

ALTERAÇÕES DO SEIO MAXILAR PÓS CIRURGIA ORTOGNÁTICA: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

Alterations of the Maxillary Sinus After Orthognathic Surgery: A Systematic Review

Access this article online	
Quick Response Code:	Website: https://periodicos.uff.br/ijosd/article/view/69922
	

Autores:

Peterson Rogério Garcia

Mestrando em Cirurgia Bucomaxilofacial, Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais da Universidade de São Paulo

Amanda Aparecida Maia Neves Garcia

Doutoranda em Prótese Dentária, Faculdade de Odontologia de Bauru da Universidade de São Paulo

Caroline de Paula Oliveira Gringo

Pós-doutoranda em Cirurgia Bucomaxilofacial, Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais da Universidade de São Paulo

Isabela Toledo Teixeira da Silveira

Doutoranda em Cirurgia Bucomaxilofacial, Faculdade de Odontologia de Bauru da Universidade de São Paulo

Renato Yassutaka Faria Yaedú

Professor Doutor em Cirurgia Bucomaxilofacial, Faculdade de Odontologia de Bauru da Universidade de São Paulo

Instituição: Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais da Universidade de São Paulo

Autor correspondente: Caroline de Paula Oliveira Gringo

Endereço: Alameda Dr. Octávio Pinheiro Brisolla, 9-75, 17012-901, Bauru – SP, Brasil

Número de telefone celular: (14) 98210*2014

Email: caroline.paula.oliveira@usp.br

RESUMO

O presente estudo teve como objetivo avaliar os efeitos da osteotomia Le Fort I, um procedimento comum na cirurgia ortognática, sobre o volume do seio maxilar. A metodologia empregada foi uma revisão sistemática, seguindo as diretrizes PRISMA 2020, que incluiu sete estudos publicados entre 2013 e 2024. Os estudos analisados avaliaram pacientes submetidos à osteotomia Le Fort I, isolada ou em cirurgia bimaxilar, utilizando tomografia computadorizada (TC ou TCFC) para a mensuração do volume sinusal. Os resultados demonstraram uma redução volumétrica consistente e significativa do seio maxilar em todos os sete estudos após a cirurgia, com a magnitude da redução sendo mais acentuada em casos de movimentações maxilares complexas, como impactação e rotação, podendo chegar a 22,6%. Além da redução de volume, foram observadas alterações morfológicas secundárias, como o aumento da espessura da mucosa sinusal e modificações no óstio maxilar, incluindo deslocamento e estreitamento. Devido à alta heterogeneidade clínica e metodológica dos estudos, não foi possível realizar uma meta-análise estatística, e o risco de viés geral foi classificado como moderado na maioria dos casos. Conclui-se que a osteotomia Le Fort I está consistentemente associada à redução significativa do volume do seio maxilar e a alterações morfológicas que podem ter implicações clínicas para a função sinusal, como drenagem e ventilação. Os achados sugerem a necessidade de cautela no planejamento cirúrgico e monitoramento pós-operatório em pacientes de risco, e indicam que pesquisas futuras devem focar em estudos prospectivos e padronizados para correlacionar as alterações volumétricas com desfechos clínicos.

Palavras-chave: Cirurgia Ortognática; Seio Maxilar; Osteotomia Le Fort; Volume; Revisão Sistemática; Tomografia Computadorizada.

ABSTRACT

This study aimed to evaluate the effects of Le Fort I osteotomy, a common procedure in orthognathic surgery, on maxillary sinus volume. The methodology employed was a systematic review, following PRISMA 2020 guidelines, which included seven studies published between 2013 and 2024. The analyzed studies evaluated patients who underwent Le Fort I osteotomy, either isolated or as part of bimaxillary surgery, using computed tomography (CT or CBCT) for sinus volume measurement. The results showed a consistent and significant volumetric reduction of the maxillary sinus in all seven studies after surgery, with the magnitude of the reduction being more pronounced in cases of complex maxillary movements, such as impaction and rotation, reaching up to 22.6%. In addition to

volume reduction, secondary morphological changes were observed, such as increased sinus mucosal thickness and modifications to the maxillary ostium, including displacement and narrowing. Due to the high clinical and methodological heterogeneity of the studies, a statistical meta-analysis was not possible, and the overall risk of bias was classified as moderate in most cases. It is concluded that Le Fort I osteotomy is consistently associated with a significant reduction in maxillary sinus volume and morphological changes that may have clinical implications for sinus function, such as drainage and ventilation. The findings suggest the need for caution in surgical planning and postoperative monitoring in at-risk patients, and indicate that future research should focus on prospective and standardized studies to correlate volumetric changes with clinical outcomes.

Keywords: Orthognathic Surgery; Maxillary Sinus; Le Fort Osteotomy; Volume; Systematic Review; Computed Tomography.

