



Uso da Zetaplastia em Pacientes Grandes Queimados e Benefício na Redução de Cicatrizes Limitantes em Regiões de Dobra

Use of Z-Plasty in Patients with Severe Burns and Its Benefits in Reducing Restrictive Scars in Flexural Areas

Matheus Guilherme Bezerra

Juarez Duarte de Carvalho Neto

Lucas Pereira Soares

Resumo: As queimaduras extensas constituem importante causa de morbidade e podem evoluir com cicatrizes hipertróficas e contraturas capazes de comprometer a mobilidade, sobretudo quando atravessam regiões de dobra e articulações. A zetaplastia é uma técnica de rearranjo local de tecidos que promove alongamento da cicatriz, redistribuição da tensão e mudança de sua orientação, sendo empregada na reconstrução de sequelas pós-queimadura selecionadas. O objetivo deste estudo foi revisar, de forma integrativa, a literatura acerca do emprego da zetaplastia em pacientes com sequelas de grandes queimaduras, enfatizando seu benefício na correção de cicatrizes limitantes em regiões de dobra. Foram consideradas publicações indexadas principalmente nas bases PubMed/MEDLINE, LILACS e SciELO, utilizando combinações de descritores relacionados a queimaduras, cicatriz, contratura, retalhos cirúrgicos e Z-plasty. A literatura demonstra que a técnica apresenta maior utilidade em bridas lineares e contraturas leves a moderadas com tecido adjacente disponível, podendo melhorar a amplitude de movimento e a função. Entretanto, contraturas amplas ou profundas podem exigir enxertos, retalhos regionais ou livres. Conclui-se que a zetaplastia permanece recurso relevante na cirurgia reconstrutiva pós-queimadura, desde que sua indicação seja individualizada e associada à reabilitação adequada (Raborn; Janis, 2024; Fufa *et al.*, 2014)

Palavras-chave: queimaduras; cicatriz; contratura; zetaplastia; cirurgia reconstrutiva.

Abstract: Extensive burns are a major cause of morbidity and may lead to hypertrophic scars and contractures that impair mobility, particularly when they cross flexural areas and joints. Z-plasty is a local tissue rearrangement technique that lengthens scars, redistributes tension, and changes scar orientation, and is used to reconstruct selected post-burn sequelae. This study aimed to conduct an integrative literature review on the use of Z-plasty in patients with sequelae of extensive burns, emphasizing its benefits in correcting restrictive scars in flexural areas. Publications indexed primarily in PubMed/MEDLINE, LILACS, and SciELO were considered, using combinations of descriptors related to burns, scars, contractures, surgical flaps, and Z-plasty. The literature indicates that the technique is most useful for linear scar bands and mild to moderate contractures when adjacent tissue is available, potentially improving range of motion and function. However, extensive or deep contractures may require skin grafts, regional flaps, or free flaps. The review concludes that Z-plasty remains a valuable option in post-burn reconstructive surgery, provided that its indication is individualized and combined with appropriate rehabilitation (Raborn; Janis, 2024; Fufa *et al.*, 2014).

Keywords: burns; scar; contracture; Z-plasty; reconstructive surgery.

INTRODUÇÃO

Os avanços no atendimento ao paciente queimado aumentaram a sobrevivência de indivíduos com lesões extensas, tornando as sequelas cicatriciais tardias um componente cada vez mais relevante do tratamento. Entre essas sequelas, as contraturas pós-queimadura apresentam elevado impacto funcional, estético e psicossocial. Em revisão recente, Raborn e Janis (2024) destacaram que as contraturas podem acometer parcela expressiva dos sobreviventes de queimaduras e que a extensão da superfície corporal queimada se relaciona ao número de contraturas desenvolvidas (Raborn e Janis, 2024; Fufa *et al.*, 2014).

As regiões de dobra, como axila, fossa cubital, punho, espaços interdigitais, joelho e outras superfícies flexoras, são particularmente suscetíveis ao prejuízo funcional quando uma cicatriz cruza o eixo de movimento. A retração progressiva do tecido cicatricial pode reduzir a amplitude articular, alterar posturas, limitar atividades de vida diária e, em casos prolongados, produzir encurtamento de estruturas periarticulares. No paciente grande queimado, o problema é potencializado pela menor disponibilidade de pele íntegra adjacente e pela possibilidade de múltiplas áreas acometidas simultaneamente.

