



Surgical & Cosmetic Dermatology

ISSN: 1984-5510

revista@sbd.org.br

Sociedade Brasileira de Dermatologia

Brasil

Spagnol Abraham, Leonardo; Mateus Moreira, Andreia; Hanauer de Moura, Larissa; Reis Gavazzoni  
Dias, Maria Fernanda

Tratamentos estéticos e cuidados dos cabelos: uma visão médica (parte 1)

Surgical & Cosmetic Dermatology, vol. 1, núm. 3, 2009, pp. 130-136

Sociedade Brasileira de Dermatologia

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=265521005007>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica

Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal  
Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto





para permitir que os cabelos sofram as alterações desejadas de seu aspecto natural e, ao mesmo tempo, mantenham-se saudáveis e belos. Neste artigo dividido em duas partes, abordamos a fisiologia dos cabelos, sua estrutura e natureza química, os agentes usados para seu alisamento, sua coloração, higiene e seu tratamento estético e as consequências que tais procedimentos podem ter na saúde em geral, incluindo sua segurança no uso durante a gravidez e lactação.

### Anatomia funcional: o folículo que gera a haste

A pele humana contém aproximadamente 5 milhões de folículos pilosos, com cerca de 100.000 folículos presentes no couro cabeludo. Este número pode variar conforme a cor dos cabelos (Tabela 1). A maioria dos pelos se encontra em locais visíveis, com conotação psicosocial importante.<sup>1,2</sup> Embora os três tipos principais de folículos pilosos (lanugo, *vellus* e terminal) tenham diferenças na sua estrutura e pigmentação, eles seguem os mesmos princípios de formação.

Todo folículo piloso na fase anágena está totalmente formado e apresenta o formato de uma taça de vinho invertida. No cálice, há uma estrutura semelhante ao bulbo de cebola, denominada papila dérmica folicular, sendo este o local em que células progenitoras se dispõem no centro de forma multicilíndrica, movendo-se para a camada mais externa da haste capilar.

A presença de estruturas guias e planos de clivagem conduz este crescimento direcionado. A bainha interna (BI) é uma camada cilíndrica e dura de ceratinócitos diferenciados, que guia e guarda a haste capilar. A bainha de companhia é um compartimento celular independente entre a bainha externa e a interna e é uma peça-chave na ancoragem da haste no folículo piloso.<sup>2,5,6</sup>

Os compartimentos epiteliais do folículo piloso são compostos por oito cilindros concêntricos: bainha externa, bainha de companhia, camada de Henle (BI), camada de Huxley (BI), cutícula (BI), bem como a cutícula, o córtex e a medula da haste capilar. A linhagem epidérmica de diferenciação é distinta em cada um desses cilindros.

Três principais populações de células precursoras parecem originar a bainha externa, interna e a haste. O *bulge* é a região na qual estão às células epidérmicas progenitoras, daí se origina a bainha externa, enquanto aquelas que formam a BI e a haste se depositam no germe folicular secundário na papila folicular.<sup>2,7,8</sup>

O músculo erector do pelo se insere no nível do *bulge*, local do principal sítio de células progenitoras foliculares.<sup>2,7,8,9</sup>

Tabela 1 – Número de folículos pilosos distribuídos segundo o tipo do cabelo<sup>3,4</sup>

Tipo de cabelo	Número
Caucasiano loiro	130.000
Caucasiano castanho escuro/preto	110.000
Caucasiano ruivo	90.000
Afro-americano	90.000
Asiático	90.000

O músculo está sob controle adrenérgico, e contrações involuntárias em situações de estresse repentino, ansiedade, ou fazem com que ele se “levante”.

O folículo piloso apresenta um sistema de inervação aferente, bem como numerosas células de Merkel em torno do istmo, localizado entre a inserção do músculo erector do pelo e o infundíbulo da glândula sebácea. Os vasos sanguíneos alcançam todo o folículo, através da bainha de tecido conjuntivo, e aí se inserem na papila dérmica folicular dos cabelos terminais.<sup>2</sup>

### Estruturas responsáveis pelo formato dos fios

Acreditava-se que o formato da BI era primariamente determinado pelo formato do cabelo, mas, atualmente, se sabe que há diferenças entre as curvaturas do cabelo liso e do crespo. Novos estudos foram realizados e mostraram que o formato da haste capilar é programado pelo bulbo, particularmente no grau de simetria/assimetria axial da matriz capilar. Foi demonstrado que no cabelo crespo um dos lados da cutícula do cabelo se desenvolve primeiro, dando a este bulbo o aspecto de taco de golfe; já no liso, o desenvolvimento é igual e retroativo.

