

## Atualizações sobre os princípios de reconstrução de queimaduras da face

### Updates on the principles of face burns reconstruction

DOI:10.34119/bjhrv5n5-153

Recebimento dos originais: 23/08/2022

Aceitação para publicação: 22/09/2022

#### **Ligia Helena Mendes**

Residência em Área Cirúrgica Básica

Instituição: Associação Beneficente Católica - Hospital Santa Isabel

Endereço: Rua Sadi Silva, 76, Santo Antônio, Cantagalo – RJ, CEP: 28500-000

E-mail: ligiamendes@yahoo.com.br

#### **Mariella Camila Mariano Ferreira**

Acadêmica de Medicina

Instituição: Universidade José do Rosário Vellano (UNIFENAS-BH)

Endereço: Rua Professor Hermínio Guerra, 180, Itapoã, Belo Horizonte - Minas Gerais

E-mail: mariellacamila@outlook.com

#### **Daniela Marchetti Noia**

Médica

Instituição: Universidade Vila Velha (UVV)

Endereço: Av. Estudante José Júlio de Souza, 2150, Praia de Itaparica, Vila Velha - Espírito Santo, CEP: 29102-010

E-mail: medicinadm@gmail.com

#### **Lucas Moreira Pires Martins**

Médico

Instituição: Universidade Vila Velha (UVV)

Endereço: Rua Moacir Avidos, 398, Praia do Canto, Vitória - Espírito Santo

E-mail: lucasmartins\_01@hotmail.com

#### **Hosannah Leite Filho**

Médico

Instituição: Universidade Estadual de Feira de Santana

Endereço: Rodovia dos Náufragos, 5050, Casa F18, Aruana, Aracaju – SE, CEP: 49000-016

E-mail: hosannah@outlook.com

#### **Maria Eduarda Francino Viana de Aquino**

Acadêmica em Medicina

Instituição: Universidade José do Rosário Vellano (UNIFENAS-BH)

Endereço: Rua São Miguel, 450, Itapoã, Belo Horizonte, CEP: 31710-350

E-mail: dudafrancino15@gmail.com

**Raquel Bonicenha**

Médica

Instituição: Universidade Vila Velha (UVV)

Endereço: Rua Itaquari, 295, Itapuã, Vila Velha - Espírito Santo, CEP: 29101-850

E-mail: raquelbonicenha@hotmail.com

**Larissa Mendonça Vida**

Acadêmica em Medicina

Instituição: Universidade José do Rosário Vellano (UNIFENAS-BH)

Endereço: Rua Bolivar Mineiro, 177, Dona Clara, Belo Horizonte - Minas Gerais

E-mail: larissa.m.vida@gmail.com

**Leonardo Reis Couto Furtado**

Acadêmico em Medicina

Instituição: Universidade José do Rosário Vellano (UNIFENAS-BH)

Endereço: Rua Santa Catarina, 613

E-mail: leocoutofurtado@hotmail.com

**Danilo Pereira Lima Santos**

Residente em Cirurgia Geral

Instituição: Santa Casa de Montes Claros

Endereço: Rua Jovelino Soares da Cruz, 341, Santa Lúcia, Montes Claros

E-mail: danilolima88@yahoo.com.br

**RESUMO**

Os objetivos da cirurgia reconstrutiva para o paciente queimado são, primeiro, restaurar a função e, em seguida, restaurar a aparência estética, após a ressuscitação e estabilização, o tratamento das queimaduras torna-se a próxima prioridade. Os efeitos posteriores das queimaduras, que estão relacionados à perda de tecido normal e cicatrizes, incluem limitação de movimento, dor, desfiguração e constrangimento social. O tipo de procedimento de reconstrução selecionado depende da localização da queimadura, da extensão da lesão e da disponibilidade de pele e tecido do doador. A cicatrização cutânea após a queimadura dá origem à morbidade física e psicossocial característica pós-queimadura, a modulação da cicatriz da queimadura usando técnicas físicas e cirúrgicas, incluindo terapia de pressão, massagem, exercício, esteróides intralesionais, terapia a laser e transferência de gordura autóloga têm sido usadas para modular a cicatriz de queimadura hipertrófica. A terapia com laser e luz intensa pulsada tornou-se uma ferramenta valiosa na modulação da cicatriz, diminuindo o eritema cicatricial, reduzindo a espessura, aumentando a flexibilidade, reduzindo a dor e o prurido e melhorando a cor e a textura da cicatriz. A transferência de gordura autóloga também melhora a flexibilidade da cicatriz da queimadura e a aparência objetiva, também pode ser útil para gerenciar defeitos e irregularidades de contorno.

**Palavras-chave:** cirurgia plástica, queimadura, face, reconstrução.

**ABSTRACT**

The goals of reconstructive surgery for the burned patient are to first restore function and then restore the aesthetic appearance, after resuscitation and stabilization, the treatment of burns becomes the next priority. The aftereffects of burns, which are related to the loss of normal tissue and scarring, include limitation of movement, pain, disfigurement, and social

embarrassment. The type of reconstructive procedure selected depends on the location of the burn, the extent of the injury, and the availability of donor skin and tissue.

Cutaneous healing after the burn gives rise to the characteristic post-burn physical and psychosocial morbidity, modulation of the burn scar using physical and surgical techniques including pressure therapy, massage, exercise, intralesional steroids, laser therapy, and autologous fat transfer. have been used to modulate the hypertrophic burn scar. Laser therapy and intense pulsed light has become a valuable tool in scar modulation, decreasing scar erythema, reducing thickness, increasing flexibility, reducing pain and itching, and improving scar color and texture. Autologous fat transfer also improves burn scar flexibility and objective appearance, it can also be helpful in managing contour defects and irregularities.

**Keywords:** plastic surgery, burn, face, reconstruction.

## 1 INTRODUÇÃO

Os objetivos da cirurgia reconstrutiva para o paciente queimado são, primeiro, restaurar a função e, em seguida, restaurar a aparência estética. Em nenhum outro lugar do corpo é mais importante alcançar uma boa reconstrução funcional combinada com uma aparência cosmética perfeita do que na cabeça e pescoço, e especificamente na face. A cicatrização cutânea após a queimadura dá origem à morbidade física e psicossocial característica pós-queimadura. A modulação da cicatriz da queimadura usando técnicas físicas e cirúrgicas, incluindo terapia de pressão, massagem, exercício, esteróides intralesionais, terapia a laser e transferência de gordura autóloga têm sido usadas para modular a cicatriz de queimadura hipertrófica. A terapia com laser e luz intensa pulsada tornou-se uma ferramenta valiosa na modulação da cicatriz, diminuindo o eritema cicatricial, reduzindo a espessura, aumentando a flexibilidade, reduzindo a dor e o prurido e melhorando a cor e a textura da cicatriz. A transferência de gordura autóloga também melhora a flexibilidade da cicatriz da queimadura e a aparência objetiva, também pode ser útil para gerenciar defeitos e irregularidades de contorno<sup>1</sup>.

