DERMATOLOGIA
e procedimentos estéticos
Edição 8

# Capítulo 9

# CICATRIZAÇÃO E ABORDAGEM CIRÚRGICA NA REVISÃO DE CICATRIZES

MIRELE VASCONCELOS FREIRES[1]
JOSÉ THAILLO COELHO ALMEIDA[1]
LUANA SOUZA ARAGÃO MONTEIRO[1]
MARCOS MATHEUS DOS SANTOS SILVA[1]
DANIEL FERREIRA DOS SANTOS[1]
TIMÓTEO BEZERRA FERREIRA[1]
ANA KARLA BENIGNO DANTAS[1]
MILENA PEREIRA MARTINS[1]
INGRID LAYLA NOBRE VIANA[1]
TIFANE ALVES DA SILVA[1]
ANA TEREZA SOUZA DO NASCIMENTO[1]
MATHEUS RODRIGUES DE AZEVEDO[1]
IGOR BRASIL CARVALHO PASSOS[1]
ELOISA PRACIANO AGUIAR[1]
JULIENNY VERAS GOMES[1]
CHARLES JEAN GOMES DE MESQUITA[2]

1. Discente - Medicina da Universidade Estadual do Ceará (UECE).
2. Docente - Medicina da Universidade Estadual do Ceará (UECE).

***Palavras-chave:*** *Cicatrização; Revisão cirúrgica de cicatriz; Estética*

10.59290/978-65-6029-112-6.9

## INTRODUÇÃO

A cicatriz é considerada o estado final e definitivo da reparação do tecido de uma ferida, podendo ser decorrente de um ferimento, uma cirurgia ou outro tipo de lesão (REBELO, 2021). Isso significa que uma cicatriz é a forma com que o corpo busca reajustar seu estado de homeostase ao substituir o tecido perdido ou danificado. Nesse sentido, seu aspecto final na pele depende de vários fatores, incluindo o tipo de tecido e a localização no corpo, a direção da ferida, o tipo de lesão, a idade da pessoa e o seu estado nutricional. Haja vista a quantidade de variáveis relacionadas ao processo de cicatrização, o tratamento de cicatrizes é considerado um desafio adverso e, embora sejam parte normal do processo de cura, elas podem causar desconforto estético e psicológico significativo para pacientes, afetando sua autoestima, qualidade de vida e bem-estar emocional (GONZÁLEZ & GOLDBERG, 2019).

Atualmente, existem variadas opções de tratamento para cicatrizes, incluindo abordagens não cirúrgicas, tratamentos tópicos, terapias a laser, dentre outros procedimentos estéticos, que por vezes podem ser insuficientes para a melhora efetiva da aparência e função da cicatriz (SKOCHDOPOLE *et al.,* 2021). Dentro desse contexto, a cirurgia de revisão é um procedimento realizado em uma cicatriz para alterar sua aparência, com intuito de amenizar o seu aspecto, deixando-a mais harmoniosa com a área circundante, especialmente no que diz respeito ao tom de pele e textura. Além disso, em casos de dor, o tratamento de revisão também pode reduzir esse desconforto e tornar a pele ao redor mais macia e elástica. Dessa forma, a análise detalhada da abordagem cirúrgica na correção de cicatrizes se justifica pela maior eficácia dessa terapia em resultados estéticos satisfatórios, pela restauração de determinada função do corpo e por apresentar um tratamento mais personalizado para o paciente.

Diante disso, o objetivo do presente estudo foi apresentar o processo de cicatrização e o tratamento cirúrgico disponível para a revisão de cicatrizes, e suas técnicas, a fim de compartilhar resultados e informações sobre o tema, com intuito de disseminar conhecimentos e contribuir para o diálogo e o debate dentro da área de clínica cirúrgica.

## MÉTODO

Trata-se de uma revisão narrativa realizada no período de maio a julho de 2023, por meio de pesquisas nas bases de dados LILACS, PubMed e SciELO. Foram utilizados os descritores: “cicatrização”, “cirurgia”, “zetaplastia” e “W-plastia”.

Os critérios de inclusão foram: artigos nos idiomas português, inglês e espanhol; publicados no período de 2011 a 2022; e disponibilizados na íntegra. Foram selecionados 15 artigos que foram submetidos à leitura minuciosa para a coleta de dados, sendo 12 artigos, 2 capítulos de livro e 1 dissertação de mestrado.

Os resultados foram apresentados de forma descritiva, divididos em categorias temáticas abordando: processo de cicatrização e suas fases, fatores que afetam a cicatrização, classificação de cicatrizes e técnicas cirúrgicas para revisão de cicatrizes.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O reparo tecidual é um mecanismo complexo e coordenado que envolve várias etapas no qual fatores locais e sistêmicos podem influenciar a progressão da cicatrização normal. Em caso de defeitos, a cirurgia de revisão é um procedimento destinado a modificar a aparência de uma cicatriz, visando melhorar significativamente sua estética.

