

Complicação tardia em cirurgia ortognática: fratura bilateral de placas e reintervenção cirúrgica. Relato de caso e abordagem com toxina botulínica

Late complication in orthognathic surgery: bilateral plate fracture and surgical reintervention.

Case report and botulinum toxin approach

Complicación tardía en cirugía ortognática: fractura bilateral de placas y reintervención quirúrgica. Reporte de caso y abordaje con toxina botulínica

Recebido: 01/09/2025 | Revisado: 14/09/2025 | Aceitado: 15/09/2025 | Publicado: 16/09/2025

Maria Helena Krindges

ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-5418-613X>
Universidade Positivo, Brasil

E-mail: mariahelenakrindges@gmail.com

Eugenio Esteves Costa

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8166-827X>
Universidade Positivo, Brasil

E-mail: eestevescosta@hotmail.com

Camila Lago

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0254-5648>
Unidade Central de Educação Faem Faculdade, Brasil
E-mail: cami-lago@hotmail.com

Resumo

A cirurgia ortognática é fundamental para a correção de deformidades dentofaciais, promovendo melhorias significativas na estética facial, função mastigatória e qualidade de vida dos pacientes. No entanto, complicações como fraturas das placas de fixação podem ocorrer, mesmo em casos de planejamento cirúrgico adequado e execução técnica rigorosa. Este artigo tem como objetivo relatar o caso de uma paciente submetida a cirurgia ortognática que apresentou fratura bilateral das placas de titânio no período pós-operatório precoce, associada a bruxismo previamente não diagnosticado. O manejo incluiu reintervenção cirúrgica e a aplicação de toxina botulínica como abordagem complementar, visando a redução das forças musculares deletérias e a prevenção de recidivas. A discussão enfatiza os fatores biomecânicos e fisiológicos envolvidos nessas complicações, assim como a necessidade de uma avaliação pré-operatória minuciosa e de estratégias multidisciplinares para mitigar os riscos. Este caso reforça a importância da identificação e manejo de hábitos parafuncionais e destaca o papel da toxina botulínica no contexto das cirurgias ortognáticas, contribuindo para resultados clínicos mais estáveis e redução do impacto das intercorrências.

Palavras-chave: Deformidades Dentofaciais; Cirurgia Ortognática; Complicações Pós-Operatórias; Fixação Interna de Fraturas; Toxina Botulínica.

Abstract

Orthognathic surgery plays a key role in the correction of dentofacial deformities, promoting significant improvements in facial aesthetics, masticatory function, and patients' quality of life. However, complications such as fixation plate fractures may occur, even in cases with appropriate surgical planning and meticulous technical execution. This article aims to report the case of a patient who underwent orthognathic surgery and presented with bilateral fracture of the titanium plates in the early postoperative period, associated with previously undiagnosed bruxism. Management included surgical reintervention and the administration of botulinum toxin as a complementary approach, aiming to reduce deleterious muscular forces and prevent recurrence. The discussion highlights the biomechanical and physiological factors involved in such complications, as well as the need for thorough preoperative assessment and multidisciplinary strategies to mitigate risks. This case underscores the importance of identifying and managing parafunctional habits and highlights the role of botulinum toxin in the context of orthognathic surgery, contributing to more stable clinical outcomes and reduced impact of postoperative complications.

Keywords: Dentofacial Deformities; Orthognathic Surgery; Postoperative Complications; Fracture Fixation, Internal; Botulinum Toxin.