### Ciclo capilar

O ciclo capilar é tradicionalmente reconhecido por três fases: crescimento (anágeno I-VI), regressão (catágeno I-VIII) e repouso (telógeno).<sup>2,4,5,13-15</sup> Segue-se uma sequência rítmica repetitiva com mudanças características na morfologia do folículo que obedecem a uma organização sequencial geneticamente codificada.<sup>2,5,14,15</sup>

#### Anágena

Na fase anágena, o cabelo está crescendo ativamente, e os materiais são depositados em sua haste pelas células da papila folicular. A duração desta fase é determinada geneticamente e pode variar dependendo do sítio anatômico estudado. No couro cabeludo, a fase anágena tem duração de 2 a 6 anos<sup>4,16</sup> (Tabela 2) com taxa de crescimento de aproximadamente 0,03 a 0,045 mm por dia, sendo a taxa de crescimento mais acelerada nas mulheres.<sup>17</sup> Aproximadamente 90% de todos os cabelos estão nesta fase de crescimento (Tabela 3). Há pessoas que podem ter os cabelos bem compridos porque têm uma fase anágena de longa duração. Entretanto, os indivíduos que possuem uma fase anágena curta não conseguem manter seus cabelos atingir um comprimento longo. Apesar de a cultura popular ensinar diversas fórmulas e simpatias para fazer os cabelos ficarem mais longos, o comprimento máximo do cabelo de um indivíduo é geneticamente determinado e não sofre influência da suplementação vitamínica ou tratamentos tópicos.

Tabela 2 – Duração dos cabelos terminais no couro cabeludo de acordo com o ciclo capilar<sup>2</sup>

Fase do ciclo capilar	Duração
Anágena	2-6 anos
Catágena	2-3 semanas
Telógena	3 meses



### Catágena

A fase catágena é muito controlada. A apoptose e a diferenciação terminal fazem a involução rápida do folículo, enquanto a fábrica real da haste capilar, o bulbo, é desmontada quase completamente.<sup>25,18</sup> A papila dérmica folicular não sofre apoptose. Não obstante, esta se condensa, move-se para cima, e há um declínio no número de núcleos dos fibroblastos, provavelmente pela migração de fibroblastos da papila para a bainha de tecido conjuntivo proximal.

Os sinais mais precoces do término da fase anágena e da indução da catágena são a retração dos dendritos dos melanócitos no folículo e a evidência enzimática de que a melanogênese está sendo finalizada.<sup>2,19</sup> A maioria dos melanócitos do folículo sofre também apoptose.<sup>2,19,20</sup> Os melanócitos destruídos no folículo são repostos durante a próxima fase anágena, a partir do reservatório de células-tronco melanocíticas no *bulge* e/ou dos melanócitos da bainha externa.<sup>2,19,21,22</sup> A canicie, então, seria em grande parte uma manutenção insuficiente no folículo piloso de células-tronco melanocíticas.<sup>2,21,22</sup>

Durante a fase catágena, a papila folicular encolhe<sup>5</sup> e sai, do saco epitelial, o cabelo em “clava”. Este tem a característica de apresentar a ponta como uma escova e a extremidade proximal despigmentada, uma vez que é gerada somente após o final da melanogênese e da transferência dos melanossomas. Menos de 1% dos cabelos está nesta fase de involução (Tabela 3), que pode durar entre 2 e 3 semanas (Tabela 2).

### Telógena

No fim deste processo de involução, o folículo entra no seu “estágio de repouso”, a fase telógena, devido à observação de que a atividade proliferativa e bioquímica do folículo alcança seu nível mais baixo durante o ciclo do pelo nesta fase. Entretanto, a telógena pode apresentar uma importância regulatória muito maior para o folículo do que simplesmente o “repouso” implica, pois pode servir como “um freio” à anágena.<sup>5</sup> O cabelo fica em fase telógena por 3 meses (Tabela 2), e aproximadamente 10-15% dos fios de cabelo estão em repouso (Tabela 3), refletindo uma queda de 100-120 fios por dia normalmente.

