

# Fatores de Crescimento

Os fatores de crescimento são um conjunto de substâncias, a maioria de natureza protéica que juntamente com os hormônios e neurotransmissores, desempenham uma importante função na comunicação intercelular. A função principal dos fatores de crescimento é o controle externo do ciclo celular, mediante abandono da quiescência celular (fase **G0**) e entrada da célula na fase **G1**.

Lembrando que o ciclo celular é dividido em 5 fases, principalmente:

**G0**: A célula está quiescente, ou seja, com baixa atividade, aguardando que as condições externas sejam favoráveis à proliferação;

**G1**: Fase em que a célula se prepara para duplicar todo seu conteúdo, conferindo se não há nenhuma falha que poderá ser copiada e transmitida às células filhas durante a divisão celular;

**S**: Fase em que a célula duplica todo o material genético, organelas, etc.;

**G2**: Fase em que a célula se prepara para dividir todo seu conteúdo entre as duas células filhas que surgirão no processo de divisão celular, conferindo se não houve nenhuma falha durante a síntese – fase S - que poderá ser transmitida às células filhas;

**M**: Divisão celular propriamente dita, a célula inicial, chamada célula mãe, irá se dividir dando origem a duas células filhas idênticas entre si.

A função dos fatores de crescimento não é **somente** de estimular a proliferação celular mediante a regulação do ciclo celular, iniciando a mitose, mas também de:

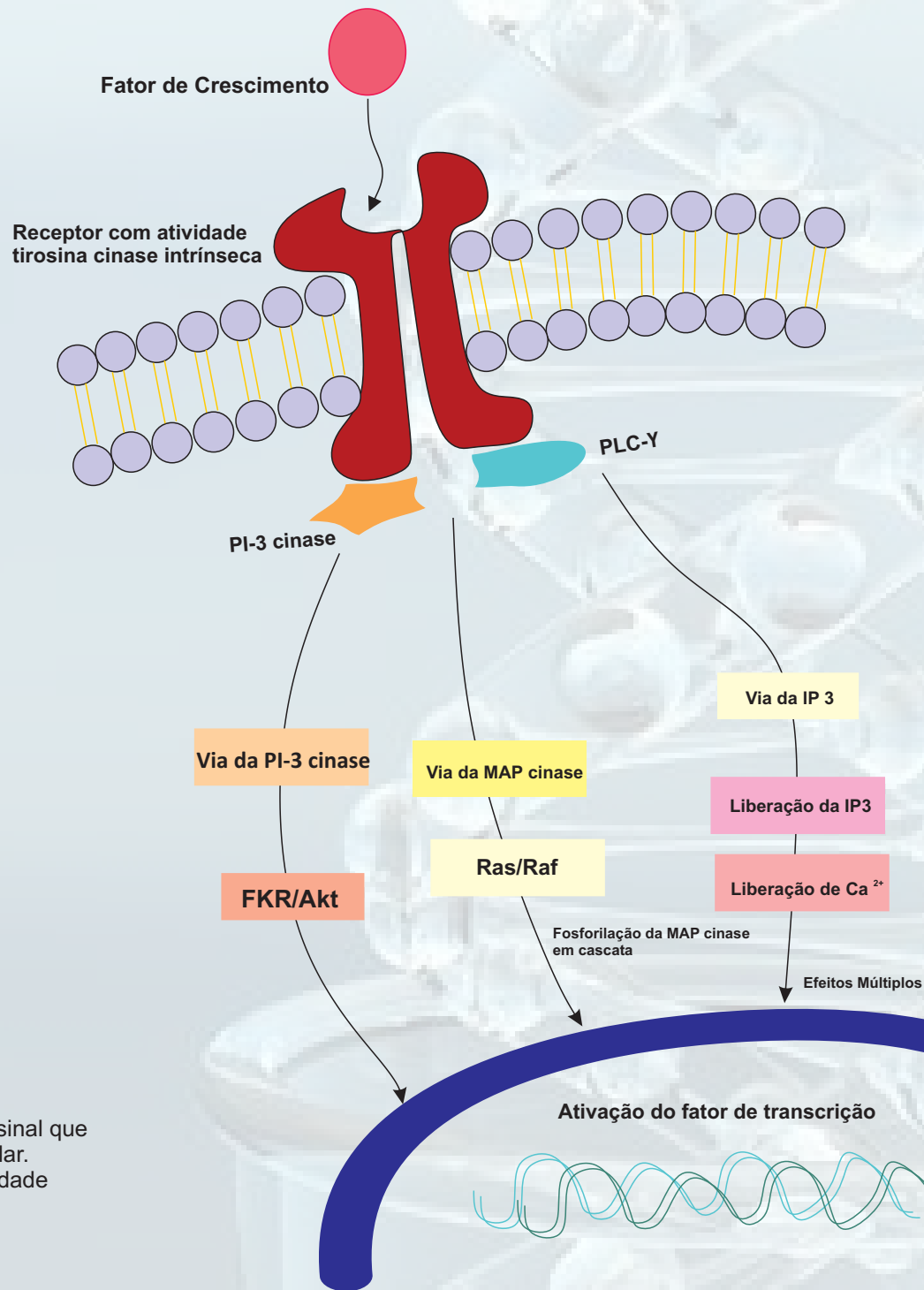
**Manter a sobrevivência celular,**  
**Estimular a migração celular;**  
**Estimular a diferenciação celular;**

