

João Rodrigues Cordeiro Marques

Fisioterapeuta pela faculdade Anhanguera de Bauru
Pós-graduado em fisioterapia dermato funcional
Discente do curso de Medicina da Universidade Central do Paraguai (UCP)

Anderson Remes Bichofe

Advogado pela Universidade Dom Bosco de Curitiba
Discente no curso de Medicina na Universidade Central do Paraguai (UCP)

Cleiane Santana Pinheiro de Moraes

Farmacêutica pela Universidade Federal do Pará (UFPA)
Mestra em Ciências Farmacêuticas pela Universidade Federal do Pará (UFPA)
Discente do curso de Medicina da Universidade Central do Paraguai (UCP)

Jennifer Lunardi Cadoná

Discente do curso de medicina da Universidade Central do Paraguai (UCP)

João Pedro Felício Violato

Discente do curso de medicina da universidade central do Paraguai (UCP)

Kim Fonseca Gomes de Sá

Fisioterapeuta pela faculdade UNIP
Extensão universitária em Formação em Perícia e Assistência Técnica Judicial para
Fisioterapeuta no Centro Educacional Veronesi
Pós-graduado em Ergonomia pelo IPB - Instituto Pedagógico Brasileiro
Pós-graduado em Anatomia Funcional pelo IPB - Instituto Pedagógico Brasileiro
Discente no curso de Medicina na Universidade Central do Paraguai (UCP)

Rafael Guimarães Silva Moraes

Engenheiro Agrônomo formado pela Universidade Estadual
do Mato Grosso do Sul UEMASUL Mestre em Produção Vegetal - UENF
Discente do curso de medicina da Universidade Central do Paraguai (UCP)

Gustavo Lopes Toledo

Cirurgião Bucomaxilofacial, especialista em cirurgia e traumatologia bucomaxilofacial
Especialista em estomatologia, Especialista em anatomia funcional
Especialista em anatomia patológica, Especialista em análises clínicas
Mestre em biologia oral pela Universidade de São Paulo (USP)
Doutor em biologia oral (USP)
Pós-doutorado em biologia oral (USP)
Pós-doutorado em neuropsicologia (USP)

RESUMO

Introdução: As feridas pós-operatórias são caracterizadas como uma das mais impactantes e importantes preocupações médicas. Apresenta variáveis formas de trauma, possui amplas classificações e as mais diversas causas, além de envolver as mais distintas manifestações fisiológicas no corpo. Podendo implicar grandes danos físicos, e alterações no tempo de internação dos pacientes. Nos tratamentos retrógrados a abordagem médica se restringia no acompanhamento e tratamento, caso os indivíduos apresentassem demora na sua recuperação, que consequentemente aumenta seu risco de

contrair infecções e desenvolver outras complicações como hematomas, cicatrizes queiloideanas, retrações, infecções, fibroses, aderências, cicatrizes hipertróficas, hipotróficas, hiperpigmentação cutânea conhecida como equimose, embolia gordurosa, depressões ,perfurações abdominais, necrose cutânea ,alterações vasculares e neurais (perda da sensibilidade). **Objetivo:** Evidenciar a conduta médica no uso de fatores de crescimento para o tratamento de pacientes pós-operatórios. **Metodologia:** Foi realizado um levantamento bibliográfico em bases científico como SCIELO, PUBMED, Google Acadêmicos e LILACS com os seguintes descritores: complicações, lesões, feridas, cicatrização, medicina dermatológica, acompanhamento médico, e reabilitação. Os artigos selecionados abrangerão o período de ano 2007 a 2022. **Resultados:** Os resultados dessa revisão mostram que existem vários tipos eficazes de tratamentos na medicina e recursos alternativos para o tratamento e recuperação de feridas, como mostrado através do uso de citosinas conhecidas como fatores de crescimento (FC) e peptídeos bioidênticos, proteínas produzidas de maneira natural pelas células humanas cuja finalidade é a “comunicação das células”, tal as quais, possuem atividade celular saudável e recuperatória, sendo necessário o acompanhamento médico por tempo integral. **Conclusão:** As feridas pós-operatórias são uma das maiores preocupações médicas, devido aos riscos de má recuperação, inflamação acompanhada de infecções e outras complicações da pele. Implicam grandes prejuízos como redução da flexibilidade do tecido cicatricial, má regeneração, retardo na cicatrização e risco de infecção, o que afeta diretamente a rotina e a qualidade de vida dos indivíduos, aumentando seu tempo de internação. Atualmente, a diretoria médica visa uma recuperação mais saudável e natural, buscando alternativas e recursos que reduzam o tempo de internação do paciente e acelerem a cicatrização tecidual.

Palavras-chave: complicações, lesões, feridas, cicatrização, medicina dermatológica, acompanhamento médico, e reabilitação.

INTRODUÇÃO

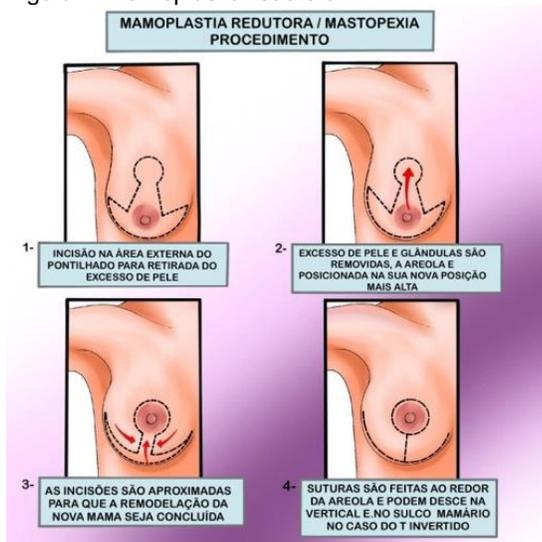
A cirurgia é a área da medicina que visa o tratamento de deformidades, lesões ou doenças externas ou internas realizadas através de operações. A cirurgia plástica é o conjunto de procedimentos clínicos e cirúrgicos com a finalidade de reparar e reconstruir o desequilíbrio de partes do corpo humano, buscando promover a melhora da qualidade de vida dos pacientes¹, é dividida em cirurgia reparadora e estética, tendo a primeira a finalidade de recuperar a função e restaurar a forma ocasionada por alguma enfermidade, traumatismo ou defeito congênito. A cirurgia do tipo estética objetiva o embelezamento pela melhora da forma.²

