

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA  
SISTEMA DE ESTUDIOS DE POSGRADO

INJERTO CAPILAR COMO TECNICA RECONSTRUCTIVA EN ALOPECIA CICATRICIAL  
POSTERIOR A TRAUMA

Trabajo final de investigación aplicada sometido a consideración de la Comisión del Programa de Estudios de Posgrado en Cirugía Plástica, Reconstructiva y Estética para optar al grado y título de Especialista en Cirugía Plástica, Reconstructiva y Estética

DR. ERICK MONTENEGRO QUESADA

Ciudad Universitaria Rodrigo Facio, Costa Rica 2020

## Dedicatoria

A mi esposa y a mis hijos los cuales son la motivación de mi vida.

# Agradecimientos

A Dios

A mi familia

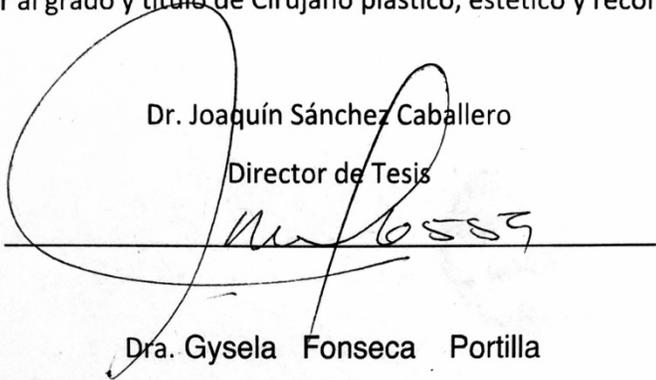
A mis profesores

A los pacientes

“Esta Tesis fue aceptada por la Comisión del Programa de Estudios de Posgrado en Cirugía plástica, reconstructiva y estética de la Universidad de Costa Rica, como requisito parcial para optar al grado y título de Cirujano plástico, estético y reconstructivo.

Dr. Joaquín Sánchez Caballero

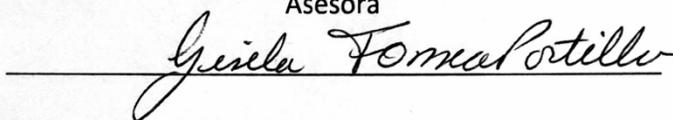
Director de Tesis



---

Dra. Gysela Fonseca Portilla

Asesora



---

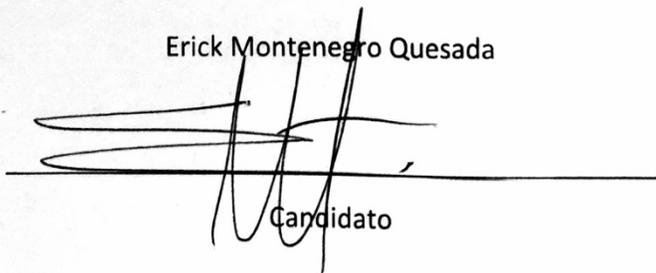
Dr. Mario Quesada Arce

Director del Programa de Posgrado en Cirugía Plástica, Reconstructiva y Estética



---

Erick Montenegro Quesada



---

Candidato

## Tabla de contenido

Dedicatoria .....	ii
Agradecimientos .....	iii
Resumen.....	vi
Summary .....	vii
Lista de ilustraciones .....	viii
Lista de Abreviaturas.....	ix
Licencia de Publicación.....	x
Introducción .....	1
Objetivo General .....	2
Objetivos Específicos.....	2
Metodología.....	3
Capítulo 1 .....	4
Capítulo 2 .....	8
Capítulo 3 .....	10
Capítulo 4 .....	14
Capítulo 5 .....	22
Capítulo 6 .....	29
Capítulo 7 .....	34
PROTOCOLO PARA REALIZAR INJERTOS CAPILARES EN PACIENTES CON ALOPECIA TRAUMATICA.....	34
Conclusiones .....	37
Bibliografía .....	38

## Resumen

La pérdida de cabello por cicatrices secundarias a traumatismo es una secuela que muchas veces se toma a la ligera por los cirujanos reconstructivos, dejando a muchos pacientes sin la oportunidad de mejorar su aspecto, con técnicas que ofrecen mucha mejoría a cambio de poca morbilidad.

Muchos cirujanos plásticos miran con recelo el trasplante de cabello porque se le considera un procedimiento fácil de dominar, o que puede ser muy aburrido y tedioso.

La restauración del cabello, cuando se domina, puede ser un procedimiento extremadamente gratificante tanto para el paciente como para el cirujano.

El trasplante capilar ha avanzado notablemente desde la época pasada, llevándonos a los injertos de unidades foliculares a ser una herramienta eficaz y cada vez mas especializada en disminuir el tiempo operatorio y mejoría de los resultados.

## Summary

Hair loss due to scarring secondary to trauma is a sequel that is often taken lightly by reconstructive surgeons, leaving many patients without the opportunity to improve their appearance, with a technique that offers much better change with little morbidity

Many plastic surgeons view hair transplantation with suspicion because it is considered an easy procedure to master, or one that can be very boring and tedious.

Hair restoration, when mastered, can be an extremely rewarding procedure for both the patient and the surgeon.

Hair transplantation has advanced remarkably since the past era, leading us to follicular unit grafts as an effective and increasingly specialized tool in reducing operating time and improving results.

## Lista de ilustraciones

Ilustración 1: Unidad folicular y sus diferentes componentes. <sup>3</sup> .....	5
Ilustración 2. Anatomía folicular. <sup>25</sup> .....	6
Ilustración 3. Tipos de cabello en tricograma. Fase anágena, catágena y telógena. <sup>5</sup> .....	8
Ilustración 4. Clasificación de alopecia androgénica masculina por Norwood. <sup>26</sup> .....	12
Ilustración 5. Clasificación de Ludwig de alopecia androgénica en mujeres. <sup>27</sup> .....	13
Ilustración 6: Colgajo Orticochea. <sup>33</sup> .....	19
Ilustración 7. Incisión elíptica en zona occipital para técnica de FUSS o FUT <sup>3</sup> .....	20
Ilustración 8. Toma de UF de la elipse de piel con técnica de FUT o FUSS. <sup>34</sup> .....	20
Ilustración 9. Técnica FUE <sup>3</sup> .....	21
Ilustración 10. A. Uso del punch mecánico para liberar la UF. B. Instrumentos motorizados para la extracción de UF con técnica FUE C. Extracción de UF <sup>24</sup> .....	23
Ilustración 11. Equipo para la extracción de UF con técnica de FUE. <sup>13</sup> .....	24
Ilustración 12. Extracción de unidades foliculares con pinzas. <sup>13</sup> .....	27
Ilustración 13. Zona donante hipodensa de aspecto «apolillado» por exceso de extracciones. <sup>13</sup> .....	30
Ilustración 14. Necrosis post injerto capilar. <sup>22</sup> .....	31
Ilustración 15. Cicatriz hipertrófica. <sup>22</sup> .....	32

## Lista de Abreviaturas

FUE: Extracción de unidades foliculares

FUT: Trasplante de unidades foliculares

FUSS: Cirugía de tira de unidades foliculares/ follicular unit strip surgery.

UF: unidad folicular



**Autorización para digitalización y comunicación pública de Trabajos Finales de Graduación del Sistema de Estudios de Posgrado en el Repositorio Institucional de la Universidad de Costa Rica.**

Yo, Erick Montenegro Quesada, con cédula de identidad 111270033, en mi condición de autor del TFG titulado \_\_\_\_\_

INJERTO CAPILAR COMO TECNICA RECONSTRUCTIVA EN ALOPECIA CICATRICIAL POSTERIOR A TRAUMA

Autorizo a la Universidad de Costa Rica para digitalizar y hacer divulgación pública de forma gratuita de dicho TFG a través del Repositorio Institucional u otro medio electrónico, para ser puesto a disposición del público según lo que establezca el Sistema de Estudios de Posgrado. SI  NO \*

\*En caso de la negativa favor indicar el tiempo de restricción: \_\_\_\_\_ año (s).

Este Trabajo Final de Graduación será publicado en formato PDF, o en el formato que en el momento se establezca, de tal forma que el acceso al mismo sea libre, con el fin de permitir la consulta e impresión, pero no su modificación.