A ressuscitação e estabilização do paciente ocorre e o tratamento das queimaduras torna-se a próxima prioridade. Os efeitos posteriores das queimaduras, que estão relacionados à perda de tecido normal e cicatrizes, incluem limitação de movimento, dor, desfiguração e constrangimento social. Os princípios básicos para a reconstrução de queimaduras na face, couro cabeludo e regiões do pescoço, substituir tecido semelhante por tecido semelhante (por exemplo, o melhor substituto para o tecido do couro cabeludo é o couro cabeludo) quando possível, plano reconstrutivo multidisciplinar, realista e oportuno discutido com o paciente, priorize a função sobre o cosmesis, mas combine sempre que possível, reconstruir primeiro áreas de suma importância funcional, especificamente aquelas circundadas por esfíncteres, como boca e lábios para evitar microstomia e as pálpebras para evitar ceratopatia de exposição

e ectrópio cicatricial, considere a liberação precoce e reconstrução do pescoço com tecido flexível para evitar contratura secundária adicional, respeite o princípio das subunidades cosméticas no rosto, a expansão do tecido aumenta a quantidade de pele autóloga flexível disponível para reconstrução e atenção meticulosa deve ser dada aos detalhes operacionais<sup>2</sup>. O conhecimento de pontos anatômicos importantes, como o nervo facial, a vasculatura da cabeça e pescoço e as áreas estéticas das pálpebras, nariz e orelhas é fundamental. As queimaduras são classificadas de acordo com a profundidade da lesão tecidual. Queimaduras na face, com exceção de queimaduras solares, nunca são consideradas menores, uma vez que mesmo pequenas queimaduras afetam a função e/ou a estética<sup>1,2</sup>.

O presente artigo tem como objetivo revisar sobre a reconstrução de queimaduras na face, couro cabeludo e pescoço.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo consiste em um artigo de revisão sistemática de literatura com meta-análise, realizado de forma descritiva. Para a análise e seleção dos artigos a serem incluídos na revisão, os títulos dos artigos foram inicialmente avaliados com base na estratégia de busca de bases de dados eletrônicos, com uma avaliação subsequente dos resumos de estudos que contemplaram o assunto. Os artigos considerados pertinentes foram lidos na íntegra, a fim de excluir os artigos fora do tópico ou com algum design fora dos critérios estabelecidos de inclusão. Após a escolha dos artigos, as seguintes informações foram extraídas de cada artigo: autor, ano de publicação, número de pacientes submetidos à pesquisa, tempo de seguimento, metodologia aplicada e resultados. Os resultados dos estudos foram analisados de forma descritiva. Como critérios de exclusão, os artigos que abordavam sobre estudos experimentais e em teste *in vitro* foram excluídos, artigos como Narrativa, Editorial, Carta ao Editor, Comunicação preliminar ou relato de caso foram excluídos, artigos fora do período de publicação estabelecido e publicações na língua que não inglesa também não foram selecionados. Para realização desse artigo foi realizada uma pesquisa bibliográfica nas bases de dados PubMed, Cochrane e Uptodate, na qual foram utilizadas diversas combinações de termos relacionados ao tema, incluindo derivações que foram conectados pelo descritor booleano AND, utilizando os seguintes descritores pesquisados nos Descritores em Ciências da Saúde (DeSC): Plastic surgery; Burn; Face; Reconstruction. Considerando os critérios de inclusão da pesquisa, foram analisados 12 artigos, sendo estes limitados a publicação entre os anos de 1992 a 2022, publicados originalmente na língua inglesa, os artigos inclusos poderiam ser ensaios clínicos, estudos de coorte, coortes históricas e estudos de caso controle. Esses

artigos foram selecionados por analisarem sobre a reconstrução de queimaduras na face, couro cabeludo e pescoço.

### 3 DESENVOLVIMENTO

As queimaduras na face são particularmente desafiadoras devido aos potenciais prejuízos funcionais e desfigurações estéticas causadas por queimaduras profundas. Queimaduras superficiais no rosto são potencialmente auto-curáveis e são melhor tratadas inicialmente com lavagens suaves diárias, seguidas pela aplicação de um agente citoprotetor ou hidratante tópico. A secagem excessiva ou a dessecação de uma ferida potencialmente auto-regenerativa deve ser evitada para evitar a conversão de uma queimadura superficial em uma queimadura profunda. Modelos de regeneração dérmica (substitutos de pele bio sintéticos) podem ser usados para introduzir um componente dérmico em feridas de espessura parcial ou total intermediárias quando a flexibilidade dérmica pode ser comprometida. As evidências para a reconstrução da face e seus componentes são baseadas em estudos observacionais e no cenário clínico<sup>2</sup>.

O procedimento de transplante facial, uma técnica reconstrutiva controversa, oferece esperança para pacientes com queimaduras faciais graves ou outras deformidades. O transplante facial continua sendo predominantemente uma técnica experimental. As restrições a este procedimento incluem uma disponibilidade limitada de aloenxertos de tecido fascial, complexidade inerente da técnica, presença necessária de uma equipe cirúrgica multidisciplinar qualificada e um requisito vitalício de imunossupressão. A recuperação sensorial pós-operatória ocorre entre três e seis meses, e a recuperação motora aceitável ocorre entre 9 e 12 meses<sup>3</sup>.

A pele que cobre a estrutura da orelha está firmemente ligada à cartilagem, pois a orelha não possui uma camada subcutânea e a vascularização depende do suprimento sanguíneo de ramos das artérias temporal superficial, occipital e auricular posterior. Portanto, há pouca proteção ou isolamento da cartilagem contra lesões. A lesão por queimadura distorce a delicada cartilagem, criando cicatrizes, deformidades e perda de elasticidade. A reconstrução de queimaduras de ouvido é mais difícil do que outros tipos de trauma de ouvido<sup>2,3</sup>.

