Trauma, Cirurgia e Medicina Intensiva

Edição III

Capítulo 28

RECONSTRUÇÃO DE CABEÇA E PESCOÇO E USO DE EXPANSORES EM PACIENTES VÍTIMAS DE QUEIMADURAS

JOÃO GUILHERME FERREIRA SILVA[1]
AMANDA TAQUARY MARIN[1]
CAIO VICTOR CARVALHO[1]
MARCELLA VALENTE MARTINS[1]
MATHEUS AUGUSTO FERREIRA VITOR[1]
GABRIELA LUZ CASTELO BRANCO DE SOUZA[1]
MIRLENE GONÇALVES SANTOS[2]
THAYNNE HAYSSA FRANÇA BARBOSA[3]

[1]Discente - Medicina na Universidade Federal de Goiás
[2]Discente – Medicina no Centro Universitário Alfredo Nasser
[3]Discente - Residente em Cirurgia Plástica do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Goiás

Palavras-Chave: *Cirurgia Plástica; Expansores; Queimadura.*

DOI 10.59290/978-65-6029-184-3.28

EDITORA PASTEUR

INTRODUÇÃO

As queimaduras representam um importante problema de saúde pública global, com consequências significativas para a morbidade e mortalidade. De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), cerca de 11 milhões de casos de queimaduras que requerem cuidados médicos ocorrem anualmente, e aproximadamente 180.000 mortes são atribuídas a essas lesões (WHO, 2021). As queimaduras variam em gravidade, sendo classificadas em graus que vão desde as de primeiro grau, que afetam apenas a epiderme, até as de quarto grau, que atingem estruturas mais profundas, como músculos, tendões e ossos. As causas das queimaduras são diversas, incluindo queimaduras térmicas – devido a calor, líquidos quentes ou chamas –, químicas – por exposição a substâncias corrosivas –, elétricas e por radiação.

A classificação das queimaduras baseia-se na profundidade e na extensão do dano tecidual. Queimaduras de primeiro grau afetam apenas a camada superficial da pele e geralmente cicatrizam rapidamente, enquanto queimaduras de segundo grau podem ser superficiais ou profundas, provocando bolhas e dor intensa. Queimaduras de terceiro grau destroem todas as camadas da pele, podendo deixar a área queimada com aspecto esbranquiçado ou carbonizado, sem dor imediata devido à destruição das terminações nervosas. As queimaduras de quarto grau são as mais graves, atingindo músculos e ossos, com risco elevado de complicações e até amputações.

As populações mais vulneráveis às queimaduras são as crianças e os idosos. As crianças, especialmente as menores de 5 anos, são frequentemente vítimas de queimaduras domésticas por líquidos quentes ou chamas abertas. Já os idosos enfrentam maior risco devido à mobilidade reduzida e à fragilidade da pele. Em países em desenvolvimento, as condições precárias de habitação e segurança contribuem significativamente para a alta incidência de queimaduras. Fatores socioeconômicos e culturais também desempenham um papel, com o uso de fogões a lenha e querosene em áreas rurais representando um risco considerável, além da falta de acesso a cuidados médicos adequados e à infraestrutura segura (PECK, 2012).

Historicamente, o tratamento de queimaduras evoluiu substancialmente. No passado, as opções terapêuticas eram limitadas, e as complicações, como infecções e deformidades permanentes, eram comuns. No entanto, com o avanço da medicina, surgiram novas abordagens, incluindo o desenvolvimento de técnicas cirúrgicas reconstrutivas que visam não apenas a recuperação funcional, mas também a estética. Cirurgia plástica e reconstrutiva tornaram-se essenciais no tratamento de queimaduras graves, sendo que a introdução de enxertos de pele e o uso de terapias avançadas, como a pele cultivada em laboratório, revolucionaram a recuperação de pacientes com grandes áreas de queimadura (HULTMAN *et al.,* 2009).