Manifiesto que mi Trabajo Final de Graduación fue debidamente subido al sistema digital Kerwá y su contenido corresponde al documento original que sirvió para la obtención de mi título, y que su información no infringe ni violenta ningún derecho a terceros. El TFG además cuenta con el visto bueno de mi Director (a) de Tesis o Tutor (a) y cumplió con lo establecido en la revisión del Formato por parte del Sistema de Estudios de Posgrado.

**INFORMACIÓN DEL ESTUDIANTE:**

Nombre Completo: Erick Montenegro Quesada

Número de Carné: B38346 Número de cédula: 111270033

Correo Electrónico: montenegro1982@gmail.com

Fecha: 11-8-2020 Número de teléfono: 88175986

Nombre del Director (a) de Tesis o Tutor (a): Dr Joaquin Sanchez Caballero

**FIRMA ESTUDIANTE**

Nota: El presente documento constituye una declaración jurada, cuyos alcances aseguran a la Universidad, que su contenido sea tomado como cierto. Su importancia radica en que permite abreviar procedimientos administrativos, y al mismo tiempo genera una responsabilidad legal para que quien declare contrario a la verdad de lo que manifiesta, puede como consecuencia, enfrentar un proceso penal por delito de perjurio, tipificado en el artículo 318 de nuestro Código Penal. Lo anterior implica que el estudiante se vea forzado a realizar su mayor esfuerzo para que no sólo incluya información veraz en la Licencia de Publicación, sino que también realice diligentemente la gestión de subir el documento correcto en la plataforma digital Kerwá.

## Introducción

Se han presentado muchos cambios en los últimos 30 años con respecto a la restauración capilar, con un incremento en el número de procedimientos y un aumento en los médicos que se dedican a esta rama de la cirugía.

Aunque desconocido para muchos este incremento es consecuencia de la simplificación del procedimientos, los avances de la técnica quirúrgica y seguridad de la misma.

Con la introducción del concepto de unidad folicular, se deja atrás el trasplante de macro y mini injertos y se sustituye ya definitivamente por los micro injertos, ya entonces los micro injertos de unidades foliculares, de menor tamaño y que perfeccionan la naturalidad de los resultados.

En esta revisión de la literatura se busca recopilar la evidencia científica actual relacionada con técnicas de restauración capilar, los procedimientos quirúrgicos más actualizados que brinden mayor satisfacción en los resultados y seguridad que proporcionan los mismos.

Finalmente se expone un Protocolo de Manejo de alopecia cicatricial que se pueden poner en práctica en un sistema de seguridad social.

## Objetivo General

Realizar una investigación bibliográfica sobre la restauración capilar, las técnicas quirúrgicas actuales que presentan mejores resultados y con mayor sustento científico y así dar las mejores recomendaciones para un tratamiento óptimo.

## Objetivos Específicos

1. Resumir la anatomía que conforma la unidad folicular para facilitar la comprensión de los procedimientos.
2. Explicar la fisiología a nivel capilar.
3. Identificar los diferentes tipos de alopecia que se presentan en la especie humana.
4. Exponer el manejo más apropiado para los tipos de alopecia.
5. Describir los diferentes procedimientos quirúrgicos de restauración capilar.
6. Identificar las ventajas y desventajas del trasplante capilar.
7. Diseñar un Protocolo de Manejo de la alopecia cicatricial postraumáticas.

## Metodología

Se realizó una búsqueda meticulosa de la literatura actual en las bases de datos PubMed, Ovid, ProQuest, EBSCOhost, EmeraldInsight y ScienceDirect con los términos "hair transplantation"; "hair transplant"; "alopecia"; "hair restoration"; "FUE"; "FUSS"; "FUT".

## Capítulo 1

La era del trasplante de pelo nace en 1950 con el Dr. Norman Orentreich, el cual realizó trasplantes de pelo utilizando un sacabocados, posteriormente se fueron perfeccionando los instrumentos.<sup>1</sup>

Con el paso del tiempo se implemento la técnica de FUT hacia 1990, introducida por Limmer, Rassman y Bernstein.<sup>1</sup>

La unidad folicular (UF) fue definida, histológicamente, por primera vez por Headington como la unidad pilosebácea constituida por 1-4 pelos terminales y 1-2 pelos vellosos.<sup>1</sup>

Los primeros reportes exitosos de extracción de unidades foliculares fueron reportados, en 2001, por Dr. Ray Woods.<sup>1</sup>

Entonces, el trasplante de macro y mini injertos se sustituye ya por los micro injertos de unidades foliculares, de menor tamaño y que perfeccionan la naturalidad de los resultados.<sup>3</sup>

En 2002, el concepto FUE y la descripción del método fue descrita por Bernstein y Rassman.<sup>1</sup>

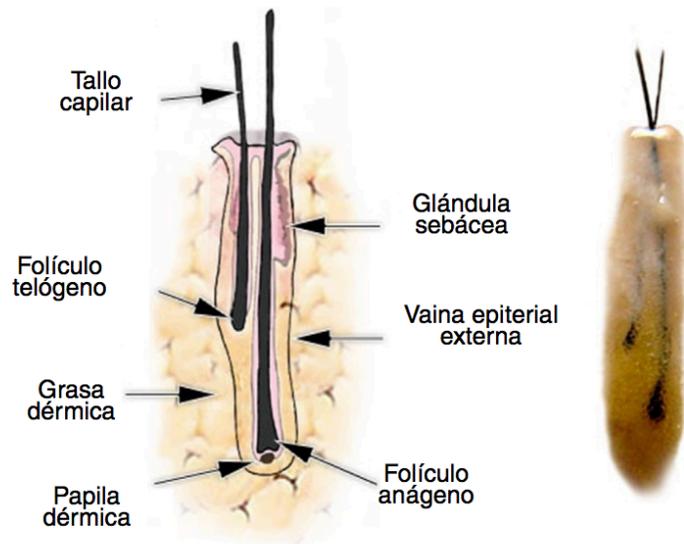
Esta evolución de las técnicas de restauración capilar se han llevado acaba para lograr superar las dificultades y así ir subsanando con el tiempo e incluso mejorando hasta conseguir los resultados actuales.

Las dos técnicas que se utilizan actualmente son la extracción de unidades foliculares (FUE) y la de trasplante de unidades foliculares (FUT), que se diferencian por la forma de extraer el pelo, de folículo por folículo a una tira de la cual se extraen los folículos.<sup>2</sup>

El mayor problema al que se enfrenta la cirugía del trasplante de unidades foliculares es la limitación de la zona donante.

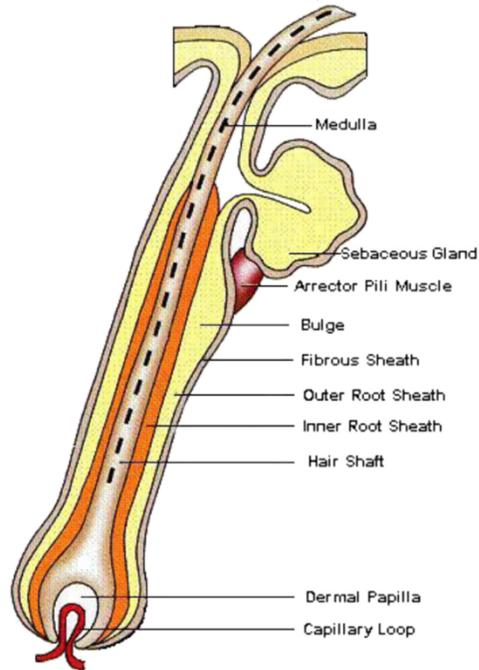
Cada unidad folicular es independiente de las demás anatómicamente y fisiológicamente, con una dirección y ángulo único.

La unidad folicular está compuesta histológicamente, por 1-4 pelos terminales y 1-2 pelos vellosos, glándulas sebáceas, plexo neurovascular y músculo erector del pelo, rodeados por tejido fibroso delicado perifolicular.