As queimaduras superficiais da orelha que não danificam ou expõem a cartilagem são tratadas conservadoramente com pomadas antimicrobianas tópicas e trocas de curativos. Isso inclui raspar o cabelo ao redor da orelha, avaliar a profundidade da queimadura, limpeza diária e aplicação de uma pomada tópica. A pressão externa e o desbridamento excessivo da orelha devem ser evitados para minimizar a perda de tecido. Pomadas antimicrobianas tópicas, como mafenida acetato, são recomendados para evitar que a infecção converta uma queimadura

de espessura parcial superficial em uma queimadura de espessura parcial profunda. O acetato de mafenida tem um amplo espectro de atividade e penetra na escara. Em uma revisão retrospectiva de 76 pacientes com queimaduras de ouvido tratados com tratamento conservador e acetato de mafenida, apenas dois pacientes (2,6%) desenvolveram condrite, um processo doloroso e destrutivo da cartilagem<sup>3</sup>.

A reconstrução da orelha queimada é complexa e depende principalmente da profundidade, não necessariamente da extensão da lesão. Várias classificações da orelha queimada foram sugeridas. A reconstrução deve fornecer cobertura da pele e suporte da cartilagem se estiver danificada ou exposta. Os seguintes procedimentos estão disponíveis para reconstruir a orelha queimada, tais como queimaduras restritas a pequenas áreas de pele ou perda de cartilagem são passíveis de fechamento primário direto, desde que o fechamento não altere a projeção ou a forma da orelha. A lesão por queimadura profunda que expõe ou danifica a cartilagem é desbridada até o nível de tecido saudável e não queimado e protegida de dessecação e necrose por cobertura com tecido vascularizado (por exemplo, enxerto de pele de espessura total não queimado, retalho fascial temporoparietal). Para destruição total ou quase total da orelha, a reconstrução pode ser realizada como procedimento único ou como procedimentos estagiados com vários retalhos locais, como o retalho fascial temporoparietal. Quando a pele não queimada local ou regional não estiver disponível para cobertura, retalhos livres à distância podem ser usados. Quando o tecido autólogo é limitado, uma prótese ancorada no osso é uma opção<sup>4</sup>.

A cartilagem conchal pode ser usada para pequenos defeitos, e a cartilagem costal autóloga pode ser usada para defeitos que envolvem mais de 25% da borda helicoidal ou mais de dois planos da orelha (hélice, anti-hélice e escafa). No entanto, em uma revisão retrospectiva de 25 orelhas queimadas reconstruídas com uma estrutura de cartilagem costal, apenas seis orelhas tiveram um excelente resultado cosmético e sete tiveram um bom resultado. O sucesso da reconstrução da orelha queimada dependeu do grau de dano aos tecidos circundantes. A cobertura da estrutura cartilaginosa pela pele da mastoide não queimada foi um fator crítico para um resultado aceitável neste estudo. Os defeitos dos rebordos helicoidais podem ser cobertos por técnicas de avanço helicoidal local (retalho de Anti-Buch) ou por retalhos tubulares pediculados da pele retroauricular. Retalhos locais e retalhos de avanço helicoidal podem fornecer cobertura suficiente para defeitos que envolvem o terço superior ou médio da orelha, mas a cartilagem conchal ou costal autóloga pode ser necessária para reconstruir a aurícula. A cobertura da pele pode ser fornecida por pedículos tubulares ou uma combinação de retalho fascial temporoparietal e enxerto de pele. A orelha pode mostrar uma resiliência

dramática à queimadura quando os princípios básicos de reconstrução são seguidos. Em casos graves em que a cartilagem da orelha queimada está presente, a confecção de uma bolsa de pele retroauricular para enterrar a cartilagem subjacente pode salvar a integridade anatômica da orelha com boa memória e elasticidade da cartilagem<sup>3,4</sup>.

As queimaduras na pálpebra, região periorbitária, esclera, conjuntiva e córnea são classificadas como queimaduras oculares. Os olhos devem ser sempre avaliados em queimaduras na face, e um oftalmologista deve ser consultado, e um teste de fluoresceína deve ser realizado para avaliar a presença de danos na córnea. Queimaduras oculares térmicas e químicas podem resultar em ceratopatia de exposição, infecção e perda de visão central e/ou periférica. Outras lesões oculares não-queimaduras podem estar presentes naqueles que sofrem lesão traumática concomitante. A irrigação imediata e abundante com solução salina estéril (ou água se não houver outra opção disponível) deve ser realizada para queimaduras químicas. Outras opções de neutralização incluem o uso de soluções anfotéricas e tampão. Um anestésico oftalmológico tópico pode ser usado nos olhos para facilitar a irrigação, e uma pomada antimicrobiana tópica não contendo esteroides pode ser aplicada nos olhos. Os cílios queimados e escaras devem ser desbridados. Um tapa-olho pode ser necessário no caso de uma lesão térmica ou retração da tampa devido a uma lesão por respingo. As lágrimas artificiais são usadas se os ductos lacrimais forem queimados. Para alívio da dor, analgésicos orais ou sistêmicos são eficazes e compressas salinas frias podem ser aplicadas nas pálpebras<sup>5</sup>.

As queimaduras nas pálpebras ocorrem em aproximadamente 10 por cento de todas as lesões térmicas. Não há consenso sobre os melhores procedimentos reconstrutivos para queimaduras palpebrais, a menos que proporcionem o melhor resultado anatômico e cosmético aliado à proteção adequada da córnea. Em última análise, o objetivo é substituir semelhante por semelhante. A pálpebra é composta por uma lamela anterior e uma posterior. A lamela anterior consiste em pele, tecido subcutâneo e músculo estriado orbicular. A lamela posterior inclui a placa tarsal, uma camada de músculo liso (músculo palpebral de Müller) e a conjuntiva bulbar. A reconstrução das estruturas multilamelares da pálpebra apresenta desafios formidáveis devido à falta de tecido flexível para cobertura, tecido de mucosa para revestimento e tecido de suporte para integridade mecânica e maturação tardia da cicatriz. Devido à complexidade da anatomia e da resposta inflamatória à queimadura, a reconstrução pode ser retardada após a lesão, desde que a proteção ocular adequada possa ser alcançada, caso contrário, será necessária a reconstrução urgente. Enquanto aguarda a reconstrução, o olho é protegido de traumas com antibióticos tópicos<sup>4,5</sup>.

