

El pelo. Generalidades y funciones

The hair. General aspects and functions

JOSÉ ÁNGEL SURO REYES,* LUISA MA. GUTIÉRREZ FERNÁNDEZ,**
JAVIER RUIZ ÁVILA,** PIERRE BOUHANNA*

*Especialista en Trasplante de pelo; **Cirujano Dermatólogo

RESUMEN

EL PELO ES EL APÉNDICE MÁS GRANDE DEL CUERPO. ES UN ÓRGANO QUE INTERVIENE EN MÚLTIPLES FUNCIONES FISIOLÓGICAS, INMUNOLÓGICAS Y SOCIOLOGICAS. ES UN ÓRGANO ALTAMENTE SENSIBLE Y MUY IMPORTANTE PARA LAS RELACIONES PERSONALES. SU PRESENCIA EN EXCESO O SU AUSENCIA PUEDE CAUSAR PROBLEMAS PSICOLÓGICOS SERIOS. DESPUÉS DE LA MÉDULA ÓSEA ES EL ÓRGANO DE MAYOR REPLICACIÓN CELULAR LO QUE EXPLICA LA CANTIDAD DE ENERGÍA QUE REQUIERE PARA REALIZAR SUS ACTIVIDADES FISIOLÓGICAS.

EL PELO DE LA PIEL CABELLUDA TIENE UNA VIDA MEDIA DE 2 A 6 AÑOS PARA TERMINAR SU CICLO E INICIAR UNO NUEVO. LAS ENFERMEDADES HEREDITARIAS, SISTÉMICAS, DESNUTRICIÓN, MEDICAMENTOS O TRASTORNOS PSICOLÓGICOS INFLUYEN ALTERANDO SU CRECIMIENTO Y PUEDEN CAUSAR ALOPECIAS PERMANENTES.

EL PELO SE DISTRIBUYE EN TODO EL TEGUMENTO EXCEPTO EN PALMAS, PLANTAS Y PARTES DE LOS GENITALES, SUS MÚLTIPLES FUNCIONES LO HACEN SER UN ÓRGANO DE VITAL IMPORTANCIA PARA UNA VIDA SANA.

ABSTRACT

THE HAIR IS THE MOST IMPORTANT COSMETIC APPENDIX OF THE SKIN. FUNCTIONS ARE ALSO INVOLVED IN PHYSIOLOGIC AND IMMUNOLOGICAL ASPECTS. THE HAIR IS VERY IMPORTANT FOR PERSONAL RELATIONSHIPS, ITS ABSENCE OR EXCESSIVE PRESENCE, CAN CAUSE PSYCHOLOGICAL DISORDERS.

THE HAIR HAS A FAST CELLULAR REPLICATION WITH A HIGHEST DENSITY OF FOLLICLES ON THE SCALP. THE GROWTH CYCLE IS FROM 2 TO 6 YEARS. SYSTEMIC DISEASES AS MALNUTRITION, DRUGS THERAPY AND PSYCHOLOGICAL ALTERATION CAN CAUSE A TRANSIENT OR A PERMANENT ALOPECIA.

HAIR FOLLICLES ARE DISTRIBUTED THROUGHOUT THE INTEGUMENT WITH THE EXCEPTION OF PALMS, SOLES AND PORTIONS OF THE GENITALIA (SO-CALLED GLABROUS SKIN). BECAUSE THEIR MULTIPLE FUNCTIONS INCLUDING THE COSMETIC ASPECTS HAIR IS VITAL TO ENJOY A HEALTHY LIFE

Funciones del Pelo

El pelo es el apéndice más grande del cuerpo humano, tiene una importancia vital para el buen funcionamiento de nuestro ser. Es exclusivo de los mamíferos. En algunos se presenta como cerdas, lanugo o el pelo terminal del hombre, en otros se manifiesta como pelos afilados como los del erizo o

el puercoespín (reciben el nombre de espinas o púas). Se distribuye en todo el tegumento exceptuando las palmas, plantas y labios. Es un órgano cuyas funciones son: proteger del medio ambiente (abrigándonos del frío y de la radiación ultravioleta evitando el daño actínico) y de los traumatismos; las pestañas y las cejas protegen al globo ocular de la luz ultravioleta, cuerpos extraños, sudor y agua; en las fosas nasales y oído externo regulan los cambios de temperatura. Tiene una gran cantidad de terminaciones nerviosas, que nos proveen de sensibilidad a la presión y tacto, muy importantes para el contacto y comunicación corporal. En algunos animales el pelo tiene dos mil terminaciones