A zetaplastia consiste na confecção e transposição de retalhos triangulares adjacentes, convertendo uma cicatriz linear em um trajeto quebrado e promovendo ganho de comprimento no eixo originalmente retraído. Na configuração clássica, com ângulos de aproximadamente 60 graus, a técnica permite importante alongamento teórico e reorientação da cicatriz (Hove; Williams; Rodgers, 2001; Salam; Amin, 2003). Variantes seriadas, múltiplas e de cinco retalhos ampliam as possibilidades de adaptação a diferentes padrões de contratura (Redstone *et al.*, 2017; Raborn; Janis, 2024).

Na reconstrução de queimaduras, a zetaplastia tem valor particular quando existe uma brida cicatricial relativamente estreita circundada por tecido com mobilidade suficiente. Donelan e Buta (2024) ressaltam que os rearranjos locais permitem reduzir tensão, aproveitar tecido adjacente e, em situações selecionadas, evitar a simples excisão da cicatriz seguida de substituição por enxerto. Assim, o objetivo deste estudo é analisar, por meio de revisão integrativa da literatura, o papel da zetaplastia na correção de cicatrizes limitantes em regiões de dobra de pacientes com sequelas de grandes queimaduras, discutindo indicações, benefícios, limitações e resultados funcionais. (Raborn; Janis, 2024; Vosinakis *et al.*, 2024)

METODOLOGIA

Trata-se de uma revisão integrativa de literatura, de caráter descritivo e qualitativo. A estratégia de busca foi direcionada principalmente às bases PubMed/MEDLINE, Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS) e Scientific Electronic Library Online (SciELO). Foram utilizados, isoladamente e em combinação, termos em português e inglês relacionados a “queimaduras/burns”,

“contratura/contracture”, “cicatriz/scar”, “cicatriz pós-queimadura/postburn scar”, “retalhos cirúrgicos/surgical flaps”, “Z-plasty” e “zetaplastia”.

Foram priorizados artigos que abordassem tratamento cirúrgico de contraturas pós-queimadura, reconstrução de áreas articulares ou de dobra, emprego de zetaplastia e de suas variantes, resultados funcionais, ganho de comprimento cicatricial, amplitude de movimento e complicações. Foram considerados artigos originais, séries de casos, estudos comparativos e revisões pertinentes ao tema, sem restrição rígida de desenho metodológico, em razão do caráter integrativo da revisão e da heterogeneidade da literatura reconstrutiva.

Foram excluídos trabalhos sem relação direta com cicatrizes ou contraturas, publicações exclusivamente voltadas ao manejo agudo da queimadura e estudos nos quais não fosse possível extrair informação aplicável à reconstrução de sequelas. Após a leitura dos títulos, resumos e textos disponíveis, as informações foram organizadas de maneira narrativa nos eixos: fundamentos da zetaplastia, aplicação em regiões de dobra, resultados funcionais, limitações, complicações e necessidade de associação com outras modalidades reconstrutivas.

DISCUSSÃO

A formação de contraturas após queimaduras profundas decorre do processo de cicatrização e remodelamento, no qual a contração tecidual pode ser benéfica para reduzir a área cruenta, mas torna-se deletéria quando atravessa articulações ou áreas móveis. Raborn e Janis (2024), ao revisarem a prevenção e o tratamento das contraturas, identificaram grande variedade de técnicas reconstrutivas e enfatizaram que a escolha deve ser individualizada segundo localização, extensão, profundidade, qualidade do tecido adjacente e demanda funcional (Raborn; Janis, 2024; Fufa *et al.*, 2014).

A lógica geométrica da zetaplastia é particularmente adequada às cicatrizes lineares. A transposição dos retalhos interrompe a linha retrátil, aumenta o comprimento ao longo do eixo da contratura e redistribui forças. Redstone e colaboradores descrevem a técnica como recurso versátil da reconstrução de queimaduras, incluindo variantes seriadas e com ângulos ou comprimentos diferentes para situações nas quais a disponibilidade de tecido é assimétrica. A zetaplastia clássica também permite reorientar a cicatriz em relação às linhas de tensão da pele, o que pode contribuir para melhor acomodação local (Hove; Williams; Rodgers, 2001; Raborn; Janis, 2024; Vosinakis *et al.*, 2024).

