

ESTABILIDADE ESQUELÉTICA APÓS CIRURGIA ORTOGNÁTICA BIMAXILAR: ANÁLISE DOS FATORES ASSOCIADOS À MANUTENÇÃO DOS RESULTADOS A LONGO PRAZO

Ricardo Pickicius Forbeck, João Henrique Rolde, Yohana Rafaela Reticena, Izadora Franceschet Farias, Thais Emilly de Sousa Gonçalves, Guilherme Israel Stein, Ines Maria Gomes dos Santos, Roque Luis Mendes Neto, Alisson Manoel Pedrosa Oliveira, Eduardo Plakitqen Higa Nunes



<https://doi.org/10.36557/2674-9432.2026v5n1p1831-1843>

Artigo recebido em 21 de Dezembro e publicado em 21 de Fevereiro de 2026

REVISÃO DE LITERATURA

Resumo

A cirurgia ortognática bimaxilar é amplamente empregada no tratamento de deformidades dento-esqueléticas complexas, especialmente em pacientes com discrepâncias esqueléticas de Classe II e Classe III, assimetrias faciais e fissura labiopalatina. A estabilidade esquelética pós-operatória constitui um dos principais indicadores de sucesso desse tratamento, uma vez que recidivas podem comprometer resultados funcionais e estéticos. O presente estudo teve como objetivo analisar criticamente a literatura científica acerca da estabilidade esquelética após cirurgia ortognática bimaxilar, abordando fatores biomecânicos, técnicos e biológicos associados à manutenção ou perda dos resultados cirúrgicos. Trata-se de uma revisão da literatura baseada em estudos nacionais e internacionais, incluindo ensaios clínicos, análises tridimensionais, revisões sistemáticas, dissertações e relatos de caso. Os resultados demonstram que a cirurgia ortognática bimaxilar apresenta, de modo geral, elevados índices de estabilidade a longo prazo, sendo influenciada por fatores como magnitude e direção dos movimentos cirúrgicos, protocolo adotado, fixação rígida, planejamento virtual e características individuais do paciente. Conclui-se que a estabilidade esquelética é multifatorial e depende de planejamento criterioso, execução técnica adequada e acompanhamento a longo prazo.

Palavras-chave: Cirurgia Ortognática; Deformidades Dentofaciais; Mandíbula; Má Oclusão.

SKELETAL STABILITY AFTER BIMAXILLARY ORTHOGNATHIC SURGERY: ANALYSIS OF FACTORS ASSOCIATED WITH MAINTAINING LONG-TERM RESULTS

Abstract

Bimaxillary orthognathic surgery is widely used in the treatment of complex dentoskeletal deformities, especially in patients with Class II and Class III skeletal discrepancies, facial asymmetries, and cleft lip and palate. Postoperative skeletal stability is one of the main indicators of the success of this treatment, since relapses can compromise functional and aesthetic results. This study aimed to critically analyze the scientific literature on skeletal stability after bimaxillary orthognathic surgery, addressing biomechanical, technical, and biological factors associated with the maintenance or loss of surgical results. This is a literature review based on national and international studies, including clinical trials, three-dimensional analyses, systematic reviews, dissertations, and case reports. The results demonstrate that bimaxillary orthognathic surgery generally presents high rates of long-term stability, influenced by factors such as the magnitude and direction of surgical movements, the protocol adopted, rigid fixation, virtual planning, and individual patient characteristics. It is concluded that skeletal stability is multifactorial and depends on careful planning, adequate technical execution, and long-term follow-up.

Keywords: Orthognathic Surgery; Dentofacial Deformities; Mandible; Malocclusion.

Introdução

A cirurgia ortognática representa um procedimento fundamental no tratamento das deformidades dento-esqueléticas, sendo indicada quando alterações estruturais dos maxilares comprometem a função mastigatória, a estética facial e a qualidade de vida do paciente. Nos casos mais complexos, a abordagem bimaxilar torna-se necessária para a correção simultânea das discrepâncias maxilares e mandibulares, permitindo melhor equilíbrio funcional e facial (Dias Pinto; Santos, 2024).