Dentre os vários tipos de cirurgias plásticas e procedimentos na área da estética, as mais comuns são a abdominoplastia e lipoaspiração, cirurgias que visam a redução da gordura localizada através da sua retirada ou sucção,

objetivando tratar principalmente casos de celulite e flacidez, decorrente principalmente do ganho de gordura, emagrecimento rápido e acentuado. Outros tipos de procedimentos cirúrgicos são a mamoplastia, gluteoplastia, queiloplastia, blefaroplastia, entre outros.³

Conforme uma pesquisa realizada em 2019 pela International Society of Aesthetic Plastic Surgery (ISAPS), A América latina é a segunda colocada entre os países que mais realizam cirurgias plásticas no mundo. Uma das cirurgias mais realizadas é a mamoplastia, que visa reduzir e melhorar o formato das mamas com o a menor cicatriz possível. Esta operação possui técnicas de acordo com o formato, tipo, grau de ptose da mama e tipo de pedículo aeropapilar durante o acesso glandular. Deve ser definida a cicatrização que pode ter formato de T de ponta cabeça, vertical, circum areolar, ou L, podendo haver o uso de prótese, lipoenxertia ou laser, além dos cuidados realizados sobre a pele.⁴

Figura 1: Mamoplastia redutora



Fonte: Autoria própria dos autores

A lipoaspiração associada ou não associada com a abdominoplastia, teve grande repercussão nos anos 2000, quando foi utilizada pela primeira vez e relatada no meio científico mundial, representa uma forma segura para a associação das duas intervenções, quando utilizado o descolamento seletivo entre as bordas internas dos músculos da parede abdominal, agregando um melhor e mais harmonioso contorno, as variáveis avaliadas e possíveis complicações nestas intervenções são seroma (acúmulo de líquido), epiteliólise, deiscência, necrose, hematoma e trombose venosa profunda, tromboembolismo pulmonar, retardo na cicatrização⁵.

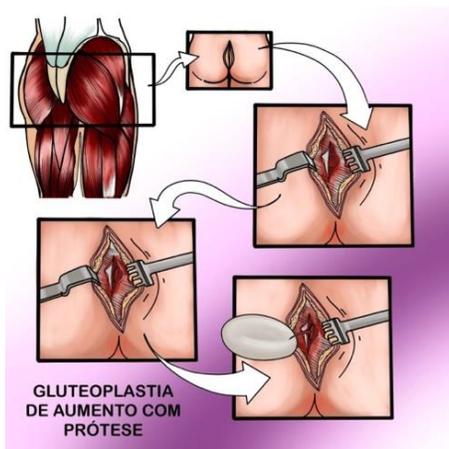
Figura 2: Regiões para lipoaspiração corporal.



Fonte: Autoria própria dos autores

A gluteoplastia é um procedimento que visa o aumento do glúteo, onde podem ser utilizados materiais autólogos (gordura, retalho dermogorduroso, retalho muscular do próprio paciente), ou materiais artificiais (implantes, preenchimentos), podendo ser combinados/associados em diferentes abordagens e situações. A gluteoplastia de aumento com finalidade estética é realizada para restaurar o contorno, forma e volume das nádegas. Os implantes artificiais proporcionam uma remodelagem e aumento efetivo, que não foram obtidos por outros métodos ou intervenções cirúrgicas.
6,7

Figura 3: Gluteoplastia com uso de prótese



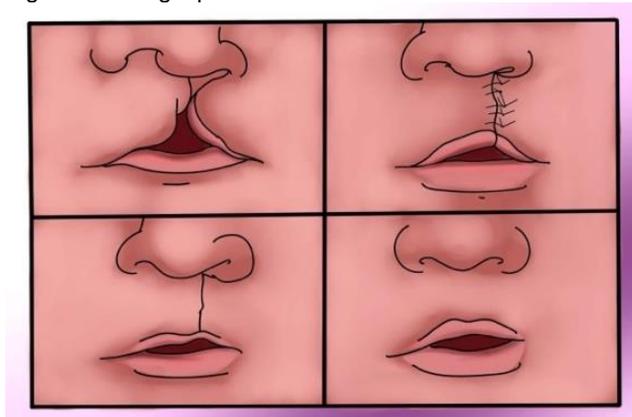
Fonte: Autoria própria dos autores

Os implantes glúteos podem ser redondos ou ovais, preenchidos por silicone, material altamente coesivo ou feito em blocos flexíveis de silicone. Dos planos mais comuns para o acesso e colocação destes são os: subcutâneo, subfascial, intramuscular e submuscular. As complicações e intercorrências mais frequentes são a dor, deiscência da ferida, seroma, fibrose e infecção.^{6,7}

Vergara, Amezcua⁸ relataram suas experiências na realização de aumento glúteo pela técnica intramuscular em 160 casos ao longo de 15 anos, onde ocorreram complicações em 16 ou seja (10%) dos 160 pacientes, seroma apresentado em 7 (4%), assimetria em 4 (2,66%), contratura capsular em 3 (2%), hipercorreção em 1 (0,66%), e ruptura do implante em 1 (0,66%).

