la motivación para fomentar la adherencia al tratamiento. Se debe informar a los pacientes que los resultados visibles pueden tardar varios meses en manifestarse, ya que los folículos pilosos necesitan tiempo para responder al tratamiento e iniciar el proceso de volver a crecer. Comprender esto ayuda a gestionar las expectativas y a mantener el compromiso del paciente, incluso en ausencia de una gratificación inmediata. Los profesionales deben hacer hincapié en la importancia del uso diario y constante y en la necesidad de perseverar a largo plazo para lograr y mantener los resultados deseados. Al establecer objetivos realistas y transmitir el potencial de ralentizar la caída del cabello y promover el crecimiento gradual, en lugar de prometer una reversión completa de la calvicie, los profesionales pueden ayudar a los pacientes a desarrollar un enfoque realista y sostenible para su proceso de restauración capilar.

Abordar los posibles efectos secundarios y proporcionar estrategias para su gestión es otro aspecto crucial para promover el cumplimiento del paciente. Aunque los tratamientos tópicos para la caída del cabello suelen ser bien tolerados, algunos pacientes pueden experimentar irritación local, picor o enrojecimiento en el lugar de aplicación. Los profesionales deben animar a los pacientes a informar rápidamente de cualquier efecto secundario persistente o molesto, lo que permitirá intervenir a tiempo y ajustar el plan de tratamiento si es necesario. Al discutir de forma proactiva estas preocupaciones y ofrecer soluciones, como reducir la frecuencia de aplicación o cambiar a una formulación diferente, los profesionales pueden minimizar el impacto de los efectos secundarios en la adherencia del paciente y el éxito general del tratamiento.

Las citas de seguimiento periódicas son esenciales para supervisar la respuesta al tratamiento, reforzar el cumplimiento y proporcionar apoyo continuo a los pacientes. Estas visitas sirven para evaluar el progreso del crecimiento del cabello, valorar la eficacia del régimen de tratamiento actual y realizar los ajustes necesarios. Al entablar un diálogo abierto y de apoyo con los pacientes, los profesionales pueden identificar y abordar cualquier dificultad u obstáculo para el cumplimiento, así como ofrecer orientación y ánimo para ayudar a los pacientes a mantenerse comprometidos con sus objetivos de restauración capilar. Celebrar los logros y reconocer los esfuerzos del paciente puede reforzar aún más la motivación y fomentar una sólida alianza terapéutica, lo que en última instancia aumenta las probabilidades de obtener resultados satisfactorios.

## Microagujas

Las microagujas, también conocidas como *dermarolling* o “inducción percutánea de colágeno”, son un tratamiento mínimamente invasivo para la caída del cabello que implica el uso de dispositivos domésticos, ya sean manuales o eléctricos, y que a menudo tienen forma de tambor (para el *dermaroller* manual) o de bolígrafo (para el *dermaroller* eléctrico) con agujas finas que perforan el estrato córneo y crean microlesiones controladas en el cuero cabelludo, lo que promueve el crecimiento del cabello al estimular la respuesta de cicatrización, aumentar el flujo sanguíneo en la zona e inducir la liberación de factores de crecimiento que favorecen un entorno propicio para el crecimiento del cabello (Fertig et al. 2018). Esta activación de la respuesta inflamatoria, que induce

la neovascularización y la producción de colágeno, estimula el crecimiento del cabello a través de un mecanismo similar al de las terapias con láser y otras modalidades que inducen la inflamación.

Las microagujas se usan a menudo de forma complementaria con tratamientos tópicos para la caída del cabello, en particular con el minoxidil tópico, debido a este efecto sinérgico: se cree que tanto las microagujas como el minoxidil promueven el crecimiento del cabello al aumentar el flujo sanguíneo y regular al alza factores de crecimiento como el PDGF, el VEGF y el TGF- $\beta$ , que inducen la angiogénesis y el aumento del crecimiento del cabello. Un estudio demostró que la monoterapia con microagujas era más eficaz que la monoterapia tópica con minoxidil para aumentar el recuento total de cabellos y descubrió que la terapia combinada de microagujas y minoxidil tópico era significativamente más eficaz para aumentar el recuento total de cabellos, en comparación con las monoterapias por separado (Gupta et al. 2022). Al igual que otras modalidades, como la terapia con luz y ultrasonidos, las microagujas también pueden sinergizar con los tratamientos tópicos como el minoxidil y mejorar la administración transdérmica del fármaco.