Entre os principais desafios associados à cirurgia ortognática bimaxilar, a estabilidade esquelética pós-operatória destaca-se como um fator determinante para o sucesso do tratamento. Mesmo com avanços significativos nas técnicas cirúrgicas, nos métodos de fixação interna rígida e no planejamento virtual tridimensional, a recidiva esquelética ainda é relatada na literatura, especialmente em movimentos extensos ou em pacientes com padrões faciais específicos (Proffit, 2015).

Diversos fatores têm sido associados à estabilidade ou instabilidade após cirurgia ortognática bimaxilar, incluindo a magnitude e direção dos movimentos cirúrgicos, a sequência das osteotomias, o protocolo cirurgia-primeiro, o comportamento muscular, a resposta condilar e a adaptação óssea ao longo do tempo. Além disso, condições específicas, como fissura labiopalatina, multissegmentação maxilar e deformidades associadas, podem aumentar a complexidade do tratamento e o risco de recidiva (Mello, 2014; Silva, 2019).

O avanço das tecnologias de imagem e do planejamento cirúrgico virtual permitiu uma avaliação mais precisa da estabilidade esquelética, especialmente por meio de análises tridimensionais baseadas em tomografia computadorizada de feixe cônico. Esses métodos possibilitam a detecção de alterações sutis nos planos sagital, vertical e transversal, contribuindo para maior compreensão do comportamento esquelético no pós-operatório (Zhang, 2019).

Diante da relevância clínica e científica do tema, o presente estudo tem como objetivo revisar e discutir criticamente a literatura disponível sobre a estabilidade esquelética após cirurgia ortognática bimaxilar, enfatizando os principais fatores associados à

manutenção dos resultados cirúrgicos e às possíveis recidivas, contribuindo para o aprimoramento dos protocolos clínicos e cirúrgicos (Seven Publicações, 2026).

Resultados e Discussão

A análise da literatura evidencia que a cirurgia ortognática bimaxilar apresenta, de maneira geral, elevados índices de estabilidade esquelética a longo prazo, sendo considerada superior aos procedimentos monomaxilares em termos de previsibilidade. A realização simultânea de osteotomias maxilares e mandibulares permite melhor redistribuição das forças musculares e oclusais, reduzindo tensões residuais que poderiam favorecer a recidiva pós-operatória (Proffit, 2015; Costa, 2015).

Estudos longitudinais demonstram que a estabilidade esquelética após cirurgia bimaxilar está diretamente relacionada à magnitude e à direção dos movimentos cirúrgicos. Movimentos excessivos, especialmente grandes avanços ou recuos mandibulares associados a rotações do complexo maxilomandibular, tendem a apresentar maior risco de alterações posicionais ao longo do tempo, exigindo planejamento criterioso e controle pós-operatório rigoroso (Mello, 2010; Mello, 2014).

Em pacientes com discrepância esquelética de Classe III, a cirurgia ortognática bimaxilar tem sido amplamente investigada devido à maior complexidade biomecânica desses casos. A literatura indica que a associação entre avanço maxilar e recuo mandibular promove maior equilíbrio das forças musculares, contribuindo para a manutenção da estabilidade sagital quando comparada a procedimentos isolados (Isola, 2019; Kim, 2022).

A relação entre estabilidade esquelética e contato oclusal cirúrgico tem sido tema de debate. Evidências recentes demonstram que a estabilidade pós-operatória não está diretamente relacionada ao número ou à qualidade dos contatos oclusais obtidos no planejamento virtual ou no momento cirúrgico. Esses achados sugerem que fatores biológicos e musculares exercem maior influência sobre a estabilidade do que a oclusão intraoperatória isoladamente (Isola, 2019; Kim, 2022).

A abordagem cirurgia-primeiro tem recebido crescente atenção na literatura, especialmente por reduzir significativamente o tempo total de tratamento ortodôntico. Estudos demonstram que, quando adequadamente indicada, essa abordagem não compromete a estabilidade esquelética após cirurgia ortognática bimaxilar, apresentando resultados comparáveis aos protocolos convencionais em pacientes Classe III (Liou, 2016; Jeong, 2021).