INTRODUÇÃO

A cirurgia ortognática é amplamente empregada no tratamento de discrepâncias esqueléticas maxilomandibulares, promovendo benefícios funcionais e estéticos aos pacientes (PANOU ET AL., 2013). Entre as técnicas cirúrgicas utilizadas, a osteotomia Le Fort I destaca-se como o procedimento de eleição para o reposicionamento da maxila, permitindo correções tridimensionais na arquitetura facial e impactando estruturas adjacentes, como os seios paranasais (AKBULUT ET AL., 2020). Dentre essas estruturas, o seio maxilar tem despertado interesse crescente na literatura, uma vez que sua proximidade anatômica com a maxila o torna diretamente suscetível às modificações induzidas por movimentações ósseas. Evidências sugerem que a osteotomia Le Fort I pode influenciar o volume total do seio maxilar, com potenciais repercussões clínicas (BIN ET AL., 2020). A redução volumétrica pós-operatória tem sido associada a alterações na dinâmica sinusal, podendo contribuir para sintomas respiratórios, sensação de pressão facial e predisposição a disfunções sinusais em determinados casos (KOÇ ET AL., 2022).

Apesar do número crescente de estudos sobre o tema, os resultados ainda são heterogêneos e, por vezes, contraditórios, especialmente quanto à magnitude e à direção dessas alterações volumétricas. Nesse sentido, torna-se fundamental uma análise crítica e sistemática da literatura disponível, com o intuito de consolidar as evidências atuais. A identificação de padrões consistentes de alteração volumétrica poderá contribuir para a compreensão dos impactos anatômicos dessa intervenção e auxiliar na tomada de decisões clínicas e no

planejamento cirúrgico individualizado. Portanto, esta revisão sistemática tem como objetivo avaliar os efeitos da cirurgia ortognática, especificamente da osteotomia Le Fort I, sobre o volume do seio maxilar.

METODOLOGIA

Esta revisão sistemática foi conduzida de acordo com as diretrizes PRISMA 2020 (PAGE ET AL., 2021) e registrada no PROSPERO sob o número (CRDxxxxx). A pergunta norteadora foi: *“Quais são os efeitos da cirurgia ortognática, especificamente da osteotomia Le Fort I, sobre o volume do seio maxilar em pacientes submetidos a essa intervenção?”*

Estratégia de busca e seleção dos estudos

A busca bibliográfica foi conduzida nas bases de dados eletrônicas MEDLINE (via PubMed), Scopus, Web of Science, Embase e Cochrane Library, sem restrição quanto ao período de publicação. A estratégia de busca utilizou descritores e termos relacionados à cirurgia ortognática e alterações no seio maxilar, combinados por operadores booleanos: (Orthognathic Surgery) OR (Orthognathic Surgical Procedures) OR (Mandibular Surgery) OR (Maxillomandibular Surgery) OR (Jaw Surgery) OR (Maxillomandibular Surgeries) OR (Le Fort I) OR (Orthognathic Maxillofacial Surgeries) OR (Maxillary Osteotomy) OR (Osteotomy, Le Fort) OR (Mandibular Osteotomy) AND (Maxillary Sinus) AND (Maxillary Ostium) AND (Volume).

A seleção dos estudos foi realizada em duas etapas independentes por dois revisores. Inicialmente, foram triados os títulos e resumos. Na etapa seguinte, os textos completos dos artigos potencialmente elegíveis foram avaliados conforme os critérios de inclusão e exclusão predefinidos. Estudos duplicados, com dados incompletos, sem exames de imagem ou publicados em idiomas diferentes de inglês, português ou espanhol foram excluídos.

Extração de dados e desfechos avaliados

A extração dos dados foi realizada por dois revisores de forma independente, sendo que eventuais discordâncias foram solucionadas por um terceiro avaliador. As informações extraídas de cada estudo incluíram a autoria, o ano de publicação e o país de origem, bem como o tipo de estudo e seu delineamento metodológico. Também foram coletadas as características da amostra, como o número de participantes, faixa etária e sexo, além da técnica cirúrgica empregada, com ênfase na osteotomia Le Fort I. Os métodos de imagem

utilizados para avaliação do seio maxilar, especialmente a tomografia computadorizada, foram registrados. Por fim, foram coletados os principais achados relacionados ao volume do seio maxilar, considerado o desfecho primário desta revisão, e, quando disponíveis, dados sobre o espessamento da mucosa sinusal e o padrão ou localização do óstio maxilar como desfechos secundários. O objetivo principal foi analisar a variação do volume total do seio maxilar no pós-operatório da cirurgia ortognática. Após a remoção dos estudos duplicados, foram selecionados inicialmente 463 artigos para leitura de título, dos quais 18 passaram para a leitura de resumos, e 15 foram selecionados para leitura na íntegra. Contudo, apenas 7 artigos foram incluídos na amostra final. Os artigos excluídos não focaram diretamente nas alterações pós-cirurgia ortognática, embora envolvessem a avaliação do seio maxilar (Figura 1).

