

## FATORES DE CRESCIMENTO PARA ESTÍMULO CAPILAR

### AUTORES:

ALINE DIAS PIRKEL<sup>1</sup>  
JEANE WEGRZYN COSTANTINO<sup>1</sup>  
KAROLINE BARBOSA<sup>1</sup>

### ORIENTADORA:

ANA CAROLINA PAREJA LOBO<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Discentes do curso de estética e cosmética das Faculdades Opet

<sup>2</sup> Docente do curso de estética e cosmética das Faculdades Opet

### RESUMO

Os fatores de crescimento são proteínas produzidas por células do tecido. Eles podem auxiliar no tratamento de pele ou capilar, pois possuem diversas funções como estímulo de colágeno e elastina, crescimento do fio de cabelo, revitalização e nutrição do couro cabeludo. Especificamente para o estímulo de crescimento capilar podemos utilizar os fatores de crescimento IGF, FGF e VEGF, pois facilitam a nutrição do folículo piloso e induzem a angiogênese.

O cabelo não faz parte apenas para feição estética, mas sim como isolante térmico e de abrasão mecânica. No eixo capilar, células-tronco existentes de saliência de glândulas sebáceas são direcionadas ao folículo, onde células recém-formadas perdem seu citoplasma, que é substituído por queratina, preenchendo o folículo e crescendo acima do couro cabeludo.

O fio do cabelo é formado basicamente de proteínas, que são formadas por aminoácidos que fazem ligações peptídicas. O fio capilar é formado por medula, córtex e cutícula, que são responsáveis pela flexibilidade, elasticidade, força, cor ao fio capilar e barreira contra agentes químicos e físicos.

Segundo Gomes (1999), o córtex é feito de ligações peptídica, que permitem a modelagem do cabelo. Como a ligação de dissulfeto (formado por duas cisteínas, que se unem com um átomo de enxofre e cisteína vizinha, formado cistina); ligação de sal (ocorre com um átomo negativo e um positivo se unem, com mudanças de pH eles acabam se repelindo e abrindo a cutícula); e a outra é a ligação de dissulfeto (ocorre quando um átomo de hidrogênio é atraído por um átomo de oxigênio, quando ligações de aminoácidos se rompem, cadeias polipeptídica se afastam, fazendo o eixo dilatar). (1999).

Existem três tipos de crescimento capilar, o da fase anágena, fase onde ocorre o crescimento do cabelo. A segunda fase é a catágena, o fio pára de crescer mesmo ligado a raiz e a terceira e última fase e a telógena, onde o fio do cabelo pode cair a qualquer momento, já está ocorrendo o começo de um novo ciclo. Podendo haver perda normal de 35 a 40 fios por dia.

Caso haja alguma mudança na matriz capilar, que é o exemplo da alopecia, há destruição do folículo piloso. Os fatores de crescimento e peptídeos nanoencapsulados agem estimulando o folículo a produzir um fio mais denso e forte, aumenta o colágeno e elastina, melhora a circulação periférica, auxilia a vasculogênese e angiogênese.

**Palavra-chave:** Fio capilar, queda de cabelo, peptídeos.

## ABSTRACT

The growth factors are proteins produced by cells of the tissue. They can help in skin or hair, treatment because they have different functions such as stimulation of collagen and elastin, hair growth, regeneration and nutrition of the scalp. Specifically for the stimulation of hair growth can use the growth factors IGF, VEGF and FGF, as they facilitate the nutrition of the hair follicle and induce angiogenesis. The hair is not part only for aesthetic feature, but as thermal insulation and mechanical abrasion. In capillary axis, stem cells existing overhang of sebaceous gland are directed to the follicle, where newly formed cells lose their cytoplasm, which is replaced by keratin, filling the follicle and grow ing above the scalp.

The hair shaft is formed primarily of proteins, which are composed of amino acids that are peptide bonds. The capillary wire is formed by medulla, cortex and cuticle, which are responsible for the flexibility, elasticity, strength, and color of the hair, barrier against chemical and physical agents.

According Gomes (1999), the cortex is made up of peptide bonds that allow the modeling of hair. Since the disulfide bond (formed by two cysteines, which unite with one cysteine sulfur atoms and neighboring formed cystine); connection salt (atom occurs with a negative and a positive join with pH changes they eventually repel and opening the cuticle) and the other is the disulfide bond (occurring when an atom of hydrogen is attracted by an oxygen atom when links are broken amino acid, polypeptide chains deviate, causing the dilating axis).