### Exógena e Kenógena

Existem duas outras fases recém-descritas na literatura:<sup>4,23,24</sup> a exógena e a kenógena. Na primeira, foi demonstrado que a exclusão da haste capilar é ativa, altamente controlada, o que

difere da fase telogênica a qual é normalmente quiescente. A fase kenógena é um fenômeno novo no ciclo capilar, que apresenta o folículo vazio entre o fim da fase telógena e a nova fase anágena. Pode ser achado em pessoas normais, mas parece ser mais comum em indivíduos com alopecia androgenética.

### Composição da haste capilar

A haste capilar é uma estrutura essencialmente lipoproteica e sem vida.<sup>25,26</sup> O cabelo terminal é composto por três camadas: cutícula, córtex e medula. A parte mais externa é a cutícula que se constitui de células mortas achatadas, sobrepostas umas às outras, como telhas de um telhado. Tais células são denominadas escamas e formam de cinco a dez camadas, cada uma com 350-450 nm de espessura. Cada célula é revestida por uma membrana externa denominada epicutícula, rica em cistina (aminoácido rico em enxofre) e ácidos graxos. A estrutura celular da cutícula é composta por três grandes camadas: a camada-A externa, que contém a maior quantidade de cistina (enxofre) e, portanto, é a mais resistente; a exocutícula, que também contém cistina, e a endocutícula interna, que é virtualmente desprovida de enxofre.<sup>25,27</sup> Toda a unidade cuticular tem a propriedade de proteger o córtex de traumas, como corriqueiros como os atos de pentear e lavar os cabelos, que são responsáveis por certo grau de dano cuticular, principalmente nas porções mais distais do fio, ocasionando a tricótilose (fenda longitudinal da haste com aspecto de ponta “dupla” ou partida).

Mais internamente, vem o córtex que constitui a maior parte da massa do fio capilar. As células do córtex contêm seu interior estruturas alongadas denominadas macrofibrilas de queratina. As macrofibrilas contêm as microfibrilas, que, por sua vez, contêm as protofibrilas. Estas últimas são compostas por cadeias polipeptídicas em forma de  $\alpha$ -hélice cuja estrutura e forma químicas são mantidas por ligações entre os átomos de diferentes cadeias. Essas ligações podem ter forças variáveis: fracas como as pontes de hidrogênio ou fortes como as ligações iônicas ou pontes de dissulfeto. Tais ligações químicas quando rompidas, em caráter permanente ou temporário, possibilitam a mudança de forma física do pelo.<sup>28,29</sup>

As células da haste do pelo têm arranjo estrutural helicoidal e são separadas por um estreito espaço que contém um material proteico intercelular que as mantém coesas. Dividem-se em três camadas: ortocórtex, mesocórtex e metacórtex, em que encontramos os polipeptídeos de queratina dispostos dois a dois, um ácido com um básico, formando protofilamentos, os quais são responsáveis pela capacidade de queratina de ser estendida e estirada. A endocutícula é a camada mais interna da cada célula da cutícula e consiste em proteínas amorfas. Esta é a área mais vulnerável ao ataque de xampus, depósito de resíduos, a atritos e fraturas por tração, ato de pentear ou ao tratamento químico.<sup>29</sup>

Tabela 3 – Distribuição da porcentagem de cabelos terminais no couro cabeludo de acordo com o ciclo capilar

Fase do ciclo capilar	Cabelos terminais
Anágena	85-90%
Catágena	< 1%
Telógena	10-15%



## Queratinas

São proteínas filamentosas que possuem uma estrutura de  $\alpha$ -hélice central. Quatro longas  $\alpha$ -hélices separadas por três regiões não-helicoidais formam um tetrâmero com dímeros idênticos dispostos antiparalelamente. Estes tetrâmeros formam um protofilamento cujos pares formam uma protofibrila. A associação lateral de quatro protofibras forma um filamento cilíndrico de queratina. Os cilindros de queratina ficam dispersos em uma matriz lipoproteica.<sup>29</sup>

Conclui-se que cabelos são estruturas formadas por unidades proteicas  $\alpha$ -helicoidais com o formato espiralado, cujos aminoácidos se ligam através de pontes dissulfeto, de hidrogênio e ligações iônicas, conferindo-lhe ao mesmo tempo firmeza e flexibilidade.