A reconstrução da lamela anterior com envolvimento do tarso pode ser realizada com enxerto de espessura parcial ou total; no entanto, vários procedimentos para liberar contraturas recorrentes podem ser necessários. A reconstrução de defeitos lamelares anteriores sem envolvimento do tarso inclui fechamento direto de pequenas queimaduras, enxertos de pele de espessura total ou parcial e retalhos locais. A reconstrução de defeitos de espessura total envolvendo ambas as lamelas depende do tamanho do defeito. Defeitos envolvendo um terço a metade das pálpebras superiores podem ser reconstruídos com fechamento direto ou retalhos miocutâneos com liberação cantal. Para defeitos mais extensos, as opções incluem técnicas em ponte (oclusivas ou de compartilhamento de pálpebras) ou técnicas sem ponte com retalhos lamelares e enxerto lamelar posterior. A transferência de tecido livre (por exemplo, retalho radial do antebraço, retalho anterolateral da coxa) é uma opção para reconstrução das pálpebras superiores e inferiores<sup>5</sup>.

A reconstrução da pálpebra depende da profundidade da queimadura e da quantidade de tecido flexível não queimado disponível. Qualquer queimadura palpebral, com exceção de uma queimadura muito superficial, criará retração palpebral e ectrópio cicatricial. O seguinte ilustra nosso algoritmo para reconstrução de queimaduras palpebrais, para queimaduras superficiais das estruturas lamelares anteriores, a reconstrução envolve simples liberação da contratura e enxerto de pele de espessura total. O capuz do canto medial é geralmente tratado com uma plastia de 5 retalhos ou uma VM plastia, que combina os princípios da VYplastia e da Z-plastia. Para defeitos profundos ou mais extensos das estruturas lamelares anteriores, usamos tecido da pálpebra inferior (se disponível e não queimado) com ou sem enxertos de pele para fornecer suporte se a placa tarsal estiver ausente. A principal preocupação a ter em conta é fornecer cobertura para a córnea para evitar ceratopatia de exposição e dessecação. O principal problema enfrentado é replicar a estrutura delicada, fina e móvel representada pelas lamelas palpebrais. Se não houver tecido local disponível, pode ser necessária a reconstrução à distância com retalhos regionais (por exemplo, retalho temporoparietal, retalho da testa) ou retalho livre (por exemplo, condrocútâneo auricular posterior, lateral anterior da coxa, retalho radial do antebraço)<sup>6</sup>.

As queimaduras na sobrancelha destroem o potencial de produção de pêlos desta pele. A reconstrução é complicada devido ao crescimento não uniforme dos pelos da sobrancelha que é difícil de replicar. A sobrancelha pode ser reconstruída usando um retalho de ilha de artéria temporal superficial, um compósito, mini ou microenxerto de couro cabeludo ou retalhos de avanço local. Em nossa prática, utilizamos principalmente enxertos em tira com o uso ocasional de microenxertos, pois oferecem mínima morbidade com bons resultados. O transplante de



unidade folicular capilar oferece os resultados mais delicados e cosmeticamente agradáveis para a reconstrução de cílios queimados. As técnicas que usamos são semelhantes às opções de suporte de cabelo discutidas na reconstrução da sobrancelha. A sobrancelha pode ser utilizada como enxerto composto para reconstrução dos cílios<sup>5,6</sup>.

A reconstrução do lábio queimado é realizada para melhorar os resultados funcionais e estéticos, uma vez que as abordagens conservadoras da terapia cicatricial foram testadas e esgotadas. A microstomia é uma complicação da lesão por queimadura na área da boca e causa limitações da fala, movimento da mandíbula, movimento da língua, ingestão oral, continência oral e higiene bucal, além de distorção facial. A lesão nas comissuras é particularmente debilitante. Nenhum método ideal de reconstrução foi identificado. Em uma prioridade semelhante à reconstrução para queimaduras na pálpebra, a microstomia representa uma potencial necessidade urgente de reconstrução, pois a intervenção cirúrgica precoce antes da maturação da cicatriz pode ser necessária para restabelecer a competência oral. Há uma série de opções não cirúrgicas que podem ser usadas (por exemplo, talas, aparelhos dentários) que precisam ser exploradas antes da cirurgia em potencial<sup>6</sup>.

O nariz é uma estrutura central, proeminente e frequentemente deformada na face queimada. O constrangimento cosmético e funcional para o paciente é considerável. A reconstrução secundária começa apenas quando as cicatrizes estão maduras, geralmente após dois anos. O nariz é uma pirâmide de tecido tridimensional que consiste em três camadas de tecido: revestimento interno, suporte da estrutura e cobertura de tecido mole. Dependendo da profundidade da queimadura, todas as três camadas podem exigir reconstrução. Não há consenso sobre o melhor procedimento reconstrutivo ou estético a ser utilizado para reconstruir o nariz queimado. Os enxertos de pele de espessura total ou parcial ou uma combinação de enxertos e um substituto dérmico podem ser usados para defeitos de espessura parcial com estrutura e revestimento intactos. Retalhos locais (por exemplo, nasolabial bilateral) ou retalhos regionais podem ser usados para defeitos maiores. Os retalhos regionais incluem retalhos frontais, retalhos deltopeitorais, retalho pediculado do tubo cervical, retalhos baseados no território da artéria temporal ou opções complexas como pele pré-expandida do couro cabeludo<sup>7</sup>.

A reconstrução da estrutura é obrigatória para defeitos de queimadura profunda com perda da projeção tridimensional. A reconstrução completa é necessária para apoiar, aumentar ou melhorar a projeção nasal. As opções reconstrutivas incluem cartilagem costal, enxertos ósseos do rádio ou ulna e enxerto ósseo de calvária dividido. Os materiais aloplásticos podem ser usados para aumentar a projeção nasal; entretanto, extrusão, infecção e/ou deslocamento da

prótese são complicações desta técnica. Os procedimentos clássicos de rinoplastia estética são aplicáveis a queimaduras envolvendo o nariz. Em uma revisão retrospectiva de 13 pacientes com queimaduras nasais completas ou subtotais e pele gravemente queimada ou enxertada, não houve necrose dos tecidos após procedimentos estéticos. O uso de retalhos livres (por exemplo, retalho osteocutâneo radial do antebraço pré-laminado) combina tecido para revestimento, suporte e cobertura do defeito da queimadura. As contraturas cicatriciais que ocluem as narinas geralmente são tratadas com uma combinação de liberação, retalhos locais e enxertos de pele de espessura total<sup>6,7</sup>.