Avaliação da qualidade dos estudos incluídos

A avaliação do risco de viés foi realizada conforme o tipo de estudo. Para ensaios clínicos randomizados (RCTs), foi utilizada a ferramenta RoB 2 (Risk of Bias 2.0), enquanto para estudos não randomizados, aplicou-se a ferramenta ROBINS-I (Risk Of Bias In Non-randomized Studies of Interventions). A classificação “Algumas preocupações” da RoB 2 foi rotulada como “Moderado” para fins de visualização em figuras. O julgamento do viés geral de cada estudo foi determinado com base na categoria de maior risco atribuída entre os domínios avaliados.

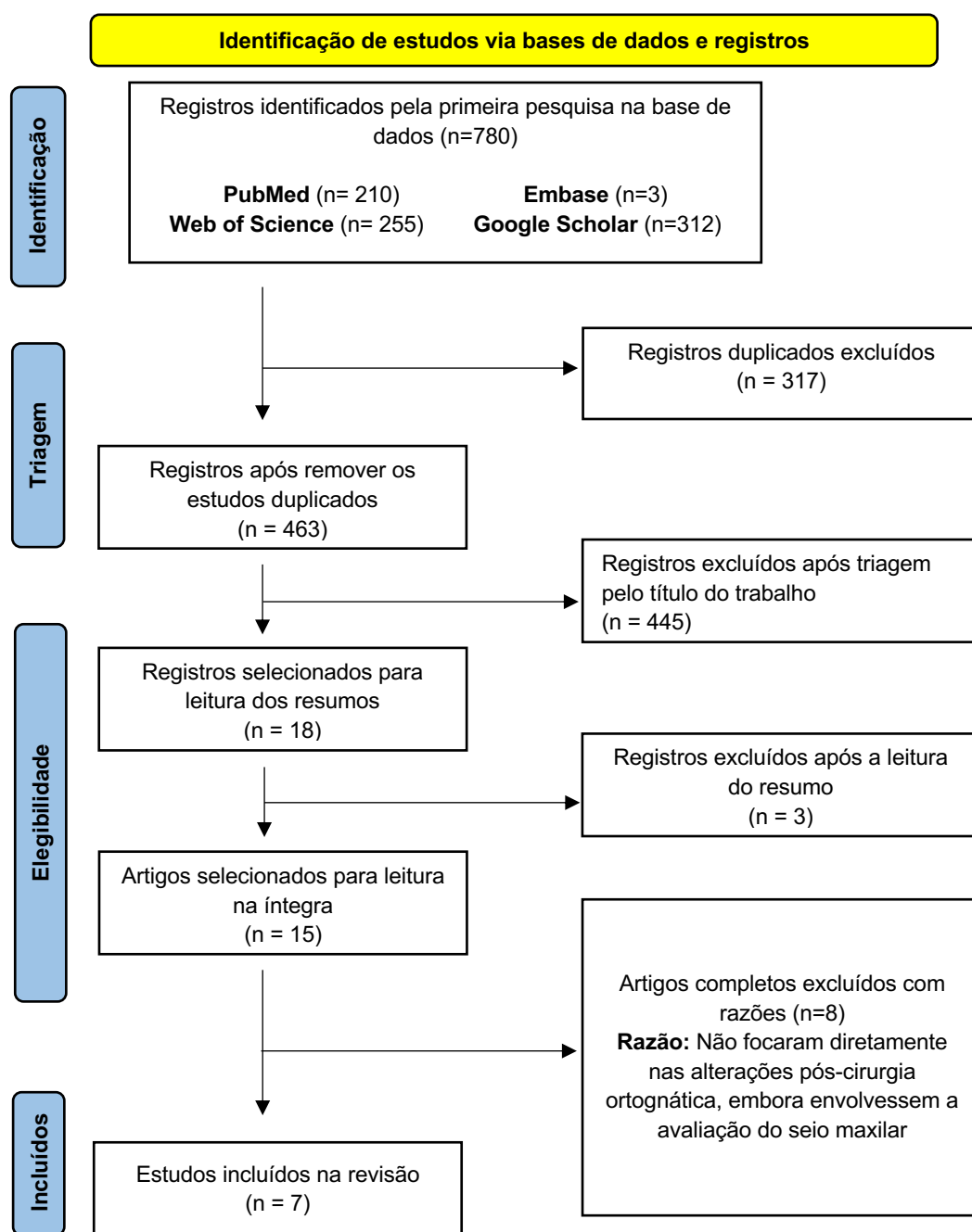


Figura 1. Fluxograma dos critérios de busca e seleção dos estudos na literatura.