Outro procedimento cirúrgico é o tratamento funcional das fissuras labiais (queiloplastia), no qual ocorre uma reorientação da musculatura do lábio, independentemente do tipo de incisão cutânea a ser utilizado. Segundo Carreirão et al.⁹, para a obtenção de uma boa resposta funcional no reparo da fissura labial é necessário a reorganização cirúrgica das fibras do músculo orbicular da boca, que dá ênfase especial para a completa restauração da anatomia muscular do lábio. Além disso frisam que o tratamento moderno da fissura unilateral passa por um processo de reconstrução adequada de toda a musculatura perilabial, onde o resultado da queiloplastia deve ser analisado não apenas na situação de repouso do músculo, mas em sua atividade também, o paciente deve ser acompanhado a fim de evitar deiscência e má cicatrização.^{8,9}

Figura 4: Cirurgia para fissura labial

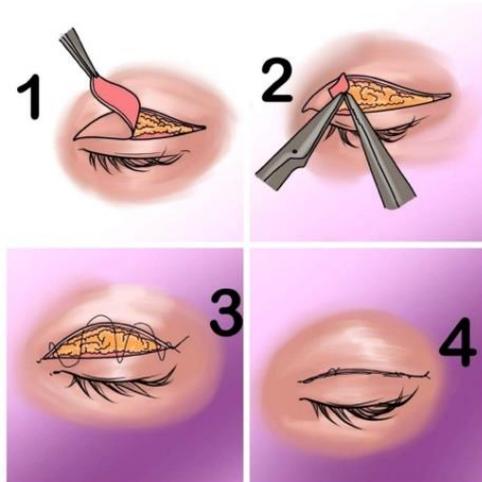


Fonte: Autoria própria dos autores

A blefaroplastia é uma cirurgia plástica que consiste na retirada do excesso de pele das pálpebras inferiores e/ou superiores, nesse procedimento é realizado a administração de anestésico local com cloridrato de bupivacaina a 0,5%, com vasoconstritor associado a sedação intravenosa, a lesão é ressecada com as margens atenuadas, conservando o plano do músculo orbicular subjacente na pálpebra inferior, logo em seguida é

realizado o retalho miocutâneo do músculo orbicular da pálpebra superior em sua porção pré-septal, pediculado lateralmente. No período pós-operatório foi orientado o uso de compressas úmidas com soro fisiológico e analgésicos, os pontos de sutura foram retirados com 7 dias, sendo acompanhado pela equipe médica para prevenção de possíveis complicações como deiscência e retardo na cicatrização.¹⁰

Figura 5: Blefaroplastia com referenciais aos passos da cirurgia de 1 a 4



Fonte: Autoria própria dos autores

Um dos procedimentos cirúrgicos com menos atuação na cirurgia plástica é a reconstrução neural, principalmente de membros superiores. A falta do contato durante a residência e formação dos médicos sugere que a atuação médica, principalmente na reconstrução das mãos, se faz cada vez mais necessária, mesmo que apresentando possíveis complicações como pouco tecido e riscos de infecções. Na área de queimados um dos fatores que podem implicar no baixo número de pesquisas é a existência de um periódico nacional de queimados, porém, este não sofre grandes alterações.^{11,12}

Figura 6: Reconstrução de mão



Fonte: A autoria própria dos autores

Apesar de cada vez mais ser requisitada a cirurgia plástica tem suas complicações, dentre elas estão e se destacam os hematomas, cicatrizes queiloideanas, retrações, infecções, fibroses, aderências, cicatrizes hipertróficas, hipotróficas, hiperpigmentação cutânea conhecida como equimose, embolia gordurosa, depressões, perfurações abdominais, necrose cutânea, alterações vasculares e neurais (perda da sensibilidade).^{3,13}

Estas complicações podem ser evitadas, na grande maioria das vezes, pela correta indicação da operação e o acompanhamento destes pacientes de maneira previa, com cuidados específicos que devem ser tomados tanto no pré quanto no peri e pós cirúrgico, tanto pelo médico, quanto pela equipe multidisciplinar que geralmente está o acompanhando.^{3,13}

A pele tem como papel crucial a manutenção e o controle da temperatura geral do organismo, devido às ações e atividades das glândulas sudoríparas e dos capilares sanguíneos nela encontrada. Forma uma barreira de proteção física contra os mais diversos tipos de agentes, físicos, químicos e biológicos. Composta por camadas, epiderme e a derme, com vários anexos nelas embutidos como glândulas; detectam diferentes tipos de ações nelas imposta como o sentido do tato, temperatura e dor.^{14,15}

A cicatrização de feridas é um efeito desencadeado em cascatas de eventos moleculares, bioquímicos e celulares para promover a reconstrução tecidual. Esse processo é dividido em três fases, a saber: inflamatória, proliferativa e maturação. Sendo assim, a lesão tecidual através de um estímulo inicial, dará início junto com plaquetas a ativação das cascatas de coagulação. O colágeno é muito importante nessa fase, pois, é a proteína mais abundante do tecido conjuntivo em fase de cicatrização, sendo o principal componente da matriz extracelular dos tecidos.^{13,16}

Os ferimentos na pele iniciam uma cascata de reações complexas, porém de maneira ordenada e processual, envolvem diferentes tipos de

células e de moléculas, sendo iniciado imediatamente após o ferimento ou lesão. As células lesionadas liberaram fatores de crescimento, tais como fator de crescimento fibroblástico (FGF) fator de crescimento epidérmico (EGF) fator de crescimento derivado de plaquetas (PDGF) fator de crescimento de transformação (TGF) entre outros. De modo geral o processo de reparação e regeneração da pele passa por ter fases, inflamação, granulação e remodelamento.¹⁷

Os fatores de crescimento possuem ação entre as junções da epiderme, derme e hipoderme, onde eles penetram nestes tecidos e enviam sinais entre as células em que tiveram contato, provocando assim um efeito cascata em que são sintetizados vários produtos como colágeno, elastina e enzimas, além de desencadear reprodução celular saudável, acelerando a cicatrização das lesões.^{18,19}

Ocorrendo cada vez mais o interesse e a procura de métodos e tratamentos eficazes que previnam e atenuem o envelhecimento cutâneo e das estruturas adjacentes, objetivamos identificar a real definição dos fatores de crescimento e a sua aplicabilidade. Além disso, corroborar através dos achados com a conduta médica nos protocolos, e nas limitações fisiológicas, regenerativas e cicatriciais nos pacientes pós-operatórios de cirurgias plásticas.