CORRESPONDENCIA:

Dr. José Ángel Suro Reyes.
Clínica de la salud y cuidado del pelo.
Ave. Lázaro Cárdenas 4112. Colonia Las Torres.
Monterrey, N.L., México. C.P. 64930.
Tel: 8184015353; e-mail: suroderma4@hotmail.com

nerviosas lo que lo convierte en una manera más de percibir a grandes distancias. El pelo es conductor de la secreción de las glándulas sebáceas y apócrinas, estas últimas se distribuyen especialmente en axilas e ingles, despiden un aroma característico para atraer a la persona del sexo opuesto.¹

Importancia en la sociedad

Quizás de todas las funciones del pelo, el impacto que tiene en el individuo para sí mismo y para los demás es sin lugar a dudas el más importante. En las sociedades, culturas, razas y religiones cada una tiene su manera de expresarse en el cabello. La forma del pelo es una de las características hereditarias más importantes y exactas. El pelo casi negro de los papúes o raza negra que habita en Nueva Guinea, melanesios y africanos, crece a partir de un folículo curvo que continúa en un espiral con sección transversal plana. El pelo de los chinos, japoneses e indígenas americanos es lacio, grueso, largo y casi siempre negro, crece de un folículo recto, con sección transversal circular y tiene una médula fácilmente distinguible. El pelo de los Ainus (antiguo pueblo de raza blanca del Asia oriental cuyos descendientes viven en la actualidad en las islas Sajalin de Rusia), europeos, indios y semitas es ondulado, crece desde un folículo recto pero con cierta tendencia a enrollarse, a la sección transversal es oval y el color varía mucho de rubio claro a negro (Figura 1). En la raza mestiza de América es una variación de todos ellos. También dependiendo de la raza, el pelo puede predominar y ser más evidente en los sitios andrógeno dependientes en ambos sexos. Los miembros de las órdenes religiosas cristianas europeas adoptaron hacia el

siglo VIII la tonsura, una pequeña calva circular en la coronilla, para indicar la dedicación al servicio de dios. Los sacerdotes católicos continuaron llevando la tonsura hasta 1972. La tradición de la india que hunde sus raíces en el pasado, es la del ascetismo de los Sadhu, los melencidos seguidores de Shiva; los Shadhu están en todas partes en los lugares del culto hinduista, fueron modelo de comportamiento para los hippies occidentales en la época de los Beatles. Los Sadhu se describen como gente que van desnudos porque no desean nada que sea de este mundo, hacen voto de renuncia a todos los bienes materiales, visten con sencillas piezas de algodón y no se cortan nunca el pelo que puede alcanzar y superar los dos metros y medio de largo.² Los varones de la tribu sij de la india no se cortan el pelo y lo llevan recogido por encima de la cabeza, bajo el turbante. En los países islámicos, tanto hombres como mujeres continúan la tradición de cubrirse el cabello en público con pañuelos, turbantes, gorros o velos. En Japón es característico el peinado de las Geisha que se lo recogen de la frente hacia atrás. En el mundo moderno el cabello largo de las mujeres se trasforma a cabellos cortos, los colores y peinados son muy variables, es común que se recojan el pelo, la forma más popular es la comúnmente llamada “cola de caballo” que se localiza en la región occipital, los “chonchos” que están en las partes temporales o en el vértex, las trenzas estilizadas de las mujeres africanas con figuras geométricas y diversas se ha puesto en moda en nuestro medio y es una causa muy frecuente de alopecia cicatricial por tracción en niñas en edades preescolares Foto 1. En el hombre se utiliza el pelo largo o el cabello corto, las modas son

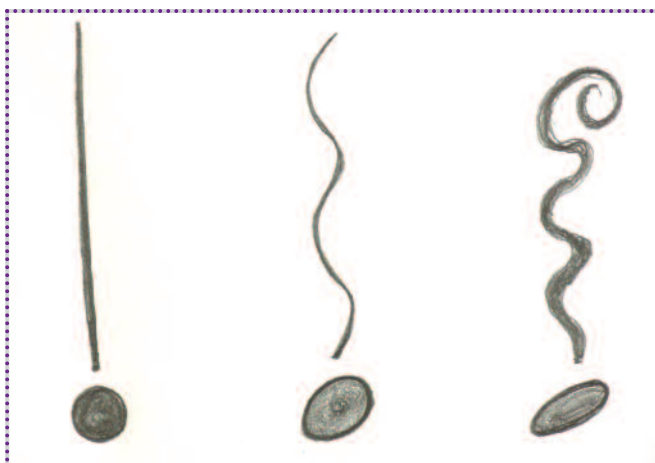


Figura 1. Características del pelo: cuando es liso y recto a la sección transversal es circular, cuando es ondulado es oval y cuando es rizado es elíptico.