## Processo de Cicatrização e suas Fases

A primeira etapa da cicatrização de feridas é a hemostasia. Essa etapa se baseia no interrompimento do sangramento, após lesão vascular, por meio de três fases: 1) Vasoconstrição, que é a resposta imediata desencadeada pela endotelina liberada pelo endotélio lesado, além das catecolaminas, epinefrina, norepinefrina e prostaglandinas circulantes; 2) Hemostasia primária, que envolve a agregação plaquetária, com consequente secreção de grânulos intracelulares, como ADP, serotonina, cálcio e histamina, e a formação de tampão, induzida pela exposição ao colágeno da matriz subendotelial dos vasos e pela ativação de integrinas como a αIIbβ3, com liberação de PDGF, TGFβ, EGF, IGF; 3) Hemostasia secundária, que se refere a ativação da cascata de coagulação por meio de duas vias, a intrínseca e a extrínseca, as quais convertem fibrinogênio solúvel em malha de fibrina, que se combina com os tampões plaquetários para formar o trombo, interrompendo o sangramento, liberando fatores de crescimento e possibilitando infiltração de células necessárias para a cicatrização de feridas (MANDEL *et al*., 2022). A principal célula envolvida nessa etapa é a plaqueta, enquanto o principal componente da matriz extracelular é o fibrinogênio (fator 1) produzido no hepatócito e circulante no sangue (RODRIGUES *et al*., 2019).

Após a etapa da hemostasia é iniciada a etapa inflamatória da cicatrização, a qual tem como principal mecanismo o recrutamento de células inflamatórias, induzidas por ondas de Ca2+, por DAMPs, por ROS, por mastócitos e por quimiocinas, que atraem neutrófilos ou linfócitos: (1) Neutrófilos, que compõe cerca de 50% das células presente nas feridas, e, quando ativados, liberam fatores que possibilitam uma infiltração ainda maior destas células, as quais combatem a infecção, por meio da liberação de grânulos tóxicos, da fagocitose e das NETs (armadilhas extracelulares de neutrófilos); (2) Macrófagos, os quais têm seu acúmulos induzido nas primeiras 24 a 48 horas, tanto pelo aumento do número de macrófagos residentes quanto pelo recrutamento de monócitos da medula óssea, e sua função é dependente do seu fenótipo (M1 ou M2) e do momento da cicatrização, tendo como função, a princípio em seu fenótipo M1, ser microbicida e pró-inflamatório, expressando TNFα, IL6, IL1, além de realizar esferocitose, já em um momento posterior, adquire fenótipo M2, sendo anti-inflamatório e contribuindo para formação de novos vasos, sinalizando, ainda para a formação de fibroblastos dérmicos e induzindo a transição para miofibroblastos, seguinte a isso há a transição para um fenótipo Mreg-like que liberam proteases e fagocitam excesso de matriz desnecessária para fechamento da ferida; (3) Mastócitos, que ainda estão tendo suas ações, na cicatrização, estudadas, mas acredita-se que sua participação esteja relacionada a situação de formação de cicatrizes hipertróficas; (4) Células dendríticas, que são recrutadas para a cicatrização da pele após lesões ou infecções; (5) Células T, as quais, quando se encontram na sua variante DETECs (encontradas na epiderme) facilitam a reepitelização da ferida, por meio da liberação de citocinas e de fatores de crescimento que atuam nos queratinócitos (BARON *et al*., 2020).

A terceira etapa da cicatrização é chamada de fase de crescimento, a qual se baseia na formação de granulação e de neovascularização, sendo também conhecida como etapa proliferativa. Nessa etapa há formação de um novo tecido conjuntivo (tecido de granulação), ocorrendo de forma concomitante à reepitelização, à neovascularização e à imunomodulação. A formação do tecido de granulação envolve principalmente fibroblastos ativados que ajudam na contração da ferida e na síntese de MEC. Esse

tecido é substituído, durante o remodelamento, por um tecido conjuntivo normal. Já a neovascularização ocorre por meio da angiogênese, tendo participação de células epiteliais, pericitos, células progenitoras circulantes e fibroblastos. Este processo ocorre a fim de possibilitar uma cicatrização eficaz, entregando nutrientes e mantendo a homeostase do oxigênio, que permite a proliferação celular e regeneração tecidual (RODRIGUES *et al*., 2019).