**Ilustración 1. Unidad folicular con sus diferentes componentes.**

Villodres Ramos, E., Fischer, C., & Mir Bonafe, J. M. (2017). Novedades en el trasplante de pelo. *Piel*, 32(8), 510–519. doi:10.1016/j.piel.2017.01.001



**Ilustración 2. Anatomía folicular.**

Vogt A, McElwee KJ, Blume-Peytavi U. Biology of the hair follicle. In: Blume-Peytavi U, Tosti A, Whiting DA, et al, editors. Hair Growth and Disorders. Berlin: Springer; 2008. p. 4

Los pelos terminales son pelos grandes con un diámetro superior a 0,06 mm y el bulbo piloso arraigado profundamente en la grasa subcutánea. Los pelos vellosos son más pequeños con un diámetro de menos de 0.03 mm, tienden a estar hipopigmentados y tienen raíces más superficiales en la dermis. Los pelos vellosos se pueden identificar fácilmente porque el diámetro del tallo del cabello será menor que el grosor de la vaina interna de la raíz. Los pelos indeterminados tienen entre 0.03 y 0.06 mm de diámetro.<sup>4</sup>

El pelo terminal es duro y pigmentado y está compuesto de médula, corteza y cutícula; en cambio, los vellos son blandos, cortos y no medulado.<sup>5</sup>

Las glándulas sebáceas son las encargadas de producir sebo, una sustancia grasa que lubrica la superficie del cabello. Están ubicadas en la dermis media y formadas por unas células que contienen lípidos.

El bulbo es una expansión del folículo piloso, en la parte más profunda del mismo. Es donde se produce la división celular que da origen al pelo. Además, está recubierto por fibras nerviosas.

La papila dérmica es una estructura pequeña en forma de cono. Está compuesta por las células fibroblásticas, que son las responsables de la formación del pelo y de los ciclos pilosos. Suministran nutrientes al pelo.

El canal folicular es la cavidad donde nace el pelo.

El músculo erector se forma en la dermis adyacente y llega al folículo piloso. Se inserta en las papilas dérmicas. Cuando se contrae, el vello se eriza.

Las glándulas sudoríparas apocrinas desembocan en el folículo piloso. Se encuentran en las zonas donde hay mayor cantidad de pelo, como el cuero cabelludo, los genitales y las axilas.

## Capítulo 2

El crecimiento del cabello se divide en fases, las cuales son anágena, catágena y telógena.

La fase anágena es la fase de crecimiento activo del cabello y dura entre 2 y 7 años.

La fase catágena es una breve fase de transición entre anágena y telógena que dura solo unas pocas semanas.

La fase telógena dura aproximadamente 100 días y es la fase durante la cual se desprende el cabello.

Existe una variación individual, del 85% al 100% del cabello terminal del cuero cabelludo está en la fase anágena, del 0% al 15% está en la fase telógena, y solo alrededor del 1% está en la fase catágena .

Los pelos anágenos, catágenos y telógenos difieren en su apariencia en los diferentes niveles del folículo, el bulbo piloso, la zona suprabulbar, el istmo y el infundíbulo.



**Ilustración 3. Tipos de cabello en tricograma. Fase anágena, catágena y telógena.**<sup>5</sup>  
Robinson Guerrero a. Mariana Kahn ch. alopecias. rev. med. clin. condés - 2011; 22(6)  
7735-7813]

El folículo piloso contiene varios tipos de células y entre ellas destacan las células madre donde se encuentran en mayor cantidad con respecto a la piel.

Estas se ubican en una prominencia llamada “bulge” que se halla en el punto de inserción del músculo erector. Debido a esta localización, el acceso a las células madre es más fácil que en otras partes del cuerpo.

## Capítulo 3

La alopecia es la pérdida anormal del cabello, resultado de un proceso patológico.

Existen diferentes factores que afectan el crecimiento del cabello, los raciales, la edad el sexo.

La distribución del cabello tiene diferencia asociada al sexo, las razas orientales y americanos nativos tienen menos receptores corporales para la testosterona y por lo tanto tienen menos vello corporal y menos problemas de calvicie que las razas semitas y europeas.<sup>5</sup>

Los sitios principales de caída de pelo son el tallo y el folículo piloso.

Las causa más frecuentes de daño en el tallo son las infecciones fúngicas como la tiña capitis, los daños químicos provocados por tinturas y alisados y los daños físicos provocados por secadores y planchas alisadoras de cabello.<sup>5</sup>

La tricotilomanía que tiene una causa psiquiátrica. Consiste en un tipo de compulsión que lleva a arrancarse los cabellos, que en ocasiones se acompañan de tricofagia.<sup>5</sup>

Las alopecias pueden clasificarse en cicatriciales y no cicatriciales.

Las alopecias no cicatriciales son causadas por un ingreso masivo de pelos a la etapa telógena o por la transformación de los folículos pilosos terminales a vellos.

Existen varias causas de alopecia no cicatricial, en estos casos se mantiene la integridad del folículo piloso y su perdida es potencialmente reversible y es habitualmente difusa.

Las causas mas frecuentes de alopecia no cicatricial efluvio telógeno es una alteración de los ciclos capilares con paso prematuro de fase anágena a telógena con pérdida de cabello,

que puede ser desencadenada por el embarazo, enfermedades febriles, dietas severas y fármacos.<sup>5</sup>

También existe el efluvio anógeno con pérdida en este caso en fase anágena por lo que puede afectar cerca de 80 al 90% de los cabellos y puede ser provocado por agentes quimioterapéuticos, radiaciones ionizantes, envenenamiento por metales pesados y fármacos.<sup>5</sup>

La alopecia areata su causa aun es desconocida. Investigaciones recientes sugieren una causa autoinmune y la asociación de una causa de estrés psicológico importante. Se ha asociado con vitíligo, tiroiditis de Hashimoto y dermatitis atópica.

La histología de la alopecia areata se encuentra un infiltrado perifolicular de células CD4 que posteriormente se transforma en intrafolicular con predominio de linfocitos CD8. Además, se aprecia participación de moléculas de adhesión ICAM-1 e interferón gama.

Existe evidencia de una relación genética en la alopecia areata por los antígenos de histocompatibilidad presentes en los pacientes. Tienen HLA asociado a DQB1\*03 y HLAB18 como posiblemente HLA-2 que son asociados a células CD4.

Neuropéptidos producidos por nervios cutáneos pueden expresar la relación entre cerebro y alopecia areata los cuales son la substancia p, el péptido relacionado con calcitonina (CGRP) y el péptido vasoactivo intestinal (VIP). El estrés puede alterar la liberación de CGRP e iniciar el proceso de alopecia areata.

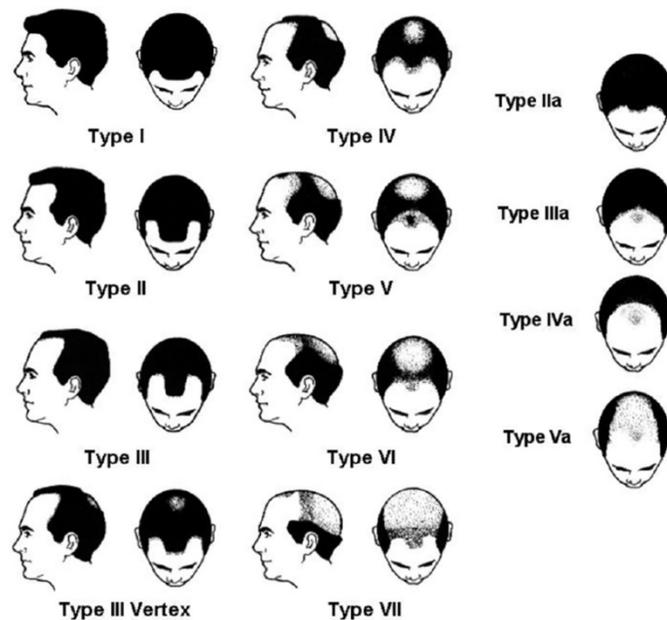
Esta se presenta clínicamente como placas únicas o múltiples en cuyos bordes se pueden apreciar pelos en forma de signo de exclamación. Las placas pueden confluir y comprometer todo el cuero cabelludo (alopecia totalis) y afectar pelo y vello corporal (alopecia universal).<sup>6</sup>

La alopecia androgénica es la pérdida de cabello con un patrón definido, se presenta tanto en hombres como en mujeres. Es la causa más común de pérdida del cabello afectando al 50% de los hombres y las mujeres mayores de 40 años.<sup>8</sup>

En esta patología se encuentran implicados factores hormonales y genéticos. La testosterona es convertida por la enzima 5 alfa reductasa en dihidrotestosterona (DHT).