Foto 1. Alopecia cicatricial ocasionada por la tracción del pelo.

cambiantes y se llega a utilizar el rasurado completo de la piel cabelluda. El pelo es teñido de los más diversos colores que se pueda uno imaginar, inclusive en una misma persona con colores diferentes.

Desarrollo del pelo

Los primeros folículos se desarrollan a partir de la 9ª semana de gestación y se distribuyen en cejas, labio superior y mentón. El resto lo hace aproximadamente entre el 4º y 5º mes de gestación en sentido céfalo caudal, después no existe más desarrollo folicular.^{1,3}

Existen tres tipos de pelo en el hombre: el lanugo que se produce *in útero* para perderse en los primeros tres meses de vida extrauterina; el vello que va a sustituir al primero, ambos carecen de médula; y el pelo terminal, que tiene médula y en edades preadolescentes se localiza en la piel cabelluda. El vello bajo el influjo hormonal a partir de la pubertad se convierte en pelo terminal, se distribuye en las áreas andrógeno dependientes: axilas y pubis inferior en ambos sexos, así como en la cara (barba, bigote, orificios nasales, oído externo); y en extremidades, tórax y pubis superior en el varón.³

El pelo de la piel cabelluda crece 0.4 mm por día, el número de folículos es el mismo en ambos sexos. Un adulto tiene en total 5 millones de folículos pilosos en todo el cuerpo de los cuales 1 millón se localizan en la piel cabelluda y solamente 100 mil llegan a ser pelo terminal. Estudios por biopsias sugieren que al nacer tenemos 700-750 folículos por cm² en la piel cabelluda y esta cantidad decrece con el tiempo a 200-400 cabellos por cm².^{3,5} El pelo al igual que otros seres como la mariposa presenta una metamorfosis pasando de huevo a larva u oruga a crisálida en el capullo y finalmente a la mariposa que es el adulto, un mismo folículo piloso bajo influencia genética y hormonal da origen al lanugo para transformarse en vello y dependiendo del sitio anatómico evoluciona a pelo terminal. El folículo pilosebáceo se compone del folículo piloso, la glándula sebácea, músculo erector del pelo y glándula sudorípara apócrina, (presente en sienes, axilas, región mamaria, pubis e ingles).³ En 1995 Limmer describe en la piel cabelluda la unidad folicular como la unidad anatómica, fisiológica y funcional del pelo, contiene de 1-5 pelos terminales rodeados por una banda de colágena conocida como vaina perifolicular, 1-2 vellos, la glándula sebácea, la inserción del músculo erector del pelo y el plexo neurovascular. En el adulto en la piel cabelluda la mayoría de las unidades foliculares contienen 3 pelos terminales.⁷⁻⁹

El folículo pilo sebáceo está constituido por dos orígenes. El mesenquimatoso y el epitelial. La parte mesenquimatoso lo conforman 1) la papila dérmica que contiene los vasos y nervios que le van a proveer de los nutrientes y la sensibilidad, además de jugar un papel muy importante en la foliculogénesis, 2) y la vaina o saco de tejido conjuntivo que rodea al folículo piloso. El origen epitelial está constituido por: 1) la matriz pilosa a partir de la cual se forman el tallo piloso y la vaina epitelial interna; y 2) la vaina epitelial externa que es una continuación de la epidermis. Las capas del folículo de afuera hacia adentro son: la **vaina epitelial externa**, que es una continuación de la epidermis a modo de invaginación que rodea el folículo. Al igual que la epidermis tiene células epiteliales, melanocitos, células de Langerhans y células de Merkel (células neurosecretoras), la presencia de estas células evidencia el papel del folículo como órgano sensorial e inmunológicamente activo. A nivel del infundíbulo se queratiniza. La siguiente capa es la **vaina epitelial interna** que envuelve el pelo desde la parte más profunda conocida como bulbo hasta el istmo, sitio donde la queratinización de la vaina termina. Se origina a partir de las células que se encuentran en la parte externa de la matriz, y consiste en tres capas de células que son de afuera hacia adentro la de Henle, Huxley y la cutícula de la vaina interna, una de las funciones son servir de molde para el pelo. Más hacia adentro está el tallo piloso que también se origina de las células de la matriz localizadas principalmente en el centro, tiene tres capas y son de afuera a adentro: la cutícula formada por 6-10 capas de células queratinizadas y aplanadas, la corteza que representa la mayor parte del pelo y la médula que está de forma intermitente a excepción de las cejas, pestañas y axilas donde la encontramos en la totalidad del pelo.^{10, 11} Al conjunto de papila dérmica y matriz se denomina bulbo piloso y representa la parte proximal o profunda del folículo piloso.