METODOLOGIA

Como método de estudo, foi realizado um levantamento bibliográfico em bases científicas como SCIELO, PUBMED, Google Acadêmicos e LILACS com os seguintes descritores: complicações, lesões, feridas, cicatrização, medicina dermatológica, acompanhamento médico, e reabilitação. Os artigos selecionados abrangerão o período de ano 2003 a 2023.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Lesão ou ferida é quaisquer danos a integridade de pele, podem atingir a epiderme, a derme, tecido subcutâneo, músculos, podendo expor estruturas profundas como ossos. São classificadas segundo vários parâmetros, que auxiliam no diagnóstico, evolução e na definição do tipo de tratamento usado, tais como os cirúrgicos, traumáticos e ulcerativos.¹⁶

A cicatrização de feridas consiste em perfeita e coordenada cascata de eventos que culminam com a reconstituição tecidual. O processo cicatricial é comum a todas as feridas, independe do agente que a causou, é dividido didaticamente em três fases: inflamatória, proliferação ou granulação e remodelamento ou maturação.²⁰

A lesão tecidual - estímulo inicial para o processo de cicatrização - coloca elementos sangüíneos em contato com o colágeno e outras substâncias da matriz extracelular, provocando degranulação de plaquetas e ativação das cascatas de coagulação e do complemento. Com isso, há liberação de vários mediadores vasoativos e quimiotáticos que conduzem o

processo cicatricial mediante atração de células inflamatórias para a região da ferida.²¹

O processo de regeneração e reparo depende de múltiplos fatores, entre eles o tamanho da lesão e profundidade, também afetam o sistema imunológico, e ele desencadeia repercussões sistêmicas no organismo influenciando diretamente o quadro do paciente.²²

Muitos fatores podem influenciar na cicatrização os principais são: isquemia, infecção, corpo estranho, edema e pressão tecidual elevada. Porém tem outros fatores que alteram como diabetes melitos, deficiência vitamínicas, idade, trauma grave entre outras alterações sistêmicas. Pessoas tabagistas também tem uma maior dificuldade de cicatrização, sendo que, a nicotina pode atrapalhar nesse processo, alguns alimentos também atrapalham, pois são considerados alimentos inflamatórios.²³

Embora sejam inúmeros os manuais e publicações que auxiliam a assistência deste público, há no Brasil e na América latina ainda uma carência de cartilhas que visam diminuir o tempo de internação e a recuperação acelerada dos pacientes, salientando que é necessário atuar de maneira menos invasiva possível a fim de evitar demais complicações.²³

São chamados de citosinas os fatores de crescimento (FCs) e peptídeos bioidênticos, proteínas produzidas de maneira natural pelas células humanas cuja finalidade é a “comunicação das células”. A troca de informações são de maneira dinâmica e específica, conforme cada tipo de fator de crescimento e peptídeo.²⁴

Normalmente de maneira saudável e em equilíbrio, as células produzem a quantidade requerida destas proteínas para garantir o estímulo das demais células e tecidos, gerando a boa eficiência dos órgãos em suas funções, mas quando ocorrem alterações como em patologias e o envelhecimento, ocasiona a necessidade de repor tais substâncias no organismo, tal suplementação garante a homeostase, e melhor eficácia no desenvolvimento e maturação de novos tecidos saudáveis.²⁴

A suplementação é estratégica através da obtenção por meio do revestimento nanolipossômico das moléculas, que garante estabilidade e biodisponibilidade real, quando sua concentração está em porcentagem e isolamento exato de proporção ativa os FC são chamados de peptídeos bioidênticos.²⁴

Ao contrário dos ativos percursoros, o uso constante de FC e seus peptídeos protagonizam resultados mais rápidos e acentuados. Sua obtenção é através do uso de biotecnologia pelo processo de técnicas da produção e síntese de proteínas recombinantes, a mesma adotada pela formação de vacinas, antibióticos e bioenzimas. O sequenciamento genético de aminoácidos do DNA humano é inoculado na bactéria *E.coli*, que por sua vez realiza o processo fermentativo, realizando a síntese de fatores de crescimento.²⁴

Peptídeos são pequenas frações de fatores de crescimento, que confere as funções específicas e especializadas com diferentes atuações. São encontrados de maneira mais concentrada na região da cútis (pele), são

principalmente responsáveis pelo início do processo de cicatrização (remodelação cutânea), e substituição do tecido danificado por outro saudável. Estimula a síntese de matriz extracelular sendo referidas como fibras e glicoproteínas, e a partir deste momento realizam o preenchimento da epiderme, derme e hipoderme (região subcutânea), promove a angiogênese (formação de novos vasos sanguíneos) e desta forma vem a nutrir e revitalizar a região, podendo ser usados nas mais diferentes áreas da medicina tais como: Angiologia (Medicina Vasculares); Endocrinologia, Geriatria, Clínica Geral, Cirurgia Plástica, Medicina Estética, Odontologia e demais especialidades.^{22,23,24}

Segundo Silva et al.²⁵, o uso de fatores de crescimento pode ser indicado para tratar e recuperar tecidos nos órgãos do trato digestivo, tais como os encontrados no leite materno, o fator de crescimento epidérmico (EGF), fator estimulador de colônias de granulócitos (G-CSF) e a eritropoietina (EPO). Além de conter altas concentrações deles no líquido amniótico deglutido pelo feto no último trimestre de gestação que por sua vez são aumentados de maneira progressiva durante a gestação, sendo seu ápice no final da gravidez. O uso de fatores de crescimento conforme relatado em seu trabalho, deve ser administrado no local ou região acometida a fim de evitar possíveis proliferações celulares desordenadas em outros tecidos.

