

RECONSTRUÇÃO DA DIMENSÃO FACIAL EM FRATURAS PANFACIAIS COMPLEXAS: PRINCÍPIOS CIRÚRGICOS, AVANÇOS TECNOLÓGICOS E PERSPECTIVAS ATUAIS

RECONSTRUCTION OF FACIAL DIMENSION IN COMPLEX PANFACIAL FRACTURES: SURGICAL PRINCIPLES, TECHNOLOGICAL ADVANCES, AND CURRENT PERSPECTIVES

RECONSTRUCCIÓN DE LAS DIMENSIONES FACIALES EN FRACTURAS PANFACIALES COMPLEJAS: PRINCIPIOS QUIRÚRGICOS, AVANCES TECNOLÓGICOS Y PERSPECTIVAS ACTUALES

Sandra Raquel Medeiros Saito¹
João Henrique Rolde²
Eduarda Rasweiler Faccio³
Jorge Fernando Cuadros Urteaga⁴
Carla Regina Massaro⁵
Pablo Felipe Bialobok Kuniski⁶
Heloisa Proença Tonin⁷
Davi Marcon Batista⁸
Maria Eduarda Viana Baron Torres da Costa⁹
Izadora Franceachet Farias¹⁰
Camili Regensburger Pereira¹¹
Roque Luis Mendes Neto¹²
João Pedro Sant'Anna de Souza¹³
Felipe Peres de Almeida¹⁴

1

RESUMO: As fraturas panfaciais complexas representam um dos maiores desafios da cirurgia e traumatologia bucomaxilofacial devido ao comprometimento simultâneo dos terços superior, médio e inferior da face, resultando em perda dos referenciais anatômicos e comprometimento funcional e estético. O presente estudo teve como objetivo revisar a literatura sobre a reconstrução da dimensão facial em fraturas panfaciais complexas, enfatizando os princípios cirúrgicos, as estratégias de reconstrução óssea e de tecidos moles, o sequenciamento operatório e os avanços tecnológicos aplicados ao tratamento. Trata-se de uma revisão narrativa da literatura, realizada por meio de busca nas bases PubMed/MEDLINE, Scopus, Web of Science e Google Scholar, utilizando descritores relacionados ao trauma craniofacial e à reconstrução facial. Os estudos demonstraram que o sucesso da reconstrução depende do restabelecimento

¹Discente do curso de Odontologia na Faculdade Centro de Treinamento Acadêmico.

²Discente do curso de Odontologia na Universidade Paranaense.

³Discente do curso de Odontologia na Universidade Paranaense.

⁴Cirurgia Bucomaxilofacial pela Universidade Inca Garcilaso de la Vega.

⁵Mestre em Odontologia pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná.

⁶Discente do curso de Odontologia na Universidade Estadual do Oeste do Paraná.

⁷Discente do curso de Odontologia na Universidade Estadual do Oeste do Paraná.

⁸Discente do curso de Odontologia na Universidade Estadual do Oeste do Paraná.

⁹Discente do curso de Odontologia na Univel.

¹⁰Cirurgiã dentista pela Universidade Paranaense.

¹¹Cirurgiã dentista pela Universidade Paranaense.

¹²Cirurgião-Dentista pela Centro Universitário Maurício de Nassau.

¹³Cirurgião-Dentista pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

¹⁴Discente do curso de Odontologia no Centro Universitário Faesa.

tridimensional da arquitetura facial, da recuperação da dimensão vertical, da oclusão e da simetria facial, associados ao planejamento cirúrgico individualizado. Além disso, observou-se que a reconstrução dos tecidos moles, a utilização de retalhos microcirúrgicos e o planejamento virtual contribuem significativamente para melhores resultados funcionais e estéticos. Conclui-se que a integração entre técnicas reconstrutivas convencionais e tecnologias digitais representa a abordagem mais promissora para otimizar o tratamento e reduzir as sequelas decorrentes das fraturas panfaciais complexas.