Esta enzima se encuentra en los folículos pilosos. Estudios han demostrado que en la piel con calvicie de tipo androgénico existen niveles de esta enzima y de DHT elevados.<sup>7</sup>

Norwood clasifico la alopecia androgénica que hasta el día de hoy se utiliza con fines pronósticos y terapéuticos .



**Ilustración 4. Clasificación de alopecia androgénica masculina por Norwood.**

Gupta M, Mysore V. Classifications of Patterned Hair Loss: A Review. J Cutan Aesthet Surg. 2016 Jan-Mar;9(1):3-12. doi: 10.4103/0974-2077.178536. PMID: 27081243

Para la alopecia de patrón femenino se utiliza la clasificación de Ludwig.



**Ilustración 5. Clasificación de Ludwigs de alopecia androgénica en mujeres.**

Bouhanna, P. (2000). Multifactorial Classification of Male and Female Androgenetic Alopecia. *Dermatologic Surgery*, 26(6), 555–561. doi:10.1046/j.1524-4725.2000.00009.x

Otras causas de alopecias son el lupus eritematoso sistémico, la insuficiencia renal y hepática, psoriasis del cuero cabelludo y dermatitis seborreica, deficiencias nutricionales como hierro y zinc, la mala nutrición.

Por otra parte las alopecias cicatriciales se producen por malformación, daño o destrucción de los folículos de manera que ya no producen pelo, porque se pierden las estructuras y son remplazados por tejido cicatricial.

Dentro de las causas traumáticas de alopecia las quemaduras faciales representan casi un tercio. La restauración de cejas, barba y cuero cabelludo es posible con técnicas de trasplante de cabello.<sup>23</sup>

## Capítulo 4

En el tratamiento de la alopecia se pueden diferenciar en manejo quirúrgico y medicamentosos, los tratamientos se pueden sobreponer para optimizar resultados.

Entre los tratamientos medicamentosos con evidencia científica nos encontramos con el minoxidil.

El minoxidil es tal vez el medicamento que se ha estudiado más con respecto a la alopecia.

Se han realizado estudios de minoxidil al 5% comparándolo al mismo activo al 2% y a un placebo, Olsen en 2002 realizó un estudio randomizado en el que se estudiaron 393 hombres con alopecia androgénica entre 18 y los 49 años, se compararon los pacientes que utilizaron minoxidil al 5%, 2% y placebo, se evaluaron los resultados mediante el recuento de cabello en el área objetivo del cuero cabelludo.<sup>8</sup>

Las conclusiones de este estudio, el minoxidil tópico al 5% fue claramente superior al minoxidil tópico al 2% y al placebo en el aumento del recrecimiento del cabello, y la magnitud de su efecto fue marcada (45% más de recrecimiento del cabello que el minoxidil tópico al 2% en la semana 48).<sup>8</sup>

Los hombres que usaron minoxidil tópico al 5% también tuvieron una respuesta más temprana al tratamiento que aquellos que usaron minoxidil tópico al 2%. También mejoraron las percepciones psicosociales de la caída del cabello en los hombres con alopecia androgénica.

Como mecanismo de acción de Minoxidil su metabolito activo minoxidil sulfato, da lugar a una progresión rápida de los folículos en fase anágeno, asimismo retrasa el envejecimiento celular de los queratinocitos humanos en cultivo, de modo similar al factor de crecimiento epidérmico.

Además de actividad antihipertensiva del minoxidil por su acción rápida de relajación del músculo liso vascular.<sup>9</sup>

El sulfato de minoxidil provocan la apertura de la membrana plasmática de potasio sensible al trifosfato de adenosina (ATP) y su efecto relajante sobre el músculo liso vascular está mediado a través de este mecanismo.<sup>9</sup>

Las dosis administradas consisten a 1 ml de minoxidil al 5 % dos veces al día, no se debe suspender bruscamente porque puede provocar efluvio telógeno a los 3 meses de suspenderlo regresando a los 6 meses a la situación previo al tratamiento.

Los resultados deben esperar al menos 6 meses para ser evaluados.

Dentro de los efectos secundarios del minoxidil se encuentran cefaleas, lagrimeo, taquicardia, hipotensión, palpaciones, prurito, irritación cutáneo local, dermatitis de contacto, sequedad cutánea, exfoliación cutánea, eczema, rash pustular y acné.

El uso de minoxidil en concentraciones de 2% en mujeres mayores de 18 años con patrón de alopecia femenina de leve a moderada intensidad es el único tratamiento aprobado por FDA para uso femenino.<sup>5</sup>

El segundo medicamento mas utilizado en la alopecia es el finasteride, un compuesto 4-azasteroide sintético, inhibidor específico de la enzima 5-reductasa, que convierte la testosterona en el potente andrógeno dihidrotestosterona (DHT)

Diversos estudios han demostrado la utilidad de finasteride en dosis de 1mg/día para detener o revertir la progresión de la alopecia leve o moderada en pacientes varones de 18 a 60 años de edad.

Los efectos secundarios más comunes son disminución de la libido, disminución del volumen de eyaculado y disminución de la calidad de la erección, lo que ocurre en el 2% de

los pacientes menores de 40 años. Estos efectos son reversibles a los pocos días o semanas de suspender el tratamiento.

En el caso de alopecia areata se puede utilizar el minoxidil para las formas pequeñas de alopecia.

La antralina en forma de crema al 0.25-1% una vez al día por 2 semanas, que es un inmunomodulador no específico contra células de Langerhans, capaz de estimular el crecimiento del pelo.<sup>5</sup>

Los corticoides tópicos de utilidad discutible, se ha reportado éxito de tratamiento en alrededor del 60% de los casos tratados, con observación de repoblamiento a las 3-4 semanas, fundamentalmente en alopecia areata localizada.<sup>5</sup>

Se deben preferir los de potencia intermedia, aplicarlos una o dos veces al día con oclusión nocturna hasta obtener respuesta clínica.

Responden mejor los niños menores de 10 años y los pacientes con lesiones de menos de un año de evolución.<sup>5</sup>

Los corticoides sistémicos se reserva su uso para alopecia areata total o universal en forma de prednisona 0.5 mg/kg/día por un mínimo de 6 semanas.

Los corticoides intralesionales se usan en alopecia areata localizada. El más utilizado es el triamcinolona en solución inyectable de 5 mg/ml. Se inyectan 0.1 ml del medicamento a intervalos de un cm dentro de la lesión, cada 4-6 semanas por un máximo de 12 semanas. Se observa repoblamiento a las 4-6 semanas de iniciado el tratamiento. Se reportan éxitos de 92% en alopecia areata localizada y 61% en alopecia areata total.<sup>5</sup>

Los fármacos inmunoterapéuticos tópicos como dibutiléster del ácido esquárico y difenciprona se utilizan en alopecia areata extensa, total y universal.

El mecanismo de acción de todos los inmunomoduladores tópicos utilizados es la inducción de una dermatitis de contacto alérgica en el lugar de la aplicación de estos. Se estimula así a las células T, modificando el infiltrado existente en las placas alopécicas.

Los tratamientos quirúrgicos se pueden resumir en colgajos, reducciones de cuero cabelludo, injertos y micro injertos.

Los colgajos pueden ser pediculados o libres su función es llevar zonas con cuero cabelludo a lugares donde es carente.

El tamaño del defecto, la ubicación y las características de la piel influyen mucho en las opciones reconstructivas disponibles para el cirujano.

A menudo, un cierre primario con múltiples colgajos locales puede ser una opción principal en estos escenarios.

En la era moderna el enfoque se ha desplazado hacia una reconstrucción funcional y estéticamente sólida. Este paradigma optimizado se centra en el mantenimiento de las líneas capilares y los patrones de crecimiento del cabello, además de mantener el grosor normal del tejido, lo que hace que la reconstrucción del cuero cabelludo sea distinta de otras regiones del cuerpo humano.<sup>29</sup>

Las múltiples capas del cuero cabelludo crean un lienzo reconstructivo fuerte pero extremadamente inelástico, lo que hace que el objetivo crítico del cierre sin tensión sea un verdadero desafío.<sup>30</sup>

Cuando nos acercamos a un defecto del cuero cabelludo comenzando por los pasos naturales de la escalera reconstructiva. El cierre primario directo simple suele limitarse a pequeños defectos <3 cm, que pueden cerrarse con mínima afectación de las líneas naturales del cabello.