O uso de fatores de crescimento como ativos promovem a síntese de colágeno, fibras de elastina, acentua a espessura dérmica, e auxilia na retenção hídrica, através de todo o processo de cicatrização e consequentemente toda a renovação, organização celular de maneira saudável sem oferecer risco devido a sua biocompatibilidade. Como citado os FC aplicados de maneira isolada ou combinados com outras técnicas se mostraram eficazes e sem risco de interação ou conflito medicamentoso.^{25,26}

As proteínas endógenas conhecidas como FCs são atuantes no nível das membranas celulares, mudando e configurando-se em moléculas biocompatíveis ativas, regulam de maneira externa e direta no ciclo celular. Causam a cascata bioquímica que chega nível de transcrição gênica pela sua ação direta ao núcleo celular.²⁷

Pacheco²⁷ descreve que os FCs são mediadores químicos, de natureza polipeptídica, que executam o trabalho de comunicação intercelular em sinergia com hormônios e os neurotransmissores. Juntos possuem o papel de manter a sobrevivência celular saudável, estimula a migração e diferenciação celular, tem atividade de apoptose quando necessário, além de acentuar a multiplicação celular sadio.

Pesquisas demonstraram que a o Fator de Crescimento Queratinócito (KGF) acelerara e contribuem para uma boa recuperação tecidual. No seu trabalho, Custódio²⁸ avaliou a ação do KGF na expressão de 84 genes marcadores de cicatrização em cultura primária de queratinócitos humanos, provenientes de queimados, descreve que foram realizados a obtenção de fragmentos de pele de quatro indivíduos com queimaduras (grupo amostra) e quatro pacientes do grupo controle, foi realizado a cultura de queratinócitos, e distribuídos em grupos para comparação sendo utilizado o KGF e outros

grupos não: GQ+ (n = 4 – queratinócitos de queimadura tratadas com KGF), GQ- (n = 4 – queratinócitos de queimadura sem tratamento), GC+ (n = 4 – queratinócitos do grupo controle tratadas com KGF) e GC- (n = 4 – queratinócitos do grupo controle sem tratamento). A análise da expressão gênica foi feita por qPCR Array, realizando seis comparações: 1) GC+ versus GC-; 2) GQ- versus GC-; 3) GQ+ versus GC-; 4) GQ+ versus GQ-, 5) GQ+ versus GC+ e 6) GQ- versus GC+.

No resultado foi possível observar que a comparação 1 mostrou um gene hiporregulado e outro hiper-regulado, as comparações 2 e 3 apresentaram os mesmos cinco genes hiporregulados, já a amostra 4 não revelou genes diferenciadores expressos e na 5 observou-se 26 genes hiporregulados e 7 hiperregulados. Na comparação 6 o resultado apresentado foi de 25 genes hiporregulados e 11 genes hiperregulados, sendo assim que a suplementação com o uso de KGF determinou a expressão genica diferencial dos genes marcadores de cicatriz.²⁸

Para Santana²⁹ a regeneração de tecidos é dependente da proliferação, diferenciação/migração de formação e síntese proteica na região, é necessário estarem presentes células que pertenciam originalmente à integridade do órgão, para que, ocorra o crescimento saudável das estruturas da região afetada. Nota-se que na cicatrização de diversos tecidos ocorre a substituição do material original por outro tipo de tecido de reparo, substituindo assim o tecido original por outro secundário que em muitos casos pode não ser funcional.

É comprovado que para a cura e recuperação normal de tecidos, a regulação e reparo devem ser realizados e regulados por fatores de crescimento polipeptídicos, que são liberados por diversas células e tecidos.²⁹

Santana²⁹ relata em seu trabalho que o uso de fatores de crescimento auxiliou na recuperação de células do periósteo *in vitro*, notou-se o aumento de mitose celular e diferenciação saudável, o FC utilizado foi o IGF-1 em concentração de 1nm .Foi adicionado a substância a cultura em monocamadas da células parietais ricas em osteoblastos obtidas de ratos fetais, houve o aumento da síntese de DNA e colágeno respectivamente em 42% e 26% comparado ao grupo controle, evidenciando que o uso de FC apresenta capacidade de regular e estimular a regeneração óssea saudável, não alterando morfologia e crescimento padrão .

No mesmo trabalho, também pode se concluir que a adição de FC ao meio de cultura associada com soro bovino fetal a 10% e solução antibiótica a 1% favoreceu o crescimento celular das células compostas do ligamento periodontal humano. A adição de TGF-B apresentou intensa atividade recuperação ligamento periodontal.²⁹

Masia e colaboradores³⁰ evidenciaram em seu trabalho que a cicatrização é uma atividade dinâmica, multicelular e complexa envolvendo toda a rede da matriz extracelular, citosinas, complexos sanguíneo e fatores de crescimento, das quais estas proteínas estimulam diretamente na proliferação mediante a ação para formar novos vasos sanguíneos (angiogênese), mitogênese, transição genética, influenciando e favorecendo

de maneira prematura a recuperação e o processo de cicatrização de todo o corpo. Eles avaliaram a influência dos FC na ação de cicatrização de feridas realizadas no dorso de ratos.