Resumen

La cirugía ortognática es fundamental para la corrección de las deformidades dentofaciales, promoviendo mejoras significativas en la estética facial, la función masticatoria y la calidad de vida de los pacientes. Sin embargo, pueden ocurrir complicaciones como fracturas de las placas de fijación, incluso en casos con una planificación quirúrgica adecuada y una ejecución técnica rigurosa. Este artículo tiene como objetivo relatar el caso de una paciente sometida a cirugía ortognática que presentó fractura bilateral de las placas de titanio en el período posoperatorio temprano, asociada a bruxismo previamente no diagnosticado. El manejo incluyó una reintervención quirúrgica y la aplicación de toxina botulínica como enfoque complementario, con el objetivo de reducir las fuerzas musculares deletéreas y prevenir recurrencias. La discusión enfatiza los factores biomecánicos y fisiológicos implicados en estas complicaciones, así como la necesidad de una evaluación preoperatoria minuciosa y de estrategias multidisciplinarias para mitigar los riesgos. Este caso refuerza la importancia de identificar y manejar los hábitos parafuncionales, y destaca el papel de la toxina botulínica en el contexto de las cirugías ortognáticas, contribuyendo a resultados clínicos más estables y a la reducción del impacto de las complicaciones.

Palabras clave: Deformidades Dentofaciales; Cirugía Ortognática; Complicaciones Postoperatorias; Fijación Interna de Fracturas; Toxina Botulínica.

1. Introdução

A cirurgia ortognática é uma técnica que visa corrigir as deformidades dentofaciais, buscando melhorar tanto a função quanto a estética facial e tem sido praticada há mais de 150 anos em todo o mundo (Sullivan, 2016). O objetivo principal da cirurgia ortognática é reposicionar as estruturas ósseas da face e restaurar a função mastigatória para alcançar um perfil facial e dentário harmonioso, com um resultado de classe I dentário e facial, promovendo assim, benefícios psicossociais e de qualidade de vida (Cremona et al., 2022; Ghorbani et al., 2018; Naran et al., 2018; Te Veldhuis et al., 2017).

As deformidades dentofaciais têm causas variadas e multifatoriais, envolvendo fatores genéticos, ambientais, funcionais, doenças sistêmicas e até condições psicológicas. Essas deformidades podem resultar de alterações no crescimento ósseo, função muscular, doenças articulares, deficiência do volume da via aérea, além disso, a má oclusão dentária pode contribuir para problemas de fala e mastigação (Drew & Sachs, 2007; Nie et al., 2024; Reyneke & Ferretti, 2007; Scariot et al., 2019; Yamada et al., 2020).

Quando há necessidade de correção de deformidades dentofaciais esqueléticas, há duas possibilidade de tratamento: uma abordagem combinada de tratamento com ortodontia e posterior cirurgia ortognática, dessa forma, a movimentação dos dentes é realizada de forma coordenada e com oclusão previsível para a estabilidade durante a cirurgia ortognática (Naran et al., 2018), ou a abordagem “surgery-first” (cirurgia antes do tratamento ortodôntico) que reduz o tempo total de tratamento e melhor experiência do paciente devido a melhora imediata da estética facial (Huang & Chen, 2015; Peiró-Guijarro et al., 2016; Pelo et al., 2017; Uribe & Farrell, 2020; Yang et al., 2017).

O paciente que irá se submeter a uma cirurgia ortognática deve estar ciente de que complicações durante e após a cirurgia podem acontecer, dentre as principais complicações em cirurgia ortognática, podemos encontrar na literatura: Edema, Dor local e sensação de desconforto pós-operatória, Cicatrizes locais; Hematomas em face e pescoço; Necessidade de novas cirurgias (reintervenção cirúrgica); Necessidade de correção de septo nasal; Necrose dentária exigindo tratamento endodôntico; Necrose de maxilar por falta de suprimento sanguíneo (muito raro) (Santos et al., 2012); Alterações neurosensoriais: Perda ou diminuição de sensibilidade de caráter permanente ou transitório, principalmente no lábio inferior (Joachim et al., 2022; Olate et al., 2018; Thiem et al., 2021); Infecção: geralmente tratada com antibióticos e em casos graves podem exigir drenagem cirúrgica ou remoção de placas (Behnia et al., 2021; Cousin et al., 2020; Li et al., 2024); Problemas com material de fixação: Soltura ou fraturas indesejadas, impossibilitando a conclusão do ato cirúrgico ou necessidade de remoção de placas e parafusos (Li et al., 2024; Thiem et al., 2021); Sangramento: Hemorragias durante ou após a cirurgia e exigem intervenção imediata (Olate et al., 2018; Thiem et al., 2021); Complicações temporárias: Disfunção temporária do nervo facial, má divisão óssea (“bad split”) e

dificuldades respiratórias pós-operatórias são possíveis (Joachim et al., 2022; Olate et al., 2018; Thiem et al., 2021); Osteomielite crônica: Infecção óssea rara, mas possível em casos de infecção não controlada (Cousin et al., 2020).