Cabelos são mais maleáveis e elásticos do que as unhas porque têm menor quantidade de pontes dissulfeto presentes na queratina, sendo estas as principais responsáveis pela sua forma helicoidal rígida. A queratina, com sua conformação espacial típica e suas ligações químicas, é a principal responsável pela rigidez, força e insolubilidade da fibra. Cada ponte dissulfeto é formada por duas moléculas de enxofre ligadas uma a outra.

A queratina é incolor. A cor dos cabelos do couro cabeludo é dada pela melanina do córtex e da medula, possivelmente oriunda dos melanócitos do bulbo capilar, que compõem apenas 3% da massa do fio. Existem dois tipos de melanina que irão determinar a cor natural dos cabelos: cinza, loiro, castanho, vermelho e preto, dependendo da quantidade e a taxa de eumelanina (marrom e preta) e feomelanina (amarela e vermelha). A melanina presente nos grânulos encontra-se ligada a uma proteína referida como melanoproteína. Ambas as melaninas são dependentes da quantidade de cisteína presente no melanócito.<sup>29</sup>

A pigmentação do cabelo ocorre durante a fase anágena e é promovida pela transferência de eumelanossomas ou feomelanossomas dos melanócitos presentes na papila dérmica folicular. Esses melanócitos são diferentes dos presentes na epiderme, possuem dendritos mais longos e a relação melanócitos/ceratinócitos menor (1:1 – 1:4) que a da epiderme (1:25 – 1:40).

No centro da haste, está a medula formada por uma proteína conhecida como tricohialina.<sup>25</sup> A função da medula tem sido objeto de estudo, porém esta região não tem participação conhecida nos procedimentos estéticos. Sabe-se, entretanto, que, em pacientes mais velhos, as células da medula aparecem mais desidratadas e com espaços cheios de ar, que substituem o local da medula.<sup>25</sup>

## Propriedades físicas do cabelo

A resistência do cabelo é dada pelo córtex, porém uma cutícula intacta é necessária para a proteção do interior da haste capilar. O cabelo na água, por sofrer hidrólise, pode ser esticado em até 30% do seu tamanho sem sofrer nenhum dano.<sup>17</sup>

A porosidade da haste capilar é de aproximadamente 20%, e o peso do cabelo pode aumentar em 12-18% quando mo-

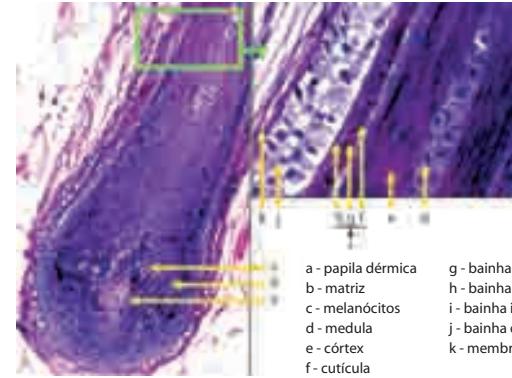


Figura 1 – Composição do cabelo.

lhado. A absorção é muito rápida, com uma taxa de 75% de absorção dentro dos primeiros 4 minutos.<sup>25</sup>

A eletricidade estática preferencialmente afeta cabelos secos, pois são maus condutores. Pode-se criar um problema estético, pois cada haste se repele dando o aspecto “arrepiado” do cabelo. Este problema pode ser contornado, penteando o cabelo em condições de baixa temperatura ou aumentando a umidade do couro cabeludo.<sup>25</sup>