Foram utilizados 2 grupos, um amostra e outro controle, com 45 ratos da raça wistar, sendo submetidos a três lesões no dorso, sendo as feridas de mesma profundidade e diâmetro. A coleta de amostras ocorreu nos seguintes dias 3º, no 7º e no 15º dia. Para a análise microscópica, utilizou coloração de Hematoxilina-Eosina, para analisar todo o processo inflamatório, Vimentina para os vasos e fibroblastos e Sirius red para avaliar o colágeno.³⁰

Na análise macroscópica Masia³⁰ descreve que o uso de FCs que proporcionou cicatrização rápida e diminuição do tecido de granulação no 7º e 15º dia (80,31% de redução na ferida controle vs. 83,24% na ferida epitelial vs. 100% na ferida mista). Na observação microscópica, principalmente no 15º, observou-se intensa atividade regenerativa nas fêrias de amostra e mista (entre 3º x 15º dia apresentou $p < 0,001$ e na comparação entre 7º x 15º dias; $p = 0,002$ e $p = 0,001$ para as feridas epiteliais e mistas). Histologicamente, aumentou o número de fibroblastos, atividade angiogênica e aumento o colágeno do tipo 1, concluindo que a utilização de FCs acelera a cicatrização, estimula a atividade fibroblástica, e favorece a maturação do colágeno do tipo 161.

Paiva et al.³¹ descreve que os FC possuem grande capacidade de acelerar o processo de cicatrização celular, sobrepondo a progressão da lesão, porém em pacientes diabéticos a concentração destes peptídeos é reduzida, corroborando a direta ligação dos FCs com todo o processo de reparo.

Tanikawa³² traz em sua publicação que o TGF- β e o PDGF são citosinas que corroboraram com a atividade e proliferação de novas células hepáticas e que apresentam a maior composição da matriz extracelular no fígado lesionado, e quando são liberadas adquirem atividade contrátil pró-inflamatória saldável e controlada e fibrogênica.

Uma pesquisa realizada pela Pharma Special Especialidades Químicas e Farmacêuticas²⁴ elucidou diferentes tipos de FC atuantes na cicatrização, que produzem eficácia específica para cada tipo de célula e tecido (Tabela 1).

Tabela 1: Nome do ativo, atividade biológica, e porcentagem usual aviada para tratamentos.

Fonte: Adaptado

Nome	Efeito	Porcentagem
NANOFACTOR® EGF (Fator de Crescimento Epidermal)	O fator ativa a atividade de reepitelização estimulando o crescimento de queratinócitos células que produzem a queratina, adequa a troca de tecido doente, lesionado ou em necrose por tecidos de granulação saudáveis.	0,5% até 3%
NANOFACTOR® bFGF (Fator de Crescimento Fibroblástico Básico)	Crucial comunicante de fibroblastos na formação de matriz extraceclular (MEC) de boa qualidade e caracterizada como saudável, prevenindo queloides e cicatrizes hipertróficas.	0,5% até 3%
NANOFACTOR® TGFβ3 (Fator de Crescimento Transformador)	Sinergista com o fator de crescimento fibroblástico, básico tem atividade preventiva na formação de fibroses.	0,5% até 3%
NANOFACTOR® IGF (Fator de Crescimento Insulínico)	Citosina com intensa atividade cicatrizante, aumenta e acelera a remodelação de feridas.	0,5% até 3%
NANOFACTOR® aFGF (Fator de Crescimento Fibroblástico Ácido)	Citocina que estimula a angiogênese (formação de novos vasos) sendo indicado para feridas de origem vascular como as úlceras, queimaduras intensas e lesões provenientes do diabetes.	0,5% até 3%
IDP-2 PEPTÍDEO® (Decapeptídeo 4)	Atuante no efeito da citosina mãe de forma intensa, indicado para ferimentos e lesões profundas de grandes áreas	0,5% até 3%
PSODERMAX® (Interleucina 4 e 10)	Citocina imunomoduladora. Atenua, diminui e anula os processos inflamatórios crônicos.	3,0 até 5,0% (em crises) 0,3 até 0,5% (profilático)

OBS: Nenhum dos fatores de crescimento apresentou atividade carcinômica.

Segundo Martins³³ uso da High Frequency (HF) (Alta frequência), é uma opção viável para melhorar a qualidade da ferida na cicatrização, corroborando com o tratamento com FC. Mesmo sendo utilizado apenas um paciente de referência, foi possível observar uma evolução grande na recuperação do tecido queimado. O uso de HF com aplicações começaram cinco dias após a lesão da queimadura, sendo realizadas uma vez ao dia, cinco vezes ao dia por semana, sendo no total, oito sessões até a alta da paciente.

A recuperação dos grupos foram ótimas mesmo tendo tratamentos diferenciados que não tenha sido o HF (Alta frequência). Todavia com HF resultou uma melhor cicatrização. A melhora pode estar associada ao ozônio liberado na HF, pois o seu poder antimicrobiano e bactericida e sua ação bioquímica que resulta em uma melhor reparação.³⁴

Outros estudos experimentais mostram que o HF acelerou muito reparação tecidual e a produção de ozônio, este ajudou a ter um controle nos processos de infecção em feridas. O uso de sulfadiazina de prata possui um efeito antimicrobiano atuando como uma barreira e impedindo infecções sem prejudicar a cicatrização, porém sua desvantagem é que com a oxidação da prata, induz que os curativos sejam trocados todos os dias, causando um desconforto, ao contrário do HF.³⁵

Tacani et al.³⁶ alega que a utilização do HF (Alta frequência) combinada ao uso de curativos e ativos que auxiliam na cicatrização, durante a internação hospitalar mostrou resultado favoráveis. Porém é necessário de estudos de estudos mais rigorosos com um maior número de pacientes para ter uma noção do quanto será eficaz no resto das pessoas.

Sendo assim, a cicatrização tem processos completos que foram estudos mais afundo nos últimos anos, porém deve-se continuar pesquisando, pois existem muitas coisas desconhecidas ainda, o que tem para vir é muito bom, diminuindo a possibilidade de complicação de pessoas no pós-cirúrgico e tendo uma cicatrização mais rápida e eficiente para o paciente.