There are three types of hair growth, the anagen phase, a phase where hair growth occurs. The second phase is the catagen, the thread continues to grow even on the root and the third and last phase is the telogen, where the hair shaft can fall at any time, already experiencing the beginning of a new cycle. Normal it may be lost 35-40 hairs per day.

If there is any change in the capillary array, which is the example of Alopecia, there is destruction of the hair follicle. Growth factors and peptides nanocoated act by stimulating the follicle to produce a denser and stronger wire, increases collagen and elastin, improve peripheral circulation, helps in the vasculogenesis and angiogenesis.

**Key words:** Wire hair, hair loss, peptides.

## INTRODUÇÃO

Nos dias de hoje cada vez mais são lançadas novas linhas de escovas progressivas, tinturas e demais químicas, que prometem melhoras ou modificações nos aspectos dos cabelos. Muitos desses produtos vêm agredindo ainda mais o fio capilar, muitas vezes destruindo suas ligações e os deixando cada vez mais frágeis e menos hidratados. Devido a esses tipos de agressões a quantidade de cabelos no couro cabeludo vem diminuindo, à queda dos mesmos.

Os fatores de crescimentos são uma nova tecnologia no mercado, que segundo pesquisas promovem o crescimento de novos fios. Devido a essa nova procura, iremos detalhar os tipos de fatores de crescimento para estímulo capilar.

A pele é o maior órgão exposto do meio ambiente, formado por tecidos de origem ectodérmica e mesodérmica, que se arranjam em três camadas: a epiderme que possui várias camadas de células grandes e redondas com pouca queratina, que vivem por meio de mitose, sendo empurradas para camadas superiores, onde perdem o seu núcleo e conseqüentemente sua atividade vital, barreira contra bactérias, temperaturas, agentes químicos e físicos; a derme é formada por um tecido conjuntivo, composto por vários tipos de células (fibroblastos) e fibras (colágena, elastina e reticular), nesta camada encontramos os dois tipos de glândulas exócrinas, as sudoríparas (suor) e sebáceas (sebo), a classificação da pele pode ser dada de acordo com o tipo e quantidade de secreções encontradas; e hipoderme composta por adipócitos (reserva de energia), células especializadas na síntese e no acúmulo de gorduras, onde encontramos também pequenos lóbulos que circulam vasos sanguíneos e fibras nervosas (KEDE, 2003).

O cabelo tem muitos significados para as pessoas, faz parte de doutrinas, religiões, política, tribos, culturas, e apesar de muitos acharem que os cabelos servem somente para feições estéticas, ele funciona como um isolante térmico e de abrasão mecânica (Hala, 2011).

Segundo Hala (2011), a formação do fio capilar é composta por praticamente 91% de proteínas, formadas por aminoácidos que fazem ligação peptídica. Os aminoácidos contidos no cabelo são: ácido aspártico, glutamina, ácido glutâmico, alanina, arginina, asparagina, cisteína, fenilalanina, glicina, histidina, isoleucina, leucina, metionina, prolina, serina, tirosina, treonina, triptofano e valina.

No eixo capilar as células-tronco existem de saliências sob as glândulas sebáceas, após serem reproduzidas, são empurradas para o folículo. Enquanto as células recém-formadas perdem o citoplasma que é substituído por queratina. Após as células-tronco serem empurradas, o folículo se enche e uma coluna de células queratinizadas que emerge do topo do folículo e se estende acima do couro cabeludo. O músculo eretor do pelo direciona o eixo do cabelo quando a direção do fio causa arrepios, que controla o fluxo sanguíneo (Hala, 2011).

A estrutura capilar é composta por: medula, sendo esta a parte mais interna do fio, que possui de duas a cinco fileiras de células, em geral cabelos loiros não a

possuem. No eixo intermediário está localizado o córtex, feito de células queratinizadas, é responsável pela flexibilidade, força, elasticidade e cor do cabelo; e mais externamente a cutícula, a qual é constituída por células sobrepostas transparentes, onde cada escama se conecta ao córtex, mesmo não sendo impermeáveis, ele age como uma barreira protegendo o córtex (HALA, 2011).