Longitudinalmente el pelo se divide en tres secciones: 1) infundíbulo que se extiende desde el orificio exterior en la piel hasta la parte inferior de la desembocadura de la glándula sebácea; se continúa con 2) el istmo que va de la desembocadura de la glándula sebácea a la parte inferior del sitio de inserción del músculo erector del pelo. En este sitio se localizan células epiteliales pluripotenciales que van a ser estimuladas en el catágeno tardío por las células de la papila que se retraen para dar lugar al nuevo folículo;²⁻³ y 3) el segmento inferior, que se limita de la parte inferior del sitio de inserción del músculo erector del pelo a la parte distal del folículo piloso, este a su vez se subdivide en el bulbo,

sitio donde se encuentra la papila dérmica que hace una invaginación para ser rodeada por la matriz (Figura 2). En el bulbo, en su diámetro más ancho se encuentra la línea imaginaria conocida nivel crítico de Auiber y se divide en parte superior e inferior donde se presenta el mayor número de mitosis que dará origen al pelo y a la vaina interna.^{1, 4}

El pelo está formado principalmente por queratina una proteína de alto peso molecular. Se encuentra principalmente en la corteza, es insoluble y resistente a las enzimas proteolíticas, su estructura consiste en cadenas de polipéptidos con 18 aminoácidos, el más importante es la tirosina y especialmente cisteína (15-16%); es rico en azufre pero la cistina se encuentra solamente en mínimas cantidades.^{1, 3-5} La composición de la queratina no es constante y se modifica por factores genéticos, dieta y agentes tóxicos. Análisis químicos demuestran la presencia de trazos de los siguientes metales en forma de cationes: Ca, Cd, Cr, Cu, Hg, Zn, Pb, Fe, y Se, la mayoría de los cuales, provienen del medio ambiente que se integran al pelo.^{3, 4}

Ciclo del pelo

En la mayoría de los mamíferos el ciclo de crecimiento del pelo es sincrónico a diferencia del ser humano cuyo crecimiento es asincrónico lo que ocasiona que los cabellos vecinos estén en fases distintas de su ciclo. Para fines didácticos se toma en cuenta el ciclo folicular de la piel cabelluda. El pelo crece de 0.35 a 0.45 mm al día que equivalen a crecer 1 cm por mes. Crece más rápido dependiendo del sexo, (en las mujeres es mayor) y de su localización, siendo más rápido en el vértex que en la región parietal. También tiene una influencia estacional creciendo más durante el invierno que en el verano y es más marcado en el día que en la noche.⁴

Anágeno: El ciclo anágeno es el más largo, tiene una duración aproximada de 1000 días, en esta fase se encuentra la mayoría del pelo, entre un 80 a 85%, es altamente activo, tiene una replicación celular similar al sistema hematopoyético, lo que explica el por qué es muy sensible a las deficiencias alimentarias y a la quimioterapia. El pelo en esta fase está firmemente adherido lo que dificulta su estudio directo en la prueba de estiramiento o tracción, la parte del bulbo se localiza en el tejido adiposo, su tamaño es constante. Para su estudio es necesario realizar biopsia de piel en sentido longitudinal, que nos permita analizarlo, el estudio trasversal es útil sólo en algunas situaciones especiales. El pelo anágeno se encuentra fácilmente a la tracción en el “síndrome de caída de pelo en anágeno” o ciertos estados