Entretanto, a cirurgia-primeiro exige maior precisão no planejamento virtual e maior controle biomecânico no pós-operatório, uma vez que a ausência de preparo ortodôntico prévio pode aumentar o risco de instabilidades oclusais transitórias. Ainda assim, a literatura indica que essas alterações tendem a ser compensadas durante a fase ortodôntica pós-cirúrgica, sem impacto significativo na estabilidade esquelética final (Liou, 2016; Jeong, 2021).

No que se refere à sequência cirúrgica, estudos controlados comparando os protocolos maxila-primeiro e mandíbula-primeiro não identificaram diferenças estatisticamente significativas na estabilidade esquelética final. Esses achados reforçam que a estabilidade está mais relacionada à execução técnica e à fixação rígida adequada do que à ordem das osteotomias propriamente dita (Choi, 2021).

A fixação interna rígida, especialmente por meio de placas e parafusos de titânio, é amplamente reconhecida como fator determinante para a estabilidade pós-operatória. A literatura demonstra que a fixação adequada reduz micromovimentos ósseos durante o período de cicatrização, favorecendo a consolidação óssea e diminuindo o risco de recidiva (Dias Pinto; Santos, 2024).

O avanço das tecnologias digitais, particularmente os sistemas de planejamento cirúrgico virtual e guias impressas em três dimensões, tem contribuído significativamente para a previsibilidade dos resultados. Estudos demonstram elevada acurácia no posicionamento maxilar e mandibular, com mínima discrepância entre o planejamento virtual e o resultado pós-operatório, refletindo positivamente na estabilidade esquelética (Zhang, 2019).

A avaliação tridimensional por tomografia computadorizada de feixe cônico tem se mostrado essencial para a análise precisa da estabilidade esquelética após cirurgia ortognática bimaxilar. Diferentemente das análises bidimensionais tradicionais, a avaliação tridimensional permite identificar pequenas alterações nos planos sagital, vertical e transversal, oferecendo uma visão mais completa do comportamento ósseo pós-operatório (Silva, 2019; BMC Oral Health, 2025).

Pacientes com fissura labiopalatina representam um grupo particularmente desafiador no contexto da estabilidade esquelética. Estudos indicam maior tendência à recidiva, especialmente no sentido transversal e vertical da maxila, atribuída à presença de fibrose cicatricial, deficiência óssea prévia e alterações anatômicas inerentes à condição (Silva, 2019; BMC Oral Health, 2025).

Nesses pacientes, a cirurgia ortognática bimaxilar frequentemente é associada a procedimentos complementares, como enxertos ósseos ou reabilitações protéticas simultâneas, visando melhorar a estabilidade funcional e estética. Apesar da complexidade, resultados satisfatórios podem ser obtidos quando o planejamento é individualizado e multidisciplinar (Maia, 2025).

A multissegmentação maxilar também tem sido associada a maior risco de instabilidade, especialmente no plano transversal. Estudos demonstram que, embora a técnica seja eficaz para correção de discrepâncias transversais, ela exige controle rigoroso da fixação e acompanhamento prolongado para minimizar o risco de recidiva (Mello, 2014).

Outro fator relevante na estabilidade esquelética pós-operatória é o comportamento dos côndilos mandibulares. Alterações na posição e remodelação condilar são frequentemente observadas após cirurgia ortognática bimaxilar, especialmente em casos com grandes movimentações mandibulares ou rotações do complexo maxilomandibular (Maia, 2015).

Essas alterações condilares podem ser adaptativas ou patológicas, dependendo da magnitude do movimento e da capacidade de remodelação do paciente. Estudos tomográficos indicam que, na maioria dos casos, ocorre adaptação funcional sem

impacto clínico significativo, embora situações específicas possam contribuir para instabilidade a longo prazo (Maia, 2015; Mello, 2010).