Si es requerido se puede utilizar un rayado y un socavamiento para liberar y así garantizar un cierre primario directo libre de tensión.<sup>31</sup>

Los colgajos de avance local son la mejor opción, especialmente cuando el defecto se encuentra dentro del área del cuero cabelludo susceptible de socavación extensa.<sup>32</sup>

Basar estos colgajos en un pedículo vascular confiable permite la transferencia de áreas de tejido significativamente más grandes y el cierre de defectos más grandes.

Son posibles colgajos pediculados tanto locales como regionales ( supraclavicular, trapecio, etc.)

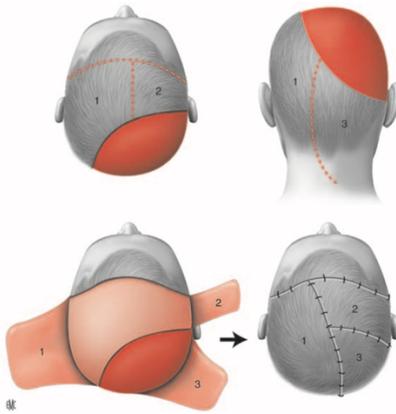
La expansión del tejido se ha convertido en una técnica común y popular, que permite estirar el cabello que tiene el cuero cabelludo nativo y luego reajustarlo en un defecto

Una de estas modalidades de cierre con múltiples colgajos, el colgajo Orticochea, es una excelente opción para la reconstrucción del cuero cabelludo, ya que reduce el tiempo quirúrgico, puede proporcionar piel con pelo y potencialmente evita los riesgos de la anestesia general en pacientes debilitados.<sup>28</sup>

El colgajo de Orticochea, descrito por primera vez por el Miguel Orticochea en 1967 es un colgajo de avance y rotación local compuesto por tres segmentos móviles.

Los fundamentos de este colgajo se basan en un conocimiento profundo de los territorios vasculares del cuero cabelludo y en cómo mantener la perfusión en los tres colgajos.

El cuero cabelludo se divide en territorios vasculares y cuando se abren y socavan los colgajos iniciales, cada uno debe incluir una de las siguientes fuentes arteriales: temporal, occipital y supraorbitario o supratroclear.<sup>31</sup>



**Ilustración 6: Colgajo Orticochea.**

Lafaurie, P. (2008). Cirugía de las pérdidas de sustancia del cuero cabelludo. EMC - Cirugía Plástica Reparadora y Estética, 16(3), 1–13. doi:10.1016/s1634-2143(08)70390-x

Los injertos son procedimientos que consiste en el trasplante de cabello a zonas alopecicas, los cuales han evolucionado en los últimos 30 años.

La edad no es factor determinante en la selección de candidatos.

Al principio los injertos consistían en el trasplante de micro piezas quirúrgicas de 3.5 mm a 5 mm de diámetro con varios folículos en la pieza, pero su resultado estético era muy malo, dando la apariencia de empedrado o pelo de muñeca al cuero cabelludo injertado.

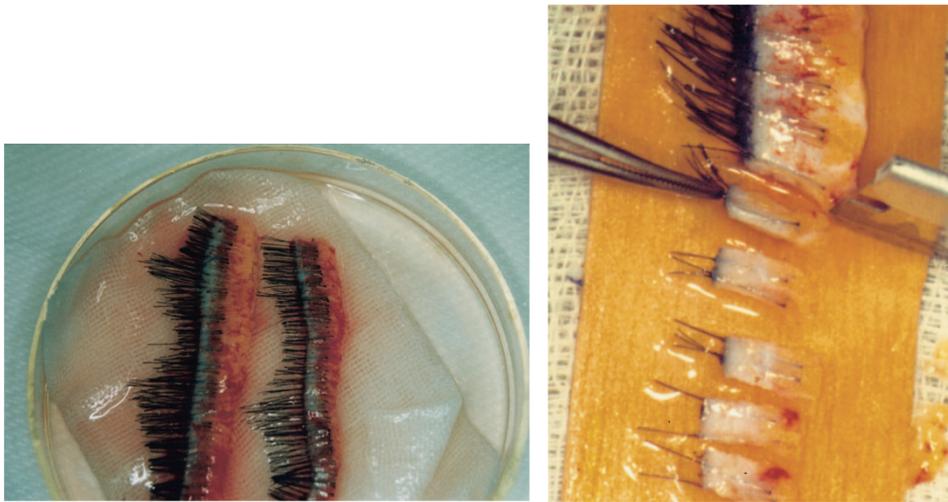
Los pacientes con mayor densidad en zonas donantes, folículos pilosos de calibre grueso y áreas de clara adelgazamiento en el cuero cabelludo frontal son candidatos ideales para el procedimiento.<sup>10</sup>

En la actualidad se usan micro injertos, técnica que consiste en tomar una cinta de cuero cabelludo con pelo en la porción occipital técnica FUT o FUSS, cuyo defecto se cierra inmediatamente, y los 1000-3000 pelos de este trozo son divididos en folículos pilosos de una y ocasionalmente dos unidades los cuales se injertan en la zona alopecica.



**Ilustración 7. Incisión elíptica en zona occipital para técnica de FUSS o FUT**

Villodres Ramos, E., Fischer, C., & Mir Bonafe, J. M. (2017). Novedades en el trasplante de pelo. *Piel*, 32(8), 510–519. doi:10.1016/j.piel.2017.01.001



**Ilustración 8. Toma de UF de la elipse de piel con técnica de FUT o FUSS.**

Wang, J., & Fan, J. (2004). Cicatricial Eyebrow Reconstruction with a Dense-Packing One-to Two-Hair Grafting Technique. *Plastic and Reconstructive Surgery*, 1420–1426. doi:10.1097/01.prs.0000138727.17753.73

La técnica FUE (follicular unit extraction) extrae unidades foliculares aisladas por sistema punch y se implantan en áreas pequeñas. Se puede emplear máquinas extractoras con sistema de aspiración.



***Ilustración 9. Técnica FUE***

Villodres Ramos, E., Fischer, C., & Mir Bonafe, J. M. (2017). Novedades en el trasplante de pelo. *Piel*, 32(8), 510–519. doi:10.1016/j.piel.2017.01.001

Este permite no dejar cicatriz en la zona dadora y es muy útil en pacientes con pelo corto y para alopecias cicatriciales como por ejemplo secuelas de lupus o liquen plano pilaris inactivo.

## Capítulo 5

La recolección de folículos en la zona donante se realiza utilizando anestesia local como lidocaína con epinefrina.<sup>10</sup>

Las formas de extracción capilar puede ser con la técnica de elipse o extracción folicular unitaria.

Es importante saber a que paciente se debe ofrecer una técnica u otro y el porque.

Se debe preferir FUE en pacientes que prefieren llevar el pelo corto en la porción de atrás ya que si se realiza la técnica en tira se vera la cicatriz, pacientes con área alopécica pequeña donde la extracción de una elipse que puede dar en promedio de 1000 a 3000 UF es innecesaria, pacientes con antecedentes de trasplante con técnica de tira que deseen plastia de la cicatriz.

La longitud y el ancho de la elipse depende de la cantidad de folículos que se necesitan trasplantar.

La elipse es separada en unidades foliculares individuales.

La extracción de unidades foliculares es la extracción directa de unidades foliculares individuales utilizando punzones manuales de 0,8 a 1,2 mm o dispositivos asistidos mecánicamente.<sup>10</sup>

Con la cirugía FUE, se debe recorta a 1 mm el cabello de la zona donadora. Esto es obligatorio para permitir la recolección de unidades foliculares individuales usando punzones de 0.8 a 1.1 mm, siendo la amas usada de 0.9 mm con una penetración en piel de 4-5 mm.<sup>10-13</sup>

Estos punzones o punch cilíndricos, se guían por la dirección de salida del tallo del pelo por la superficie cutánea. Por tanto, lo primero que hay que comprender es que la FUE se diferencia del FUT únicamente en la manera de extraer las unidades foliculares, si bien en ambos casos el proceso de implantación en la zona receptora se realiza de igual manera.<sup>13</sup>

El instrumental se pueden dividir en tres tipos, los manual , motorizado y brazo robotizado.