Palavras-chave: Traumatismos Maxilofaciais. Fraturas Ósseas. Procedimentos Cirúrgicos Reconstrutivos. Fixação Interna de Fraturas.

ABSTRACT: Complex panfacial fractures represent one of the greatest challenges in oral and maxillofacial surgery and traumatology due to the simultaneous involvement of the upper, middle, and lower thirds of the face, resulting in the loss of anatomical landmarks and functional and aesthetic impairment. This study aimed to review the literature on facial dimension reconstruction in complex panfacial fractures, emphasizing surgical principles, bone and soft tissue reconstruction strategies, operative sequencing, and technological advances applied to treatment. This is a narrative literature review conducted via searches in the PubMed/MEDLINE, Scopus, Web of Science, and Google Scholar databases, using keywords related to craniofacial trauma and facial reconstruction. The studies demonstrated that successful reconstruction depends on the three-dimensional restoration of facial architecture, the recovery of vertical dimension, occlusion, and facial symmetry, combined with individualized surgical planning. Furthermore, it was observed that soft tissue reconstruction, the use of microsurgical flaps, and virtual planning contribute significantly to better functional and aesthetic outcomes. It is concluded that the integration of conventional reconstructive techniques and digital technologies represents the most promising approach to optimizing treatment and reducing the sequelae resulting from complex panfacial fractures.

2

Keywords: Maxillofacial Injuries. Bone Fractures. Reconstructive Surgical Procedures. Internal Fracture Fixation.

RESUMEN: Las fracturas panfaciales complejas representan uno de los mayores desafíos en cirugía oral y maxilofacial y traumatología debido a la afectación simultánea de los tercios superior, medio e inferior del rostro, lo que resulta en la pérdida de referencias anatómicas y deterioro funcional y estético. Este estudio tuvo como objetivo revisar la literatura sobre la reconstrucción de la dimensión facial en fracturas panfaciales complejas, haciendo hincapié en los principios quirúrgicos, las estrategias de reconstrucción ósea y de tejidos blandos, la secuencia operatoria y los avances tecnológicos aplicados al tratamiento. Se trata de una revisión narrativa de la literatura, realizada mediante búsquedas en las bases de datos PubMed/MEDLINE, Scopus, Web of Science y Google Scholar, utilizando descriptores relacionados con el trauma craneofacial y la reconstrucción facial. Los estudios demostraron que el éxito de la reconstrucción depende de la restauración tridimensional de la arquitectura facial, la recuperación de la dimensión vertical, la oclusión y la simetría facial, asociadas a una planificación quirúrgica individualizada. Además, se observó que la reconstrucción de tejidos blandos, el uso de colgajos microquirúrgicos y la planificación virtual contribuyen significativamente a mejores resultados funcionales y estéticos. Se concluye que la integración de técnicas reconstrutivas convencionales y tecnologías digitales representa el enfoque más

prometedor para optimizar el tratamiento y reducir las secuelas derivadas de fracturas panfaciales complejas.

Palabras clave: Traumatismos maxilofaciales. Fracturas óseas. Procedimientos quirúrgicos reconstructivos. Fijación interna de fracturas.

INTRODUÇÃO

As fraturas panfaciais correspondem a um dos padrões mais graves de trauma craniofacial, caracterizando-se pelo acometimento simultâneo dos terços superior, médio e inferior da face. Geralmente resultam de mecanismos de alta energia, como acidentes automobilísticos, colisões motociclísticas, quedas de grandes alturas, agressões físicas e ferimentos por projéteis de arma de fogo. Em razão da intensidade do impacto, essas lesões frequentemente apresentam múltiplas linhas de fratura, cominutivas e deslocamentos ósseos complexos, associados a lesões de tecidos moles, comprometimento funcional e elevado risco de deformidades faciais permanentes. Além da elevada morbidade, esses traumas representam importante desafio para a equipe multidisciplinar, exigindo diagnóstico preciso e planejamento cirúrgico individualizado para restaurar a anatomia e a função do complexo craniofacial (Kelly et al., 1990; He et al., 2007).