Nas regiões de dobra, o ganho funcional é o principal objetivo. Em contraturas da mão, por exemplo, a redução do espaço interdigital e as bridas palmares podem comprometer abdução, pinça e preensão. Fufa *et al.* (2014) descrevem a zetaplastia como alternativa para liberação de contraturas selecionadas dos espaços interdigitais e do punho, enquanto cicatrizes extensas ou liberações que exponham tendões e articulações podem demandar enxerto de pele total ou transferência de tecidos. Essa distinção é fundamental: a zetaplastia não deve ser interpretada como solução

universal para toda sequela cicatricial do grande queimado (Raborn; Janis, 2024; Vosinakis *et al.*, 2024).

Resultados clínicos recentes reforçam a utilidade dos retalhos locais. Em uma experiência de longo prazo envolvendo reconstrução de contraturas pós-queimadura de extremidades e pescoço, a maior parte das articulações foi coberta com zetaplastia ou retalhos locais semelhantes, isoladamente ou combinados a enxertos. Houve melhora significativa da amplitude de movimento, elevada satisfação funcional e baixa frequência de recontractura, apoiando a utilização de técnicas locais em casos adequadamente selecionados (Karimi *et al.*, 2024; Raborn; Janis, 2024; Vosinakis *et al.*, 2024).

Na axila, uma das áreas mais propensas à limitação importante da abdução, diferentes desenhos geométricos podem ser empregados. Hifny e Abdelmegeed (2024) compararam o método de retalho quadrado com a zetaplastia de cinco retalhos em contraturas axilares leves a moderadas em faixa. Ambas as estratégias proporcionaram liberação completa e melhora da abdução; o retalho quadrado obteve maior ganho de comprimento da brida no estudo. Esse achado é relevante porque demonstra simultaneamente a efetividade da zetaplastia e a necessidade de selecionar a técnica de acordo com a anatomia da contratura, evitando a ideia de superioridade absoluta de um único método (Hifny; Abdelmegeed, 2024).

Modificações da zetaplastia também foram propostas para aumentar o ganho de comprimento em cicatrizes mais complexas. Técnicas de cinco retalhos, zetaplastias múltiplas e combinações com outros retalhos podem ser empregadas em webs axilares, cotovelos, dedos e outras superfícies flexoras. Estudos clínicos relatam bom ganho funcional e baixa recorrência em séries selecionadas, embora a qualidade global da evidência permaneça limitada por amostras pequenas, heterogeneidade de técnicas e ausência de ensaios comparativos robustos.

Outro benefício potencial é o aproveitamento de tecido local, cuja cor, textura e espessura tendem a se aproximar mais da área reconstruída do que um enxerto proveniente de região distante. Além disso, ao redistribuir a tensão em vez de simplesmente substituir toda a cicatriz, o rearranjo local pode preservar tecidos viáveis. Entretanto, no grande queimado essa vantagem pode ser reduzida porque a pele adjacente frequentemente também apresenta cicatrização patológica, menor elasticidade ou vascularização comprometida. Nesses casos, a tentativa de executar uma zetaplastia sob tensão excessiva aumenta o risco de sofrimento das pontas dos retalhos, deiscência e resultado insuficiente (Raborn; Janis, 2024; Vosinakis *et al.*, 2024).

As complicações descritas incluem necrose parcial ou da ponta do retalho, hematoma, infecção, deiscência, efeito trapdoor e recorrência da contratura. O planejamento deve considerar comprimento dos retalhos, ângulos, vascularização e disponibilidade de tecido. A revisão sistemática de Vosinakis *et al.* (2024), direcionada à reconstrução da mão, mostrou heterogeneidade importante e ausência de consenso quanto à superioridade de uma técnica reconstrutiva, reforçando a necessidade de abordagem escalonada e individualizada (Fufa *et al.*, 2014; Vosinakis *et al.*, 2024).

Portanto, a maior contribuição da zetaplastia parece ocorrer nas contraturas lineares ou em web, leves a moderadas, quando há tecido adjacente suficiente e o objetivo é aumentar o comprimento no eixo da cicatriz sem criar grande defeito secundário. Em contraturas amplas, circunferenciais, profundas ou associadas à exposição de estruturas nobres, a liberação completa pode gerar defeitos que necessitam de enxertos de pele, retalhos fasciocutâneos, musculocutâneos, perfurantes ou livres. Em alguns pacientes, a zetaplastia pode integrar uma estratégia combinada e não necessariamente constituir o único procedimento (Redstone *et al.*, 2017; Raborn; Janis, 2024).