Uma inovação significativa no tratamento cirúrgico de queimaduras é o uso de expansores tissulares. Introduzidos na década de 1970, os expansores são balões de silicone inseridos sob a pele, preenchidos gradualmente com solução salina para expandir os tecidos saudáveis ao longo do tempo. Essa técnica permite a criação de um reservatório de pele saudável que pode ser utilizado para cobrir áreas queimadas, preservando a função e a estética da região afetada (KOSHY *et al.,* 2017). Inicialmente, os expansores eram aplicados em regiões corporais menos complexas, mas, com o avanço das técnicas cirúrgicas, sua utilização se expandiu para áreas mais delicadas, como a face e o pescoço (BAIRD *et al.,* 2015). A técnica apresenta inúmeras vantagens, como a minimização de cica-

trizes secundárias e a preservação da funcionalidade, embora também envolva riscos, como infecção e necrose do tecido expandido.

O tratamento moderno de queimaduras complexas exige uma abordagem multidisciplinar, que envolve cirurgiões plásticos, dermatologistas, fisioterapeutas e psicólogos, entre outros profissionais. A reabilitação é um processo contínuo, focado não apenas na cicatrização física, mas também na recuperação funcional, especialmente em casos que envolvem articulações ou grandes áreas do corpo. Os avanços na medicina, como o desenvolvimento de biomateriais e terapias celulares, também têm desempenhado um papel crucial na melhoria dos resultados, promovendo uma cicatrização mais rápida e com menos cicatrizes permanentes.

Em suma, o tratamento de queimaduras combina uma série de abordagens modernas que vão desde os avanços tecnológicos até o trabalho colaborativo de diversas especialidades médicas. A evolução no manejo de queimaduras, especialmente com o uso de expansores tissulares e técnicas avançadas de enxertos, oferece aos pacientes uma recuperação mais eficaz e com melhores resultados estéticos e funcionais. Contudo, a pesquisa contínua e o desenvolvimento de novas tecnologias são essenciais para melhorar ainda mais os resultados clínicos e a qualidade de vida daqueles afetados por queimaduras severas, apontando para um futuro promissor no cuidado dessas lesões complexas.

Dessa forma, este trabalho tem como objetivo contribuir com a literatura médica ao atualizar o conhecimento sobre como os pacientes se beneficiam dos expansores e as disparidades entre diferentes técnicas, tempo de tratamento, área doadora e tipo de expansor na qualidade do resultado. É visado também verificar se na literatura médica disponível há ainda lacunas que precisam ser melhor exploradas ou elucidadas por estudos com maior nível de evidência. Além disso, resta ainda explorar o nível de satisfação referida pelos pacientes em procedimentos com uso de expansores.

MÉTODO

Trata-se de uma revisão integrativa da literatura. Durante o processo de escolha do tema foi levantada a seguinte pergunta: “Como pacientes vítimas de queimaduras podem se beneficiar de expansores em uma cirurgia reconstrutiva de cabeça e pescoço?” Para sistematizar a busca propôs-se a estratégia PCC, um mnemônico amplamente utilizado, sendo “P” a população, “C” o conceito principal a ser estudado e “C” o contexto em que tudo estará inserido. Desse modo, a população estudada se trata de vítimas de queimaduras, o conceito é o uso de expansores e o contexto é a cirurgia reconstrutiva de cabeça e pescoço. Com isso, foi estruturada uma estratégia de busca para a obtenção dos artigos, sendo utilizadas base de dados como a MEDLINE, através do PubMed, LILACS, via BVS e entre outras. Utilizaram-se os termos “*Burn*”, “*Head*”, “*Neck*”, “*Expansion*” e “*Reconstruction*”, unidos pelo operador booleano “*AND*”. Foram selecionados estudos baseados em critérios de inclusão e exclusão; como incluídos ficaram os estudos que abordaram todos os termos da estratégia PCC como alicerce principal; como excluídos ficaram estudos que tangenciaram pelo menos um dos termos do mnemônico PCC.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Queimaduras e suas sequelas estéticas e funcionais

As sequelas estéticas e funcionais das queimaduras são variadas e afetam profundamente a qualidade de vida dos pacientes, especialmente em áreas visíveis como cabeça e pescoço,

onde as cicatrizes impactam a identidade pessoal e a comunicação não verbal. Crianças, adolescentes e mulheres adultas representam a população mais suscetível a essas sequelas, que frequentemente envolvem alterações pigmentares, como hipopigmentação e despigmentação, além de cicatrizes hipertróficas e deformidades (HOLAVANAHALLI *et al*., 2010). Essas alterações estéticas não só alteram a aparência física, mas também geram problemas de autoimagem e levam à estigmatização social, o que é agravado nas áreas faciais e cervicais (MARANDA *et al*., 2018).