Os fatores de crescimento agem como sinalizadores entre células. São exemplos disto as **citocinas** e **hormônios** que se ligam a receptores específicos na superfície de suas células alvo.

Os fatores de crescimento desempenham a sua função a muito baixas concentrações nos líquidos corporais, da ordem dos picogramas ( $10^{-12}$ ). Atuam unindo-se a receptores celulares situados na membrana celular que transmitem o sinal do exterior para o interior da célula, mediante o acoplamento de diferentes proteínas quinases que se fosforilam e que ativam uma cascata de sinais que acaba com a ativação de um ou vários genes (transdução de sinal).

A função dos fatores de crescimento é regulada por diferentes mecanismos que controlam a ativação genética, como:

- 1. A transcrição e tradução do gene do fator de crescimento.**
- 2. A modulação da emissão do sinal pelo receptor.**
- 3. O controle da resposta celular por moléculas com ação oposta à resposta inicial.**
- 4. Controle extracelular pela disponibilidade do fator de crescimento, que é depositado na matriz extracelular.**



**Desenho Ilustrativo:**

Exemplo do sistema da transdução de sinal que requerem receptores de superfície celular. Os receptores são mostrados com atividade tirosina cinase intrínseca.

Em algumas pesquisas e estudos envolvendo culturas celulares, foram descobertos que os fatores de crescimento são transportados pelo soro. São produzidos por um grande número de células e os requisitos são muito variáveis entre diferentes tipos de células. Para que as células proliferem em cultura, é necessária a existência de soro que contenha os fatores de crescimento e as moléculas de adesão como a fibronectina, vitronectina e outras moléculas nutritivas como lipoproteínas, transferrina, e também nutrientes: aminoácidos, íons e moléculas energéticas.

### Informações Específicas

O **EGF (fator de crescimento epidermal)** foi originalmente isolado das plaquetas e do soro. Têm efeitos mitogênicos na maioria das células **epiteliais**, incluindo hepatócitos, células do epitélio biliar no fígado e células epiteliais dos pulmões, da glândula mamária, da pele e de outros tecidos. Estudos comprovam que o **EGF** reduz e previne rugas pela ativação de novas células da pele, devolve a uniformidade no tom da pele, trazendo resultados como vitalidade e energia além de recuperar a aparência jovial da pele. Tem excelente ação em *cicatrização*, *rejuvenescimento* e sua aplicação em medicina estética têm sido amplamente estudados, com resultados muito positivos.

**Fator de Crescimento Endotelial Vascular (VEGF):** O VEGF é um **indutor potente da formação do vaso sanguíneo** no desenvolvimento inicial (vasculogênese) e tem um papel central no crescimento de novos vasos sanguíneos (angiogênese) em adultos ele promove angiogênese, inflamação crônica e cicatrização de ferimentos. Também por ter efeito de melhora na vascularização é indicado em tratamento de calvície.

**Fator de Crescimento de Fibroblasto (FGF):** Família de fatores de crescimento contendo mais de dez membros, dos quais **FGF ácido** (aFGF, ou FGF-1) e **FGF básico** (bFGF, ou FGF2) são os melhores caracterizados. Os FGFs são reconhecidos por uma família de receptores de superfície celulares que tem atividade tirosina cinase intrínseca. Um grande número de funções é atribuído aos FGFs, incluindo:

1. Formação de novos vasos sanguíneos (angiogênese).
2. Reparação de ferimento: os FGFs participam na migração de macrófago, fibroblasto e célula endotelial em tecidos danificados e migração do epitélio para formar a nova epiderme.
3. Desenvolvimento: o FGF desempenha uma função no desenvolvimento muscular esquelético e na maturação pulmonar.
4. Hematopoese: os FGFs foram implicados na diferenciação das linhagens específicas das células sanguíneas e no desenvolvimento do estroma da medula óssea.