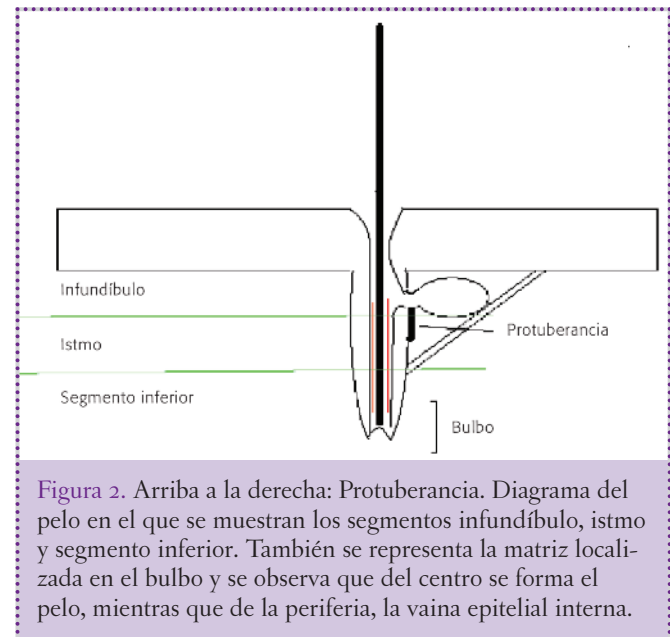


Figura 2. Arriba a la derecha: Protuberancia. Diagrama del pelo en el que se muestran los segmentos infundíbulo, istmo y segmento inferior. También se representa la matriz localizada en el bulbo y se observa que del centro se forma el pelo, mientras que de la periferia, la vaina epitelial interna.

inflamatorios de la piel cabelluda. Un vello al igual que un pelo terminal cursa con todos los estadios durante su ciclo folicular sólo que las fases son más cortas. En esta fase la papila a modo de invaginación se encuentra rodeada por las células de la matriz que se encuentran en constante replicación celular, son células pigmentadas que se diferencian rápidamente perdiendo su núcleo y queratinizándose para dar origen al pelo.^{4, 10}

Catágeno: es la fase más corta con una duración aproximada de 10 días o de 2 a 3 semanas.^{3, 4} Representa menos del 1% del pelo lo que dificulta obtenerlo para su estudio. En condiciones que incrementan el pelo en esta fase como en la tricotilomanía o la fase que precede a la caída del pelo en el efluvio telógeno, se obtiene con relativa facilidad.⁵ El catágeno es la manifestación de la “apoptosis” o “muerte celular” a nivel de la matriz, se detiene la melanogénesis y la melanina comienza a disminuir, es el momento en que la matriz se retrae y se separa de la papila dejando un remanente de células epiteliales que la mantienen unida, en la fase tardía junto con las células de la protuberancia darán inicio a un nuevo folículo.^{3, 10, 11}

Telógeno: se le conoce como fase de descanso, tiene una duración aproximada de 100 días, representa de un 10 a 15% del pelo. El bulbo es amelanico, se desprende con facilidad a la mínima tracción, en fases tardías se cae al peinarse o se desprende solo. Los folículos presentan una longitud equivalente a la mitad o tercera parte de la que tenía en anágeno.

En circunstancias fisiológicas como el embarazo, postparto o en situaciones de estrés, fiebre prolongada, se aceleran los ciclos foliculares y se presenta el efluvio telógeno en que observamos el desprendimiento del pelo espontáneamente.³ Es un motivo muy frecuente de consulta dermatológica, principalmente en mujeres que acuden al consultorio con grandes cantidades de cabello que se les ha estado cayendo y podemos observar el bulbo amelanico de esta etapa.

Funciones inmunológicas

El pelo tiene células inmunológicamente activas, la mayoría consisten en células de Langerhans y linfocitos T que se localizan a nivel del infundíbulo mientras que en la zona proximal del folículo su número es reducido.³ El gran número de células de Langerhans localizadas en la apertura del folículo puede detectar antígenos patógenos externos, procesarlos y presentarlos de esta forma activa el sistema inmunológico celular. También se tiene la presencia de macrófagos y mastocitos perifoliculares importantes para una respuesta inmune.³

Sin embargo no existe evidencia de que las personas que padecen de alopecias permanentes como los casos de depilación permanente en áreas extensas que involucran las piernas, el pecho o espalda, la alopecia androgenética, alopecia universal u otras alopecias incrementen la incidencia de enfermedades.