Nas subfibras, a medula, o córtex e a cutícula formam fibras capilares, que dão propriedades físicas únicas. Mais ou menos nove dessas fibras se torcem entre si, formando feixes maiores. Uma dúzia de microfibrilas se torce formando macrofibrilas e então seis macrofibrilas se entrelaçam formando as fibrilas, as células do córtex. (HALA, 2011)

O córtex é feito de cadeias polipeptídicas, ligados por ligações laterais: de hidrogênio, de sal e de dissulfeto, que permitem a modelagem do cabelo. Ligações de dissulfeto são formadas por duas cisteínas, localizadas na cadeia polipeptídica vizinha, onde se ligam a um átomo de enxofre de cisteínas vizinhas, criando a cistina. Não rompem com calor ou água e alterações químicas e físicas, permitem fazer ondulações ou alisamentos. Já a ligação de sal, ocorre quando cargas negativas de cadeia polipeptídica são atraídas para a carga positiva da cadeia vizinha. Mudanças de pH podem fazer com que dois aminoácidos negativos se repilam, abrindo cutículas, e podem ser mudadas com água, soluções alcalinas ou ácidos alcalinos. A ligação de dissulfeto, ocorre quando um átomo de hidrogênio de porção ácida é atraído para um átomo de oxigênio vizinho. Quando ligações de aminoácidos se rompem, cadeias polipeptídicas se afastam, fazendo o eixo dilatar. Sendo a ligação mais fácil de ser rompida (GOMES, 1999).

O pH do cabelo é o que mede o nível de acidez (0 à 7) ou alcalinidade (7 à 14). Quando é aplicado algum produto muito ácido ou alcalino, há peroxidade no cabelo, onde agentes químicos são mais eficazes (GOMES, 1999).

No ciclo de crescimento capilar, a fase anágena é a fase do crescimento, onde ocorre uma grande produção de células no folículo, que dura de 3 a 6 meses, crescendo de 12 a 15 cm por ano. Na segunda fase, a catágena, mesmo ligado a raiz, o fio capilar para de crescer, entre 2 a 3 semanas, durante essa fase o folículo prepara-se para um novo crescimento. E na última fase, a telógena, ocorre a queda do fio, onde ele pode cair a qualquer momento, dura de 3 a 4 meses. Durante a última fase, na papila dérmica ocorre a produção de um novo ciclo. Pesquisas feitas com mil fios de cabelo em média, estimam que pode haver a perder de 100 a 150

fios por dia, mas medições recentes indicam que a perda normal é de 35 a 40 fios (GOMES, 1999).

Segundo Hala (2011), existem dois tipos de cabelo: o velo e o terminal. Os velos são curtos, finos e sedosos, quase nunca possuem melanina ou medula. Já o cabelo terminal é grosso e geralmente pigmentado. Um folículo pode produzir os dois tipos de pelo.

A melanina é o pigmento que dá cor natural ao cabelo e à pele. Existem dois tipos: a eumelanina (pigmento marrom ao preto) e feomelanina (loiro ao vermelho). A quantidade e o tipo de melanina variam de pessoa para pessoa. Os cabelos brancos. Não possuem melanina, e então ficam com a cor natural da queratina, transparente (HALA, 2011).

A densidade mede o número de fios por centímetro quadrado, a média é de 2,2 fios, podendo ser mais grosso ou mais fino. Já a textura do fio é o diâmetro de cada fio, pode ser classificado em fina, média ou grossa. O fio mais fino é o mais frágil, já o mais grosso é mais resistente a processamentos (HALA, 2011).

Qualquer alteração capilar é consequência de algum tratamento químico, físico ou hormonal. A indústria da cosmética esta cada vez mais avançada, com produtos que prometem revolucionar o mercado. Muitos dos clientes, acreditam no que o produto anuncia, esquecendo o que lhe é indicado, agredindo então sua estrutura capilar.

Uma das questões mais preocupantes, é a perda do cabelo, a chamada alopecia, que por diversas vezes pode se tornar permanente. Essa patologia ocorre no folículo piloso, havendo agressão à matriz capilar, assim ocorre um novo processo de crescimento. Mas se houver destruição da matriz capilar, resultará em escaras (feridas) ou atrofia (alopecia total). Podem aparecer na forma: unifocal, como uma placa única, podendo apresentar pelos pálidos; a multifocal são placas múltiplas, afetando o couro cabeludo ou também áreas pilosas, a ofiásica que ocorre na linha de implantação temporooccipital, e por fim a universal ou total, onde corre a perda total dos pêlos corpóreos e principalmente afetando o couro cabeludo.