**Fator de Crescimento Insulínico (IGF):** Os fatores de crescimento semelhantes à insulina, também conhecidos como somatomedinas ou **IGF** são polipeptídios com seqüências altamente similares a da insulina. Os **IGFs** são parte de um sistema complexo que as células usam para se comunicar com o seu ambiente fisiológico. Este sistema complexo consiste em dois receptores de superfície (IGF1R e IGF2R), dois ligantes (IGF-1 e IGF-2), uma família de seis proteínas de ligação de IGF de alta afinidade (IGFBP 1-6), bem como associadas enzimas degradantes IGFBP, referidas coletivamente como proteases. O Fator de Crescimento Semelhante a Insulina (IGF-I) **umenta a proliferação celular, diminui a apoptose das células malignas, promove a angiogênese tumoral e facilita o aparecimento e a manutenção de vários tipos de câncer.** O sistema IGF age em todas as fases do ciclo celular promovendo e acelerando cada uma delas facilitando desta maneira a proliferação mitótica.

O **fator de crescimento transformador TGF-β3:** age na **indução da proliferação, crescimento e diferenciação celular, cura de ferimentos pela indução de novas células** e tem **ação sobre o colágeno e elastina.** O Fator de crescimento beta (TGF-β) existe em três isoformas chamadas: TGF-β1, TGF-β2 e TGF-β3. Tem efeitos comprovados em **cicatrização e rejuvenescimento.** **TGF-β3** estimula a **quimiotaxia fibroblástica**, intensifica a produção de colágeno, fibronectina e proteoglicanos. Ele **inibe a degradação do colágeno** pela diminuição das proteases matrizes e pelo aumento das atividades inibidoras da protease. Possui forte efeito **antiinflamatório.**

## Complexo Nutrycap

1 ampola 5mL:  
N-Acetylcisteína 1% +  
Silício 0,1% +  
Procaína 0,7% +  
D-Pantenol 1,5%  
Crisina 60mcg

**N-Acetylcisteína:** Agente antioxidante.

**Silício Orgânico:** O silício orgânico é um agente hidratante, a característica química representa para ele um armazenamento hídrico para as células cutâneas. Além disso, o Silício tem efeito localizado através de sua ação sobre o tecido conjuntivo. Através de sua interação com as GAGs ele é um elemento estrutural, favorece a formação de um tecido saudável com o máximo potencial para a capacidade de auto-hidratação.

**Procaína:** Anestésico e vascularização local.

**D-Pantenol:** Vitamina D. O Pantenol, forma alcoólica ativa do ácido pantotênico do grupo da coenzima A, é uma substância que apresenta papel dos mais importantes na regulação dos processos de suprimento de energia. Ele acha-se fixado em cada célula viva e, por conseguinte, promove o desenvolvimento, função e reprodução dos tecidos endoteliais e epiteliais. Auxilia na construção da célula e manutenção normal do crescimento.

**Crisina:** Sua molécula é muito semelhante as moléculas de outros flavonóides como a apigenina e a luteolina. A crisina apresenta atividade fitoestrogênica, antioxidante e ansiolítica. Considerada uma "isoflavona anabólica", pelo seu efeito antiestrógeno, impedindo a conversão da testosterona em estrogênios. Ela também possui alto potencial antioxidante, o que tem sido demonstrado através da sua habilidade para inibir a xantina oxidase e conseqüentemente suprime a formação de ácido úrico e de certas espécies reativas de oxigênio. A crisina também pode inibir, sob certas condições, a peroxidação lipídica.

## Complexo Rev-Face

1 ampola 5mL:  
Dmae 1,5% +  
Silício 0,1%  
**Coenzima Q10 Lipossomada** 0,6%  
Lidocaína 0,5%

**Dmae:** melhora tônus da pele, efeito rejuvenescedor, brilho e aparência.

**Silício:** Como já dito anteriormente, o silício orgânico é um agente hidratante e tem ação sobre o tecido conjuntivo, favorecendo a formação de um tecido saudável com o máximo potencial para a capacidade de auto-hidratação.