Con el sistema manual la mano del cirujano introduce la punta del punch y hace el corte alrededor de la unidad folicular.

Con los sistemas motorizados el punch se introduce en una pieza de mano manejada por el cirujano, la cual va acoplada a un motor que hace rotar u oscilar la cabeza del punch a un número de revoluciones determinada, algunos de los sistemas motorizados encontramos aparato SAFE de Harris (HSC- Development, Colorado, EE. UU.) y aparato Vortex de Cole (Cole Instruments, Georgia, EE. UU.)<sup>13</sup>



**Ilustración 10. A. Uso del punch mecánico para liberar la UF.**  
**B. Instrumentos motorizados para la extracción de UF con técnica FUE**  
**C. Extracción de UF.**

Jiménez-Acosta, F., & Ponce-Rodríguez, I. (2017). Actualización del método Follicular Unit Extraction (FUE) del trasplante de pelo. *Actas Dermo-Sifiliográficas*, 108(6), 532–537. doi:10.1016/j.ad.2017.02.015

El Artas® (Restoration Robotics) es el único robot fabricado y comercializado exclusivamente para FUE.<sup>14</sup>

Los punch se pueden clasificar en la forma de la punta, los hay con punta afilada (sharp punches), de punta roma (blunt punches) y los punches híbridos .



***Ilustración 11. Equipo para la extracción de UF con técnica de FUE.***

Jiménez-Acosta F, Ponce-Rodríguez I. Follicular Unit Extraction for Hair Transplantation: An Update. *Actas Dermosifiliogr.* 2017 Jul-Aug;108(6):532-537. doi: 10.1016/j.ad.2017.02.015. Epub 2017 May 5. PMID: 28483047

La técnica de extracción es diferente según el tipo de punch empleado lo que se ha visto es, que si se realiza manual o asistido por instrumentos motorizados los mas importante es la experiencia y la habilidad del cirujano.

La técnica adecuada para la extracción de unidades foliculares es mediante la alineación del punch con el folículo, se utilizan lupas de gran aumento (4- 5 x) para permitir una mayor precisión en la extracción.<sup>13</sup>

El ángulo de salida del pelo cambia según la zona de extracción. Las zonas donde el pelo sale en ángulo más agudo son las áreas temporales y los márgenes del cuero cabelludo. Una de las técnicas recomendadas para conseguir que el folículo se haga más vertical, y así facilitar la extracción es la infiltración con suero (tumescencia) inmediatamente antes del corte con el punch.<sup>13</sup>

La profundidad a la que se debe introducir el punch varía según sea un punch de punta afilada, roma o híbrida. Los punches de punta afilada normalmente se introducen 2,5- 3mm, ya que a profundidades mayores por debajo de la inserción del músculo erector del pelo, las porciones inferiores de los folículos se separan y es cuando existe mayor riesgo de transección.<sup>13</sup>

Los punches romos e híbridos, por su mayor efecto de disección y menor de corte, se pueden introducir a mayor profundidad (> 4 mm) con menor riesgo de transección. Los punches romos, sin embargo, tienen mayor riesgo de introducir el injerto dentro de la dermis (injertos enterrados o buried grafts)<sup>13</sup>

Los sitios receptores para colocar los injertos en el cuero cabelludo frontal se hacen con agujas de calibre # 19– # 21. Los injertos se colocan con pinzas microvasculares.<sup>10</sup>

Los injertos deben de mantenerse expuestos al ambiente no mas de 2 horas.<sup>10-11</sup>

El enfriamiento pueden conferir una ventaja de supervivencia, como lo demostró el estudio de Limmer sobre la supervivencia del injerto en 1992. Donde un descenso de 10 grados centígrados disminuye la actividad enzimática en 1.5 a 2.11

Se recomienda mantenerlos en soluciones con ph cercanos al fisiológico de 7.2 y mantenerlos 2 o 8 grados centígrados.

Jerry Cooley, demostró que la supervivencia mejoró significativamente cuando los injertos se colocaron en hipotermosol solo o hipotermosol con ATP en comparación con solución salina normal.<sup>12</sup>

Recientemente, se ha sugerido el plasma rico en plaquetas (PRP) como una solución de retención alternativa.<sup>11</sup>

Durante este procedimiento, se toman en especial consideración la creación de la línea anterior del cabello, las angulaciones de los tallos del cabello y la densidad de los folículos capilares insertados.

Durante esta fase, las unidades foliculares se insertan de acuerdo con el momento de la recolección (las unidades foliculares recolectadas primero se insertan primero).<sup>16</sup>

El proceso de extracción de las unidades foliculares mediante la técnica FUE tiene 2 partes, la incisión circular con el punch alrededor de la unidad folicular que la libera del tejido dérmico adyacente que es la parte más delicada por el riesgo de lesionar la unidad folicular y la extracción de la unidad folicular, normalmente realizada con pinzas.



***Ilustración 12. Extracción de unidades foliculares con pinzas***

Jiménez-Acosta, F., & Ponce-Rodríguez, I. (2017). Actualización del método Follicular Unit Extraction (FUE) del trasplante de pelo. *Actas Dermo-Sifiliográficas*, 108(6), 532–537. doi:10.1016/j.ad.2017.02.015

Después del procedimiento, se les coloca un vendaje compresivo que permanece puesto durante la noche.

Se les indica prednisona 40 mg al día durante 3 días para minimizar el edema frontal y analgésicos para el dolor.

A los pacientes se les recomienda aplicar vaselina en la región donante dos veces al día durante una semana después de la cirugía. Se duchan todos los días dejando que el agua se enjuague del cuero cabelludo pero para evitar frotar o rascar el cuero cabelludo.

Las costras peri foliculares que se forman alrededor de los injertos se resuelven en 5 a 8 días. Después de 1 semana, los pacientes reanudan la actividad física y los deportes completos. El cabello trasplantado tarda de 8 a 16 meses en crecer completamente.

## Capítulo 6

El trasplante de cabello es una cirugía relativamente segura y se asocia con muy pocas complicaciones y estas complicaciones pueden afectar el aspecto social y psicológico del paciente ya que son consideradas muchas veces como cirugía estética.

Las complicaciones las podríamos dividir por etapas quirúrgicas, como las relacionadas a efectos adversos de la anestesia, asociadas a la cirugía como sangrado, las postquirúrgicas con dolor, infección, inflamación, edema y las no asociadas a la cirugía como la insatisfacción del paciente o reacciones inducidas por medicamentos.<sup>21</sup>

La reducción del dolor posoperatorio y la reducción del tiempo quirúrgico, la exposición del sitio donante potencial, el posible aumento de la reserva del donante del cuero cabelludo y la cicatrización menos notable son las principales que se deben buscar en una cirugía de restauración capilar.<sup>18</sup>

Cuando hablamos de trasplante capilar debemos enfocarnos en las técnicas de extracción folicular en tira o por unidad folicular.

Como cualquier procedimiento quirúrgico tiene riesgos inherentes al procedimiento pero hay riesgos que son propios de cada técnica.

Todas las técnicas unas mas que otras dejan cicatrices hasta la técnica FUE deja cicatriz aunque estas sean pequeñas.

Con respecto a FUE se ha debatido cual es el limite superior de extracción de folículos sin que el daño se haga clínicamente visible. La mayoría de las personas tienen una densidad de UF entre 70-80 por centímetro cuadrado, y que se pueden extraer hasta unas 15-20UF por centímetro cuadrado por sesión, se estima que aproximadamente unas 3.000-4.000 UF es el límite máximo recomendable de extracciones por sesión.<sup>15</sup>

Si se excede la extracción de UF en una zona la zona donante puede quedar con un aspecto apolillado.



***Ilustración 13. Zona donante hipodensa de aspecto «apolillado» por exceso de extracciones.***

Jiménez-Acosta, F., & Ponce-Rodríguez, I. (2017). Actualización del método Follicular Unit Extraction (FUE) del trasplante de pelo. *Actas Dermo-Sifiliográficas*, 108(6), 532–537. doi:10.1016/j.ad.2017.02.015

Esto también denota la importancia de extraer todas las UF en una forma homogenizada para que no queden zonas menos densas.