Por lo tanto, las microagujas se han convertido en un complemento importante en el tratamiento no quirúrgico de la caída del cabello, tanto por su eficacia como por su sinergia con otras modalidades de tratamiento farmacoterapéutico y su accesibilidad. Los dispositivos son fácilmente accesibles para los pacientes y pueden utilizarse de forma rutinaria junto con sus tratamientos tópicos (Figura 6.3). Las microagujas no están exentas de riesgos y pueden asociarse con eritema, dolor, hiperpigmentación posinflamatoria, piel seca y dermatitis de contacto irritante, además de reacciones más graves, como cicatrices en forma de vías de tren y reacciones granulomatosas (S. Chu et al. 2021). Aunque es mínimamente invasivo, el tratamiento con microagujas es una modalidad en la que se producen microabrasiones en el cuero cabelludo, lo que puede hacer que los pacientes sean susceptibles a infecciones. Es fundamental asesorar adecuadamente sobre la esterilización rutinaria de los dispositivos, a menudo con alcohol, en los casos en que el paciente y el proveedor acuerden que las microagujas se utilizarán como complemento beneficioso de su tratamiento.

La micropigmentación capilar (SMP, por sus siglas en inglés) es un procedimiento que también implica las microagujas, pero que utiliza una pigmentación similar a la de los tatuajes que sirve para ocultar las zonas de baja densidad capilar. La SMP ofrece un corrector permanente para las zonas de menor densidad capilar y crea la ilusión de una mayor densidad mediante la aplicación de puntos pigmentados en el cuero cabelludo entre los poros. El procedimiento requiere una considerable habilidad artística, ya que es necesario impregnar el pigmento en la dermis superior (Rassman et al. 2015) (Figura 6.4).

### Efectos secundarios y contraindicaciones

Aunque el minoxidil generalmente es muy bien tolerado, tal como lo refleja su disponibilidad sin receta médica en Estados Unidos y en otros muchos países, así como la prevalencia de recetas para las formulaciones orales, este no está exento de efectos secundarios, incluyendo algunas reacciones adversas raras pero graves. Como se ha mencionado anteriormente, el minoxidil tópico se asocia con muchos efectos secundarios relacionados con el principio activo (minoxidil) o con uno de los muchos excipientes utilizados en las formulaciones en espuma y líquidas. Entre estos efectos secundarios, los más comunes son el prurito y la irritación general de la zona de aplicación.

La hipertriosis es un efecto secundario que se observa con frecuencia tanto con las formas orales como con las tópicas, como es de esperar. La hipertriosis es uno de los efectos secundarios que más comúnmente limitan la dosis del minoxidil y, según se ha reportado, se observa con más frecuencia en las mujeres que en los hombres, además de que se notifica con más frecuencia como efecto secundario del minoxidil oral, en comparación con el minoxidil tópico (Dawber y Rundegren, 2003). El efecto hipertricotico del minoxidil en zonas distintas al cuero cabelludo, principalmente en la cara, es reversible y no siempre requiere la interrupción del tratamiento.

Dado que el minoxidil se desarrolló inicialmente como medicamento antihipertensivo, los principales efectos secundarios no dermatológicos están relacionados con el sistema circulatorio. El más frecuente de estos efectos es el aumento de la retención de líquidos, debido al aumento de la retención de sodio, una complicación observada durante