**Coenzima Q10 Lipossomada:** A Coenzima Q10 tem sido indicada como auxiliar nos tratamentos de envelhecimento precoce incluindo os de origem actínica. Esta ação se deve ao fato que ela é uma molécula antioxidante e, portanto promove a varredura dos radicais livres em excesso, minimizando o efeito negativo destes radicais sobre a célula. Também pode auxiliar na melhora e manutenção da resistência da pele. Por se tratar de um produto lipossomado, possui alta capacidade de penetração além de uma grande capacidade de retenção de umidade na pele.

**Lidocaína:** Anestésico Local.

## PGL-Skin

1 ampola 5mL:  
Polidocanol 0,5% +  
GAG 10% +  
Lidocaína 1%

**Polidocanol:** agente esclerosante amplamente utilizado no tratamento de varizes, agora tem seu uso difundido no combate às estrias. Juntamente com a injúria do tecido causado pela agulha, polidocanol age atraindo as células de inflamação do organismo, com isso renovando o colágeno e a fibrose ali instalada pela presença da estria. Sua forma de administração é via retroinjeção, podendo ser utilizadas também as técnicas de mesoterapia.

**GAG:** Os glicosaminoglicanos são cadeias polissacarídicas, longas, não ramificadas, compostas por unidades dissacarídicas repetidas. A sulfatação torna as moléculas altamente carregadas de cargas negativas, fato este que contribui para sua capacidade de reter íons de Na<sup>+</sup> e água. Podem associar-se à proteínas para constituir as proteoglicanos. Os proteoglicanos colaboram para a manutenção de um grande espaço de hidratação na matriz extracelular.

**Lidocaína:** Anestésico Local.

# Referências Bibliográficas

- BECKERT S., HAACK S., HIELERMANN H., FARRAHI F., ET AL. Stimulation of steroid-supressed cutaneous healing by repeated topical application of igf-I; different mechanisms of action based upon the mode of **IGF-I** delivery. j surg res. 2007 may 15; 139(2):217-21. Epub 2006 oct 27.
- FITZPATRICK RE. Endogenous **growth factors** as cosmeceuticals. Dermatol surg. 2005 Jul. 31 (7pt2): 827-31; discussion 831.
- Starkey RH. & Orth DN. Radioimmunoassay of human **epidermal growth factor**. J Clin Endocrinol Metab 1977; 45(6):1144-53.
- Adams GR. Role of **insulin-like growth factor-I** in the regulation of skeletal muscle adaptation to increased loading. Exerc Sports Sci Rev. 1998; 26: 31-60.
- Nindl BC et al. Overnight responses of the circulating **IGF-I** system after acute, heavy resistance exercise. J Appl Physiol. 2001; 90: 1319-1326.
- J. Prestes, F. Donatto, A. Figueira Jr, C.K. Ferreira, D. Foschini, C.B. Urtado, S.C.C. Alves, C.R. Cavaglieri. The **insulin growth factor-i** effects on skeletal muscle and the relationship with physical exercise. R. bras. Ci. e Mov. 2006; 14(3): 97-104
- Carpenter G, Cohen S. Human **epidermal growth factor** and the proliferation of human fibroblasts. J Cell Physiol 1976;88(2):227-37.
- Bennett NT, Schultz GS. **Growth factors and wound healing**: Part II. Role in normal and chronic wound healing. Am J Surg 1993;166(1):74-81.
- Allen, N.E.; Appleby, P.N.; Davey, G.K.; Kaaks, R.; Rinaldi, S.; Key, T.J.. The association of diet with serum **insulin-like growth factor I** and its main binding proteins in 292 women meat-eaters, vegetarians, and vegans. Cancer Epidemiol Biomarkers Prev 11:1441-1448, 2002.
- Fausto N, Laird A.D, Webber EM. Liver Regeneration 2: **Role of Growth Factors and Cytokines** in Hepatic Regeneration. FASEB J 1995; 9 (15) : 1527-36.
- **Grow Factors**. CAREGEN Co,LTD. 214-86-88555. CEO Yongji CHUNG 690-3 Caregen Bldg., Geumjeong-dong, Gunpo-si, Gyeonggi-do 435-862 South Korea.

FATORES DE CRESCIMENTO 				
Fator de Crescimento	Cicatrização	Cabelos	Anti-Aging	Outros
EGF	👍👍👍	👍	👍👍	Hipercromias
IGF	👍👍👍	👍	👍👍👍	Celulite
TGEF (β3)	👍👍👍	Contra-Indicado	👍👍👍	-
bFGF	👍👍👍	👍👍	👍👍	-
aFGF	👍	👍👍👍	-	-
VEGF	-	👍👍👍	👍	-