Cabelos caucasianos, asiáticos e afroétnicos têm a mesma composição química, porém com algumas diferenças estruturais que conferem as suas características visuais tão peculiares a cada tipo. Os cabelos afroétnicos têm as moléculas de amide sulfuradas dispostas de modo diferente, conferindo-lhe um aspecto espiralado com pontos de constrição ao longo da haste, diâmetros variados ao longo da haste e forma elipsoidal. Os cabelos afroétnicos têm menor resistência à fratura quando penteados, apresentam menor lubrificação ao longo do fio e maior proporção cutícula/córtex, o que lhes confere menos massa. O fio é achado e em forma de fita, com crescimento paralelo ao couro cabeludo. Por tudo isso, é um cabelo mais difícil de desembalar e de pentear. Os cabelos asiáticos são os mais lisos e mantêm o diâmetro invariável ao longo da haste. Têm a maior resistência à fratura quando penteados, maior lubrificação em toda a extensão do fio e menor proporção cutícula/córtex (mais macios). No corte transversal da haste, os fios são cilíndricos e crescem perpendicularmente ao couro cabeludo, sendo desembalados com maior facilidade. Os fios de cabelo caucasiano são intermediários em relação às características dos cabelos afroétnicos e asiáticos, com grande variação entre os indivíduos.<sup>28,31-33</sup>

## Técnicas de coloração<sup>28,29</sup>

A química depende do tipo de agente utilizado para a coloração. Os agentes são geralmente classificados quanto à durabilidade da cor: gradual, temporária, semipermanente e permanente. Existem pigmentos naturais e sintéticos. Entre os pigmentos naturais, o mais conhecido é a hena, a qual confere ao fio



tonalidade vermelho-alaranjada. A maioria das pessoas prefere utilizar pigmentos sintéticos que conferem resultados mais previsíveis. É interessante a realização de teste de contato antes da utilização de certos produtos, principalmente aqueles à base de derivados de coaltar.<sup>34</sup> Muitos trabalhos tentam verificar o potencial cancerígeno da utilização de produtos para tingimento de cabelo, principalmente em relação ao câncer de bexiga e hematológico.<sup>35,36</sup> Entretanto, os trabalhos não confirmam tal relação e, até o momento, os produtos são considerados seguros para a saúde por órgãos como *Food and Drug Administration* (FDA) e Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa).

Coloração gradativa: obtida por corantes metálicos como sais de chumbo, bismuto ou prata. Visam apenas escurecer o tom natural do cabelo em tons limitados de negro, marrom escuro ou cinza sendo mais procurados por homens principalmente pela rapidez de seu uso (5 minutos). As partículas do metal parecem reagir com os resíduos de cisteína da cutícula para formar metais sulfídicos, os quais se depositam lentamente na haste, proporcionando a pigmentação gradual. As desvantagens de seu uso estão no cheiro da reação química (enxofre) e na irreversibilidade do processo. O cabelo tratado também não pode ser tingido com outra técnica, pois irá partir-se.

Coloração temporária: proporcionada por corantes solúveis em água com alto peso molecular, o que impede a penetração além da cutícula. Em geral, saem na primeira lavagem, exceto se o cabelo foi danificado (encontra-se poroso) por tratamentos químicos anteriores, o que ocasiona um efeito mais prolongado, pois a penetração é mais profunda. A aplicação sobre fios previamente tingidos pode ocasionar uma coloração de tons inesperados e indesejáveis. São disponibilizados em xampus, géis, mousses e sprays. Raramente provocam dermatite de contato.

Coloração semipermanente: em geral, obtidas por henas sintéticas. São substâncias de baixo peso molecular derivados do coaltar (diaminas, aminofenóis, fenóis). Podem causar dermatite de contato. Difundem-se através do córtex, permanecendo no fio por 4 a 6 semanas ou até oito lavagens com xampus. Provocam pouco dano à haste capilar, porém o efeito no cabelo quimicamente tratado pode ser imprevisível. Podem escurecer os fios em até três tons. Estão disponíveis como loções e mousses. A aplicação é feita nos fios úmidos logo após o xampu e leva cerca de 40 minutos após os quais o produto é enxaguido. Cabelos danificados ou apenas retoques nas raízes necessitam de moléculas de diferentes pesos moleculares para que a cor se mantenha uniforme.

Coloração permanente (oxidação): por meio de soluções alcalinas (pH 9 a 10) à base de amônia que penetram através da cutícula. Podem escurecer ou clarear os fios sendo mais eficazes para os fios grisalhos ou brancos. O pigmento é permanente não sendo removido jamais por lavagens. A raiz deve ser tingida a cada 4 ou 6 semanas. A utilização de uma nova coloração sobre

o cabelo já tingido pode danificar os fios. A coloração permanente resulta de uma reação de oxidação entre paraminofenóis, metaminofenóis, fenilenodiaminas e peróxido de hidrogênio. Caso o cabelo seja muito escuro e se queira atingir um tom muito mais claro, é necessário uma despigmentação prévia com sulfato de amônio e potássio e peróxido de hidrogênio. O pigmento definitivo é aplicado sobre os fios descoloridos. É recomendado que procedimentos de alisamento ou permanente sejam realizados pelo menos 2 semanas antes da coloração.