RESULTADOS

Sete estudos publicados entre 2013 e 2024 foram incluídos nesta revisão, todos avaliando alterações volumétricas do seio maxilar em pacientes submetidos a cirurgia ortognática, especialmente à osteotomia Le Fort I (Tabela 1). As amostras variaram de 17 a 70 pacientes, com diferentes tipos de maloclusão e

técnicas cirúrgicas, sendo a avaliação realizada principalmente por meio de tomografia computadorizada (TC ou TCFC).

Todos os estudos relataram redução significativa do volume do seio maxilar após a cirurgia. No estudo de Panou et al. (2013), observou-se uma redução média de 3448 mm³ no volume do seio maxilar após cirurgia bimaxilar, sem correlação direta com a magnitude do movimento ósseo. Akbulut et al. (2020) identificaram uma redução de 0,82 cm³ (5,76%) no volume sinusal, com significância estatística ($p = 0,001$), e aumento significativo da espessura da mucosa sinusal esquerda. Bin et al. (2020) também encontraram redução significativa em todos os parâmetros do seio maxilar, exceto no comprimento em um dos grupos avaliados.

Koç et al. (2022) dividiram os pacientes em três grupos conforme o tipo de movimento maxilar. Os grupos submetidos à rotação e impactação apresentaram reduções significativas nos volumes sinusais de 7,66 cm³ e 6,64 cm³, respectivamente, correspondendo a reduções de aproximadamente 22,6% e 18,8% ($p = 0,028$ e $p = 0,007$). Hongyu et al. (2023) encontraram uma redução média de 0,85 cm³ (7,8%) no volume do seio maxilar e de 13,5% no volume da cavidade nasal, sem alterações significativas na resistência nasal ($p = 0,005$). Já Qiu et al. (2023) reportaram redução significativa no volume total do seio ($p \leq 0,008$), mas aumento na porção inferior ($p \leq 0,004$), indicando que a remodelação anatômica pode ser localizada.

Por fim, Grab et al. (2024) observaram uma redução média de 2,3 cm³ (aproximadamente 7%, $p = 0,015$) no volume sinusal seis meses após a cirurgia, além de um discreto aumento na espessura da mucosa, especialmente à direita.

Além da redução volumétrica, os estudos também destacaram alterações na anatomia do óstio sinusal, possivelmente associadas à movimentação do complexo maxilar. Conforme resumido na Tabela 2, essas alterações podem comprometer a ventilação e drenagem do seio, favorecendo quadros inflamatórios e disfunções sinusais, especialmente em casos com deslocamento ou estreitamento do óstio.

A Tabela 3 sintetiza os dados quantitativos dos volumes pré e pós-operatórios, destacando as porcentagens de redução, diferenças absolutas e significância estatística dos achados. De forma geral, os resultados indicam que a cirurgia ortognática, particularmente a Le Fort I, tem impacto direto e mensurável sobre a morfologia e o volume dos seios maxilares, com possíveis implicações clínicas relacionadas à função sinusal.

A avaliação qualitativa dos sete estudos incluídos, realizada com base na ferramenta ROBINS-I, indicou risco de viés geral classificado como moderado na maioria dos trabalhos, principalmente devido à variabilidade nas técnicas cirúrgicas, tamanho limitado das amostras e potenciais fatores de confusão não controlados. Apenas um estudo apresentou risco de viés alto, por se tratar de delineamento retrospectivo. Todos os estudos utilizaram exames de imagem tridimensionais para mensuração dos volumes sinusais, o que conferiu maior confiabilidade aos desfechos avaliados.

Tabela 1. Resumo dos estudos sobre alterações nos seios maxilares em pacientes submetidos a cirurgia ortognática.

Nº	Autor/Ano	País	Desenho	Amostra	Avaliação	Principais resultados e conclusões
1	Panou E <i>et al.</i> , 2013	Grécia	Prospectivo	Classe III; cirurgia bimaxilar	TC	Alterações nas dimensões dos seios maxilares e do espaço aéreo faríngeo. A cirurgia bimaxilar promove alterações nessas estruturas.
2	Akbulut N <i>et al.</i> , 2020	Turquia	Prospectivo	Le Fort I	Radiografia e TC	Alterações no volume dos seios maxilares após a cirurgia.
3	Bin LR <i>et al.</i> , 2020	China	Prospectivo	Cirurgia bimaxilar	TC	Alterações nas dimensões dos seios maxilares e do espaço aéreo faríngeo.
4	Koç O <i>et al.</i> , 2022	Turquia	Prospectivo	Le Fort I	TC	Alterações nas dimensões e funções dos seios maxilares e da cavidade nasal.
5	Hongyu L <i>et al.</i> , 2023	China	Prospectivo	Classe III; cirurgia bimaxilar	TC	Alterações estruturais e funcionais nas estruturas nasais e nos seios maxilares.
6	Qiu T <i>et al.</i> , 2023	China	Prospectivo	Le Fort I	TCFC	Alterações morfológicas significativas nos seios maxilares.
7	Grab PP <i>et al.</i> , 2024	Estados Unidos	Retrospectivo	Avanço bimaxilar	TC	Alterações significativas no volume e na espessura da mucosa dos seios maxilares.