As queimaduras na bochecha geralmente são tratadas de forma conservadora com agentes tópicos locais; no entanto, se o tratamento conservador resultar em cicatrização precoce ou distorção das estruturas do esfíncter circundante (por exemplo, nariz, canto do olho) porque a queimadura é profunda, ou se a queimadura não cicatrizar em três semanas, a reconstrução primária pode ser realizada com enxertos de pele de o couro cabeludo. Para aqueles que são tratados de forma conservadora, as cicatrizes na área da bochecha podem ser tratadas assim que as queimaduras estiverem curadas. As técnicas a laser são eficazes para lidar com todas as características anormais funcionais e estéticas da cicatriz, incluindo pigmentação, vascularização, flexibilidade e espessura. São utilizadas técnicas ablativas e não ablativas, incluindo corante de pulso (hipervascularidade) e lasers de CO<sub>2</sub> (hipertrofia e redução de espessura). Há evidências crescentes de que a terapia a laser deve ser incluída no protocolo de tratamento de cicatrizes de queimaduras antes da cirurgia e também como terapia adjuvante às intervenções tradicionais. O uso de laser de corante de pulso (PDL) para hipervascularização e CO<sub>2</sub>. O laser para modular a espessura e a contratatura das cicatrizes são métodos úteis para melhorar a função e a aparência cosmética em cicatrizes de queimaduras faciais. Na prática dos autores, mais de 300 pacientes foram tratados com essas técnicas para melhorar os resultados. Em nossa unidade de queimados, tratamos cicatrizes com três a cinco tratamentos de laser de corante de pulso e laser de CO<sub>2</sub> separados por seis a oito semanas antes de qualquer intervenção cirúrgica. As cicatrizes de queimaduras amadurecem entre 12 e 24 meses após a lesão. A reconstrução secundária é planejada após o tratamento completo da cicatriz e/ou terapia a laser para obter o máximo de tecido flexível possível. A maioria dos defeitos da bochecha deve ser tratada com fechamento primário, retalhos locais ou retalhos locorregionais<sup>7</sup>.

Os pontos-chave da reconstrução da bochecha incluem o seguinte, atenção à simetria, contorno, cor e textura da bochecha contralateral e consciência da orientação das linhas de tensão da pele relaxada, linhas de extensibilidade máxima, contorno da superfície, anatomia subcutânea, idade do paciente, comorbidades, cirurgia ou radiação prévia, tamanho da ferida,

profundidade e localização em relação às subunidades centrais da face. O enxerto de couro cabeludo de espessura total fornece a melhor combinação em termos de textura e cor para a bochecha. O tamanho do enxerto da área doadora é limitado devido à cicatrização excessiva e alopecia. A pele de espessura total do doador da área supraclavicular, área pós-auricular, a pele medial do braço e a pele torácica lateral são fontes adequadas de enxertos reconstrutivos correspondentes para a face. Os pequenos retalhos locais baseados no princípio de transposição da Z-plastia realocam as cicatrizes e redirecionam as contraturas. Esses procedimentos são particularmente importantes para o tratamento de deformidades de contratura que afetam os olhos, a boca ou o nariz. Embora os resultados estéticos do uso de substitutos de pele para queimaduras faciais sejam variáveis, eles fornecem uma alternativa aceitável aos autoenxertos. Nenhum estudo randomizado foi realizado para determinar o papel dos substitutos de pele na reconstrução de queimaduras na face. No entanto, substitutos de pele não podem ser usados sem autoenxerto subsequente. A reconstrução precoce não oferece resultados melhores do que o enxerto de espessura total<sup>5,6,7</sup>.

Os retalhos pediculados regionais (por exemplo, tórax, deltopeitoral) de pele não queimada podem combinar a cor e a textura do local receptor e proporcionar flexibilidade com a presença de derme saudável. Os retalhos podem ser usados com ou sem expansão tecidual. A técnica reconstrutiva do retalho cervicofacial expandido fornece cobertura em estágios da face queimada. O primeiro estágio envolve a colocação de um único tecido retangular em uma bolsa subcutânea criada na região anterior do pescoço e o portal na área infraclavicular. O expansor é inflado no intraoperatório. A segunda etapa envolve inflar o expansor. Uma vez alcançada a inserção máxima, o expansor é removido, o defeito da queimadura é excisado e o retalho de tecido é avançado para cobrir o defeito. O uso de expansores osmóticos de tecido apresenta uma opção de reconstrução sem porta, embora seja necessária vigilância cuidadosa para prevenir infecção e extrusão precoce. Expansores podem ser inseridos endoscopicamente, com as vantagens potenciais de menor risco de deiscência, menor ruptura do tecido normal, incisões menores e remotas para inserção do expansor e menor risco de infecção. A cirurgia de retalho livre (por exemplo, retalhos fasciocutâneos do antebraço radial ou anterolateral da coxa) é a opção reconstrutiva mais complicada e é reservada para situações em que não há outra opção de pele flexível ou quando estruturas profundas (por exemplo, seios frontais) devem ser cobertas<sup>8</sup>.

As queimaduras no couro cabeludo devem ser cuidadosamente limpas e desbridadas para remover tecido frouxo, desvitalizado e necrótico. Agentes antimicrobianos tópicos e curativos são aplicados à medida que a queimadura está sendo preparada para enxerto ou outro

tipo de tecido ou cobertura de substituto biológico. A evidência para a reconstrução do couro cabeludo é baseada em estudos observacionais e no cenário clínico. Os objetivos da reconstrução do couro cabeludo são fornecer cobertura total da calvária para evitar dessecação, sequestro e infecção, e cobrir o defeito com pele com pelos. O tipo de reconstrução depende de vários fatores, incluindo tamanho, profundidade e localização do defeito no couro cabeludo, presença ou ausência de periósteo, qualidade do tecido circundante do couro cabeludo, presença ou ausência de pelos, localização da linha do cabelo e comorbidades do paciente. As queimaduras no couro cabeludo são melhor cobertas pela pele do couro cabeludo, se possível. Outras opções de reconstrução dependem da disponibilidade de tecido, extensão da queimadura e localização. O principal objetivo da reconstrução de queimaduras na porção anterior do couro cabeludo é a restauração da pele com pelos para recriar a linha anterior do cabelo. Um retalho rotacional deve ser projetado para evitar distorção da linha do cabelo anterior ou temporal. Para defeitos pequenos ( $<2\text{ cm}^2$ ), a melhor opção cirúrgica é o fechamento primário. A pele da testa redundante é uma excelente opção. Retalhos de avanço baseados em pedículo também são uma opção. Para defeitos moderados ( $2\text{ a }25\text{ cm}^2$ ), a cobertura bem-sucedida da queimadura requer transferência de tecido adjacente de retalhos de rotação ou avanço, como retalhos VY, retalhos pediculados ou retalhos de rotação. Para defeitos grandes ( $> 25\text{ cm}^2$ ), um retalho temporoparietal-occipital ou um retalho Orticochea são usados para recriar a linha capilar anterior. Os grandes retalhos de rotação podem restaurar o cabelo anteriormente, mas requerem enxerto da área doadora. Se a expansão tecidual for uma opção, esta é preferível ao retalho de Orticochea para um melhor resultado cosmético<sup>6,7,8</sup>.