A diferença entre a coloração com tintura permanente ou semipermanente (tonalizante) está somente na presença de amônia na primeira. A amônia atua elevando o pH do fio, o que provoca seu intumescimento. Com isso, o produto consegue penetrar profundamente através da cutícula, podendo chegar ao córtex. Popularmente credita-se à amônia algum grau de toxicidade ao fio, fato que não é verdadeiro, pois a amônia não é tóxica, apenas aumenta a penetração de substâncias que são comuns aos dois tipos de tingimento. Portanto, também os tonalizantes contêm resorcina, resorcinol, parafenilenodiaminas e paraminofenóis, assim como tinturas permanentes. Os dois diferem entre si pela presença ou ausência da amônia, ou seja, maior ou menor pH de atuação.

Descoloração (luzes, mechas): refere-se à remoção parcial ou total da melanina natural do cabelo. O cabelo ruivo é mais difícil de despigmentar do que o castanho. O método mais comum envolve o uso de peróxido de hidrogênio a 12% em base alcalina (amônia). Inicialmente, os grânulos de melanina são dissolvidos, e o fio tende à cor marrom avermelhado. Em seguida, existe uma etapa de descoloração mais lenta. O mecanismo de ação não é totalmente explicado, porém acredita-se que a primeira fase envolva a destruição de diferentes ligações químicas que mantêm as partículas dos pigmentos, enquanto que a segunda etapa parece envolver a ruptura da estrutura polimérica da melanina. É dependente do tempo e de diferentes controles. Longos períodos de permanência como 1 a 2 horas podem danificar intensamente os fios. O processo também destrói algumas pontes dissulfeto da queratina, o que leva a um enfraquecimento do fio. Também ocorre dano à cutícula, o que faz com que os cabelos fiquem porosos.

## REFERÊNCIAS

1. Sinclair RD, Banfield CC, Dawber RPR. *Handbook of diseases of the hair and scalp*. Oxford: Blackwell Science 1999:3-26.
2. Paus R, Peker S, Sundberg JP. *Biology of hair and nails*. In: Bolognia JL, Jorizzo JL, Rapini RP, editors. *Dermatology*. Mosby Elsevier, 2008:1:965-986.
3. Loussouarn G, El Rawadi C, Genain G. *Diversity of hair growth profiles*. *Dermatol* 2005; 44[Suppl 1]:6-9.
4. Vogt A, McElwee KJ, Blume-Peytavi U. *Biology of the hair follicle*. In: Blume-Peytavi U, Tostì A, Whiting DA, Trüb R (eds.). *Hair growth and disorders*. Berlin: Springer 2008:1-23.
5. Stenn K, Paus R. *Controls of hair follicle cycling*. *Physiol Rev* 2001;81:494.
6. Langbein L, Rogers MA, Praetzel S, Aoki N, Winter H, Schweizer J. *A novel epithelial keratin, hK61r1, is expressed differentially in all layers of the hair root sheath, including specialized huxley cells (Flügelzellen) of the human hair follicle*. *J Invest Dermatol* 2002;118(5):789-799.