As cicatrizes hipertróficas e os queloides são complicações comuns em pacientes com queimaduras, resultando de padrões patológicos de cicatrização de feridas caracterizados por fibrose dérmica e inflamação crônica (FAOUR *et al.*, 2023; OGAWA, 2017). O manejo das cicatrizes hipertróficas e queloides inclui várias modalidades terapêuticas, como injeções de corticosteroides, terapia de compressão, crioterapia e, em casos mais graves, intervenções cirúrgicas como Z-plastia e enxertos de pele (FAOUR *et al.*, 2023; OGAWA, 2017). A identificação de fatores de risco, como tensão na cicatriz e fatores sistêmicos como níveis elevados de estrogênio, é crucial para a prevenção e manejo eficaz (OGAWA, 2024).

Pacientes com queimaduras na cabeça e pescoço frequentemente apresentam insatisfação a longo prazo com sua aparência, o que afeta negativamente a saúde mental e a satisfação com a vida. Esses indivíduos frequentemente necessitam de intervenções adicionais, como cirurgias reconstrutivas e terapias cognitivo-comportamentais, para promover uma maior satisfação com a aparência e uma melhoria na qualidade de vida (WANG *et al*., 2022).

Do ponto de vista funcional, as queimaduras podem resultar em contraturas cicatriciais, que restringem a amplitude de movimento e comprometem a funcionalidade das articulações. As contraturas são particularmente problemáticas nas mãos, onde a perda funcional limita a realização de atividades diárias e afeta a capacidade de trabalho. Complicações como neuropatias e ossificação heterotópica, apesar de menos comuns, também contribuem para limitações funcionais (WATZINGER *et al*., 2024).

Queimaduras na região de cabeça e pescoço podem comprometer drasticamente a mobilidade, resultando em limitações de movimento no pescoço, na boca e na mandíbula. Essas restrições são frequentes, já que o tecido cicatricial perde elasticidade, dificultando movimentos como a abertura da boca ou a rotação do pescoço. Essas limitações impactam diretamente o cotidiano do paciente e podem exigir intervenções cirúrgicas para recuperação funcional parcial ou completa (WANG *et al*., 2022).

Outras complicações funcionais incluem perda de sensibilidade, especialmente em áreas enxertadas, e fragilidade da pele, que frequentemente resulta em feridas abertas e infecções recorrentes. Sintomas como dor crônica e prurido também são comuns e podem persistir por anos após a queimadura inicial, afetando ainda mais o bem-estar e a funcionalidade dos pacientes (BRYARLY & KOWALSKE, 2023).

Por fim, as deformidades faciais resultantes de queimaduras têm consequências emocionais profundas, como isolamento social, depressão e ansiedade. Pacientes com sequelas visíveis são mais suscetíveis ao sofrimento psicológico, o que afeta sua integração social e bem-estar emocional. A rejeição social e o estigma associado à aparência frequentemente levam ao isolamento e até o desenvolvimento de transtornos psicológicos de longa duração (GOVERMAN *et al*., 2019).

Como funcionam os expansores? O racional por trás de sua utilização

A reconstrução de tecidos em pacientes com queimaduras graves na cabeça e no pescoço apresenta desafios específicos, dada a complexidade anatômica dessas regiões e a necessidade de restaurar não apenas a funcionalidade, mas também a estética facial. Os expansores teciduais são amplamente utilizados para promover uma quantidade suficiente de pele para enxertos, sendo uma solução prática e eficaz para áreas onde há cicatrizes e contraturas severas (JEROME *et al.,* 2021). O mecanismo fisiológico da expansão tecidual o princípio por trás dos expansores teciduais está fundamentado na capacidade da pele de responder à aplicação de tensão controlada, o que provoca a proliferação celular e o remodelamento da matriz extracelular. Esse processo, chamado mecanotransdução, induz fibroblastos a sintetizar colágeno e outras proteínas estruturais, expandindo gradualmente a área de tecido disponível para cobertura das lesões (SABBAN *et al.*, 2020).