A reepitelização é outra etapa da cicatrização de feridas e se baseia no funcionamento de células troncos unipotentes dentro dos folículos pilosos que adquirem um potencial de diferenciação multipotente para reconstruir diversos tipos celulares da epiderme. Esse modelo é conhecido como modelo da unidade de proliferação epidérmica, em que as células tronco de ciclo lento e de longa vida, que se encontram na epiderme intrafolicular cercadas por células amplificadoras de trânsito, expressam altos níveis de K14 e de integrina β-1 se proliferando assimetricamente e se diferenciando. Essas células multipotentes têm uma interação importante com fibroblastos, pois os sinalizam para conversão em miofibroblastos e, em troca disso, são sinalizadas por eles para realizarem sua função. As células em diferenciação multipotente podam, ainda, se transformar em queratinócitos, que, ao se proliferar e migrar para dentro da ferida, levam à reepitelização. Nessa etapa é formada a língua epitelial migratória que surge após os queratinócitos das bordas soltarem suas adesões com outros queratinócitos bem como com a lâmina basal (RODRIGUES *et al*., 2019).

Por fim, a maturação e remodelação tecidual é a última fase da cicatrização de feridas e podem acontecer por vários meses ou anos após o fechamento da lesão. A fase de remodelação se baseia em uma regressão na neovasculatura, em uma deposição periódica de MEC e na reconstituição de tecido de granulação em tecido conjuntivo cicatricial, na substituição do colágeno tipo III em tipo I (RODRIGUES *et al*., 2019).

### Fatores que Afetam a Cicatrização

No processo de cicatrização, inúmeros fatores podem contribuir para melhor ou pior evolução e desta forma postergar o processo natural do fechamento da ferida. Existem diversos fatores locais e sistêmicos que podem prejudicar o processo de cicatrização normal. Fatores locais: fatores mecânicos; edema; isquemia e necrose; corpo estranho; e baixa tensão de oxigênio. Fatores sistêmicos: hipotensão sistêmica; corticoides; diabetes; desnutrição; doenças metabólicas; imunossupressão; e tabagismo (GEMPERLI *et al*., 2018).

Em relação aos fatores locais é importante ressaltar os distúrbios na inflamação no local da ferida, o aumento de infiltrados celulares pró-inflamatórios compostos principalmente por neutrófilos e macrófagos contribui para o atraso na cicatrização, a desregulação de várias citocinas pró-inflamatórias importantes, como IL-1β e fator de necrose tumoral-α (TNFα), prolonga a fase inflamatória e retarda a cicatrização, que ocorre na instalação de uma ferida crônica. Além disso, a presença contínua de uma alta carga bacteriana nas feridas resulta em um influxo sustentado de células pró-inflamatórias e aumento da inflamação, levando também a um atraso na cicatrização, nessas comunidades de feridas polimicrobianas, espécies individuais podem alterar a virulência e a quantidade, bem como a formação de um biofilme, alta abundância de patógenos comuns de feridas, como *Staphyloccoccus aureus* e Pseudomonas aeruginosa, é relatada em feridas crônicas, o que impede ainda mais a eficácia da "resposta do hospedeiro" e, portanto, atrasa o reparo (EMING *et*

*al*.,2014). Entretanto, não se deve descartar outros fatores locais importantes para o entendimento da etiologia da ferida, como o local da lesão, isquemia tecidual, profundidade e extensão, bastante evidenciado nos casos de lesões por pressão nos membros inferiores, tendo como principais fatores etiológicos envolvidos em seu desenvolvimento são forças biomecânicas (pressão confinada, forças de cisalhamento e fricção), umidade e isquemia local (EMING *et al*.,2014).

Os fatores sistêmicos, podem ou não estar ligados a uma comorbidade, mas a presença deste pode causar retardos na cicatrização. As alterações sistêmicas associadas ao diabetes têm um efeito aditivo no retardo da cicatrização de feridas. Estes incluem não apenas hiperglicemia e doença arterial periférica, mas também piora da função renal, desnutrição e alto risco de reincidência associada à neuropatia periférica. Pacientes com diabetes apresentam desregulação hormonal, diminuição da liberação de neuropeptídeos, retardo na ativação plaquetária e sinalização e liberação molecular irregular na fase hemostática. O diabetes mellitus afeta a migração e ativação celular durante a fase inflamatória. Deposição de colágeno, angiogênese, epitelização, e a formação de tecido de granulação, todas características da fase proliferativa, também são alteradas. A fase de maturação evidencia aumento da atividade das metaloproteases da matriz e alterações no turnover do colágeno. Além disso, o paciente com diabetes é propenso a infecções devido à diminuição da resistência antimicrobiana, complicando assim a cicatrização de feridas e aumentando o risco de amputação ou morte (BEYENE *et al.*, 2020).