Acredita-se que a alopecia areata seja uma doença auto-imune, que faz o organismo tratar os folículos capilares como tecido externo e desta forma suprime ou para seu crescimento. Devido esta patologia, a nova tecnologia traz os fatores de crescimento, que estimulam o crescimento de pêlos/ cabelo.

Os fatores de crescimento são proteínas produzidas por células do tecido que se ligam aos receptores da superfície celular. São responsáveis por fazer a “comunicação celular”. Por decorrência do envelhecimento, a fisiologia do tecido e a produção de fatores de crescimento são diminuídas. São chamados peptídeos os fragmentos de fatores de crescimento, que se encontram em sua forma mais concentrada. Esses fragmentos de aminoácidos conferem funções específicas aos seus fatores de crescimento. São obtidos por uma técnica de produção de proteínas recombinantes, chamada biotecnologia. Aminoácidos obtidos do DNA humano são sequenciados e inoculados na bactéria *Escherichia coli*, que, por processo fermentativo, produz os fatores de crescimento. Após este processo de isolamento e purificação, os fatores de crescimento e seus peptídeos são nanoencapsulados para facilitar a permeação cutânea e proteção contra proteases. (VANZIN, 2011)

Sua função é fazer remodelação celular, que promove o seu preenchimento através da produção de matriz extracelular, aumento da população do folículo capilar e revitalização e nutrição do couro cabeludo produzindo a angiogênese no folículo capilar. Os fatores de crescimento devem ser associados separadamente na fase final de preparo da formulação, após serem pesados. São substâncias nanossomadas de natureza protéica. Cuidados na preparação: nas loções capilares não associar mais que 30% de álcool etílico, pH das nanossomas deve ser entre 5,0 e 7,0, não aquecer, veículos: emulsões, gel, gel creme e demais veículos sem enxágue; incompatível com sabonetes, shampoos e condicionadores. (CAREGEN, material de divulgação).

Estão disponíveis hoje os fatores de crescimento abaixo (tabela 1):

<b>Fator de crescimento</b>	<b>Cicatrização</b>	<b>Cabelo/Pêlos</b>	<b>Anti-Aging</b>	<b>Despigmentante</b>
<b>IGF</b>	+++	+++	++ (efeito preenchedor)	-
<b>FGF</b>	+++	+++	++ (efeito preenchedor)	-
<b>VEGF</b>	-	+++	+	-

Tabela 1: Fatores de crescimento e suas indicações (Fonte: CAREGEN, material de divulgação).

Segundo Matos (2011), o fator de crescimento insulínico (IGF) é um hormônio de uma cadeia única de polipeptídeo. Sua estrutura é parecida com a pró-insulina e sua fonte é derivada de macrófagos, fibroblastos e outras diversas células, que tem como função estimular a síntese de sulfatados, colágeno e migração de

queratinócitos e proliferação de fibroblastos. O IFG é responsável pela geração de novas células cutâneas, aumentando o nível de colágeno e elastina. Possui um efeito redutor de gordura e estimula os folículos capilares a produzirem um fio mais denso e forte.

Outro fator de crescimento responsável pelo aumento de cabelos é o fibroblástico (FGF), este pode ser dividido em ácido ( $\alpha$ -FGF) ou básico ( $\beta$ -FGF). O  $\beta$ -FGF liga-se a receptores de alta afinidade (receptores com atividade tirosina quinase), o que resulta na indução da autofosforilação do receptor e da fosforilação dos substratos da tirosina, bem como dos substratos das quinases, que pode estimular atividades celulares como proliferação, motilidade e diferenciação. O FGF fortalece a elasticidade cutânea por induzir colágeno e elastina, melhorando a circulação periférica, sendo assim, indicado para desordens capilares. (Material de divulgação FUG)