As indicações e benefícios do uso de expansores em queimaduras graves pacientes com queimaduras profundas e contraturas, especialmente na região cervical e na face inferior, beneficiam-se significativamente da expansão tecidual, pois o procedimento permite a obtenção de pele de boa qualidade e sem cicatrizes, ideal para regiões onde flexibilidade e aparência estética são essenciais (GUPTA & SRIVASTAVA, 2022). A expansão do tecido minimiza a necessidade de múltiplos enxertos e possibilita uma cobertura homogênea em áreas de grande demanda funcional e estética. Para as técnicas de aplicação e procedimentos operacionais a inserção do expansor é realizada em uma cavidade subcutânea, que é criada cirurgicamente próximo à área afetada. Esse processo é feito de maneira a minimizar o trauma tecidual e preservar a vascularização. A expansão ocorre progressivamente por meio de injeções de solução salina, um processo que dura várias semanas, dependendo do tamanho e da localização do expansor (JEROME *et al.,* 2021).

Os expansores Teciduais na Redução de Complicações em Pacientes Queimados a formação de cicatrizes contráteis e hipertrofia é comum em áreas queimadas. O uso de expansores diminui significativamente a tensão nas bordas da ferida, o que reduz a incidência de cicatrizes espessas e limita as contraturas pós-operatórias. A expansão do tecido cutâneo saudável sobre áreas cicatriciais ajuda a prevenir retrações que poderiam prejudicar a funcionalidade e mobilidade da região afetada (SABBAN *et al*., 2020).

Nos avanços tecnológicos em expansores teciduais os expansores modernos são fabricados com materiais que proporcionam uma expansão mais controlada e uniforme, além de incorporarem tecnologias que permitem monitoramento em tempo real, facilitando a avaliação precisa do volume e da distribuição da tensão no tecido. Essas melhorias têm possibilitado uma expansão mais segura e com menos riscos de complicações, como necrose tecidual (GUPTA & SRIVASTAVA, 2022).

A abordagem multidisciplinar e importância do suporte pós-operatório traz a reabilitação com expansores em pacientes queimados que exige uma equipe multidisciplinar, composta por cirurgiões, fisioterapeutas e psicólogos. O trabalho conjunto é essencial para garantir o sucesso do tratamento e reduzir o risco de infecção e outras complicações. A reabilitação física e o suporte psicológico são fundamentais para que o paciente recupere plenamente sua funcionalidade e autoconfiança (JEROME *et al.,* 2021). Resultados clínicos e estudos de eficácia dos estudos demonstram que o uso de expansores em queimaduras de cabeça e pescoço melhora a elasticidade e qualidade da pele, além de

promover uma recuperação estética e funcional superior. Pacientes tratados com expansores apresentam uma taxa de complicações menor em comparação com aqueles que passaram por enxertos sem expansão, especialmente em áreas como o couro cabeludo e o pescoço, onde a mobilidade e flexibilidade são essenciais (SABBAN *et al*., 2020).

Logo a aplicação de expansores teciduais em pacientes com queimaduras na região de cabeça e pescoço tem se mostrado uma técnica eficiente e segura. Além de promover a expansão de tecido saudável para áreas cicatriciais, os expansores possibilitam uma recuperação mais rápida e melhores resultados estéticos. Avanços contínuos na tecnologia de expansores e o aprimoramento das técnicas de aplicação permitem que esse método se consolide como um dos principais no campo da cirurgia reconstrutiva para queimaduras graves (GUPTA & SRIVASTAVA, 2022).

Cirurgia reconstrutiva com expansores - resultados e complicações

O uso de expansores de tecido na reconstrução de cicatrizes de queimaduras apresenta uma alternativa eficaz para fornecer pele adicional em áreas onde houve perda significativa, como cabeça, pescoço e membros. A técnica de expansão de tecido permite obter pele com maior similaridade em cor, textura e espessura em relação à pele original, um aspecto fundamental para regiões visíveis. Além disso, a expansão permite preservar folículos capilares e terminações nervosas, que são essenciais para sensibilidade e estética, especialmente em locais como o rosto e o couro cabeludo. Nos casos em que há risco de contraturas, o uso de expansores também é útil para restabelecer a mobilidade funcional em áreas como articulações (DE LA CRUZ MONROY *et al.,* 2018)

Um estudo realizado no *Hadassah Medical Center* em Jerusalém, incluindo 67 procedimentos de expansão em 50 pacientes, registrou uma taxa de complicações de 12% em adultos, enquanto em crianças esse índice foi de 23,8%, destacando uma maior taxa de sucesso nos adultos. A abordagem para complicações é, em grande parte, conservadora, permitindo que a maioria dos procedimentos de reconstrução seja completada com sucesso. A taxa de complicação em crianças pode variar entre 20% e 43% para expansões prolongadas, mas, mesmo nesses casos, os resultados são geralmente considerados satisfatórios em termos estéticos e funcionais, com recuperação adequada e mínimas sequelas visuais e motoras (MARGULIS *et al*., 2017).