A cicatrização de feridas é um processo intensivo em energia que requer um estado nutricional adequado. Este processo requer macronutrientes, bem como micronutrientes para facilitar a restauração da integridade da pele. O fator desnutrição é alarmante, principalmente, para lesões maiores, pois as necessidades calóricas gerais para sintetizar proteínas são estimadas em 0,9 kcal/ge uma seção de 1 mm de espessura de tecido de granulação exigiria 10 mg de colágeno. À medida que a inanição é prolongada, há diminuição da neovascularização e da síntese de colágeno, prolongamento da fase inflamatória, diminuição da fagocitose, disfunção das células imunes e diminuição da resistência mecânica do tecido reparado. A vitamina C (ácido ascórbico) é necessária para a hidroxilação da prolina-lisinae a reticulação necessária para estabilizar o colágeno, a resposta imune normal e na mitose e migração celular, também desempenha um papel no crescimento epitelial, na angiogênese e na síntese de colágeno (ALMADANI *et al.*, 2021 & BEYENE *et al.*, 2020).

O efeito prejudicial do fumo na cicatrização de feridas, com mais de 400 substâncias encontradas nos cigarros que podem afetar negativamente a cicatrização de feridas. A nicotina especificamente promove fortemente a vasoconstrição, interrompendo a microcirculação e afetando negativamente a cicatrização de feridas. O tabagismo também impede a migração celular e reduz a atividade dos neutrófilos durante a fase inflamatória da cicatrização de feridas. No geral, os fumantes apresentam mais complicações na cicatrização de feridas em comparação com os não fumantes (ALMADANI *et al.*, 2021).

O envelhecimento também se configura como um fator de piora da cicatrização, causa diminuição da densidade do colágeno, diminuição do número de fibroblastos e aumento da fragmentação da elastina na pele não lesada. Os glicosaminoglicanos dérmicos, que estão envolvidos na granulação, ligação à água e epitelização, sofrem alterações moleculares. A pele

envelhecida também reduziu os vasos sanguíneos dérmicos, o que limita a entrega de oxigênio e nutrientes para a ferida. A gordura subcutânea afina em algumas áreas e aumenta em outras ao longo do tempo, o que atenua as funções termorreguladoras e de barreira dessa camada. A resistência à tração da pele diminui, tornando o fechamento da ferida mais lento e menos confiável. Além das mudanças hormonais, principalmente as sexuais, também lentifica o processo (BEYENE *et al.*, 2020).

As infecções de uma forma mais sistêmica despertam grande alerta dos profissionais da saúde pois desde o desenvolvimento crônico da ferida até a necrose tecidual, e ocorrer possível disseminação da infecção, sepse e, finalmente, morte. Porque as infecções de sítio cirúrgico (ISCs) continuam sendo uma importante fonte de morbidade e mortalidade. A padronização do tratamento das ISCs é difícil devido à grande variação de localização, tamanho, mecanismo, idade e agente infeccioso agressor. A implementação de protocolos pós-operatórios visando diminuir a incidência de ISC apresenta pouco impacto na prática clínica, mas continua sendo uma importante área de pesquisa. Estudos comparando o uso de tipos específicos de curativos pós-operatórios, momento de retirada do curativo, retomada dos hábitos normais de banho, uso de antibióticos sistêmicos ou tópicos pós-operatórios para queimaduras e cicatrização de feridas por segunda intenção, como forma de prevenção de ISC, são inconclusivos (BEYENE *et al.*, 2020).

Alguns tratamentos podem trazer consigo consequências para o fechamento das lesões. A quimioterapia, como a radioterapia, também parece ter um efeito deletério na cicatrização de feridas. Os medicamentos quimioterápicos afetam adversamente e atrasam a fase inflamatória da cicatrização, levando à diminuição da deposição de fibrina e da síntese de colágeno e atraso na contração da ferida. Outros mais comuns usados podem afetar a cicatrização de feridas. Os anti-inflamatórios não esteróides (AINEs) demonstraram ter um efeito depressor na cicatrização de feridas. Com base em dados pré-clínicos, os AINEs inibem COX-1 e COX-2 e diminuem a produção de PGE2, portanto, podem impedir o reparo tecidual em virtude do retardo da inflamação. É importante ressaltar que os AINEs podem ter um efeito antiproliferativo na angiogênese, retardando assim a taxa de cicatrização. O uso agudo de corticosteroides sistêmicos em altas doses provavelmente apresenta sequelas clínicas mínimas na cicatrização de feridas. A vitamina A e os esteróides têm ações antagônicas na cicatrização de feridas, e a vitamina A pode ser usada para reverter o impacto dos esteróides na cicatrização de feridas (ALMADANI *et al.*, 2021).