7. Oshima H, Rochat A, Kedzia C, Kobayashi K, Barrandon Y. Morphogenesis and renewal of hair follicles from adult multipotent stem cells. *Cell* 2001;26:104(2):233-245.
8. Masunaga A, Nakamura H, Katata T et al. Involvement of follicular stem cells in forming not only the follicle but also the epidermis. *Cell* 2000;102(4):451-461.
9. Cotsarelis G, Kaur P, Dhouailly D, Hengge U, Bickenbach J. Epithelial stem cells in the skin: definition, markers, localization and functions. *Exp Dermatol* 1999;8(1):80-88.
10. Mecklenburg L, Tobin DJ, Müller-Röver S et al. Active hair growth (anagen) is associated with angiogenesis. *J Invest Dermatol* 2000;114(5):909-916.
11. Yano K, Brown LF, Detmar M. Control of hair growth and follicle size by VEGF-mediated angiogenesis. *J Clin Invest* 2001;107(4):409-417.
12. Thibaut S, Gaillard O, Bouhanna P, Cannell DV, Bernard BA. Human hair shape is programmed from the bulb. *Br J Dermatol* 2005;152:632-638.
13. Müller-Röver S, Handjiski B, van der Veen C et al. A comprehensive guide for the accurate classification of murine hair follicles in distinct hair cycle stages. *J Invest Dermatol* 2001;117(1):3-15.
14. Lin KK, Chudova D, Hatfield GV, Smyth P, Andersen B. Identification of hair cycle-associated genes from time-course gene expression profile data by using replicate variance. *Proc Natl Acad Sci USA* 2004;101(45):15955-15960.
15. Alonso L, Fuchs E. The hair cycle. *J Cell Sci* 2006;119(Pt 3):391-393.
16. Courtois M, Loussouarn G, Hourseau S, Grollier JF. Periodicity in the growth and shedding of hair. *Br J Dermatol* 1996;134(1):47-54.
17. De Berker DAR, Messenger AG, Sinclair RD. Disorders of hair. In: Burns T, Breathnach S, Cox N, Griffiths C (eds.). *Rook's textbook of dermatology*. Oxford: Blackwell publishing, 7. ed., 2004;4:63.01-120.
18. Botchkareva NV, Ahluwalia G, Shander D. Apoptosis in the hair follicle. *J Invest Dermatol* 2006;126(2):258-264.
19. Tobin DJ, Paus R. Graying: gerontobiology of the hair follicle pigmentary unit. *Exp Gerontol* 2001;36(1):29-54. Erratum in: *Mar*; 36(3):591-2.
20. Sharov A, Tobin DJ, Sharova TY, Atoyan R, Botchkarev VA. Changes in different melanocyte populations during hair follicle involution (catagen). *J Invest Dermatol* 2005;125(6):1259-1267.
21. Osawa M, Egawa G, Mak SS et al. Molecular characterization of melanocyte stem cells in their niche. *Development* 2005;132(24):5589-5599.
22. Nishimura EK, Granter SR, Fisher DE. Mechanisms of hair graying: incomplete melanocyte stem cell maintenance in the niche. *Science* 2005;4;307(5710):720-724.
23. Rebora A, Guarnera M, Kenogen. A new phase of the hair cycle? *Dermatol* 2002;205(2):108-110.
24. Stenn K. Exogen is an active, separately controlled phase of the hair growth cycle. *J Am Acad Dermatol* 2005;52(2):374-375.
25. Draelos ZD. Hair physiology. In: Draelos ZD (ed.). *Hair Care: a illustrated dermatologic handbook*. London and New York: Taylor & Francis 2005:1-19.
26. Rossi A, Barbieri L, Pistola G, Bonaccorsi P, Calvieri S. Hair and nail structure and function. *J Appl Cosmetol* 2003;21:1-8.
27. Nagase S, Satoh N, Nakamura K. Influence of internal structure of hair on hair appearance. II. Consideration of the visual perception mechanism of hair appearance. *J Cosmet Sci* 2002;53(6):387-402.
28. de Sá Dias TC, Baby AR, Kaneko TM, Robles Velasco MV. Relationship between hair texture and hair straightening of Afro-ethnic hair: historical overview. *J Cosmet Dermatol* 2007;6(1):2-5.
29. Robbins CR. Chemical and physical behavior of human hair. 2. ed. Springer Verlag NY Inc.
30. Nagase S, Shibuichi S, Ando K, Kariya E, Satoh N. Influence of internal structures of hair fiber on hair appearance. I. Light scattering and the porous structure of the medulla of human hair. *J Cosmet Sci* 2002;53(2):89-100.
31. Bulengo-Ransby SM, Bergfeld WF. Chemical and traumatic alopecia in thioglycolate in a black woman: a case report with unusual clinical and histologic findings. *Cutis* 1992;49(2):99-103.
32. Halder RM. Hair and scalp disorders in blacks. *Cutis* 1983;32(4):378-382.
33. Swee W, Klontz KC, Lambert LA. A nationwide outbreak of alopecia associated with the use of a hair-relaxing formulation. *Arch Dermatol* 2000;136(9):1108.
34. Krasteva M, Bons B, Ryan C, Gerberick GF. Consumer allergy to oxidized hair coloring products: epidemiologic data in the literature. *Derma* 2009;20(3):123-141.
35. Koutros S, Baris D, Bell E et al. Use of hair coloring products and risk of multiple myeloma among US women. *Occup Environ Med* 2009;66(1):1-6.
36. Kelsh MA, Alexander DD, Kalmes RM, Buffler PA. Personal use of hair coloring products and risk of bladder cancer: a meta-analysis of epidemiologic data. *Cancer Causes Control* 2008;19(6):549-558.