Para cicatrizes extensas em áreas complexas como cabeça e pescoço em pacientes pediátricos, o uso de expansores é particularmente vantajoso. Essa técnica evita o comprometimento de estruturas vitais, como vias aéreas, visão e cavidade oral, sendo crucial para preservar a qualidade de vida e o desenvolvimento da criança. Em casos que demandam uma área extensa de pele regenerada, técnicas combinadas, como o uso de retalhos expandidos junto a enxertos, são utilizadas para otimizar resultados e reduzir o número de intervenções cirúrgicas. Estudos indicam que o uso de expansores em couro cabeludo oferece alta taxa de sucesso, permitindo a redistribuição de folículos capilares e favorecendo uma aparência esteticamente agradável (MARGULIS *et al*., 2017; DE LA CRUZ MONROY *et al*., 2018).

Apesar dos benefícios, a expansão de tecido é uma técnica que envolve riscos, e as taxas de complicação são influenciadas por fatores como a idade do paciente e a localização anatômica do expansor. As complicações mais comuns incluem infecções, hematomas, seromas, exposição do expansor e necrose de pele. Em pacien-

tes pediátricos, a taxa de complicações pode chegar a 40%, sendo a infecção uma das ocorrências mais frequentes. Em alguns casos, as infecções levam à remoção precoce do expansor, comprometendo o resultado esperado (MARGULIS *et al.,* 2017).

Além disso, a localização do expansor é determinante para a incidência de complicações. Expansores localizados nas extremidades, como membros inferiores, tendem a apresentar taxas de complicação mais elevadas (20% a 80%) devido à menor quantidade de tecido protetor na região. Em contrapartida, as áreas de cabeça e pescoço registram taxas de complicação mais baixas, variando de 1% a 32%, o que torna essas regiões mais seguras para o procedimento, principalmente em crianças, que são mais vulneráveis a eventos adversos. Em áreas específicas, como o lábio e o mento, o uso de expansores é mais desafiador e pode acarretar complicações como deslocamento ou infecção, especialmente devido à complexidade anatômica e à flora bacteriana da região. Expansores no queixo são raros devido à dificuldade na dissecção e pela limitação de superfície. Essa área convexa dificulta a reconstrução das concavidades acima do vermelho labial. Esses expansores são, portanto, mais utilizados para reconstruções de pescoço e do lábio inferior, e em áreas onde pequenas expansões são suficientes (MARGULIS *et al.,* 2017; SABBAN *et al*., 2020).

Expansores faciais são frequentemente utilizados para grandes expansões devido à sua maior área e à possibilidade de expansão múltipla. Eles são ideais para reconstruções periorbitais, perinasais e do pescoço, mas o uso em homens pode causar perda de folículos da barba, impactando a estética final do procedimento (SABBAN *et al.*, 2020).

Outras complicações como migração e ruptura do expansor são mais frequentes em crianças pequenas, devido à alta atividade e traumas acidentais que podem comprometer a integridade do dispositivo. A migração do expansor, especialmente em áreas móveis, pode reduzir a eficácia da expansão de tecido e até mesmo provocar desconforto significativo para o paciente. Algumas complicações menores, como hematomas e seromas, podem ser controladas sem a remoção do expansor, através de drenagem e tratamento conservador, o que contribui para o sucesso do procedimento sem necessidade de reintervenções (MARGULIS *et al*., 2017).

A presença de expansores de tecido, por serem dispositivos estranhos ao corpo, pode desencadear uma reação pericapsular, criando calosidades que limitam a expansão e comprometem a elasticidade do tecido. Essas complicações podem requerer novas intervenções cirúrgicas, aumentando o risco de sangramento e limitando o avanço do flap expandido (SABBAN *et al.,* 2020).