É importante destacar que algumas doenças autoimunes também são fatores que afetam a cicatrização. A artrite reumatoide leva à lesão tecidual mediada por autoimune, classicamente envolvendo as membranas sinoviais é frequentemente controlada por medicamentos anti reumáticos modificadores da doença, como metotrexato, hidroxicloroquina e anticorpos monoclonais anti-TNF-α, todos os quais apresentam o risco potencial de retardo na cicatrização de feridas ou aumento de infecções no pós-operatório (mas não demonstrou associação com Infecções de Sítio Cirúrgico). As vasculites são distúrbios caracterizados por inflamação do sistema vascular e incluem tromboangeíte obliterante, poliarterite nodosa e doença de Behçet (afetando pequenos vasos em várias regiões do corpo). A inflamação, a subsequente trombose e a destruição dos vasos característicos das vasculites interrompem o fornecimento de oxigênio e nutrientes para a cicatrização da ferida, podem resultar em ulcerações necróticas e

perda tecidual, de difícil cicatrização (BEYENE *et al*., 2020).

A cicatrização de feridas é um processo multifásico envolvendo respostas bem calibradas e sincronizadas a uma lesão na pele. Alterações em qualquer uma dessas fases podem acarretar em uma melhora ou piora da cicatrização da ferida, o profissional que realiza planejamento cirúrgico deve estar ciente desses mecanismo para que ele promova um tratamento adequado para o paciente.

### Classificação de Cicatrizes

No que diz respeito ao processo de cicatrização, o sucesso dessa resposta fisiológica está diretamente relacionado com a satisfação do paciente em relação ao aspecto final da cicatriz. De modo que a opinião subjetiva do paciente é extremamente importante para a determinação da conduta médica. Nesse sentido, escalas subjetivas de avaliação são utilizadas para a avaliação de resultados. Atualmente, as escalas que incluem uma avaliação de cicatrizes com parâmetros subjetivos são: Escala de Vancouver (VSS), Escala de Cicatriz de Manchester (MSS), Escala de Avaliação Cicatricial do Paciente e Observador (POSAS), Escala Análoga Visual (VAS) e Escala de Avaliação Cicatricial Stony Brook (SBSES) (COLLARES *et al.*, 2016). Essas escalas avaliam aspectos como: área de superfície, altura/espessura/contorno, localização anatômica, eritema, pigmentação, comorbidades, dor, prurido, disestesia, comprometimento funcional, aparência geral considerada pelo paciente e aparência geral considerada pelo observador (PARK *et al.*, 2022). Seguindo esses indicadores, didaticamente, a cicatriz pode ser considerada: normal, discrômica, atrófica, hipertrófica, quelóide, descritas na **Tabela 9.1.**

**Tabela 9.1** Identificação do Tipo de Cicatriz Segundo Suas Características

| Tipo de cicatriz | Características |
|---|---|
| **Cicatriz normal** | Cicatriz que segue o processo de cicatrização padrão, não ultrapassa os limites da área da ferida, tem aparência plana, clara e uniforme. Não apresenta dor, prurido ou comprometimento funcional (GARG; DAHIYA; GUPTA, 2014). |
| **Cicatriz discrômica** | Cicatriz com pigmentação divergente da tonalidade de pele. Subclassificadas como hipercrômicas, quando apresentam tonalidades mais escuras, e hipocrômicas, quando mais claras. Não apresenta dor, prurido ou comprometimento funcional. (SKOCHDOPOLE *et al.*, 2021) |
| **Cicatriz atrófica** | Cicatriz com maior profundidade em comparação ao relevo circundante da pele. Cicatrizes atróficas geralmente resultam de um processo inflamatório agudo que leva à destruição do colágeno e subsequente atrofia dérmica (SKOCHDOPOLE *et al.*, 2021). Não apresenta dor, prurido ou comprometimento funcional. |

| | |
|---|---|
| **Cicatriz hipertrófica** | Cicatriz mais elevada que o nível da pele circundante, com certo volume. Pode ter uma cor avermelhada ou rosada e por vezes manifestar dor e prurido. As cicatrizes hipertróficas, apesar de crescerem acima do nível da pele, nunca ultrapassam os limites da ferida, e podem apresentar remissão espontânea (REBELO, 2021). |
| **Queloide** | Cicatriz volumosa e proeminente que cresce além dos limites da ferida original, geralmente com coloração vermelha ou roxa. É causada por uma superprodução de tecido cicatricial, que ainda não possui causa elucidada. Geralmente associada a dor, prurido e limitação funcional ou estética (REBELO, 2021). |

**Fonte**: GARG; DAHIYA; GUPTA, 2014; SKOCHDOPOLE *et al*., 2021; REBELO, 2021

Ao nos depararmos com uma cicatriz não ideal, temos à disposição uma ampla variedade de abordagens terapêuticas. Essas abordagens englobam tratamentos clínicos e intervenções cirúrgicas direcionadas para cada tipo específico de alteração na cicatriz. Embora que nenhum desses métodos tenha demonstrados resultados superiores à importância de uma sutura inicial adequada da lesão, levando em consideração os princípios de uma técnica cirúrgica precisa e delicada, é importante destacar que a revisão de cicatrizes é um aspecto essencial da cirurgia plástica, visando melhorar tanto a aparência estética quanto a funcionalidade de cicatrizes indesejáveis (AMARAL *et al.*, 2011).