As queimaduras no couro cabeludo parietal são passíveis de rearranjo tecidual local. O tecido do couro cabeludo parietal é mais móvel do que outros tecidos do couro cabeludo porque a fáscia temporoparietal, a continuação lateral da aponeurose da gálea, recobre a fáscia temporal profunda em vez do periósteo. Para pequenos defeitos ( $<2\text{ cm}^2$ ), as queimaduras podem ser fechadas primariamente ou por retalhos VY, retalhos pediculados ou retalhos rombóides. Os folículos pilosos redirecionados do retalho rombóide servem como uma excelente combinação para o padrão de sustentação do cabelo queimado. Para defeitos moderados ( $2\text{ a }25\text{ cm}^2$ ), os retalhos de avanço de rotação são a cobertura preferida. Retalhos bilobados também proporcionam excelente cobertura nesta área. Para defeitos grandes ( $\geq 25\text{ cm}^2$ ), enxertos de pele podem ser aplicados se o osso não estiver exposto. A expansão tecidual é a única técnica que oferece cobertura satisfatória de um grande defeito de queimadura parietal. Um retalho de Orticochea não é usado nesta área porque o avanço do tecido do couro cabeludo parietal contralateral é muitas vezes inadequado para cobertura tecidual, grandes retalhos fronto-

occipitais bipediculados têm sido usados, mas requerem enxertos de pele na área doadora, com resultados estéticos desfavoráveis<sup>9</sup>.

As queimaduras no couro cabeludo occipital são passíveis de transferência de tecido local devido à moderada mobilidade da pele nesta área. Dependendo do tamanho da queimadura, a linha do cabelo occipital pode ser restaurada, mas essa área não é tão cosmeticamente sensível quanto o couro cabeludo anterior. Para pequenos defeitos (<2 cm<sup>2</sup>), a melhor opção é o fechamento primário. Para defeitos moderados (2 a 25 cm<sup>2</sup>), são utilizados retalhos de avanço de rotação. A dissecação pode ser realizada sobre o pescoço para obter tecido para cobrir a queimadura, mas deve-se tomar cuidado para preservar a linha posterior do cabelo. Os retalhos de avanço VY pediculados ilhados são baseados na artéria occipital ipsilateral. A área doadora pode ser fechada primariamente e a operação realizada em um único estágio. Para defeitos grandes (>25 cm<sup>2</sup>), são usados retalhos de rotação maior (por exemplo, retalho de Orticochea). A expansão tecidual da pele adjacente também proporciona uma cobertura satisfatória<sup>8,9</sup>.

O vértice do couro cabeludo tem mobilidade limitada e requer grande descolamento e recrutamento de tecido das áreas anterior, parietal e occipital mais móveis do couro cabeludo. Se possível, o padrão de espiral de cabelo no vértice deve ser preservado. Para pequenos defeitos (<2 cm<sup>2</sup>), a dissecação subgaleal e o fechamento primário podem ser possíveis. Um reparo alternativo ao fechamento primário é um retalho local, como um retalho rombóide. Isso é preferível se houver tensão no fechamento primário. Para defeitos moderados (2 a 25 cm<sup>2</sup>), os retalhos de dupla rotação oposta são uma excelente opção para cobertura. Outra alternativa é um retalho de rotação da região occipital, com enxerto de pele até a área doadora. Retalhos de cata-vento e rombóides são menos úteis nos defeitos de tamanho moderado do vértice. Para defeitos grandes (>25 cm<sup>2</sup>), a única alternativa para cobertura é um retalho de rotação muito grande com enxertos de pele na área doadora. A expansão tecidual oferece o melhor resultado para cobertura nesta área<sup>9</sup>.

A melhor técnica para cobrir uma perda total de pele é um retalho livre. A transferência de tecido livre permite a reconstrução completa da pele e pode ser realizada em uma etapa. Se os vasos temporais superficiais estiverem danificados, podem ser usados ramos arteriais da artéria carótida externa e da veia jugular interna. O retalho musculocutâneo de grande dorsal tem pedículo longo e oferece a melhor cobertura. No entanto, a atrofia do retalho muscular pode resultar em exposição tardia da calvária. Outras opções para cobertura do defeito quase total do couro cabeludo incluem retalho radial do antebraço, retalhos perfurantes paraescapulares e anterolaterais da coxa e omento. Um calvário exposto pode ser coberto com um retalho livre ou

expansão de tecido. Se a integridade da calvária estiver comprometida por danos nas tábuas ósseas do crânio, deixando exposto o conteúdo de tecido meníngeo ou neural, é necessária uma consulta neurocirúrgica antes da reconstrução da queimadura. Se apenas a mesa externa estiver comprometida, a área pode ser induzida a granular com o uso de rebarbação cuidadosamente realizada da mesa externa ao diploe, com ou sem terapia de pressão negativa tópica pós-operatória<sup>5,6,7,9</sup>.

Um defeito de espessura total do couro cabeludo com dura exposta pode ser reconstruído com modelos de regeneração dérmica. A dura exposta apresenta um risco adicional para a recuperação do paciente, e uma consulta neurocirúrgica é necessária antes da reconstrução da queimadura. A reconstrução secundária pode ser realizada com expansão tecidual e retalhos locais baseados nos princípios de transposição, avanço ou rotação. O uso da expansão tecidual para reconstrução secundária do couro cabeludo requer planejamento cuidadoso e seleção do paciente. A disponibilidade de tamanhos, formas e mecanismos de expansão com esta técnica é vasta. A participação do paciente é fundamental para garantir o sucesso desse procedimento, pois podem ser necessárias várias sessões de expansão<sup>8,9</sup>.