CONCLUSÃO

Conclui-se que o uso de fatores de crescimento são pepitideos bioidênticos, proteínas naturais produzidas pelas células para sua comunicação, desempenhando diversos fatores e funções, podem ser um ativo promissor no auxílio e regeneração dos tecidos lesionados, e também como coadjuvante na recuperação celular saudável, com as mais diversas finalidades, promovendo uma cicatrização acelerada, saudável e natural, diminuindo assim o tempo de tratamento e possivelmente internação, favorecendo a promoção da saúde para o paciente pós-operatório de cirurgia plástica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Leal VCLV, Catrib AMF, Amorim RF de, Montagner MÃ. O corpo, a cirurgia estética e a Saúde Coletiva: um estudo de caso. *Ciência & Saúde Coletiva* [Internet]. 2010 Jan 1 [cited 2020 Nov 11];15:77–86.
2. Freire MG, Esmeraldo MC. O impacto das cirurgias estéticas na qualidade de vida e aspectos psicossociais de pacientes– whoqol-bref aplicado no estudo de caso em uma clínica em Fortaleza-Brasil

- | RAHIS- Revista de Administração Hospitalar e Inovação em Saúde. revistasfaceufmgbr [Internet]. 2018 Jun 11 [cited 2023 Mar 2];14(4).
3. Valentim Da Silva R, Medeiros A, Martins S, Lídia S, Florên-Cio MC, Rosemere A, et al. Protocolo fisioterapêutico para o pósoperatório de abdominoplastia. Ter Man [Internet]. 2012;10(49):294–9.
 4. Sánchez JC, Erazo PJ, Lara-Zambrano PS. Mamoplastia com técnica em “D” espelhado e lipoaspiração assistida por laser. Revista Brasileira de Cirurgia Plástica (RBCP) – Brazilian Journal of Plastic Surgery. 2021;36(4).
 5. Saldanha OR, Azevedo DMD, Azevedo SFDD, Ribeiro DV, Nagassaki E, Gonçalves Junior P, et al. Lipoabdominoplastia: redução das complicações em cirurgias abdominais. Revista Brasileira de Cirurgia Plástica (Impresso). 2011 Jun;26(2):275–9.
 6. Azevedo D, Junior P, Pereira J, Amoedo T, Kuroyanagi F, Cotes E, et al. Gluteoplastia de aumento: experiência do Serviço de Cirurgia Plástica Dr. Ewaldo Bolivar de Souza Pinto. Revista Brasileira de Cirurgia Plástica [Internet]. 2001 Jan 1 [cited 2023 Mar 2];27(1):87–92.
 7. Cònsolo FD, Garcia M, Carneiro BC, Guimaraes JB, Nico MA, Souza MR, et al. O papel da ressonância magnética na avaliação da gluteoplastia: aspectos habituais e complicações. Revista Brasileira de Cirurgia Plástica [Internet]. 2022 Mar 18 [cited 2023 Mar 2];36:358–65.
 8. Vergara R, Amezcua H. Intramuscular gluteal implants: 15 Years’ experience. Aesthetic Surgery Journal. 2003 Mar;23(2):86–91.
 9. Carreirão S, Azem LL, Menezes RS, Zraik LB. Plástica em Z no tratamento da fissura labial unilateral: revisão de sua história. Revista Brasileira de Cirurgia Plástica (RBCP) – Brazilian Journal of Plastic Surgery. 2021;36(4).
 10. Friedhofer H, Sá ÁJ de A, Mesquita MC de P, Landman G, Mesquita A de PA. Tricoadenoma palpebral: tratamento cirúrgico associado à blefaroplastia estética. Revista Brasileira de Cirurgia Plástica [Internet]. 2012 Mar 1 [cited 2023 Mar 2];27:160–4.
 11. Denadai R, Junior H, Denadai R, Pinho A, Raposo-Do-Amaral C. A cirurgia de mão como uma área de atuação dos cirurgiões plásticos. Revista Brasileira de Cirurgia Plástica [Internet]. 2001 Jan 1 [cited 2023 Mar 2];30(3):408–12. Available from:

<http://www.rbc.org.br/details/1655/pt-BR/a-cirurgia-de-mao-como-uma-area-de-atuacao-dos-cirurgioes-plasticos>.

12. Secanho MS, Silva ID, Chequim MM, De-Oliveira ABPM, Menezes Neto BFD, Palhares-Neto AA. Revista Brasileira de Cirurgia Plástica: análise de artigos publicados entre 2010-2019. Revista Brasileira de Cirurgia Plástica (RBCP) – Brazilian Journal of Plastic Surgery. 2021;36(4).
13. Manual de padronização de curativos. Prefeitura do Município de São Paulo, Secretaria Municipal da Saúde – SMS/SP; 2021 [cited 2023 Mar 2]. Available from: https://docs.bvsalud.org/biblioref/2021/04/1152129/manual_pro_tocoloferidasmarco2021_digital_.pdf
14. Silveira RC, Santos PP dos, Kutchak FM, Cardoso EK. Perfil epidemiológico dos pacientes com lesão inalatória que foram atendidos em uma Unidade de Queimados de um Hospital de Pronto-Socorro. Rev bras queimaduras [Internet]. 2017 [cited 2023 Mar 2];16(3):150–6. Available from: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-915081>
15. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Especializada. Cartilha para tratamento de emergência da queimadura; Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Especializada. – Brasília: Editora do Ministério da Saúde; 2012.
16. Torres F da S [UNIFESP]. Manual de prevenção e tratamento de lesões por fricção. repositoriounifespbr [Internet]. 2016 Sep 12 [cited 2023 Mar 2]; Available from: <https://repositorio.unifesp.br/handle/11600/46914>
17. Oliveira LP. O uso de fatores de crescimento em cosméticos para rejuvenescimento da pele. www.lumeufrgsbr [Internet]. 2010 [cited 2023 Mar 5]; Available from: <https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/70081>
18. Pansani TN, Basso FG, Soares DG, Hebling J, Costa CA de S. Functional Differences In Gingival Fibroblasts Obtained from Young and Elderly Individuals. Brazilian Dental Journal [Internet]. 2016 [cited 2023 Mar 5];27(5):485–91.
19. Pochini A de C, Antonioli E, Bucci DZ, Sardinha LR, Andreoli CV, Ferretti M, et al. Analysis of cytokine profile and growth factors in platelet-rich plasma obtained by open systems and commercial