Dessa forma, intervenções cirúrgicas para revisão de cicatrizes podem ser utilizadas como opção de tratamento principal ou podem ser realizadas quando as modalidades não cirúrgicas se mostram ineficazes (KADAKIA *et al*., 2017). Para abordar as diferentes características das cicatrizes, como textura, cor, espessura e posição, utilizam-se diversos procedimentos cirúrgicos. A seguir, serão discutidas as principais técnicas cirúrgicas utilizadas para a correção de cicatrizes, incluindo excisão, z-plastia, meia z-plastia, z-plastia dupla oposta, z-plastia de 4 retalhos (z-plastia de Limberg), w-plastia, linhas geométricas quebradas, ressecção parcelada, dermoabrasão e reenxertia (*overgrafting*).

1. Excisão

A excisão é um procedimento indicado para a correção de cicatrizes alargadas, deprimidas ou no manejo de contraturas que não possam ser corrigidas por zetaplastias. A excisão consiste na remoção de todo o tecido cicatricial seguida do fechamento da área excisada por primeira intenção (AMARAL *et al.*, 2011).

2. Z-plastia

A zetaplastia, z-plastia ou plastia em z, é um procedimento cirúrgico muito utilizado quando o intuito do cirurgião é produzir um alongamento da cicatriz ou, ainda, revisar o posicionamento inadequado da cicatriz. Essa intervenção consiste em transpor dois ou mais retalhos formados a partir de incisões feitas seguindo a marcação cirúrgica prévia. O procedimento é finalizado com a sutura dos retalhos, que pode ser dérmica em casos de retalhos em regiões de face ou por pontos

simples nas demais regiões. Esse tipo de técnica tem como objetivo final alongar a cicatriz e ajustá-la adequadamente às linhas de força, sendo bastante útil na revisão de contraturas (AMARAL *et al.*, 2011).

É válido ressaltar que o alongamento da cicatriz vai depender do ângulo que foi utilizado na elaboração dos triângulos, de modo que, quanto maior o ângulo, maior é o alongamento obtido. Dentre as possíveis complicações desse procedimento, têm-se a necrose dos retalhos e o alongamento excessivo da cicatriz (AMARAL *et al.*, 2011).

3. Meia Z-plastia

É uma variação da z-plastia convencional e é extremamente útil na liberação de contraturas em tecidos com interface de queimadura e pele íntegra. Consiste em um procedimento onde o lado cicatricial deve ser incisado para que haja liberação da contratura e em seguida deve ser feito um retalho triangular do lado íntegro que deve ser transposto preenchendo o defeito que foi criado (GARG *et al.*, 2014).

4. Z-plastia Dupla Oposta

É uma técnica bastante útil no alongamento de cicatrizes em áreas côncavas do corpo (dorso de regiões interdigitais, epicantos mediais das pálpebras) ou em posições anatômicas que não comportem grandes retalhos. Consiste em um procedimento de associação de uma dupla zetaplastia e de um retalho de avanço do tipo v-y (AMARAL *et al.*, 2011).

5. Z-plastia de 4 Retalhos (Z-plastia de Limberg)

Esta abordagem cirúrgica apresenta uma vantagem muito importante para o alongamento de contraturas cicatriciais graves pois permite a distribuição da tensão entre os retalhos formados. É um procedimento indicado principalmente em cicatrizes pós-queimaduras de regiões axilares ou espaços interdigitais e consiste em uma zetaplastia onde são empregados 4 retalhos angulados em aproximadamente 45° formados a partir da divisão de 2 retalhos convencionais de 90° (AMARAL *et al.*, 2011).

6. W-plastia

A w-plastia é um procedimento utilizado para a correção de cicatrizes horizontais e consiste na junção de vários triângulos equiláteros de aproximadamente 5 mm de lado, que são formados a partir da excisão da cicatriz a ser corrigida. Dessa forma, esse é um procedimento que exige perda tecidual, tendo seu uso limitado em áreas com pouco tecido disponível (AMARAL *et al.*, 2011).