A reconstrução do esqueleto facial nesses pacientes vai além da simples redução e fixação das fraturas. O principal objetivo do tratamento consiste em restabelecer a dimensão facial tridimensional, preservando a altura, largura e projeção anteroposterior da face, bem como a relação espacial entre os diferentes segmentos ósseos. O restabelecimento desses parâmetros é indispensável para recuperar a oclusão, a mastigação, a fala, a respiração, a função ocular e a harmonia estética facial. A perda dos referenciais anatômicos decorrente das múltiplas fraturas dificulta significativamente a reconstrução, tornando necessária uma abordagem sistemática baseada em princípios biomecânicos e anatômicos que garantam estabilidade e previsibilidade dos resultados (He et al., 2007).

Historicamente, diferentes protocolos foram propostos para orientar o tratamento das fraturas panfaciais. Dentre eles, destaca-se o conceito clássico apresentado por Kelly et al. (1990), que enfatiza a importância do sequenciamento cirúrgico para evitar erros cumulativos no reposicionamento dos segmentos ósseos. Os autores demonstraram que a definição de uma sequência lógica de reconstrução, iniciando por estruturas anatômicas estáveis e utilizando a mandíbula e a oclusão como referências, contribui significativamente para a restauração da arquitetura facial. Desde então, estratégias como as abordagens *bottom-up*, *top-down*, *outside-in* e

inside-out passaram a ser amplamente discutidas na literatura, sendo sua indicação determinada pelas características individuais de cada padrão de fratura (Kelly et al., 1990).

Apesar da consolidação desses princípios, a reconstrução das fraturas panfaciais permanece um procedimento complexo, especialmente nos casos em que o tratamento é realizado tardiamente. A formação de fibrose, a consolidação viciosa, a perda dos referenciais anatômicos e a remodelação óssea dificultam o reposicionamento adequado dos fragmentos, aumentando a necessidade de osteotomias corretivas e de reconstruções secundárias. Em estudo clínico envolvendo pacientes tratados de forma tardia, He et al. (2007) demonstraram que a demora na intervenção cirúrgica está associada ao aumento da complexidade técnica e à maior dificuldade na recuperação da dimensão facial, ressaltando a importância do tratamento precoce sempre que possível (He et al., 2007).

Além da reconstrução óssea, a literatura contemporânea evidencia que a restauração dos tecidos moles exerce papel determinante no resultado funcional e estético. A perda de volume facial, as cicatrizes extensas e os defeitos cutâneos frequentemente exigem procedimentos reconstrutivos complementares utilizando retalhos locais ou microcirúrgicos. Nesse contexto, retalhos livres, como o retalho radial bipaddle sensitivo, têm apresentado resultados promissores na reconstrução simultânea de diferentes planos anatômicos, permitindo adequada reposição de volume, cobertura cutânea e recuperação funcional. Da mesma forma, o retalho em ilha submentoniano tem sido empregado para reconstrução de defeitos complexos da face, oferecendo boa integração estética e reduzida morbidade da área doadora (Evin & Selimoglu, 2024; Zhang et al., 2026).

Os avanços tecnológicos também modificaram significativamente o planejamento cirúrgico das fraturas panfaciais. A introdução da tomografia computadorizada de alta resolução, do planejamento virtual tridimensional, da prototipagem e da navegação cirúrgica possibilitou maior precisão na reconstrução da anatomia facial. Essas ferramentas permitem avaliar previamente os deslocamentos ósseos, simular osteotomias, confeccionar guias cirúrgicos personalizados e prever o posicionamento final dos segmentos faciais, contribuindo para maior previsibilidade dos resultados e redução do tempo operatório. Embora ainda existam limitações relacionadas ao custo e à disponibilidade desses recursos, sua utilização vem sendo progressivamente incorporada aos centros especializados em trauma craniofacial (Jeyaraj, 2021).