Existe ainda o fator de crescimento vascular (VEGF), que pertence a uma família de peptídeos que inclui o VEGF-A (VEGF), VEGF-B, VEGF-C, VEGF-D e o fator de crescimento placentário. Ele estimula o crescimento capilar, facilitando a nutrição do folículo capilar e induz a angiogênese. Esta também associado a formação do vaso sanguíneo inicial (vasculogênese) e tem um papel central no crescimento de novos vasos sanguíneos (angiogênese) em adultos, tornando os folículos capilares maiores e engrossando o fio. (ALMEIDA, 2011)

Não existem riscos comprovados associados à aplicação tópica de fatores de crescimento, a não ser reações alérgicas em pacientes com hipersensibilidade a essas substâncias. Entretanto, considerações teóricas têm surgido sobre a possibilidade de os fatores de crescimento estimularem o desenvolvimento de melanomas. Vale ressaltar ainda que fatores de crescimento e outros peptídeos biologicamente ativos são naturalmente instáveis em ambientes não fisiológicos. Produtos cosmecêuticos contendo aditivos ativos na superfície, alcoóis e outros excipientes desnaturadores de proteínas devem ser testados para a presença de proteínas ativas durante o tempo de prateleira declarado para o produto, prática que a maioria dos fabricantes de cosmecêuticos não tem adotado até agora. (DRAELOS, 2009)

## CONCLUSÃO

Esta revisão bibliográfica demonstra que fatores de crescimento estimulam o crescimento capilar. Mesmo com poucos estudos, os resultados estão sendo satisfatórios. Os fatores de crescimento não precisam ser associados a outros tratamentos para potencializá-lo, pois são utilizados na área de cosmecêuticos, atingindo apenas derme, epiderme e hipoderme.

Finalizando esta pesquisa, foi observado que muitos tratamentos químicos e físicos. Fazem com que os cabelos percam a sua propriedade. Faz-se necessário a continuidade do tratamento para que haja nutrição do folículo e assim estímulo ao crescimento capilar e aos fios já existentes.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Ana Paula Rodrigues de; BROCHIER, Andrea de Souza; MELO, Edilaine dos Santos; SUBKOWIAK, Jessica Ribas; CZERWONKA, Tatiana Lima. Artigo: **Atuação de Fatores de Crescimento no Pós Operatório**. 2011.

CAREGEN, **Fatores de Crescimento** disponível em: <<http://www.pharmaspecial.com.br/imagens/destaque1/Folder%20Fatores.pdf>> acesso em 10 de agosto de 2012 às 15h26min.

DRAELOS, Zoe Diana; DOVER Jeffrey S.; ALAM Murad; **Cosmecêuticos** 2.ed. São Paulo: Elsevier, 2009.

GOMES, Álvaro Luiz. **Uso de Tecnologia Cosmética no trabalho do Profissional Cabeleireiro**. 3ª Edição - Editora SENAC – São Paulo, 1999.

Hala, John. **Tricologia e a química cosmética**. Tradução Ez2trasnlate. CENGAGE Learning – São Paulo – SP, 2011.

KEDE, Maria Paulina Villarejo; SABATOVICH, Oleg. **Dermatologia Estética**. Editora Atheneu. São Paulo, 2003.

MATOS, Pâmela de Souza, SANDRINI Comparsi Wagner: **Plasma rico em Plaquetas: Protocolos de Obtenção e Aplicações Clínicas**; revisão Trasso Comunicações e Assessoria Ltda, Rio de Janeiro, 2011.

PIATTI, Isabel Luiza. **Fatores de crescimento** disponível em: <<http://www.revistapersonalite.com.br/site/fatores-de-crescimento-68/>> Acesso em 17 de agosto de 2012 às 19h06min.

PUOPO, Maurício. **Fatores de crescimento em cosméticos** disponível em: <<http://www.mauriciopupo.com/wp/?p=277>> acesso em 15 de agosto de 2012 às 15h37min.

Vanzin, Sara Bentler. **Entendendo Cosmecêuticos: Diagnósticos e Tratamentos**. 2º edição – 2011 – Livraria Santos Editora Ltda. - São Paulo – SP

Material de divulgação FUG (Faculdade União de Goyazes). **Fatores de crescimento**. Acesso em: [http://www.fug.edu.br/adm/site\\_professor/arq\\_download/arq\\_946.ppt](http://www.fug.edu.br/adm/site_professor/arq_download/arq_946.ppt)