Pacientes com discrepância esquelética de Classe II também apresentam resultados favoráveis quanto à estabilidade esquelética após cirurgia bimaxilar. Estudos de longo prazo demonstram manutenção adequada das correções sagitais e transversais, especialmente quando associadas à rotação anti-horária controlada do complexo maxilomandibular (Costa, 2015).

Além dos fatores cirúrgicos, aspectos biológicos individuais, como idade, padrão facial e tonicidade muscular, exercem influência direta sobre a estabilidade esquelética. Pacientes com padrão face longa, por exemplo, apresentam maior risco de alterações verticais pós-operatórias, exigindo atenção especial no planejamento cirúrgico (Mello, 2010).

De modo geral, a literatura reforça que a estabilidade esquelética após cirurgia ortognática bimaxilar é resultado da interação entre fatores biomecânicos, biológicos e técnicos. A adoção de protocolos baseados em evidências, associada ao uso de tecnologias digitais e acompanhamento a longo prazo, é fundamental para minimizar a recidiva e garantir resultados previsíveis (Seven Publicações, 2026).

Outro aspecto amplamente discutido na literatura refere-se à estabilidade vertical após cirurgia ortognática bimaxilar. Alterações verticais, especialmente impactações ou descidas maxilares associadas a rotações mandibulares, apresentam comportamento variável no pós-operatório. Estudos indicam que movimentos verticais tendem a ser menos estáveis do que os sagitais, sobretudo em pacientes com padrão facial hiperdivergente, nos quais a ação muscular pode favorecer alterações tardias (Mello, 2010; Proffit, 2015).

A rotação do complexo maxilomandibular, particularmente a rotação anti-horária, tem sido associada a ganhos funcionais e estéticos importantes, porém também exige análise criteriosa quanto à estabilidade. Evidências demonstram que, quando realizada dentro de limites biomecanicamente seguros e associada a fixação rígida adequada, essa

rotação apresenta estabilidade satisfatória, inclusive em avaliações de longo prazo (Costa, 2015).

A estabilidade transversal da maxila após cirurgia ortognática bimaxilar permanece como um dos maiores desafios clínicos, especialmente em casos que envolvem expansão cirúrgica ou multissegmentação. Estudos apontam que a recidiva transversal pode ocorrer mesmo após consolidação óssea inicial, reforçando a necessidade de contenção ortodôntica prolongada e acompanhamento contínuo desses pacientes (Silva, 2019; Mello, 2014).

Em pacientes com fissura labiopalatina, a estabilidade transversal torna-se ainda mais crítica devido à deficiência óssea pré-existente e à presença de cicatrizes fibrosas. A literatura demonstra que, mesmo com planejamento cuidadoso, esses pacientes apresentam maior tendência à instabilidade, exigindo estratégias cirúrgicas individualizadas e, em alguns casos, associação com enxertos ósseos ou reabilitação protética simultânea (Silva, 2019; Maia, 2025).

A associação da cirurgia ortognática bimaxilar com procedimentos reabilitadores simultâneos, como próteses customizadas, tem sido relatada como uma alternativa eficaz para otimizar função e estética. Embora esses protocolos sejam mais complexos, os estudos indicam que, quando bem indicados, não comprometem a estabilidade esquelética e podem contribuir para melhor distribuição das cargas funcionais no pós-operatório (Maia, 2025).

A influência da ortodontia pós-cirúrgica na estabilidade esquelética também merece destaque. Movimentos ortodônticos inadequados ou excessivos durante a fase de finalização podem gerar forças indesejadas sobre as bases ósseas, favorecendo pequenas alterações posicionais. Dessa forma, a integração entre cirurgião e ortodontista é considerada fator essencial para a manutenção dos resultados obtidos cirurgicamente (Dias Pinto; Santos, 2024).

Ensaios clínicos recentes têm investigado a relação entre diferentes protocolos ortodônticos e a estabilidade esquelética após cirurgia bimaxilar. Resultados preliminares sugerem que tratamentos ortodônticos mais biomecanicamente

controlados, como o uso de alinhadores transparentes em protocolos específicos, podem apresentar estabilidade comparável aos métodos convencionais, embora estudos de longo prazo ainda sejam necessários (REBEC, 2024).