Outro aspecto que tem recebido atenção crescente refere-se à avaliação objetiva da dimensão facial após a reconstrução. Estudos recentes têm demonstrado que parâmetros

antropométricos e modelos estatísticos podem auxiliar na definição das proporções faciais, especialmente quando os referenciais anatômicos encontram-se destruídos. Zhang et al. (2024) propuseram um modelo de regressão para determinação da largura da boca baseado em características faciais, oferecendo um instrumento útil para reconstruções periorais em pacientes com perdas extensas de tecidos. Paralelamente, avaliações quantitativas da órbita demonstram que pequenas alterações no volume orbitário ou na posição dos músculos extraoculares podem comprometer significativamente a simetria facial, reforçando a necessidade de reconstrução precisa dessas estruturas (Zhang et al., 2024; Costa Garcia et al., 2026).

Adicionalmente, técnicas complementares de reabilitação estética vêm ampliando as possibilidades terapêuticas após a reconstrução primária. O emprego de preenchedores faciais tem sido investigado como alternativa para correção de pequenas assimetrias residuais, restauração volumétrica e melhora dos contornos faciais. Embora seu uso esteja mais consolidado em pacientes com paralisia facial, seus princípios podem ser aplicados em casos selecionados de sequelas traumáticas, contribuindo para otimizar os resultados estéticos e aumentar a satisfação dos pacientes após a reconstrução do esqueleto facial (Liu et al., 2024).

Diante da elevada complexidade das fraturas panfaciais e da constante evolução das técnicas reconstrutivas, torna-se fundamental reunir as evidências disponíveis acerca das estratégias utilizadas para restauração da dimensão facial. A compreensão dos princípios biomecânicos, da sequência cirúrgica, das alternativas de reconstrução óssea e dos tecidos moles, bem como da incorporação de novas tecnologias, permite aperfeiçoar o planejamento terapêutico e ampliar a previsibilidade dos resultados. Nesse contexto, o presente estudo tem como objetivo revisar e discutir a literatura sobre a reconstrução da dimensão facial em fraturas panfaciais complexas, enfatizando os principais métodos empregados, seus desafios clínicos e as perspectivas atuais para a obtenção de resultados funcionais e estéticos satisfatórios.

MÉTODOS

O presente estudo caracteriza-se como uma revisão narrativa da literatura, de natureza qualitativa e descritiva, desenvolvida com o objetivo de reunir, analisar e discutir as evidências científicas relacionadas à reconstrução da dimensão facial em fraturas panfaciais complexas, enfatizando os princípios de reconstrução óssea, o sequenciamento cirúrgico, a restauração dos

tecidos moles e os avanços tecnológicos empregados no planejamento e tratamento dessas lesões.

A estratégia de busca bibliográfica foi realizada nas bases de dados PubMed/MEDLINE, Scopus, Web of Science e Google Scholar, considerando publicações em língua inglesa e portuguesa. Foram utilizados descritores indexados no Medical Subject Headings (MeSH) e seus correspondentes em português, combinados por meio dos operadores booleanos AND e OR. Os principais termos empregados incluíram: *Panfacial Fractures*, *Facial Reconstruction*, *Craniofacial Trauma*, *Maxillofacial Injuries*, *Facial Dimension*, *Three-Dimensional Reconstruction*, *Free Flap Reconstruction*, *Orbital Reconstruction* e *Virtual Surgical Planning*.

Como critérios de inclusão, foram selecionados artigos originais, revisões de literatura, séries de casos e relatos de casos considerados relevantes para o tema, publicados em periódicos científicos indexados, que abordassem técnicas de reconstrução facial em fraturas panfaciais, protocolos cirúrgicos, planejamento tridimensional, reconstrução óssea e de tecidos moles, bem como métodos auxiliares para restabelecimento da anatomia facial. Também foram incluídos estudos clássicos amplamente reconhecidos na literatura, devido à sua importância histórica para o desenvolvimento dos princípios atualmente utilizados na reconstrução das fraturas panfaciais.

6

Foram excluídos artigos duplicados, publicações sem acesso ao texto completo, resumos de congressos, cartas ao editor, dissertações, teses e estudos cujo foco principal estivesse relacionado exclusivamente ao tratamento de fraturas isoladas da face, deformidades congênitas, reconstruções exclusivamente estéticas ou patologias sem relação com traumatismos craniofaciais.