Tabela 2. Alterações no seio maxilar após cirurgia ortognática.

Autores	Alterações no Seio Maxilar	Padrão e localização do óstio maxilar	Possíveis Implicações Clínicas da Alteração do Óstio
Panou E et al. (2013)	Mudanças nas dimensões dos seios maxilares e no espaço aéreo faríngeo, com diminuição do volume do seio maxilar	Deslocamento ou alteração na posição anatômica do óstio devido à mudança nas dimensões sinusais	Pode prejudicar a drenagem sinusal, levando a retenção de muco e risco de sinusite
Akbulut N et al. (2020)	Alterações no volume do seio maxilar após osteotomia Le Fort I, com variações entre os pacientes	Alterações na localização do óstio correlacionadas à magnitude e direção do movimento maxilar	Possível comprometimento do fluxo aerado do seio e alteração na ventilação
Bin LR et al. (2020)	Alterações no volume e dimensões dos seios maxilares após cirurgia bimaxilar	Mudança na posição do óstio decorrente da variação dimensional dos seios maxilares	Pode resultar em obstrução do óstio e consequente disfunção sinusal
Koç O et al. (2022)	Mudanças nas dimensões e funções do seio maxilar, com aumento ou diminuição de volume	Deslocamento e alteração morfológica do óstio associadas à movimentação maxilar e osteotomia Le Fort I	Impacto na drenagem e ventilação, aumentando risco de alterações inflamatórias
Hongyu L et al. (2023)	Mudanças estruturais e funcionais, incluindo aumento volumétrico e modificações na mucosa	Alterações no padrão e na localização do óstio causadas por mudanças morfológicas e volumétricas do seio	Pode afetar diretamente a ventilação e predispor a disfunções sinusais
Qiu T et al. (2023)	Alterações significativas na morfologia do seio maxilar, com mudanças nas partes total e inferior	Modificação do padrão do óstio decorrente da alteração da forma e volume da cavidade sinusal	Possível comprometimento da função sinusal e da drenagem
Grab PP et al. (2024)	Alterações no volume e espessura da mucosa do seio maxilar, com aumento da espessura mucosa	Influência na localização e possível estreitamento do óstio devido ao aumento volumétrico e mucoso	Pode interferir na ventilação e facilitar processos infecciosos sinusais

Tabela 3. Alterações nas dimensões do seio maxilar após cirurgias ortognáticas.

Autor (Ano)	Volume Pré-operatório (cm³)	Volume Pós-operatório (cm³)	Δ Volume (cm³)	% Redução	Significância Estatística (p)	Observações
Panou E et al. (2013)	-	Redução média de 3448,09 ± 3315,56 mm³	-3,45 cm³ (média)	Não informado	Significativa	Estudo com 17 pacientes; redução significativa do volume sinusal pós cirurgia bimaxilar
Akbulut N et al. (2020)	14,18 ± 4,32	13,37 ± 4,35	-0,82 ± 1,17	-5,76%	p = 0,001	Estudo com 30 pacientes; redução bilateral do volume; SMT esquerda aumentou significativamente
Bin LR et al. (2020)	Valores não numéricos fornecidos	Redução significativa em ambos os grupos	-	Redução clara	Significativa	Estudo com 48 pacientes; redução em todos os parâmetros do seio maxilar (exceto comprimento em um grupo)
Koç O et al. (2022)	Grupo II: 33,94 ± 13,72 Grupo III: 35,29 ± 9,58	Grupo II: 26,28 ± 14,12 Grupo III: 28,65 ± 8,42	Grupo II: -7,66 Grupo III: -6,64	~-22,6% e -18,8%	p = 0,028 e p = 0,007	Estudo com 28 pacientes; divididos em 3 grupos por tipo de movimento; redução significativa nos grupos com rotação e impactação
Hongyu L et al. (2023)	21,08 (média)	20,23 (média)	-0,85	-7,8%	p = 0,005	Estudo com redução significativa do volume sinusal e nasal; sem mudança na resistência nasal
Qiu T et al. (2023)	-	Redução total significativa; aumento na porção inferior	-	-	p ≤ 0,008 (total) p ≤ 0,004 (porção inferior)	70 pacientes (Classe II e III); estudo focado na análise morfológica total e inferior do seio
Grab PP et al. (2024)	Média: 32,672 ± 8311 Mediana: 32.911	Média: 29,631 ± 7824 Mediana: 30.614	-2.297	~7%	p = 0.015	Estudo com 25 pacientes; redução bilateral e discreto espessamento mucoso à direita