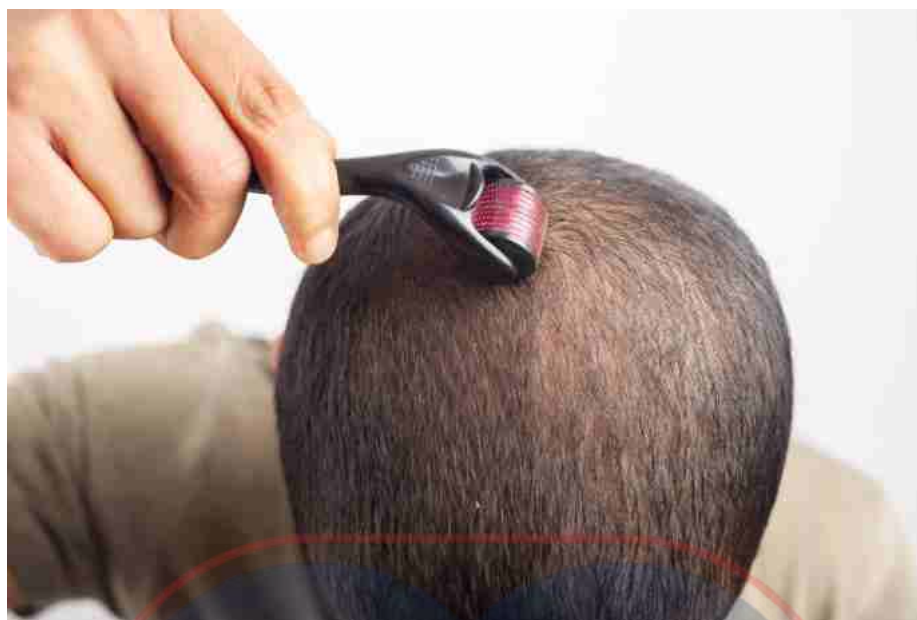


**Figura 6.3.** Terapia de inducción de colágeno con microagujas (de Shutterstock, bajo licencia).



**Figura 6.4.** Mejora de la apariencia de la densidad capilar en un paciente sometido a micropigmentación capilar (SMP).

los ensayos clínicos iniciales del minoxidil como antihipertensivo, que originalmente se contrarrestaba con diuréticos de asa. Otros síntomas hipotensivos, como mareos, vértigo postural transitorio, palpitaciones y taquicardia refleja, están asociados con el minoxidil y se producen con mayor frecuencia con la formulación oral, debido al aumento de la exposición sistémica al fármaco en comparación con las formulaciones tópicas. El uso del minoxidil oral se asocia con efectos secundarios circulatorios raros pero graves, como anomalías en el ECG y derrame pericárdico. Un informe detalla el caso de una paciente previamente sana que desarrolló derrame pericárdico con una dosis de 1,25 mg de minoxidil por vía oral tras ser ingresada con síntomas de dificultad respiratoria, edema en las extremidades inferiores y ortopnea (Trüeb et al. 2022). El prospecto del minoxidil oral comercializado para el tratamiento de la hipertensión arterial en dosis de 2,5 y 10 mg (Loniten) incluye el derrame pericárdico como efecto adverso con una frecuencia del 3 al 5 %. Aparte de los efectos secundarios dermatológicos y cardiológicos/circulatorios, el minoxidil también se ha asociado con efectos secundarios psiquiátricos (como la depresión).

En comparación con las formulaciones tópicas, las formulaciones orales tienen una mayor incidencia de efectos secundarios, como hipertrichosis difusa o aumento del crecimiento del vello en zonas no deseadas, problemas circulatorios como edema y síntomas hipotensivos como mareos y dolores de cabeza, todo ello debido al aumento de la exposición sistémica al minoxidil por vía oral. Nascimento et al. (2020) enumeran los resultados. Las incidencias más altas de efectos secundarios que hayan sido notificadas son: hasta un 93 % de hipertrichosis (Lueangarun et al. 2015), un 25 % de acné (Wambier et al. 2019), un 10 % de anomalías en el ECG (Lueangarun et al. 2015), 5,5 % de mareos (Perera y Sinclair 2017), 4,8 % de edema en las extremidades (Jimenez-Cauhe et al. 2019), 2,4 % de caída del cabello (Jimenez-Cauhe et al. 2017), 2 % de síntomas hipotensivos (Sinclair 2018) y 2 % de urticaria (Sinclair 2018) (Figura 6.5).

Las contraindicaciones para el uso de minoxidil son pocas y, por lo general, dependen del criterio del médico en cada caso. Una de estas contraindicaciones es el embarazo y la lactancia; aunque el minoxidil no se ha asociado con ningún efecto teratogénico, la transmisión del fármaco al embrión en desarrollo o a los lactantes a través de la leche materna no se ha caracterizado exhaustivamente y se recomienda precaución (Suchonwanit et al. 2019). Los pacientes con hipo- o hipertensión graves no controladas que estén siendo tratados con otros medicamentos deben ser evaluados caso por caso para determinar su idoneidad (p. ej., el uso concomitante de guanetidina, un antihipertensivo, con minoxidil puede causar hipotensión grave [Mutterperl et al. 1976]). Otros medicamentos también pueden influir en la eficacia del minoxidil: la ciclosporina puede exacerbar los efectos secundarios hipertrichóticos del minoxidil (Sever et al. 1990), mientras que la aspirina, como se ha comentado anteriormente, puede reducir la eficacia del minoxidil tópico al regular a la baja la actividad de las sulfotransferasas (Goren et al. 2018).