Após a identificação dos estudos, foi realizada a leitura dos títulos e resumos para avaliação da elegibilidade. Em seguida, os artigos potencialmente relevantes foram analisados na íntegra. As informações extraídas contemplaram características metodológicas, tipo de estudo, população avaliada, técnicas cirúrgicas empregadas, protocolos de reconstrução, métodos de planejamento, reconstrução dos tecidos moles, utilização de tecnologias digitais, principais resultados clínicos, limitações e conclusões dos autores.

Os estudos selecionados foram organizados de forma temática, permitindo a comparação entre diferentes abordagens reconstrutivas descritas na literatura. A análise foi estruturada em eixos principais, compreendendo: princípios da reconstrução da dimensão facial, sequenciamento cirúrgico das fraturas panfaciais, reconstrução tridimensional do esqueleto

facial, reconstrução dos tecidos moles, utilização de retalhos microcirúrgicos, reconstrução orbitária, planejamento virtual e perspectivas atuais para otimização dos resultados funcionais e estéticos.

A interpretação dos dados foi realizada por meio de análise descritiva e comparativa, buscando identificar convergências, divergências, vantagens, limitações e aplicações clínicas das diferentes técnicas descritas. Os resultados foram discutidos à luz da literatura científica disponível, enfatizando os aspectos que influenciam o restabelecimento da dimensão facial, da simetria e da função em pacientes com fraturas panfaciais complexas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise dos estudos evidenciou que a reconstrução da dimensão facial em fraturas panfaciais complexas permanece como um dos maiores desafios da cirurgia bucomaxilofacial devido ao comprometimento simultâneo dos terços superior, médio e inferior da face. As publicações demonstraram que o principal objetivo do tratamento não consiste apenas na estabilização óssea, mas na restauração tridimensional da arquitetura facial, restabelecendo altura, largura e projeção da face, além da recuperação funcional da oclusão, respiração, mastigação e estética facial. A perda dos referenciais anatômicos ocasionada por múltiplas linhas de fratura dificulta significativamente o planejamento cirúrgico e aumenta a possibilidade de deformidades permanentes quando o tratamento não é conduzido de forma sistematizada (He et al., 2007; Kelly et al., 1990).

Entre os trabalhos analisados, observou-se consenso de que o sucesso da reconstrução depende diretamente da reconstrução adequada da dimensão vertical facial. A altura posterior da face é considerada o principal guia para o reposicionamento do complexo maxilomandibular, permitindo o correto restabelecimento da projeção do terço médio e da simetria facial. Quando essa dimensão não é restabelecida adequadamente, podem ocorrer redução da altura facial, mordida aberta, colapso do terço médio e alterações importantes na estética do paciente, comprometendo inclusive a função mastigatória (Kelly et al., 1990; He et al., 2007).

Os estudos clínicos também demonstraram que o momento da intervenção influencia diretamente o resultado final. Pacientes submetidos ao tratamento tardio apresentaram maior dificuldade na redução anatômica devido à formação de fibrose, consolidação inadequada das fraturas e perda dos pontos de referência ósseos. Nessas situações, frequentemente são necessárias osteotomias secundárias e procedimentos reconstrutivos mais extensos para

recuperação da dimensão facial, aumentando a morbidade cirúrgica e reduzindo a previsibilidade dos resultados estéticos (He et al., 2007).

A organização da sequência cirúrgica mostrou-se um dos aspectos mais discutidos na literatura. Embora diferentes protocolos possam ser empregados, verificou-se predominância das abordagens baseadas na reconstrução "de fora para dentro" (outside-in) e "de baixo para cima" (bottom-up), iniciando-se pelo restabelecimento da mandíbula como principal referência para reconstrução do esqueleto facial. A mandíbula fornece estabilidade para reconstrução da oclusão, permitindo posteriormente o correto posicionamento da maxila, dos complexos zigomáticos e das estruturas orbitárias. Essa estratégia reduz desvios tridimensionais cumulativos durante a fixação das múltiplas fraturas (Kelly et al., 1990).