Em uma série de tratamentos, apenas 68,9% da área cicatricial foi coberta pela expansão inicial, e o sucesso da expansão tende a diminuir com o tempo devido à fragilidade dos tecidos. Porém, mesmo sem uma cobertura completa, é possível restaurar o aspecto facial, priorizando técnicas para as áreas expostas e visíveis, como o rosto e o pescoço (SABBAN *et al*., 2020).

Assim, os expansores são uma alternativa confiável para reconstrução de áreas com sequelas de queimaduras, apesar dos desafios de uso e das complicações. A educação do paciente e da família, aliada ao seguimento rigoroso e ao controle das complicações, são fundamentais para otimizar os resultados estéticos e funcionais dessa abordagem (ALHARBI *et al.*, 2023).

Em conclusão, a expansão de tecido é uma técnica valiosa e eficaz para a reconstrução de cicatrizes de queimaduras, especialmente em áreas visíveis como face e couro cabeludo. No entanto, requer manejo cuidadoso e seguimento

rigoroso para minimizar complicações. A educação dos pacientes e seus familiares é crucial para promover o cuidado adequado e o compromisso necessário para um pós-operatório seguro. Com o acompanhamento adequado, o tratamento com expansores oferece benefícios substanciais em longo prazo, com melhora na qualidade de vida e na autoconfiança dos pacientes (ALHARBI *et al.*, 2023).

CONCLUSÃO

A reconstrução de cabeça e pescoço em pacientes vítimas de queimaduras representa um desafio significativo, tanto do ponto de vista funcional quanto estético, sendo crucial compreender os avanços nas técnicas de tratamento.

Neste capítulo, foi possível compreender, em primeira instância, a fisiopatologia das queimaduras e suas consequências na qualidade de vida dos pacientes afetados. Destaca-se que, segundo o entendimento atual, as queimaduras se dividem em três zonas de ferida: zona de coagulação, zona de estase e zona de hiperemia. A região de coagulação representa o tecido que foi destruído no momento da lesão. Essa região é cercada por uma zona de estase, caracterizada por inflamação e baixos níveis de perfusão. Fora da zona de estase, há uma zona de hiperemia, onde a perfusão microvascular não está comprometida. Dentre os mecanismos que envolvem a disfunção vascular decorrente das queimaduras, destacam-se três: a trombose das veias devido ao dano vascular, o estímulo de mediadores inflamatórios e fatores pró-apoptóticos.

A primeira fase da resposta celular é chamada de síndrome sistêmica de resposta inflamatória, cujos elementos centrais são os macrófagos, que produzem moléculas pró-inflamatórias, e as citocinas TNF-alfa e interleucina-6 (IL-6). Além disso, queimaduras térmicas resultam na formação de Espécies Reativas de Oxigênio (ERO) (NIELSON *et al.*, 2017).

A segunda fase da resposta celular é denominada síndrome de contra-resposta anti-inflamatória. Seus elementos são os linfócitos T auxiliares Th-2 e três principais mediadores químicos: as citocinas IL-4/IL-10 e TGF. Essas citocinas são responsáveis pelo vazamento microvascular sistêmico. Como resposta à inflamação, há formação de lacunas nas junções intercelulares, o que compromete a barreira epitelial. Além disso, bradicininas são produzidas no local da queimadura, causando vasodilatação, aumento da permeabilidade vascular, contração da musculatura lisa e dor (NIELSON *et al.,* 2017).

Avaliando os efeitos sistêmicos, a reação do organismo pode ser classificada em duas fases: a fase de ressuscitação ou "hipodinâmica" e a fase "hiperdinâmica e hiperreativa". Nesta primeira fase, que dura as primeiras 24 horas após o trauma, o objetivo principal é restaurar a perfusão tecidual para evitar isquemia por hipovolemia e choque celular (NIELSON *et al.,* 2017). O aumento da permeabilidade vascular e a migração de plasma e células para o interstício fazem com que a pressão oncótica nos capilares diminua. Essa fase é caracterizada por grande formação de edema. Já na segunda fase da reação sistêmica, que começa após 24 horas do trauma, a integridade microvascular é retomada e há um aumento da circulação periférica. Na fase hiperdinâmica, o débito cardíaco é aumentado em 1,5 vezes e a taxa metabólica pode aumentar em até três vezes (NIELSON *et al.*, 2017).