Las infecciones localizadas pueden ocurrir tanto en la zona receptora como en la donante. La incidencia de infecciones graves y leves es rara (<1%), lo que puede deberse a una higiene deficiente, una formación excesiva de costras o un factor de riesgo médico preexistente.<sup>22</sup>

Un cierre de alta tensión en el sitio donante que conduce a un compromiso circulatorio y la formación de costras pronunciadas puede aumentar el riesgo de infección.

Las infecciones del sitio receptor a menudo se presentan con pápulas-pústulas localizadas en el área afectada. En ocasiones, un área localizada en el sitio del injerto a lo largo de la línea de la incisión mostrará fluctuación, eritema y dolor a la palpación, lo que sugiere la formación de un absceso.



***Ilustración 14. Necrosis post injerto capilar.***

Farjo N. Infection control and policy development in hair restoration. *Hair Transpl Forum Int.* 2008;18:141–4.

Se recomienda el uso de antibióticos pre quirúrgicos y tratar la colonización nasal de *staphylococcus aureus*, mediante la aplicación de mupirocina y el lavado preoperatorio del cabello con el uso de jabón medicado con gluconato de clorhexidina la noche anterior y la mañana de la cirugía.<sup>22</sup>

Las heridas abiertas se mantienen utilizando un protocolo de apósito húmedo y se dejan curar por segunda intención. Las revisiones de cicatrices secundarias se pueden realizar en una fecha posterior con la resolución completa del proceso inflamatorio.

La dehiscencia de la herida en el sitio donante es extremadamente infrecuente la gran vascularidad de la zona favorece la cicatrización.

Sin embargo factores como la diabetes, un cierre de alta tensión, una infección coexistente de la línea de sutura, la extracción prematura de las suturas y la actividad física temprana excesiva ponen al paciente en mayor riesgo de dehiscencia inesperada del sitio donante.

La cicatriz ancha, aunque poco común, es una posibilidad como resultado de una técnica quirúrgica defectuosa o de un cumplimiento deficiente del paciente.<sup>23</sup>



***Ilustración 15. Cicatriz hipertrófica.***

Farjo N. Infection control and policy development in hair restoration. *Hair Transpl Forum Int.* 2008;18:141–4.

La necrosis cutánea por procedimientos de trasplante de cabello es poco común en la literatura y esta conlleva el riesgo potencial a una alopecia cicatrizal.<sup>18</sup>

Esto debido a la alta vascularización del cuero cabelludo, es difícil determinar los criterios de los procedimientos quirúrgicos que pueden afectar la microcirculación del cuero cabelludo, mientras que las características de la piel y la densidad folicular pueden diferir entre razas.

Por esto mismo se debe tener cuidado con los agentes externo que se involucran en este tipo de procedimiento por ejemplo el uso de epinefrina la dosis que se coloca, los apósitos compresivos

La congestión venosa que aparece como una cianosis oscura del área donante debe alertar al cirujano sobre la posibilidad de necrosis del cuero cabelludo.<sup>18</sup>

El prurito posoperatorio es común tanto en el área donante como en la receptora. El secado y la formación de costras pueden ser la razón. El aerosol de solución salina durante 3 a 4 días varias veces puede reducir la picazón. El lavado de cabeza puede ayudar a controlar

eficazmente la picazón. Además, los antihistamínicos orales pueden ayudar con el prurito, mientras que la sequedad se puede combatir con aloe vera tópico.<sup>21</sup>

Otro aspecto importante a tener en cuenta es la curva de aprendizaje importante en varios momentos de la técnica quirúrgica tanto en la cosecha como en la colocación de injertos.

## Capítulo 7

La alopecia es una patología que a pesar de no generar mortalidad, ocasiona repercusiones estéticas y psíquicas en los pacientes.

En un sistema de salud público no es posible tratar todas las causas de alopecia, ya que algunas de ellas pueden presentarse con una incidencia de casi 50%.

Por otra parte pacientes con alopecia cicatricial asociada a trauma son candidatos para injertos capilares.

Para este hay diversas técnicas de restauración capilar de las cuales podemos hacer uso.

La mayoría de las complicaciones son evitables y pueden minimizarse mediante una técnica quirúrgica adecuada y el cuidado de las heridas.

Por este motivo creo que se debe realizar un protocolo de manejo del paciente que se puede beneficiar de un tratamiento quirúrgico.

El FUE y FUT representan métodos confiables por tanto, esta técnica podría ser adecuada para personas con un área donante muy limitada, por ejemplo, víctimas de quemaduras.

### PROTOCOLO PARA REALIZAR INJERTOS CAPILARES EN PACIENTES CON ALOPECIA TRAUMÁTICA

La primera consulta se realiza el diagnóstico de alopecia cicatricial por historia clínica del paciente.

Se determina si el paciente es un buen candidato para el trasplante.

- a) Comorbilidades asociadas, tratamientos médicos, valoraciones pre-quirúrgicas si los requieren.
- b) Zona alopecica medidas
- c) Zona donadora medidas

- d) Estimar el número de unidades foliculares a trasplantar (cuantas sesiones se requieren)

Características de los candidatos ideales:

1. Buena densidad en la zona donante (más de 70 unidades foliculares/cm<sup>2</sup>)
  2. Pelo donante de grosor adecuado (ideal 480 micras)
- e) Definir técnica quirúrgica mas apropiada para dar cobertura de a la zona alopecica.  
  
( colgajos, resección de zonas alopecicas, expansores tisulares, injertos capilares con técnicas FUE o FUT o técnicas mixtas.)
  - f) Se describe el procedimiento, se le explican las posibles complicaciones y riesgos quirúrgicos al paciente.
  - g) Explicar que el cabello empezara a salir en el tercer al cuarto mes y ira progresando hasta los 8 a los 12 meses.
  - h) Se toman fotos para documentar las zonas alopecicas y las áreas donadoras.

El día de la cirugía, este tipo de cirugía se considera limpia, no precisa de un ambiente estéril de quirófano. Normalmente se desarrolla en una consulta preparada para realizar cirugía ambulatoria.

Se logra la anestesia con lidocaína al 1% con adrenalina al 1: 100.000 o al 1:200.000, tras la administración de lidocaína, infiltramos también bupivacaina al 0,25% con adrenalina al 1:200.000, porque produce una anestesia más prolongada que dura aproximadamente unas 3–4 h.

Por regla general los trasplantes de pelo de UF duran entre 4–6 h, dependiendo del tamaño (numero de UF implantadas).

El trasplante de unidades foliculares técnicamente se puede dividir en:

1. Extracción UF

2. Realización de las incisiones en la zona receptora.

3. Implantación de las UF.

Como norma se considera que la línea de implantación frontal se sitúa entre 7-9 cm de la gabela.

Si el paciente tiene algo de pelo en la zona receptora, este nos servirá de guía para dar la dirección y la angulación correcta a la incisión.<sup>24</sup>

En la zona frontal la incisión debe hacerse inclinada hacia delante en un ángulo agudo de unos 30 grados. Cuanto más posterior en el cuero cabelludo, más recto será el ángulo de la incisión.<sup>24</sup>

Las unidades foliculares a nivel de la línea de implantación frontal se debe realizar con UF de un cabello, y las líneas posteriores pueden tener dos a tres cabellos.

Como recomendaciones postquirúrgicas el paciente debe:

Humedecer cada dos o tres horas la zona trasplantada durante las primeras 24 h con suero fisiológico.

No friccionar la zona trasplantada.

No realizar ejercicios fuertes durante 5 días.

Lavar la cabeza con champú suave diariamente, sin fricción.

El asesoramiento y la discusión con el paciente antes de la cirugía ayudan a planificar adecuadamente y evitan la insatisfacción del paciente. Cada paciente debe ser individualizado, planificado y operado con el objetivo de reducir a cero las complicaciones y quejas.

## Conclusiones

La cabeza, especialmente el cuero cabelludo y la cara, juega un papel central en la autoestima del individuo.

Transmite expresiones y emociones, comunica sentimientos y permite la identidad individual.