Em situações nas quais a mandíbula encontra-se gravemente cominuída ou ausente como referência anatômica, alguns autores destacam que a reconstrução pode ser iniciada pelo complexo frontal ou pelos arcos zigomáticos, utilizando estruturas preservadas como referência espacial. Essa adaptação demonstra que, apesar da existência de protocolos clássicos, o planejamento deve ser individualizado conforme o padrão traumático apresentado por cada paciente, principalmente nas fraturas de alta energia envolvendo múltiplos segmentos ósseos (He et al., 2007; Jeyaraj, 2021).

Os relatos clínicos apresentados por Jeyaraj demonstram que mecanismos traumáticos incomuns podem produzir deslocamentos extremos do esqueleto craniofacial, com afastamento medial e lateral de diversos segmentos ósseos simultaneamente. Nesses casos, a reconstrução tridimensional torna-se ainda mais complexa devido à completa perda das relações anatômicas originais. O autor enfatiza que o sucesso depende da reconstrução progressiva do arcabouço facial, utilizando redução sequencial e múltiplos pontos de estabilização para recuperar a dimensão facial original (Jeyaraj, 2021).

Outro aspecto observado foi a crescente incorporação do planejamento virtual e dos modelos tridimensionais na reconstrução facial. Embora nem todos os estudos tenham utilizado tecnologias digitais, verificou-se tendência atual para utilização de tomografia computadorizada associada ao planejamento virtual pré-operatório, permitindo reconstrução mais precisa dos contornos ósseos, redução do tempo cirúrgico e maior previsibilidade da posição final dos segmentos faciais. A reconstrução tridimensional possibilita ainda melhor reprodução da simetria facial em casos de grande destruição óssea (Jeyaraj, 2021).

Os estudos mais recentes ampliam o conceito de reconstrução facial ao demonstrar que a restauração óssea isoladamente nem sempre é suficiente para recuperação completa da dimensão facial. A reconstrução dos tecidos moles desempenha papel decisivo na obtenção da simetria, do volume facial e da funcionalidade. Defeitos extensos envolvendo pele, músculos e mucosa frequentemente requerem retalhos microcirúrgicos compostos, capazes de restabelecer simultaneamente volume, sensibilidade e cobertura cutânea (Evin & Selimoglu, 2024).

Nesse contexto, os retalhos livres bipaddle de antebraço radial demonstraram excelentes resultados na reconstrução de defeitos complexos da face, proporcionando adequada adaptação aos diferentes planos anatômicos e recuperação funcional satisfatória. A possibilidade de reconstrução simultânea de superfícies internas e externas permite preservar contornos faciais naturais e reduzir deformidades secundárias, aspecto particularmente importante após traumas panfaciais com perda significativa de tecidos (Evin & Selimoglu, 2024).

De maneira semelhante, estudos envolvendo retalhos submentonianos para reconstrução facial reforçam a importância da reposição adequada do volume dos tecidos moles para manutenção da dimensão facial. Embora direcionados principalmente à reconstrução de defeitos oncológicos, esses princípios cirúrgicos apresentam aplicabilidade em pacientes traumatizados, nos quais a reposição volumétrica contribui para restauração dos contornos faciais e melhora dos resultados estéticos (Zhang et al., 2026).

9

Além da reconstrução óssea e dos tecidos moles, a literatura recente evidencia crescente interesse por técnicas minimamente invasivas para refinamento estético pós-operatório. O uso de preenchedores faciais demonstrou potencial para corrigir pequenas assimetrias residuais, melhorar contornos e restaurar volume em pacientes com sequelas faciais. Embora seu emprego seja mais frequente em pacientes com paralisia facial, os princípios biomecânicos podem ser extrapolados para complementação estética após reconstruções complexas (Liu et al., 2024).