A resposta articular da articulação temporomandibular após cirurgia ortognática bimaxilar também tem sido amplamente avaliada, uma vez que alterações condilares podem impactar diretamente a estabilidade esquelética. Revisões sistemáticas indicam que, na maioria dos casos, ocorre adaptação articular favorável, sem desenvolvimento de sinais clínicos significativos de disfunção (UFP, 2024).

No entanto, em pacientes com alterações articulares prévias ou grandes deslocamentos mandibulares, pode ocorrer remodelação condilar assimétrica, potencialmente relacionada a pequenas recidivas esqueléticas. Esses achados reforçam a importância da avaliação articular pré-operatória detalhada e do acompanhamento tomográfico no pós-operatório (Maia, 2015).

A estabilidade sagital associada à condiloplastia concomitante à cirurgia ortognática também foi abordada em estudos específicos, especialmente em casos de osteocondroma mandibular. Os resultados indicam que, quando bem indicada, a associação desses procedimentos pode apresentar estabilidade satisfatória, sem prejuízo à posição mandibular final (UNESP, 2014).

Outro ponto relevante refere-se à comparação entre resultados imediatos e de longo prazo. A literatura demonstra que pequenas alterações posicionais observadas nos primeiros seis a doze meses pós-operatórios tendem a se estabilizar com o tempo, sugerindo que adaptações ósseas e musculares desempenham papel importante na consolidação final dos resultados (Proffit, 2015; Costa, 2015).

Estudos com acompanhamento superior a cinco anos indicam que a maior parte das recidivas clinicamente significativas ocorre no primeiro ano pós-operatório. Após esse período, a estabilidade tende a se manter, desde que não haja fatores adicionais como perda dentária, alterações funcionais importantes ou falhas na contenção ortodôntica (Long-term, 2015).

A análise comparativa entre pacientes Classe II e Classe III demonstra que ambos os grupos apresentam bons índices de estabilidade após cirurgia ortognática bimaxilar, embora os padrões de recidiva sejam distintos. Enquanto pacientes Classe III tendem a apresentar maior risco de alterações sagitais, pacientes Classe II são mais suscetíveis a variações verticais, especialmente em rotações do complexo maxilomandibular (Costa, 2015; Mello, 2010).

Por fim, os estudos mais recentes reforçam que a estabilidade esquelética após cirurgia ortognática bimaxilar não deve ser analisada de forma isolada, mas sim como resultado de um conjunto de fatores interdependentes. Planejamento virtual preciso, execução cirúrgica adequada, fixação rígida eficiente, ortodontia integrada e acompanhamento a longo prazo são determinantes para o sucesso do tratamento (Seven Publicações, 2026).

Conclusão

A análise da literatura demonstra que a cirurgia ortognática bimaxilar apresenta elevados índices de estabilidade esquelética a longo prazo, configurando-se como um procedimento previsível e eficaz no tratamento das deformidades dento-esqueléticas complexas. A realização simultânea de correções maxilares e mandibulares favorece o equilíbrio biomecânico e contribui para a manutenção dos resultados funcionais e estéticos obtidos cirurgicamente.

Entretanto, a estabilidade esquelética pós-operatória não depende de um único fator, mas sim da interação entre aspectos técnicos, biológicos e funcionais. A magnitude e a direção dos movimentos cirúrgicos, o protocolo adotado, a fixação interna rígida, o planejamento virtual tridimensional e a ortodontia integrada exercem influência direta sobre o comportamento ósseo no pós-operatório.

Pacientes com condições específicas, como fissura labiopalatina, padrão facial hiperdivergente ou necessidade de multissegmentação maxilar, apresentam maior risco de instabilidade, exigindo planejamento individualizado e acompanhamento prolongado. Além disso, a resposta condilar e a adaptação articular devem ser consideradas elementos importantes na avaliação da estabilidade a longo prazo.