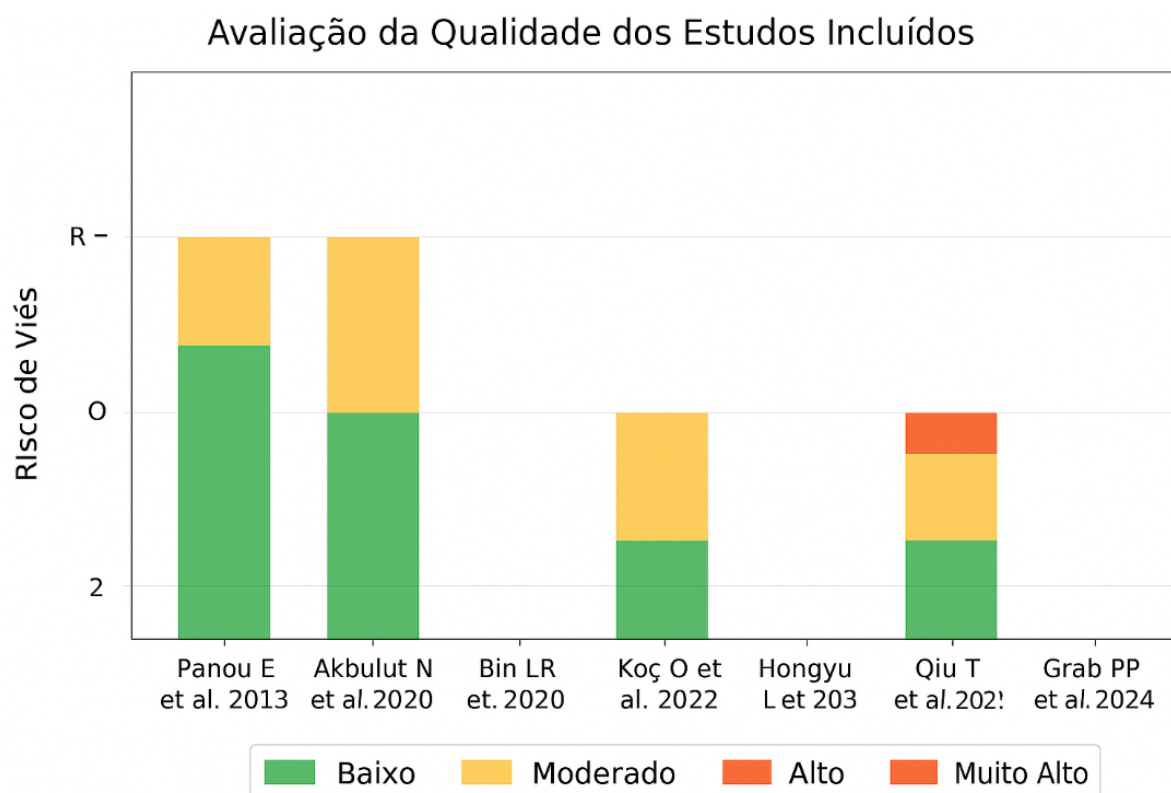


Figura 2. Avaliação do risco de viés dos estudos incluídos. Gráfico representando o risco de viés dos sete estudos selecionados nesta revisão sistemática, avaliado de acordo com o tipo de delineamento metodológico. Para os ensaios clínicos randomizados (RCTs) foi utilizada a ferramenta RoB 2, enquanto para os estudos não randomizados aplicou-se o instrumento ROBINS-I. As categorias de risco foram classificadas como baixo (verde), moderado (amarelo), alto (laranja) e muito alto (vermelho), considerando o julgamento global baseado no domínio de maior risco identificado em cada estudo. Fonte da imagem: autores.

DISCUSSÃO

As alterações volumétricas e morfológicas dos seios maxilares após procedimentos ortognáticos, especialmente a osteotomia Le Fort I, vêm sendo alvo crescente de interesse na literatura, devido à seu potencial interferência na fisiologia sinusal e possíveis implicações clínicas, como disfunções ventilatórias, inflamações e quadros de sinusite pós-operatória. Esta revisão reuniu evidências de sete estudos clínicos que avaliaram, de forma quantitativa, as alterações no volume do seio maxilar por meio de tomografias computadorizadas (TC ou TCFC), permitindo uma análise comparativa dos resultados observados.

A maioria dos estudos analisados observou uma redução significativa no volume dos seios maxilares no pós-operatório, ainda que com variações entre os tipos de movimentação maxilar e o tempo de seguimento. Panou et al. (PANOU ET AL., 2013) identificaram uma média de redução volumétrica de 3448 mm³ nos seios maxilares de pacientes submetidos à cirurgia bimaxilar, sem correlação

direta com a magnitude dos movimentos ósseos. Esse dado sugere que a alteração volumétrica pode ser uma consequência anatômica inerente à manipulação cirúrgica, independentemente da intensidade da movimentação.