Compreender a fisiopatologia das queimaduras não apenas informa sobre o tratamento, mas também permite a personalização das intervenções cirúrgicas, adequando-as às necessidades específicas de cada paciente (MARTINS *et al.*, 2024). Conclui-se, portanto, que, na úl-

tima década, têm-se descoberto novos mecanismos da inflamação e mecanismos específicos do sistema cardiovascular, renal, pulmonar, neurológico, gastrointestinal e hepático, que poderão ajudar na elaboração de fármacos que amenizem a sintomatologia do paciente queimado (YAMIN *et al*., 2015).

Por outro lado, a análise sobre o uso de expansores no tratamento de queimaduras de cabeça e pescoço demonstra seu amplo uso na cirurgia plástica para restaurar a estética e a funcionalidade que existiam antes do trauma. Nas inovações relacionadas ao uso de expansores de tecido para o tratamento de queimaduras, destacam-se alterações no saco expansor para obter melhores resultados, como: o espessamento da base do saco expansor para evitar que ele mude de posição uma vez inserido no paciente; o uso de um tubo ligado ao saco para regular a inflação e o volume do expansor; e a utilização de uma película abaixo da base, de modo a evitar atrito entre o balão e os ossos, prevenindo a formação de espículas ósseas (XIE *et al*., 2024).

No que tange aos resultados e complicações, o uso de expansores é amplamente indicado na literatura. Em um ensaio clínico com 36 pacientes, o resultado foi considerado "bom" ou "muito bom" por 28 deles, com a cicatriz, o contorno de perfil e a espessura da pele sendo considerados aceitáveis pela maioria dos pacientes. Os principais problemas apontados foram a cicatriz de tamanho superior ao esperado no sítio doador da pele e hematomas. Neste estudo, apenas 5 pacientes tiveram complicações envolvendo: exposição da prótese, infecção, vazamento da prótese e necrose da porção de injeção do saco expansor (SABBAN *et al.*, 2020).

Assim, é possível sintetizar que melhorias na biocompatibilidade, uso de técnicas minimamente invasivas, expansão controlada do balão e expansores com canais de drenagem constituem os principais avanços no uso de expansores para tratar das sequelas de queimaduras na cabeça e pescoço. Além disso, espera-se que, nos próximos anos, mais ensaios com humanos sejam realizados para estudar fármacos que atuem sobre os efeitos inflamatórios das lesões por queimaduras, a fim de possibilitar uma terapia medicamentosa conjunta – seja tópica ou não – associada à intervenção cirúrgica por enxerto autólogo de pele.

À medida que a pesquisa avança, espera-se que novas terapias farmacológicas e estratégias de intervenção minimamente invasivas se integrem às práticas cirúrgicas, potencializando os resultados para os pacientes. Desse modo, a sinergia entre as novas abordagens terapêuticas e as técnicas cirúrgicas tradicionais poderá transformar o cenário do tratamento de queimaduras, oferecendo aos pacientes não apenas uma recuperação física, mas também um restabelecimento da autoestima.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALHARBI, Z.I. *et al.* Post-Burn and Surgical Scar Reconstruction with Tissue Expanders: Review of the Literature and Our Local Experience. Reports, v. 7, n. 1, p. 1, 2023, https://doi.org/10.3390/reports7010001.

BAIRD, R.A. *et al.* Expander use in burn reconstruction: A retrospective analysis. Annals of Plastic Surgery, v. 74, n. 3, p. 309, 2015.

BRYARLY, J. & KOWALSKE, K. Long-Term Outcomes in Burn Patients. Surgical Clinics of North America, v. 103, n. 3, p. 505, 2023, doi: 10.1016/j.suc.2023.02.004.

DE LA CRUZ MONROY, M.F.I. *et al.* Tissue expansion reconstruction of head and neck burn injuries in paediatric patients — A systematic review. Journal of Plastic, Reconstructive & Aesthetic Surgery Open, v. 18, p. 78, 2018. doi: 10.1016/j.jpra.2018.10.004.

FAOUR, S. *et al.* Fibrosis in burns: an overview of mechanisms and therapies. American Journal of Physiology-Cell Physiology, v. 325, n. 6, p. C1545, 2023, doi: 10.1152/ajpcell.00254.2023.