Alopecia

La palabra alopecia deriva de la palabra griega *alopekia* que significa zorro y se refiere a la alopecia en parche que presenta el zorro rojo causado por *scabetic mange*.⁹ La alopecia es la manifestación de enfermedad más común del pelo y se define como la pérdida adquirida de cabello, para que un individuo perciba ausencia o escasez del pelo es porque ya perdió más del 50% del pelo original en el sitio afectado. Se clasifican en dos tipos, la alopecia cicatricial y la alopecia no cicatricial. La alopecia cicatricial es una lesión irreversible folicular, la alopecia no cicatricial es una alteración reversible.³

De acuerdo con la clasificación propuesta por Loannides las alopecias se clasifican en 1) Alopecias congénitas por aplasia del folículo piloso que son, por ausencia o disminución del número de folículos que se conocen como atriquia e hipotricosis, las genodermatosis con hipotricosis y displasias pilosas que causan hipotricosis; 2) Por destrucción del folículo a consecuencia de traumatismos físicos, químicos, infecciones cutáneas, tumores y dermatosis especiales; 3) Por aumento de inducción del telógeno; 4) Por miniaturización

folicular; 5) Por aumento del telógeno y supresión del anágeno como la alopecia areata; 6) Las que son por eliminación del pelo en anágeno. Las causas pueden ser originadas por deficiencias vitamínicas, de hierro, dietas hipocalóricas, enfermedades sistémicas de tipo hormonal que intervienen en la foliculogénesis como los trastornos de la hormona tiroidea, hormonas del crecimiento, el hiperinsulismo que se acompaña de un hiperandrogenismo ocasionando una alopecia de tipo androgenético de origen hormonal, alteraciones del hígado, las ocasionadas por medicamentos que interfieren en el ciclo folicular como los antineoplásicos, corticoesteroides, etc.

Las alopecias ocasionadas por el hombre, son aquellas que las causa el mismo paciente con la depilación crónica manual utilizando una “pinza de cejas”, cera, miel o cremas, en estéticas o salones de belleza con la electrolisis, o en centros de depilación con láser y otros equipos con los que se pretende eliminar pelo de una manera permanente. Otras causas son: a consecuencia de cirugías en la piel cabelluda para la resección de tumores, biopsias de la piel, cirugías cosméticas como el retiramiento facial y cirugías en unidades de neurocirugía, etc.

Conclusiones

El pelo es un órgano de la piel que cuando nacemos tenemos la cantidad de folículos pilosos necesarios para nuestro cuerpo y no tienen la capacidad de regenerarse en el resto de nuestra vida. Es una proyección de la piel que a través de sus terminaciones nerviosas en las células neurosecretoras o de Merckel nos pone en contacto con el exterior, es un órgano protector de factores físicos, químicos e infecciosos.

Representa en la piel el sitio de mayor concentración de melanocitos, existen dos tipos de melanina la eumelanina para el cabello oscuro, negro o café, es insoluble en solventes y la feomelanina para el color rojo al café claro y es soluble en álcalis.

En muchos casos se pueden encontrar los dos tipos de melanina. El éxito de la depilación con láser es gracias a la capacidad de absorción de la luz a través de los melanocitos localizados en el bulbo lo que ocasiona un daño por calor para las células pluripotenciales y su permanente eliminación. En enfermedades como el vitiligo en sitios pilosos, la repigmentación se inicia a nivel folicular para después ir pigmentando las áreas afectadas. En vitiligo localizado y estable, el injerto de pelo es una excelente opción terapéutica.¹²

La desembocadura de las glándulas sebáceas y apócrinas junto con el pelo son de utilidad para la lubricación de

la piel y para la protección del medio ambiente macroscópico y microscópico, las glándulas apócrinas emiten un olor característico e importante para la comunicación sexual.