Akbulut et al. (AKBULUT ET AL., 2020) também observaram uma redução significativa do volume sinusal (de 14,18 cm³ para 13,37 cm³; p = 0,001), com uma média de 5,76% de diminuição, além de alterações associadas na espessura da mucosa sinusal, particularmente à esquerda. Essa observação é clinicamente relevante, pois alterações da mucosa, especialmente o espessamento, podem estar relacionadas à inflamação reativa e prejudicar a drenagem sinusal.

Em concordância, Bin et al. (BIN ET AL., 2020) demonstraram reduções volumétricas estatisticamente significativas nos seios maxilares de pacientes submetidos à cirurgia ortognática bimaxilar, reforçando a hipótese de que o reposicionamento maxilar altera a arquitetura interna dos seios, mesmo que os valores exatos não tenham sido informados. Koç et al. (KOÇ ET AL., 2022), por sua vez, dividiram os pacientes de acordo com o tipo de movimentação maxilar (avanço puro, avanço com rotação yaw e avanço com impactação), identificando que os grupos com movimentações mais complexas (rotação e impactação) apresentaram reduções mais expressivas nos volumes sinusais, de até 22,6%, com significância estatística.

Esses achados sugerem que o tipo de movimentação cirúrgica desempenha papel determinante nas alterações volumétricas pós-operatórias, possivelmente por modificar o posicionamento da parede lateral do seio maxilar, seu assoalho e, conseqüentemente, a localização anatômica do óstio. Como discutido por Koç et al. (KOÇ ET AL., 2022) e reforçado por Grab et al. (GRAB ET AL., 2024), tais mudanças podem interferir na drenagem natural do seio e favorecer o acúmulo de secreções, predispondo à sinusite. Grab et al. (GRAB ET AL., 2024) ainda demonstraram uma redução volumétrica média de aproximadamente 7% seis meses após a cirurgia, com discreto espessamento mucoso, o que pode indicar uma resposta adaptativa ou inflamatória local.

Hongyu et al. (HONGYU ET AL., 2023), ao analisar o impacto funcional das alterações estruturais, identificaram redução média de 0,85 cm³ no volume sinusal (p = 0,005), sem impacto significativo na resistência nasal, embora a ventilação nasal possa ter sido afetada pela redistribuição do fluxo aéreo. Essa dissonância entre alteração anatômica e função respiratória destaca a importância de estudos que integrem análises volumétricas com avaliação funcional (fluxo aéreo, resistência nasal, sintomas clínicos).

Qiu et al. (QIU ET AL., 2023) ofereceram uma perspectiva morfológica mais detalhada ao avaliar separadamente as porções total e inferior do seio maxilar. Seus achados indicaram redução do volume total, porém aumento significativo da porção inferior, sugerindo que o deslocamento superior da maxila (frequente em casos de impactação) pode acarretar redistribuição volumétrica e alteração do contorno sinusal, com implicações ainda pouco exploradas na literatura.

Em conjunto, os dados reunidos nesta revisão evidenciam que a cirurgia ortognática, particularmente a osteotomia Le Fort I, está associada a alterações volumétricas, estruturais e, potencialmente, funcionais do seio maxilar. As repercussões clínicas dessas alterações, embora nem sempre imediatas, podem incluir disfunções de ventilação e drenagem, predisposição à inflamação sinusal e necessidade de monitoramento pós-operatório. Ainda que nenhuma das publicações tenha relatado aumento significativo de complicações clínicas como sinusite crônica, a presença de espessamento mucoso e alterações no óstio sugerem que a avaliação radiológica de rotina no seguimento desses pacientes pode ser benéfica, especialmente em casos sintomáticos.

Além disso, a heterogeneidade dos métodos de segmentação, dos tempos de seguimento e das movimentações cirúrgicas ressalta a necessidade de estudos mais padronizados, com acompanhamento longitudinal e correlação clínica, para melhor elucidar os mecanismos fisiopatológicos e estabelecer diretrizes de conduta para os achados incidentais ou sintomáticos pós-cirurgia.