- columns. Einstein (São Paulo) [Internet]. 2016 Sep [cited 2023 Jan 26];14(3):391–7. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5234752/>
20. Campos ACL, Borges-Branco A, Groth AK. Cicatrização de feridas. ABCD Arquivos Brasileiros de Cirurgia Digestiva (São Paulo). 2007 Mar;20(1):51–8.
 21. Witte MB & Barbul A. General principles of wound healing. Surg Clin North Am. 1997; 77(3):509-28.
 22. Macedo MR, Pinto FP, Sampaio, BP [Internet]. Protocolo de Queimaduras - POP 04, Prefeitura Municipal de Feira de Santana, 2020 [cited 2023 Mar 01] Available from: <https://www.feiradesantana.ba.gov.br/samu192/protocolos/040915/assit/POP%2007%20QUEIMADURA.pdf>
 23. Torres et al. Manual de Prevenção e Tratamento de Lesões por Fricção, Mestrado Profissional do Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Gestão Aplicadas à Regeneração Tecidual, da Universidade Federal de São Paulo – UNIFESP. 2017.
 24. Pharma Special Especialidades Químicas e Farmacêuticas Ltda. Fatores de crescimento e peptídeos bioidênticos® - terapia combinada [Internet]. 2020. Available from: https://dermomanipulacoes.com.br/Fatores_de_crescimento.pdf
 25. Silva DCB da, Quinello C, Pires DA, Pinto JR, Mattar AC, Krebs VLJ, et al. Uso de fatores de crescimento epidérmico e estimulador de colônias de granulócitos na prevenção e tratamento da enterocolite necrosante no recém-nascido. Revista Paulista de Pediatria. 2008 Jun;26(2):170–5.
 26. Monteiro E. Envelhecimento facial: perda de volume e reposição com ácido hialurônico. RBM Revista brasileira de medicina [Internet]. 2010 [cited 2023 Mar 5];67(8):299–303. Available from: <https://biblat.unam.mx/pt/revista/rbm-revista-brasileira-de-medicina/articulo/envelhecimento-facial-perda-de-volume-e-reposicao-com-acido-hialuronico>
 27. Pacheco M dos S. A performance dos fatores de crescimento no rejuvenescimento facial [Internet]. repositorio.animaeducacao.com.br. 2018 [cited 2023 Mar 5]. Available from: <https://repositorio.animaeducacao.com.br>

28. Custodiu VCP [UNIFESP]. Fator de crescimento de queratinócito (KGF) na expressão gênica da cicatrização em queratinócitos de pacientes com queimadura [Internet]. repositorio.unifesp.br. 2015 [cited 2023 Mar 5]. Available from: <https://repositorio.unifesp.br/handle/11600/39325>
29. Sant'Ana ACP. Efeitos da aplicação de diferentes fatores de crescimento (PDGF-BB, IGF-1 e TGF-B1) isolados ou combinados na taxa de proliferação e na adesão de fibroblastos derivados de ligamento periodontal humano a fragmentos radiculares tratados ou não com ácido cítrico e tetraciclina após a raspagem [Internet] Tese de doutorado pela faculdade de odontologia de Bauru, da Universidade de São Paulo. www.teses.usp.br. 2001 [cited 2023 Apr 6]. Available from: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/25/25137/tde-07122004-112301/pt-br.php>
30. Masia ECD, Campos ACL, João De Masi FD, Ratti MAS, Ike IS, João De Masi RD. The influence of growth factors on skin wound healing in rats. Brazilian Journal of Otorhinolaryngology. 2016 Sep;82(5):512–21.
31. Paiva MDEB, Araujo AMM de, Piuvezam MR, Costa HF, Costa LJ da. Fluxo salivar e concentração do Fator de Crescimento Epidérmico (EGF) na saliva de pacientes diabéticos tipo 2. Odontologia Clínica-Científica (Online) [Internet]. 2010 Sep 1 [cited 2023 Apr 6];9(3):235–7.
32. Tanikawa AA [UNESP]. Avaliação dos fatores de crescimento TGF- β 1 E PDGF na progressão da fibrose hepática em pacientes cronicamente infectados pelo vírus da hepatite C. Aleph [Internet]. Tese apresentada à Faculdade de Medicina, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Câmpus de Botucatu. 2015 Aug 24 [cited 2023 Apr 6];119 f. Available from: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/143006>
33. Martins A, Silva JT da, Graciola L, Fréz AR, Ruaro JA, Marquetti M da GK. Efeito bactericida do gerador de alta frequência na cultura de Staphylococcus aureus. Fisioterapia e Pesquisa. 2012 Jun;19(2):153–7.
34. Mudawarima T, Chiwaridzo M, Jelsma J, Grimmer K, Muchemwa FC. A systematic review protocol on the effectiveness of therapeutic exercises utilised by physiotherapist to improve function in patients with burns. Syst Rev. 2017;6(1):207.
35. Sousa RC, Maia Filho ALM, Nicolau RA, Mendes LMS, de Barros TL, Neves SMV. Action of AlGaInP laser and high frequency generator in

cutaneous wound healing. A comparative study. Acta Cir Bras. 2015;30(12):791-8.

36. Tacani PM, Tacani RE, Machado AFP, Montezello D, Góes JCGS, Marx AG, et al. High-Frequency Generator in Wound Healing of Marjolin's Ulcer After Carcinoma Resection. Adv Wound Care (New Rochelle). 2018;7(5):165-70.