As queimaduras no pescoço podem resultar em complicações funcionais e estéticas significativas. A reconstrução secundária do pescoço queimado visa importar tecido flexível para essa área delicada. As queimaduras podem resultar em contraturas que encurtam a distância mentocervical, diminuem o movimento cervical e fixam a cabeça e o pescoço na posição de flexão. Em casos graves, as cicatrizes densas podem levar à fusão completa do queixo e da pele do tórax. A tração inferior da contratura no queixo e tecidos adjacentes leva a uma aparência de boca aberta, com redundância do lábio inferior e gengiva à mostra. Essa deformidade rígida complica a continência oral, a capacidade de comer e a intubação. A evidência para a reconstrução do pescoço é baseada em estudos observacionais e no cenário clínico. As técnicas de laser são aplicáveis a cicatrizes no pescoço, pois podem melhorar as características anormais da cicatriz, tanto na função quanto na estética. A terapia a laser pode ser iniciada a partir do período imediato de cicatrização da ferida e ser repetida a cada seis a oito semanas por pelo menos cinco tratamentos. A maturação da cicatriz ocorre em aproximadamente 12 a 24 meses. Uma vez que as cicatrizes tenham sido submetidas a modalidades não cirúrgicas de tratamento, incluindo fisioterapia e/ou técnicas de laser, o tratamento da cicatriz é concluído através da reconstrução secundária das contraturas cervicais. A escolha dos procedimentos de reconstrução deve ser baseada na disponibilidade de tecido, grau de restrição de movimento e zonas do pescoço envolvidas<sup>10</sup>.

As pequenas bandas de contratura linear podem ser liberadas com procedimentos do tipo Z-plastia para realinhar ou liberar cicatrizes. Os retalhos de transposição cobrirão satisfatoriamente defeitos de queimadura cervical pequenos a moderados, desde que a fáscia cervical e o músculo platisma sejam incorporados ao desenho. As contraturas cervicais pós-queimaduras podem ser alongadas em 100 a 200 por cento usando a técnica de trapézio-flapoplastia, descrita como a transposição oposta da cicatriz trapezoidal e dos retalhos fasciais. Ambos os retalhos incluem cicatrizes, tecido adiposo, músculo platisma e fáscia cervical profunda. Este procedimento pode eliminar a contratura e restaurar o ângulo mentocervical e o movimento da cabeça. Em uma pequena série, os resultados funcionais foram bons em 24 dos 26 pacientes<sup>10</sup>.

Outras opções para liberar as contraturas do pescoço da cicatriz da queimadura incluem enxertos de pele de espessura parcial (STSGs), enxertos de pele de espessura total (FTSGs) e substitutos de pele. Os STSGs não são a opção ideal, pois as contraturas podem se repetir devido à falta de elementos dérmicos que forneçam flexibilidade. Em pacientes com queimaduras extensas, a disponibilidade de FTSGs pode ser limitada. Quando disponíveis, os FTSGs são uma opção ideal, pois são mais flexíveis e desenvolvem menos contraturas em comparação com os STSGs. Os modelos de regeneração dérmica proporcionam maior flexibilidade e melhores resultados cosméticos do que os STSGs. Em uma revisão retrospectiva multicêntrica de 89 pacientes queimados com 127 procedimentos de liberação de contratura, um substituto de pele resultou em resultados funcionais favoráveis e uma alta taxa de satisfação do paciente, semelhante aos enxertos de espessura total sem a morbidade do local doador. Os curativos de terapia de feridas por pressão negativa são uma excelente opção para controlar a posição do enxerto e reduzir a formação de hematomas. As áreas enxertadas também podem ser reforçadas com curativos de amarração que consistem em prata nanocristalina para fornecer controle de infecção local<sup>8,9,10</sup>.

Os retalhos regionais baseados em pedículo ou perfurador, com ou sem expansor tecidual, podem cobrir o defeito de queimadura cervical liberado com tecido vascularizado. Um algoritmo complexo foi descrito para reconstrução de defeitos de queimadura cervical, classificando o pescoço em diferentes territórios e aplicando uma opção de retalho livre para cada território. Os territórios reconstitutivos foram classificados como central acima, central abaixo, central acima e abaixo e lateral. A reconstrução baseada em uma artéria cervical superficial não danificada com expansão tecidual e a artéria cervical transversa superficial combinada com o princípio do retalho bilobado resultou em uma melhora significativa na amplitude de movimento do pescoço. O resultado funcional da melhora da amplitude de

movimento foi melhor no território acima central, enquanto a etiologia da queimadura e o tempo entre a lesão e a reconstrução não tiveram impacto no resultado funcional. Os retalhos livres (por exemplo, região inguinal, escápula, coxa anterolateral) podem ser usados para ressurgir contraturas amplas no pescoço. O contorno ideal do pescoço é difícil de obter devido ao volume e às limitações no tamanho dos retalhos. Para melhorar os resultados estéticos e funcionais, áreas doadoras de retalhos livres nas regiões da virilha e escapular foram preparadas por expansão controlada do tecido antes da transferência para o pescoço em oito pacientes. Todos os oito pacientes apresentaram extensão total do pescoço e bom resultado estético; cinco pequenas revisões secundárias de retalhos necessárias. As vantagens da pré-expansão da área doadora incluem aumento de tecido para reconstrução; aumento da vascularização, flexibilidade e elasticidade do retalho doador; e cicatrizes mínimas no local doador. As desvantagens são que este é um procedimento de dois estágios e há riscos associados à expansão do tecido. Os lasers de CO<sub>2</sub> e de corante de pulso podem ser usados para modular o comportamento anormal de cicatrizes de queimaduras no pescoço, tanto para aparência estética quanto funcional<sup>7,10</sup>.

#### 4 DISCUSSÃO

Em uma revisão de 28 procedimentos realizados em todo o mundo, episódios de rejeição aguda da pele puderam ser controlados com agentes imunossupressores convencionais, sem casos de rejeição crônica relatados. Os resultados a longo prazo do transplante facial, tanto do ponto de vista físico quanto psicológico, ainda não estão disponíveis. Em uma grande revisão retrospectiva de reconstrução em 249 pacientes com orelhas traumatizadas, aqueles com orelhas queimadas tiveram resultados piores em comparação com outros mecanismos de lesão<sup>11</sup>.