7. Linhas Geométricas Quebradas

Linhas geométricas quebradas é um tipo de intervenção cirúrgica bastante sofisticada indicada para a revisão de cicatrizes mais longas de regiões côncavas ou convexas que estão em um ângulo $\geq 45°$ em relação às linhas de tensão da pele. Ela fornece um resultado de camuflagem superior à w-plastia e consiste na delimitação inicial do perímetro da cicatriz, que deve ser excisada, a partir disso é feito um contorno incisional usando uma série de desenhos geométricos irregulares (como semicírculos, quadrados, retângulos e triângulos) em um dos lados da ferida cirúrgica. Deve ser realizado o espelhamento desse padrão na borda oposta para que as incisões criem uma sucessão de retalhos onde serão feitas interposições a partir de suturas dérmicas (GARG *et al.*, 2014).

8. Ressecção Parcelada

A ressecção parcelada, ou ressecção intralesionada, é um procedimento indicado na

correção de queloides. Esse tratamento se assemelha ao de excisão e consiste na ressecção periódica da cicatriz a ser corrigida, entretanto, ao contrário do procedimento de excisão, ocorre preservação inicial das margens laterais e do plano profundo da lesão, que, posteriormente, serão removidos em intervenções cirúrgicas futuras realizadas em intervalos de 4 a 6 meses (AMARAL *et al.*, 2011).

9. Dermoabrasão

A dermoabrasão consiste na realização de desgaste tecidual com o uso de lixamento periódico das camadas da pele, podendo ser empregados meios mecânicos pelo uso de lixas convencionais, físicos através da utilização de lasers ou químicos por meio de peelings. A dermoabrasão é uma técnica indicada, principalmente, para correção de cicatrizes elevadas através do lixamento da própria cicatriz, embora também possa ser utilizada para o tratamento de cicatrizes deprimidas através do desgaste dos tecidos adjacentes (AMARAL *et al.*, 2011).

10. Reenxertia (*Overgrafting*)

A reenxertia é um procedimento que pode ser empregado em cicatrizes formadas a partir de enxertos de pele prévios, principalmente quando essa cicatriz se apresenta com irregularidades de relevo, em sua maioria deprimidas, ou com alterações de coloração em relação à pele adjacente. A técnica tem como finalidade melhorar a estética local e consiste em uma nova enxertia de pele (podendo ser um enxerto de pele total ou parcial) sobre o tecido cicatricial que deve ser previamente desepidermizado pelo cirurgião (AMARAL *et al.*, 2011).

## CONCLUSÃO

A cicatrização é um processo complexo e essencial para a reparação de tecidos após feridas, lesões ou procedimentos cirúrgicos. O estado final da cicatriz é resultado de diversos fatores que incluem o tipo de tecido, a localização no corpo, a direção da ferida, o tipo de lesão, a idade da pessoa e seu estado nutricional. No entanto, cicatrizes não ideais podem causar desconforto estético e psicológico significativo para os pacientes, afetando sua autoestima, qualidade de vida e bem-estar emocional. Outrossim, o tratamento de cicatrizes é um desafio devido à quantidade de variáveis envolvidas no processo de cicatrização e, atualmente, existem várias opções de tratamento, incluindo abordagens não cirúrgicas, como tratamentos tópicos e terapias a laser. Contudo, em alguns casos, esses tratamentos podem ser insuficientes para melhorar efetivamente a aparência e a função da cicatriz.

Nesse contexto, a cirurgia de revisão é uma opção a ser considerada, pois permite uma abordagem mais individualizada ao paciente e tem demonstrado grande eficácia em resultados estéticos satisfatórios, bem como na restauração de determinadas funções do corpo causadas por contraturas cicatriciais. Sendo assim, a análise detalhada da abordagem cirúrgica no tratamento de cicatrizes é essencial para alcançar resultados mais satisfatórios. As técnicas cirúrgicas para revisão de cicatrizes são diversas e incluem excisão, z-plastia, meia z-plastia, z-plastia dupla oposta, z-plastia de 4 retalhos (z-plastia de Limberg), w-plastia, linhas geométricas quebradas, ressecção parcelada, dermoabrasão e reenxertia (*overgrafting*). Cada técnica é selecionada com base nas características específicas da cicatriz a ser corrigida.

Além disso, é importante destacar que a avaliação do paciente é fundamental para determinar a abordagem mais adequada, pois a satisfação do paciente com o resultado final da cicatriz é um aspecto crucial nesse tipo de procedimento. É necessário também considerar os fatores que afetam a cicatrização, como fatores locais e sistêmicos, além de doenças como diabetes, desnutrição, infecções, tabagismo e uso de medicamentos que podem prejudicar o processo de cicatrização e requerem atenção especial durante o tratamento.

Dessa forma, é fundamental disseminar conhecimentos e informações acerca dos procedimentos disponíveis para melhorar a aparência e a funcionalidade das cicatrizes indesejáveis. A pesquisa contínua e a colaboração entre profissionais de saúde são essenciais para aprimorar as técnicas e oferecer tratamentos mais eficazes aos pacientes que enfrentam problemas estéticos relacionados a isso. Nesse sentido, este capítulo tem o objetivo de apresentar informações sobre o processo de cicatrização, o tratamento cirúrgico de cicatrizes inestéticas e suas técnicas, contribuindo para o diálogo e o debate dentro da área de clínica cirúrgica.

# REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMADANI, YASSER H. *et al*. Wound healing: A comprehensive review. In: Seminars in plastic surgery. 333 Seventh Avenue, 18th Floor, New York, NY 10001, USA: Thieme Medical Publishers, Inc., v. 35, n. 3, p. 141-144, 2021. DOI: 10.1055/s-0041-1731791.

AMARAL, ALEXANDRE BARRETO; ROSIQUE, RODRIGO GOUVEA. Correção de cicatrizes. In: MELEGA, J. M.; VITERBO, F.; MENDES, F. H. Cirurgia plástica: os princípios e a atualidade. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan,. p. 143-147, 2011. ISBN 978-85-277-1648-2.

BARON, JENS MALTE; GLATZ, MARTIN; PROKSCH, EHRHARDT. Optimal support of wound healing: New Insights. Dermatology, v. 236, n. 6, p. 593-600, 2020. DOI: https://doi.org/10.1159/000505291.

BEYENE, ROBEL T.; DERRYBERRY, STEPHEN LENTZ; BARBUL, ADRIAN. The effect of comorbidities on wound healing. Surgical Clinics, v. 100, n. 4, p. 695-705, 2020. DOI: https://doi.org/10.1016/j.suc.2020.05.002.

COLLARES, M. V. M.; LINHARES, C. B.; VIARO, M. S. S. Portuguese translation of Patient and Observer Scar Assessment Scale (POSAS). Revista Brasileira de Cirurgia Plástica (RBCP) – Brazilian Journal of Plastic Sugery, v. 31, n. 1, p. 95–100, 2016. DOI: 10.5935/2177-1235.2016RBCP0014.

EMING, SABINE A.; MARTIN, PAUL; TOMIC-CANIC, MARJANA. Wound repair and regeneration: mechanisms, signaling, and translation. Science translational medicine, v. 6, n. 265, p. 265sr6-265sr6, 2014. DOI: https://doi.org/10.1126/scitranslmed.3009337.

GARG, S.; DAHIYA, N.; GUPTA, S. Surgical Scar Revision: An Overview. Journal of Cutaneous and Aesthetic Surgery, v. 7(1), p. 3-13, jan-mar. 2014. DOI: 10.4103/0974-2077.129959.

GONZÁLEZ, N.; GOLDBERG, D. J. Update on the Treatment of Scars. Journal of drugs in dermatology: JDD, v. 18, n. 6, p. 550–555, 1 jun. 2019. PMID: 31251547.

KADAKIA, S. *et al*. Scar Revision: Surgical and Nonsurgical Options. Facial Plastic Surgery, v. 33, n. 06, p. 621–626, dez. 2017. DOI: 10.1055/s-0037-1607446.

MANDEL, Jonathan *et al*. Beyond hemostasis: platelet innate immune interactions and thrombo inflammation. International journal of molecular sciences, v. 23, n. 7, p. 3868, 2022. DOI: https://doi.org/10.3390/ijms23073868.

MUNHOZ, ALEXANDRE MENDONÇA; NETO, ARY DE AZEVEDO MARQUES; KAMAMOTO, FÁBIO; GEMPERLI, ROLF. Cicatrização de Feridas. In: GEMPERLI, ROLF; MUNHOZ, ALEXANDRE MENDONÇA; NETO, ARY DE AZEVEDO. Fundamentos da cirurgia plástica. Rio de Janeiro: Thieme Revinter Publicações LTDA, p. 17-24, 2015. ISBN: 8567661056.

PARK, J. W. *et al*. Review of Scar Assessment Scales. Medical Lasers; Engineering, Basic Research, and Clinical Application, v. 11, n. 1, p. 1–7, 30 mar. 2022. DOI: https://doi.org/10.25289/ML.2022.11.1.1.

REBELO, F. R. C. Avaliação de intervenções terapêuticas em pacientes com cicatrizes hipertróficas e queloides: revisão sistemática. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Programa de Pós-graduação em Cirurgia Translacional, Universidade Federal de São Paulo. São Paulo, p. 273. 2021.

RODRIGUES, Melanie *et al*. Wound healing: a cellular perspective. Physiological reviews, v. 99, n. 1, p. 665-706, 2019. DOI: https://doi.org/10.1152/physrev.00067.2017.

SKOCHDOPOLE, A. *et al*. Scar Revisions. Seminars in Plastic Surgery, v. 35, n. 02, p. 130–138, maio 2021. DOI: 10.1055/s-0041-1727291.