A reconstrução orbital representa outro componente essencial da restauração da dimensão facial. Alterações no posicionamento dos músculos extraoculares, gordura orbitária e pálpebras podem comprometer significativamente a simetria facial mesmo quando a reconstrução óssea apresenta boa estabilidade. Estudos quantitativos recentes demonstram que pequenas alterações volumétricas da órbita podem modificar o posicionamento ocular, ressaltando a necessidade de reconstrução precisa das paredes orbitárias durante o tratamento das fraturas panfaciais (Costa Garcia et al., 2026).

A análise antropométrica também tem adquirido importância crescente no planejamento reconstrutivo. Modelos estatísticos para determinação da largura bucal oferecem parâmetros objetivos capazes de auxiliar a reconstrução dos tecidos periorais quando os referenciais anatômicos estão destruídos. A utilização dessas medidas pode contribuir para obtenção de resultados mais previsíveis e individualizados, principalmente em pacientes com perdas extensas decorrentes de traumatismos faciais graves (Zhang et al., 2024).

De forma geral, os estudos analisados demonstram que a reconstrução da dimensão facial não depende exclusivamente da redução anatômica das fraturas, mas da integração entre planejamento cirúrgico adequado, reconstrução sequencial do esqueleto facial, restauração dos tecidos moles e utilização de recursos tecnológicos capazes de reproduzir a anatomia tridimensional do paciente. A tendência atual aponta para abordagens cada vez mais individualizadas, associando cirurgia guiada por imagem, técnicas microcirúrgicas e planejamento digital para maximizar a recuperação funcional e estética dos pacientes com fraturas panfaciais complexas (He et al., 2007; Kelly et al., 1990; Jeyaraj, 2021; Evin & Selimoglu, 2024).

CONCLUSÃO

A reconstrução da dimensão facial em fraturas panfaciais complexas representa um dos maiores desafios da cirurgia e traumatologia bucomaxilofacial, exigindo profundo conhecimento da anatomia craniofacial, planejamento cirúrgico criterioso e abordagem multidisciplinar. A análise da literatura evidenciou que o sucesso do tratamento não depende exclusivamente da redução e fixação das fraturas, mas da restauração tridimensional da arquitetura facial, com recuperação da altura, largura e projeção da face, além do restabelecimento da oclusão, da função mastigatória, da respiração, da visão e da estética facial.

Os estudos analisados demonstraram que o sequenciamento cirúrgico constitui um dos fatores mais importantes para a obtenção de resultados previsíveis, sendo a reconstrução baseada em referências anatômicas estáveis essencial para minimizar erros cumulativos durante o reposicionamento dos segmentos ósseos. Embora protocolos clássicos, como as abordagens *bottom-up* e *outside-in*, permaneçam amplamente utilizados, verificou-se que a escolha da sequência operatória deve ser individualizada, considerando o padrão das fraturas, a presença de cominuição, a perda óssea e a preservação dos referenciais anatômicos de cada paciente.

Outro aspecto amplamente evidenciado foi a importância da reconstrução dos tecidos moles como complemento indispensável à estabilização óssea. A utilização de retalhos microcirúrgicos, técnicas de reposição volumétrica e procedimentos reconstrutivos complementares contribui significativamente para a restauração dos contornos faciais, da simetria e da funcionalidade, especialmente em pacientes com perdas extensas de tecido decorrentes de traumatismos de alta energia. Da mesma forma, a reconstrução precisa das estruturas orbitárias mostrou-se fundamental para prevenir complicações funcionais, como diplopia e enoftalmia, e para preservar a harmonia facial.

Os avanços tecnológicos observados nas últimas décadas também modificaram significativamente o planejamento e a execução das reconstruções faciais. O emprego da tomografia computadorizada tridimensional, do planejamento cirúrgico virtual, da prototipagem e de modelos digitais possibilitou maior precisão no reposicionamento dos segmentos ósseos, redução do tempo operatório e melhora da previsibilidade dos resultados. Além disso, métodos antropométricos e ferramentas de avaliação quantitativa têm auxiliado na restauração das proporções faciais, favorecendo reconstruções mais individualizadas e compatíveis com a anatomia de cada paciente.