Em última análise, cada reconstrução de orelha queimada é única, exigindo tratamento reconstrutivo individualizado. A qualidade do tecido adjacente, a escolha da estrutura e o uso de técnicas de engenharia tecidual autólogas e emergentes, incluindo impressão tridimensional de cartilagem e o uso de técnicas celulares, desempenham papéis importantes no plano de tratamento. Em última análise, o local da lesão (pálpebra superior versus pálpebra inferior) e o tamanho do defeito (até 25%, 25 a 50%, maior que 50%) determina os princípios de reconstrução como em qualquer outra forma de perda de tecido palpebral relacionada ao trauma<sup>12</sup>.

Em uma revisão retrospectiva de 18 pacientes com microstomia por queimadura facial, todos os pacientes obtiveram aparência estética aceitável e boa recuperação funcional com reconstrução das comissuras orais realizada por excisão cicatricial e avanço de retalho de



mucosa local, fechamento da ferida com espessura total ou enxertos de pele de espessura parcial ou retalhos de mucosa rombóide resultaram. Os retalhos de avanço da mucosa proporcionaram melhores resultados estéticos e funcionais em comparação com os enxertos de pele. O uso de uma plastia trapezoidal tem sido relatado para alcançar uma abertura oral de tamanho normal. Outras opções inovadoras incluem o uso de retalhos tubulares cervicais, tecido pré-expandido do couro cabeludo ou procedimentos baseados em técnicas oncológicas. Todos os procedimentos de avanço local são limitados pela disponibilidade de pele perioral não queimada. A reconstrução com retalho livre pode ser usada quando não há pele não queimada ou mucosa oral disponível<sup>10,11,12</sup>.

Em uma revisão retrospectiva de 12 pacientes com queimaduras faciais profundas, o uso de substitutos de pele resultou em excelente cor, junções de enxerto de pele visíveis mínimas e boa textura, mas menos maleabilidade quando comparado com autoenxertos espessos. Em outros estudos, os substitutos de pele resultaram em resultados estéticos e funcionais aceitáveis<sup>12</sup>.

## 5 CONCLUSÃO

Os objetivos da cirurgia reconstrutiva para o paciente queimado são, primeiro, restaurar a função e, em seguida, restaurar a aparência estética. Após a ressuscitação e estabilização, o tratamento das queimaduras torna-se a próxima prioridade. Os efeitos posteriores das queimaduras, que estão relacionados à perda de tecido normal e cicatrizes, incluem limitação de movimento, dor, desfiguração e constrangimento social. O tipo de procedimento de reconstrução selecionado depende da localização da queimadura, da extensão da lesão e da disponibilidade de pele e tecido do doador. O procedimento reconstrutivo ideal varia de paciente para paciente. As áreas de importância funcional são reconstruídas primeiro, especificamente aquelas circundadas por esfíncteres, como boca e lábios para evitar microstomia e as pálpebras para evitar ceratopatia de exposição e ectrópio cicatricial.

Para queimaduras superficiais nas orelhas, o desbridamento suave é realizado para preservar as estruturas anatômicas normais. As feridas são normalmente tratadas com pomadas e curativos antimicrobianos. Para queimaduras profundas nas orelhas que expõem ou danificam a cartilagem, é realizado o desbridamento cauteloso do tecido saudável. A reconstrução com cobertura de tecido vascularizado é preferida. Para queimaduras nos olhos, um teste de fluoresceína é realizado para avaliar a córnea, um oftalmologista é consultado e são usados anestésicos oftalmológicos tópicos e pomadas antimicrobianas tópicas não contendo esteróides. Para queimaduras no couro cabeludo, é preferível a cobertura da pele de outras áreas

do couro cabeludo, se houver couro cabeludo não queimado. Se a pele do couro cabeludo saudável mínima estiver disponível, a expansão do tecido com implantes é a opção reconstrutiva de escolha. Outras opções de reconstrução incluem enxertos de pele de espessura total; expansão tecidual; e/ou retalhos de avanço, rotação ou transposição. Para pequenas contraturas lineares resultantes de queimaduras no pescoço, pode ser realizada uma Z-plastia para realinhar ou liberar a cicatriz. Para cicatrizes mais extensas do pescoço, enxertos de pele de espessura total, enxertos de pele de espessura parcial com um modelo de regeneração dérmica, expansão de tecido, retalhos de avanço, retalhos rotacionais ou retalhos livres são opções reconstrutivas dependendo da disponibilidade do tecido.

O tratamento a laser é uma abordagem minimamente invasiva que pode modular o comportamento das cicatrizes de queimaduras na cabeça e pescoço. O transplante facial é uma técnica reconstrutiva controversa que oferece esperança a pacientes com queimaduras faciais graves, juntamente com uma necessidade vitalícia de terapia imunossupressora. Os benefícios terapêuticos a longo prazo não foram validados.

## REFERÊNCIAS

1. Finnerty CC, Jeschke MG, Branski LK, et al. Hypertrophic scarring: the greatest unmet challenge after burn injury. *Lancet* 2016; 388:1427.
2. Hultman CS, Edkins RE, Lee CN, et al. Shine on: Review of Laser- and Light-Based Therapies for the Treatment of Burn Scars. *Dermatol Res Pract* 2012; 2012:243651.
3. Klinger M, Caviggioli F, Klinger FM, et al. Autologous fat graft in scar treatment. *J Craniofac Surg* 2013; 24:1610.
4. Shelley OP, Dziewulski P. Late management of burns. *Surgery Oxford* 2006; 24:15.
5. Klein MB, Moore ML, Costa B, Engrav LH. Primer on the management of face burns at the University of Washington. *J Burn Care Rehabil* 2005; 26:2.
6. Leon-Villapalos J, Jeschke MG, Herndon DN. Topical management of facial burns. *Burns* 2008; 34:903.
7. Siemionow M, Gordon CR. Overview of guidelines for establishing a face transplant program: a work in progress. *Am J Transplant* 2010; 10:1290.
8. Błogowski W. Facial transplantation as an option in reconstructive surgery: no mountains too high? *ANZ J Surg* 2009; 79:892.
9. Gordon CR, Siemionow M, Papay F, et al. The world's experience with facial transplantation: what have we learned thus far? *Ann Plast Surg* 2009; 63:572.
10. Khalifian S, Brazio PS, Mohan R, et al. Facial transplantation: the first 9 years. *Lancet* 2014; 384:2153.
11. Gault D. Post traumatic ear reconstruction. *J Plast Reconstr Aesthet Surg* 2008; 61 Suppl 1:S5.
12. Skedros DG, Goldfarb IW, Slater H, Rocco J. Chondritis of the burned ear: a review. *Ear Nose Throat J* 1992; 71:359.