A reabilitação pós-operatória é igualmente determinante. Fisioterapia, mobilização progressiva, posicionamento e, quando indicado, órteses devem acompanhar a reconstrução para preservar o ganho de amplitude obtido cirurgicamente. Assim, o sucesso não depende apenas do desenho do retalho, mas da integração entre cirurgia reconstrutiva, terapia da mão ou fisioterapia, acompanhamento cicatricial e adesão do paciente (Fufa *et al.*, 2014; Vosinakis *et al.*, 2024).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A zetaplastia permanece uma técnica de grande utilidade na reconstrução das sequelas cicatriciais de queimaduras, especialmente para cicatrizes lineares e contraturas em regiões de dobra. Seu principal benefício é promover alongamento do eixo retraído e redistribuição da tensão por meio do tecido local, favorecendo a recuperação da amplitude de movimento e redução da limitação funcional (Raborn; Janis, 2024; Fufa *et al.*, 2014).

Nos pacientes grandes queimados, contudo, a indicação deve ser criteriosa, pois a extensão das áreas cicatrizadas pode limitar a disponibilidade e a qualidade do tecido adjacente. A evidência disponível sugere bons resultados em casos selecionados, mas não demonstra que a zetaplastia seja superior a todas as demais opções reconstrutivas. Contraturas extensas ou profundas podem exigir enxertos ou retalhos mais complexos. Dessa forma, a técnica deve integrar um planejamento individualizado, associado à reabilitação pós-operatória, com o objetivo de reduzir recorrência e maximizar a função (Donelan; Buta, 2024; Redstone *et al.*, 2017).

REFERÊNCIAS

DONELAN, Matthias B.; BUTA, Martin R. The art of local tissue rearrangements in burn reconstruction: Z-plasty and more. **Clinics in Plastic Surgery**, v. 51, n. 3, p. 329-347, 2024. DOI: 10.1016/j.cps.2024.02.010.

ERSOY, Burak. A new flap design for release of parallel contracture bands: dual opposing five-flap Z-plasty. **Burns**, v. 40, n. 8, p. e69-e71, 2014. DOI: 10.1016/j.burns.2014.05.011.

FUFA, Duretti T. *et al.* Prevention and surgical management of postburn contractures of the hand. **Current Reviews in Musculoskeletal Medicine**, v. 7, p. 53-59, 2014. DOI: 10.1007/s12178-013-9192-9.

HIFNY, Mahmoud A.; ABDELMEGEED, Ahmed Gaber. Clinical comparison study of square flap method and five-flap Z-plasty technique for correction of post-burn axillary contractures: analysis of length gain and evaluation of functional outcome. **Burns**, v. 50, n. 9, 107246, 2024. DOI: 10.1016/j.burns.2024.08.012.

HOVE, C. R.; WILLIAMS, E. F. III; RODGERS, B. J. **Z-plasty: a concise review.** Facial Plastic Surgery, v. 17, n. 4, p. 289-294, 2001. DOI: 10.1055/s-2001-18828.

KARIMI, H. *et al.* Local flap reconstruction of burn contractures in extremities and neck: a nine-year experience with long-term outcome evaluation in Southwestern Iran. **World Journal of Plastic Surgery**, 2024.

RABORN, Layne N.; JANIS, Jeffrey E. Prevention and treatment of burn scar contracture: a practical review. **Plastic and Reconstructive Surgery - Global Open**, v. 12, n. 1, e5333, 2024. DOI: 10.1097/GOX.0000000000005333.

REDSTONE, Lauren M. *et al.* Tissue rearrangements: the power of the Z-plasty. **Clinics in Plastic Surgery**, v. 44, n. 4, 2017.

SALAM, Gohar A.; AMIN, Janki P. The basic Z-plasty. **American Family Physician**, v. 67, n. 11, p. 2329-2332, 2003.

VOSINAKIS, Christos *et al.* Effectiveness of hand reconstruction techniques for the treatment of postburn contractures of the hand: a systematic review. **Burns**, v. 50, n. 9, 107281, 2024. DOI: 10.1016/j.burns.2024.10.002.