GOVERMAN, J. *et al.* The Presence of Scarring and Associated Morbidity in the Burn Model System National Database. Annals of Plastic Surgery, v. 82, n. 3S, p. S162, 2019, doi: 10.1097/SAP.0000000000001826.

GUPTA, P. & SRIVASTAVA, S. Reconstruction of Scalp with Local Axial Flaps. Indian Journal of Otolaryngology and Head & Neck Surgery, v. 74, n. S2, p. 2265, 2022. doi: 10.1007/s12070-020-02103-5.

HOLAVANAHALLI, R.K. *et al*. Long-Term Outcomes in Patients Surviving Large Burns: The Skin: Journal of Burn Care & Research, v. 31, n. 4, p. 631, 2010, doi: 10.1097/BCR.0b013e3181e4ca62.

HULTMAN, C.S. *et al.* The role of tissue expansion in burn reconstruction. Plastic and Reconstructive Surgery, v. 124, n. 6, p. 1944, 2009.

JEROME, T.J. *et al.* Supraclavicular Flap for Severe Post-burn Neck Contracture in Children. Cureus, v. 13, n. 1, p. e12910, 2021, doi: 10.7759/cureus.12910.

KOSHY, J.C. *et al.* Tissue expansion in burn reconstruction: A review of the literature. Journal of Burn Care & Research, v. 38, n. 1, p. e1, 2017.

MARANDA, E.L. *et al*. Surgical management of leukoderma after burn: A review. Burns, v. 44, n. 2, p. 256, 2018, doi: 10.1016/j.burns.2017.05.004.

MARGULIS, A. *et al.* Complications of Post-Burn Tissue Expansion Reconstruction: 9 Years Experience with 42 Pediatric and 26 Adult Patients. The Israel Medical Association journal: IMAJ, v. 19, n. 2, p. 100, 2017.

MARTINS, M.V. *et al*. Cirurgia plástica reconstrutiva de cabeça e pescoço em pacientes após sequelas graves de queimadura. Contribuciones a Las Ciencias Sociales, v. 17, n. 11, p. e11479, 2024, doi: 10.55905/revconv.17n.11-036.

NIELSON, C.B. *et al*. Burns: pathophysiology of systemic complications and current management. Journal of Burn Care & Research, v. 38, n. 1, p. e469, 2017, doi: 10.1097/BCR.0000000000000355.

OGAWA, R. Keloid and Hypertrophic Scars Are the Result of Chronic Inflammation in the Reticular Dermis. International Journal of Molecular Sciences, v. 18, n. 3, p. 606, 2017. doi: 10.3390/ijms18030606

OGAWA, R. Update on Hypertrophic Scar Management in Burn Patients. Clinics in Plastic Surgery, v. 51, n. 3, p. 349, 2024, doi: 10.1016/j.cps.2024.02.001.

PECK, M.D. Epidemiology of burns throughout the world. Burns, v. 38, n. 5, p. 773, 2012, doi: 10.1016/j.burns.2011.12.028

SABBAN, R. *et al*. Head and neck skin expansion: assessment of efficiency for the treatment of lesions in the lower half of the face. Annals of Burns and Fire Disasters, v. 33, n. 1, p. 38, 2020.

WANG, B.B. *et al*. Adolescents with and without head and neck burns: comparison of long-term outcomes in the burn model system national database. Burns, v. 48, n. 1, p. 40, 2022, doi: 10.1016/j.burns.2021.04.015

WATZINGER, N. *et al*. Long-Term Functional Outcomes after Hand Burns: A Monocentric Controlled Cohort Study. Journal of Clinical Medicine, v. 13, n. 12, p. 3509, 2024, doi: 10.3390/jcm13123509

XIE, F. *et al.* Novel strategies in scalp expansion: improvements and applications of tissue expanders. Burns Trauma, v. 12, p. tkae002, 2024, doi: 10.1093/burnst/tkae002

YAMIN, M.R.A. *et al*. Reconstructive surgery of extensive face and neck burn scars using tissue expanders. World Journal of Plastic Surgery, v. 4, n. 1, p. 40, 2015.

WHO - WORLD HEALTH ORGANIZATION. Burns. Relatório. Genebra: WHO, 2021. Disponível em: https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/burns. Acesso em: 27 out. 2024