Por lo tanto la alopecia afecta directamente al paciente y muchas veces el tratamiento deja de tener características estéticas para ser parte de un proceso de cirugías reconstructivas.

La restauración capilar se ha utilizado también como forma de camuflaje en alopecia cicatricial.

La evolución de las técnicas quirúrgicas, exigen mayor capacitación y estudio para los médicos quienes deciden realizar este tipo de procedimiento.

La elección de una técnica quirúrgica debe de ser personaliza a cada paciente, y realizar una adecuada valoración del caso para ver si es un buen candidato.

Como todo procedimiento quirúrgico se le debe de dar la seriedad como tal y no minimizar su los riesgos con el paciente al contrario se le debe de dar una pronostico realizaste de lo que se puede lograr con un procedimiento de restauración capilar.

## Bibliografía

1. Sara Lea Salas Tovar, David Bacman, Alex Ginzburg. Follicular unit extraction –a new technique in hair transplantation. A review. *DermatologíaCMQ*2011;9(2):142-148
2. Pedraz Muñoz, J., & García Fernández de Villalta, M. J. (2018). Conceptos novedosos, técnicas pelo a pelo y tira en trasplante de pelo. *Piel*, 33(3), 152–155. doi:10.1016/j.piel.2017.10.009
3. Villodres Ramos, E., Fischer, C., & Mir Bonafe, J. M. (2017). Novedades en el trasplante de pelo. *Piel*, 32(8), 510–519. doi:10.1016/j.piel.2017.01.001
4. Childs, J. M., & Sperling, L. C. (2013). Histopathology of Scarring and Nonscarring Hair Loss. *Dermatologic Clinics*, 31(1), 43–56. doi:10.1016/j.det.2012.08.001
5. Robinson Guerrero a. Mariana Kahn ch. alopecias. rev. med. clin. condes - 2011; 22(6) 7735-7813]
6. Zegpi M, Cardoso I, Reeves P, et al. Actualizaciones en Alopecia Are- ata”. *Rev Chilena Dermatol* 2005; 21 (2): 120-124.
7. Hordinsky M. *Dermatología. “Alopecias”*. J Bologna y cols. Editorial Elsevier, 2004, capítulo 69, páginas 1033-1050.
8. Olsen E. A randomized clinical trial of 5% topical minoxidil versus 2% and placebo in the treatment of androgenetic alopecia in men. *J Am Acad Dermatol* 2002; 47:377-85.
9. Messenger A, Rundegren J. Minoxidil: mechanisms of action on hair growth. *British Journal of Dermatology* 2004; 150: 186-194.
10. Avram MR, Finney R, Rogers N. Hair Transplantation Controversies. *Dermatol Surg*. 2017 Nov;43 Suppl 2:S158-S162. doi: 10.1097/DSS.0000000000001316.PMID: 29064980 Review.

11. Limmer BL. Micrografts survival. In: Stough DB, editor. Hair Replacement. St Louis, MO: Mosby Press; 1996; pp. 147–9.
12. Cooley JE. Optimal graft growth. *Facial Plast Surg Clin North Am* 2013;21:449–55.
13. Jiménez-Acosta F, Ponce-Rodríguez I. Follicular Unit Extraction for Hair Transplantation: An Update. *Actas Dermosifiliogr.* 2017 Jul-Aug;108(6):532-537. doi: 10.1016/j.ad.2017.02.015. Epub 2017 May 5. PMID: 28483047
14. Avram MR, Watkins SA. Robotic follicular unit extraction in hair transplantation. *Dermatol Surg.* 2014;40:1319-27.
15. Ors S, Ozkose M, Ors S. Follicular unit extraction hair transplantation with micromotor: Eight years experience. *Aesthetic Plast Surg.* 2015;39:589-96.
16. Gökrem S, Baser NT, Aslan G. Follicular unit extraction in hair transplantation: personal experience. *Ann Plast Surg.* 2008 Feb;60(2):127-33. doi: 10.1097/SAP.0b013e318056d69a. PMID: 18216501
17. Cole JP. An analysis of follicular punches, mechanics, and dynamics in follicular unit extraction. *Facial Plast Surg Clin North Am.* 2013 Aug;21(3):437-47. doi: 10.1016/j.fsc.2013.05.009. PMID: 24017985
18. Karaçal N, Uraloğlu M, Dindar T, Livaoğlu M. Necrosis of the donor site after hair restoration with follicular unit extraction (FUE): a case report. *J Plast Reconstr Aesthet Surg.* 2012 Apr;65(4):e87-9. doi: 10.1016/j.bjps.2011.06.040. Epub 2011 Jul 20. PMID: 21768010
19. Hair transplantation: standard guidelines of care. Patwardhan N, Mysore V; IADVL Dermatotomy Task Force. *Indian J Dermatol Venereol Leprol.* 2008 Jan;74 Suppl:S46-53.

PMID: 18688103

20. Williams, K. L. (2013). Current Practices and Controversies in Cosmetic Hair Restoration. *Dermatologic Surgery*, 39(5), 797–801. doi:10.1111/dsu.12163
21. Amit S. Kerure and Narendra Patwardhan. Complications in Hair Transplantation *J Cutan Aesthet Surg*. 2018 Oct-Dec; 11(4): 182–189. doi: 10.4103/JCAS.JCAS\_125\_18
22. Farjo N. Infection control and policy development in hair restoration. *Hair Transpl Forum Int*. 2008;18:141–4.
23. Gho, C. G., & Neumann, H. A. M. (2011). *Improved hair restoration method for burns*. *Burns*, 37(3), 427–433. doi:10.1016/j.burns.2010.09.011
24. Jiménez-Acosta, F., & Ponce, I. (2010). Técnica actual del trasplante de pelo de unidades foliculares. *Actas Dermo-Sifiligráficas*, 101(4), 291–306. doi:10.1016/j.ad.2009.10.007
25. Vogt A, McElwee KJ, Blume-Peytavi U. Biology of the hair follicle. In: Blume-Peytavi U, Tosti A, Whiting DA, et al, editors. *Hair Growth and Disorders*. Berlin: Springer; 2008. p. 4
26. Gupta M, Mysore V. Classifications of Patterned Hair Loss: A Review. *J Cutan Aesthet Surg*. 2016 Jan-Mar;9(1):3-12. doi: 10.4103/0974-2077.178536. PMID: 27081243
27. Bouhanna, P. (2000). Multifactorial Classification of Male and Female Androgenetic Alopecia. *Dermatologic Surgery*, 26(6), 555–561. doi:10.1046/j.1524-4725.2000.00009.x
28. Badhey, A., Kadakia, S., Abraham, M. T., Rasamny, J. K., & Moscatello, A. (2016). Multiflap closure of scalp defects: Revisiting the orthochea flap for scalp reconstruction. *American Journal of Otolaryngology*, 37(5), 466–469. doi:10.1016/j.amjoto.2016.05.003
29. Iris A. Seitz, Lawrence J. Gottlieb, Reconstruction of Scalp and Forehead Defects, *Clinics in Plastic Surgery*, Volume 36, Issue 3, July 2009, Pages 355-377, ISSN 0094-1298,
30. Frodel JL, Jr, Ahlstrom K. Reconstruction of Complex Scalp Defects: The "Banana Peel" Revisited. *Arch Facial Plast Surg*. 2004;6(1):54-60. doi:10.1001/archfaci.6.1.54

31. Desai SC, Sand JP, Sharon JD, Branham G, Nussenbaum B. Scalp Reconstruction: An Algorithmic Approach and Systematic Review. *JAMA Facial Plast Surg.* 2015;17(1):56-66.
32. Fowler NM, Futran ND. Achievements in scalp reconstruction. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg*, 2014; 22:127-130
33. Lafaurie, P. (2008). Cirugía de las pérdidas de sustancia del cuero cabelludo. *EMC - Cirugía Plástica Reparadora y Estética*, 16(3), 1–13. doi:10.1016/s1634-2143(08)70390-x
34. Wang, J., & Fan, J. (2004). *Cicatricial Eyebrow Reconstruction with a Dense-Packing One- to Two-Hair Grafting Technique. Plastic and Reconstructive Surgery*, 1420–1426. doi:10.1097/01.prs.0000138727.17753.73