Apesar da evolução das técnicas reconstrutivas, a literatura ainda apresenta limitações relacionadas à heterogeneidade dos protocolos cirúrgicos, ao reduzido número de estudos prospectivos e à escassez de pesquisas com acompanhamento em longo prazo. Essa variabilidade dificulta a padronização das condutas e a comparação direta entre diferentes métodos de reconstrução, evidenciando a necessidade de investigações clínicas multicêntricas, com metodologias padronizadas e avaliação objetiva dos resultados funcionais e estéticos.

11

Dessa forma, conclui-se que a reconstrução da dimensão facial em fraturas panfaciais complexas deve ser conduzida por meio de planejamento individualizado, fundamentado em princípios biomecânicos, anatômicos e funcionais, associado à utilização de tecnologias modernas de planejamento e reconstrução quando disponíveis. A integração entre reconstrução óssea, reparo dos tecidos moles e recursos digitais representa a estratégia mais promissora para restaurar a arquitetura facial, minimizar sequelas e proporcionar melhores resultados clínicos, funcionais e estéticos aos pacientes acometidos por esse tipo de trauma.

REFERÊNCIAS

1. COSTA GARCIA, J.; BERNARDES ROSA EUGÊNIO, G.; CORRENTE, J. E.; HERNANDES ANTUNES, P. E.; SCHELLINI, S. A. Quantitative evaluation of

- extraocular muscles dimensions, orbital fat, and eyelid position in anophthalmic sockets following evisceration and primary orbital implant. *Orbit*, v. 45, n. 3, p. 404–413, 2026. DOI: 10.1080/01676830.2026.2637606.
2. EVIN, N.; SELIMOGLU, M. N. Reconstruction of multiple lip and facial defects with bipaddle and sensate radial forearm free flap. *Annals of Plastic Surgery*, v. 92, n. 5, p. 540–548, 2024. DOI: 10.1097/SAP.0000000000003815.
 3. HE, D.; ZHANG, Y.; ELLIS III, E. Panfacial fractures: analysis of 33 cases treated late. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, v. 65, n. 12, p. 2459–2465, 2007. DOI: 10.1016/j.joms.2007.06.625.
 4. JEYARAJ, P. Splitting and splaying apart of the craniomaxillofacial skeleton by medially directed disruptive forces of unusual etiologies: a case series. *Annals of Maxillofacial Surgery*, v. 11, n. 1, p. 195–213, 2021. DOI: 10.4103/ams.ams_275_20.
 5. KELLY, K. J.; MANSON, P. N.; VANDER KOLK, C. A.; MARKOWITZ, B. L.; DUNHAM, C. M.; RUMLEY, T. O.; CRAWLEY, W. A. Sequencing Le Fort fracture treatment (Organization of treatment for a panfacial fracture). *Journal of Craniofacial Surgery*, v. 1, n. 4, p. 168–178, 1990. DOI: 10.1097/00001665-199001040-00003.
 6. LIU, R. H.; YAU, J.; DERAKHSHAN, A.; XIAO, R.; HADLOCK, T. A.; LEE, L. N. Facial filler in facial paralysis: a prospective case study and multidimensional assessment. *Facial Plastic Surgery & Aesthetic Medicine*, v. 26, n. 4, p. 426–430, 2024. DOI: 10.1089/fpsam.2023.0048.
 7. ZHANG, M.; XU, H.; BIAO, Y.; LEE, K. C. Determination of mouth width for facial reconstruction based on statistical regression model. *Journal of Craniofacial Surgery*, v. 35, n. 4, p. 1143–1145, 2024. DOI: 10.1097/SCS.00000000000010191.
 8. ZHANG, X.; ZHAO, Y.; WANG, Y.; ZHANG, J. Endoscopic resection and facial-submental island flap reconstruction for nasopharyngeal radionecrosis defects. *Plastic and Reconstructive Surgery Global Open*, v. 14, n. 6, e7711, 2026. DOI: 10.1097/GOX.0000000000007711.