## Perguntas para a Educação Médica Continuada – EMC

### 1 – Em relação ao formato dos fios, qual destas estruturas tem papel principal:

- a) a bainha interna
- b) a bainha externa
- c) o bulbo
- d) a bainha de companhia
- e) a epiderme

### 2 – O que representa a fase kenógena?

- a) é a fase de maior crescimento do cabelo
- b) parece ser mais comum em paciente com alopecia areata
- c) representa o folículo vazio entre o fim da fase catágena e a nova fase telógena
- d) é a fase de exclusão da haste capilar ativa
- e) representa o folículo vazio entre o fim da fase telógena e a nova fase anágena

### 3 – Qual(is) é(são) o(s) reservatório(s) de células-tronco melanocíticas?

- a) bainha interna e externa
- b) *bulge* e bainha externa
- c) bainha interna
- d) *bulge*
- e) bainha externa

### 4 – Qual a duração de cada fase do ciclo capilar: anágena, catágena e telógena, respectivamente:

- a) 6 meses, 3 anos e 3 meses
- b) 3 meses, 3 semanas e 6 anos
- c) 6 anos, 3 semanas e 3 meses
- d) 6 meses, 3 dias e 3 semanas
- e) 6 anos, 3 dias e 3 semanas

### 5 – Tricótilose é:

- a) a presença de vários fios de cabelo saindo de uma mesma unidade folicular
- b) a mudança repentina da fase anágena de crescimento para a fase telógena
- c) o cabelo em “bambu”
- d) o mesmo que cabelos brancos
- e) a fenda longitudinal da haste com aspecto de ponta “dupla” ou partida

### 6 – Sobre a camada mais externa da haste capilar, podemos afirmar que:

- a) denomina-se cutícula e compõe-se de células sobrepostas como telhas denominadas escamas

- b) denomina-se cutícula e compõe-se de uma camada única de células mortas desprovidas de enxofre
- c) denomina-se córtex e compõe-se de macro e microfibrilas de queratina com arranjo longitudinal
- d) denomina-se córtex e compõe-se de cinco a dez camadas de células mortas ricas em enxofre
- e) denomina-se córtex e constitui a maior parte da massa capilar dividindo-se em orto e paracórtex

### 7 – A cor dos cabelos tem como característica:

- a) ser conferida pela queratina localizada no córtex.
- b) ser conferida pela melanina do córtex e pela queratina da cutícula.
- c) ser conferida pela queratina e pela melanina localizadas na cutícula e no córtex.
- d) conferida pela melanina localizada no córtex e na medula.
- e) ser conferida pelos melanócitos da epiderme.

### 8 – O complexo da membrana celular e a endocutícula formam a região:

- a) mais sujeita ao depósito de resíduos de cosméticos e às agressões químicas
- b) mais rica em cistina
- c) mais rica em queratina
- d) mais resistente à ação de tintas permanentes ou tonalizantes
- e) mais rica em lantionina

### 9 – Cabelos são mais maleáveis do que as unhas porque:

- a) têm maior quantidade de pontes dissulfeto
- b) têm menor quantidade de pontes dissulfeto
- c) têm mais ligações iônicas
- d) têm menos ligações iônicas
- e) não há relação desta característica com as ligações químicas da queratina e sim com a composição distinta de seus aminoácidos

### 10 – A principal diferença entre colorações permanentes tonalizantes é:

- a) a presença de amônia somente nos tonalizantes
- b) a presença de parafenilenodiaminas somente nas colorações permanentes
- c) a presença de diaminofenóis somente nas colorações tonalizantes
- d) a presença de amônia somente nas colorações permanentes
- e) a presença de resorcina e resorcinol somente nas colorações permanentes