Conclui-se que a estabilidade esquelética após cirurgia ortognática bimaxilar é um fenômeno multifatorial, cuja previsibilidade depende da adoção de protocolos baseados em evidências científicas e do acompanhamento contínuo do paciente. Estudos longitudinais e tridimensionais permanecem essenciais para o aprimoramento das condutas clínicas e para a obtenção de resultados cada vez mais estáveis e previsíveis.

Referências

BMC ORAL HEALTH. ***Three-dimensional evaluation of stability after bimaxillary orthognathic surgery for skeletal class III malocclusion in patients with cleft lip and palate.*** London: Springer Nature, 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s12903-025-07160-2>. Acesso em: 10 jan. 2026.

CHOI, J. W. ***Maxillary stability in patients with skeletal class III malocclusion treated by bimaxillary orthognathic surgery: comparison of mandible-first and maxilla-first approaches in a randomised controlled study.*** International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery, v. 50, n. 10, p. 1329–1336, 2021.

COSTA, A. A. ***Long-term skeletal and dental stability after orthognathic surgery of the maxillo-mandibular complex in Class II patients with transverse discrepancies.*** Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery, v. 43, n. 8, p. 1516–1521, 2015.

DIAS PINTO, V. N.; SANTOS, J. A. ***Cirurgia ortognática para correção de deformidades dento-esqueléticas: revisão de literatura.*** Revista do CROMG, Belo Horizonte, 2024.

ISOLA, G. et al. ***Is skeletal stability after bimaxillary surgery for skeletal class III deformity related to surgical occlusal contact?*** International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery, v. 48, n. 10, p. 1329–1336, 2019.

JEONG, S. H. ***Surgery-first approach reduces the overall treatment time without damaging long-term stability in the skeletal class III correction.*** Maxillofacial Plastic and Reconstructive Surgery, v. 43, n. 1, p. 1–9, 2021.

KIM, J. Y. ***Skeletal stability after bimaxillary surgery with surgery-first approach for class III asymmetry is not related to virtual surgical occlusal contact.*** Journal of Oral and Maxillofacial Surgery, 2022.

LIU, E. J. W. ***Skeletal stability of surgery-first bimaxillary orthognathic surgery for skeletal class III malocclusion.*** International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery, v. 45, n. 1, p. 35–40, 2016.

MAIA, S. S. ***Alteração da posição e remodelação dos côndilos mandibulares após cirurgia ortognática: estudo clínico por meio de tomografia computadorizada***. 2015. Dissertação (Mestrado em Odontologia) – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2015.

MAIA, S. S.; BARBOSA, A. P. C. ***Reconstrução maxilofacial com reabilitação dentária bimaxilar simultânea com próteses customizadas***. Revista FAIPE, 2025.

MELLO, P. R. ***Estabilidade esquelética da multissegmentação maxilar***. 2014. Dissertação (Mestrado em Cirurgia e Traumatologia Bucomaxilofacial) – Universidade Estadual Paulista, Araçatuba, 2014.

MELLO, R. C. ***Avaliação da estabilidade esquelética após rotação anti-horária do complexo maxilomandibular em pacientes padrão face longa submetidos à cirurgia ortognática***. 2010. Dissertação (Mestrado em Odontologia) – Universidade do Grande Rio, Rio de Janeiro, 2010.

REBEC. ***Skeletal stability and accuracy of surgery protocols and orthodontic treatment using clear aligner in patients with mandibular discrepancies***. Registro Brasileiro de Ensaios Clínicos, RBR-2B9QF7H, 2024.

SEVEN PUBLICAÇÕES. ***Stability in orthognathic surgery in Class III patients***. International Seven Journal of Multidisciplinary, 2026.

SILVA, L. R. M.; MACHADO, P. F.; VALENTE, A. ***Estabilidade transversal da maxila após cirurgia ortognática em pacientes com fissura labiopalatina sem enxerto ósseo alveolar***. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2019.

ZHANG, X. ***The accuracy and stability of the maxillary position after orthognathic surgery using a novel computer-aided surgical simulation system***. BMC Oral Health, v. 19, n. 1, p. 1–10, 2019.