La alopecia es la manifestación más frecuente de alteración del pelo, esta ocasiona un trastorno emocional que vuelve al individuo retraído, inseguro, se le dificultan las relaciones interpersonales y cae en frustraciones severas. La alopecia androgenética es la causa más frecuente en el mundo de caída de cabello, es una alopecia no cicatricial que en sus inicios es transitoria y con el tiempo se vuelve permanente, su tratamiento definitivo es el trasplante de pelo.^{6, 11} En las alopecias permanentes como en el liquen plano pilar o el lupus eritematoso discoide la inflamación se presenta de manera superficial del folículo, lo que ocasiona un daño permanente e irreversible de las células pluripotenciales ocasionando por consiguiente un daño irreparable para el nuevo pelo, en las alopecias reversibles como la alopecia areata el infiltrado inflamatorio se localiza en la porción bulbar que es la parte responsable de la generación del pelo y por ello es que se desprende, las células pluripotenciales se encuentran respetadas y se reinicia un nueva fase anágeno y un nuevo cabello.

Inclusive pacientes con alopecia areata crónicas de más de 10 años de evolución tienen la capacidad de regenerarse y presentar una curación espontánea o con tratamiento con inmuosupresores.¹³

Existe una influencia hormonal para el desarrollo del ciclo folicular donde participan el hipotálamo, glándula pituitaria, hipófisis, tiroides, corteza adrenal y las gónadas. Los andrógenos determinan la distribución del pelo en ambos sexos. El pelo de las axilas y parte inferior del pubis se desarrolla bajo influencia de los andrógenos adrenales, en cambio los andrógenos testiculares tienen influencia en el pelo del pubis superior, oído, cara, y tronco.¹¹ El metabolismo de la testosterona en dihidrotestosterona por la enzima 5 alfa reductasa es muy importante para el crecimiento del cabello.

Existen 2 tipos de isoenzimas, la 5 α -reductasa I que se localiza principalmente en la piel cabelluda, glándulas sebáceas, piel del tronco, hígado, glándulas suprarrenales, y

riñones, el tipo II se localiza en el folículo piloso, pelo de la barba y próstata, y la mayor actividad de esta isoenzima se presenta en fase anágeno.

El pelo es signo de bienestar, de salud y de belleza, aunado a su importancia que tiene como comunicador no verbal y sus múltiples funciones inmunológicas y fisiológicas en las que participa, lo hace ser un órgano cuyas múltiples funciones le dan una importancia fundamental en la vida de las personas.

Agradecimiento

Al Dr. Javier Díaz Ávila por la supervisión del trabajo y la presentación temporal en su página de internet: javierruiz.com.mx

REFERENCIAS

1. Lavker RM, Bertolino AP, Freedberg IM. En Fitzpatrick TB, Katz SI, Wolf K. *Dermatology in General Medicine*. 5th ed. New York, McGraw-Hill, 1999: 230-237.
2. Yamashita MN. *National Geographic. Vercelli, Italia. Marco Polo*, 2002: 457-458.
3. Ferrando J, Grimalt R, Hausmann G, Lacueva L, Moreno G. Alopecias. *Guía de diagnóstico y tratamiento*. 2^a ed. Barcelona. Pulso Ediciones, 2002: 13-58.
4. Bouhanna P, Dardour JC. *Hair Replacement Surgery. Textbook and Atlas*. Berlin Heidelberg, 1996 : 2-28.
5. Sperling LC. *Hair Anatomy for the clinician*. J Am Acad Dermatol 1991; 25: 1-17
6. Suro JA, Ruiz J, Morales MA. Alopecia androgenética: corrección definitiva, trasplante de cabello. *Dermatología Rev Mex* 2001; 45: 172-277.
7. Bernstein RM, Rassman WR. *Support of Follicular Unit Transplantation*. *Dermatol Surg* 2000; 26: 160-162.
8. Rassman WR, Bernstein RM, Uyttendaele H, et al. *Follicular unit extraction: Minimally Invasive Surgery for Hair Transplantation*. *Dermatol Surg* 2002; 28: 720-728.
9. Poblet E, Ortega F, Jimenez F. *The arrector pili muscle and the follicular unit of the scalp: A microscopic anatomy study*. *Dermatol Surg* 2002; 28: 800-803
10. Whiting DA, Howsiden FL. *Color Atlas of Differential Diagnosis of hair loss*. Grove Ceda, 1996: 2-17.
11. Whiting DA. *Male pattern hair loss: current understanding*. *Intl J Dermatol* 1998; 37: 561-566.
12. Na GY, Seo SK, Choi SK. *Single hair grafting for the treatment of vitiligo*. *J Am Acad Dermatol* 1998; 38: 580-584.
13. Camacho FM, Randall VA, Price VH. *Hair and its disorders, Biology, Pathology and management*. Martin Dunitz London, 2000: 3-65