CONCLUSÃO

A cirurgia ortognática, especialmente a osteotomia Le Fort I, está associada a alterações volumétricas e morfológicas dos seios maxilares, caracterizadas predominantemente por redução do volume sinusal, embora possam ocorrer diferentes padrões de redistribuição volumétrica de acordo com o tipo e a magnitude da movimentação maxilar. Alterações na espessura da mucosa sinusal também foram observadas, sugerindo possíveis repercussões sobre a fisiologia e a drenagem dos seios maxilares. Entretanto, as evidências disponíveis ainda são heterogêneas quanto aos métodos de avaliação, características das movimentações cirúrgicas e períodos de acompanhamento, e a relação entre as alterações anatômicas e suas repercussões clínicas permanece pouco estabelecida. Dessa forma, são necessários estudos longitudinais, com protocolos de avaliação padronizados e correlação entre achados tomográficos e parâmetros clínicos e funcionais, para melhor compreender a relevância dessas alterações no período pós-operatório.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Vale, F., et al. "Volume do seio maxilar em doentes submetidos a tratamento ortodôntico-cirúrgico: estudo retrospectivo." *Revista Portuguesa de Estomatologia, Medicina Dentária e Cirurgia Maxilofacial*, vol. 63, no. 3, 2022, pp. 147-153.
DOI: [10.24873/j.rpemd.2022.09.874](https://doi.org/10.24873/j.rpemd.2022.09.874)
2. Stankiewicz JA, Lal D, Connor M, Welch K. Complications in endoscopic sinus surgery for chronic rhinosinusitis: a 25-year experience. *Laryngoscope*. 2011 Dec;121(12):2684-701. doi: 10.1002/lary.21446. Epub 2011 Nov 15. PMID: 22086769.
3. Ha, Yong-Chan *et al.* A 3-Dimensional Analysis of Nasal Cavity Volume After Maxillary Le Fort I Osteotomy *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, Volume 76, Issue 6, 1344.e1 - 1344.e7
4. Faur CI, Roman RA, Bran S, Dinu C, Coclici A, Rotaru H, Hedesiu M. The Changes in Upper Airway Volume after Orthognathic Surgery Evaluated by Individual Segmentation on CBCT Images. *Maedica (Bucur)*. 2019 Sep;14(3):213-219. doi: 10.26574/maedica.2019.14.3.213. PMID: 31798735; PMCID: PMC6861713.
5. Page, M.J. · Moher, D. · Bossuyt, P.M. PRISMA 2020 explanation and elaboration: updated guidance and exemplars for reporting systematic reviews *BMJ*. 2021; 372, n160
6. Panou E, Motro M, Ateş M, Acar A, Erverdi N. Dimensional changes of maxillary sinuses and pharyngeal airway in Class III patients undergoing bimaxillary orthognathic surgery. *Angle Orthod*. 2013 Sep;83(5):824-31. doi: 10.2319/100212-777.1. Epub 2013 Feb 25. PMID: 23438197; PMCID: PMC8744528.
7. Akbulut N, Kurşun akmak E, Bayrak S. Assessment of Maxillary Sinus Changes After Le Fort I Osteotomy Surgery. *J Craniofac Surg*. 2020 Jul-Aug;31(5):e497-e501. doi: 10.1097/SCS.0000000000006659. PMID: 32569057.
8. Bin LR, Filho LI, Yamashita AL, de Souza Pinto GN, Mendes RA, Ramos AL, Dos Santos Previdelli IT, Iwaki LCV. How does bimaxillary



- orthognathic surgery change dimensions of maxillary sinuses and pharyngeal airway space? *Angle Orthod.* 2020 Sep 1;90(5):715-722. doi: 10.2319/120919-782.1. PMID: 33378484; PMCID: PMC8032267.
9. Koç O, Tuz HH. Effect of maxillary surgical movement on nasal cavity and maxillary sinus dimensions and function after Le Fort I osteotomy. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2022 Jun;51(6):806-812. doi: 10.1016/j.ijom.2021.10.006. Epub 2021 Nov 2. PMID: 34740472.
10. Hongyu L, Yulin L, Wanye T, Xiaoguang LI, Fenghe Z, Qing L. Structural and functional changes of nasal cavity and maxillary sinus in patients with skeletal class III malocclusion 1 year after bimaxillary surgery. *Orthod Craniofac Res.* 2023 Aug;26(3):451-457. doi: 10.1111/ocr.12622. Epub 2022 Dec 31. PMID: 36404137.
11. Qiu T, Yang R, Qiu L, Yi B, Liu X, Li Z. Morphological Changes in Total and Inferior Part of Maxillary Sinus After Le Fort I Osteotomy, as Determined by Cone-Beam Computed Tomography. *J Craniofac Surg.* 2023 Mar-Apr 01;34(2):e153-e156. doi: 10.1097/SCS.00000000000008895. Epub 2022 Aug 17. PMID: 35973117.
12. Grab PP, Szaswinski M, Rot P, Chloupek A, Sobol M, Jurkiewicz D. Changes in Maxillary Sinus Volume and Mucosal Thickness Post Bimaxillary Advancement Procedures: A Retrospective Study. *J Clin Med.* 2024 Jun 11;13(12):3425. doi: 10.3390/jcm13123425. PMID: 38929953; PMCID: PMC11204726.