## Conclusión

Al igual que con todos los tratamientos indicados para la caída del cabello, los médicos pueden observar la variedad de la eficacia en los pacientes en función de la etiología subyacente de la alopecia, la fisiología individual, la adherencia del paciente y la presencia de efectos secundarios. Para los pacientes que tienen dificultades para adherirse al minoxidil tópico, se debe considerar la posibilidad de utilizar formulaciones orales después de informarles sobre el posible aumento de la incidencia de efectos secundarios. El arte de un tratamiento tópico exitoso radica no solo en la selección del medicamento adecuado, sino también en el dominio de las técnicas de aplicación y el fomento del cumplimiento por parte del paciente. Mediante instrucciones claras, la instrucción adecuada del paciente y el apoyo continuo, los profesionales pueden capacitar a sus pacientes para optimizar los beneficios de los tratamientos tópicos contra la caída del cabello, lo que conduce a resultados más satisfactorios y duraderos.

Tanto en las formulaciones orales como en las tópicas, el minoxidil puede inducir un período de caída del cabello, conocido coloquialmente como “caída temida”, que puede tener un efecto negativo en la adherencia del paciente (Nohria et al. 2024). Se debe informar a los pacientes sobre la posibilidad de que se produzca una fase de caída del

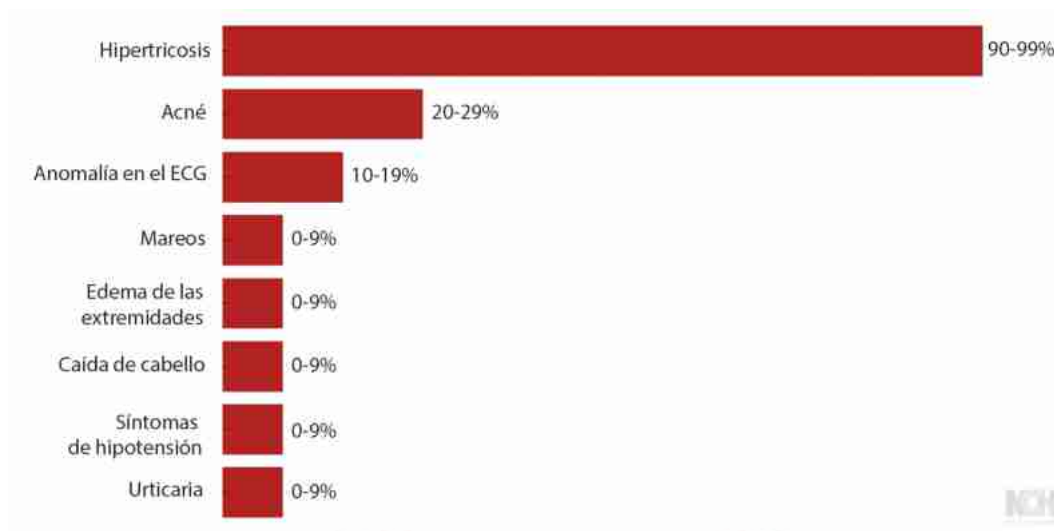


**Figura 6.5.** Frecuencia (%) de los efectos adversos notificados que se asocian con el uso de minoxidil.

cabello inducida por el minoxidil entre 2 y 4 semanas después de iniciar el tratamiento, con una duración de entre 3 y 6 semanas.

En términos de su eficacia a largo plazo, el minoxidil ayuda a los pacientes a mantener el crecimiento del cabello no veloso durante varios años, dependiendo de la adherencia del paciente al plan de tratamiento (Olsen et al. 1987). El seguimiento clínico de la progresión de la caída del cabello es fundamental, ya que la mitigación a largo plazo de la caída del cabello con regímenes que solo incluyen el minoxidil es variable y puede requerir la adición eventual de otras terapias, como los inhibidores de la 5- $\alpha$  reductasa.

Debido a su tolerabilidad, eficacia, versatilidad y reputación, el minoxidil ha sido y, probablemente, seguirá siendo una de las herramientas más importantes en el arsenal de los profesionales contra la caída del cabello.