A avaliação inicial do paciente desempenha um papel crucial no processo cirúrgico, pois permite uma compreensão abrangente de seus hábitos e condições pré-existentes que podem ter um impacto direto na intervenção. Aspectos como ansiedade, disfunções temporomandibulares e bruxismo são elementos importantes a serem considerados. A ansiedade pode afetar a preparação pré-operatória e a resposta do paciente à cirurgia, enquanto as disfunções temporomandibulares podem influenciar na escolha da abordagem cirúrgica (Rodrigues & Borba, 2023) e o bruxismo, por sua vez, pode exigir medidas adicionais para proteger a estabilidade pós-operatória e o sucesso do procedimento. A toxina botulínica entra como uma solução promissora no tratamento do bruxismo. Sua aplicação em pontos estratégicos dos músculos responsáveis pelo movimento da mandíbula pode reduzir significativamente a força do apertar e ranger dos dentes, minimizando os impactos do bruxismo no pós-cirúrgico (Ribas et al., 2005).

É importante revisar as complicações em cirurgia ortognática para entender como gerenciá-las e, ainda melhor, preveni-las. Educar os pacientes cirúrgicos por meio das orientações e do consentimento livre esclarecido, podemos prepará-los para o que esperar do procedimento cirúrgico. A maioria das complicações são comuns aos procedimentos cirúrgicos ortognáticos e podem ser discutidas com o paciente antes do procedimento (Robl et al., 2014).

O presente trabalho se justifica pela necessidade do entendimento acerca das intercorrências que podem ocorrer durante uma cirurgia ortognática, pois mesmo com a experiência do cirurgião, complicações podem surgir em qualquer procedimento. Este artigo tem como objetivo relatar o caso de uma paciente submetida a cirurgia ortognática que apresentou fratura bilateral das placas de titânio no período pós-operatório precoce, associada a bruxismo previamente não diagnosticado.

2. Metodologia

Realizou-se uma pesquisa descritiva, de natureza qualitativa e, do tipo específico de estudo de caso clínico (Pereira et al., 2018). Este estudo seguiu critérios éticos para trabalhos realizados com humanos, e foi coletado Termo de Consentimento Livre e Esclarecido permitindo a divulgação de imagens e informações para fins científicos e, assinado pela paciente. O estudo foi registrado e aprovado em comitê de ética da instituição, sob número de protocolo CAAE: 83311224.5.0000.8146

Paciente M. R. A. C, 48 anos, gênero feminino, leucoderma, procurou o Serviço de Cirurgia Bucomaxilofacial para realizar cirurgia ortognática.

A paciente fazia uso de prótese protocolo superior e dentes antagonistas naturais, apresentando um perfil classe III, com a mecânica orto-cirúrgica finalizada (Figura 1).

Figura 1 - Fotos pré-operatórias intraorais: lateral direita, frontal e lateral esquerda.



Fonte: Acervo dos Autores (2023).

Foram solicitados os exames pré-operatórios: como exames de sangue, eletrocardiograma, tomografia computadorizada, moldagens, posteriormente foi realizado o planejamento virtual com o software Dolphin Imaging (Dolphin

Imaging & Management Solutions. Versão 11.9. Chatsworth, CA) e definido o tratamento em apenas o recuo da mandíbula em 5mm (Figura 2) e confeccionado guia cirúrgico de resina acrílica através dos modelos de gesso. Paciente realizou também os exames pré-anestésicos para realização do procedimento.

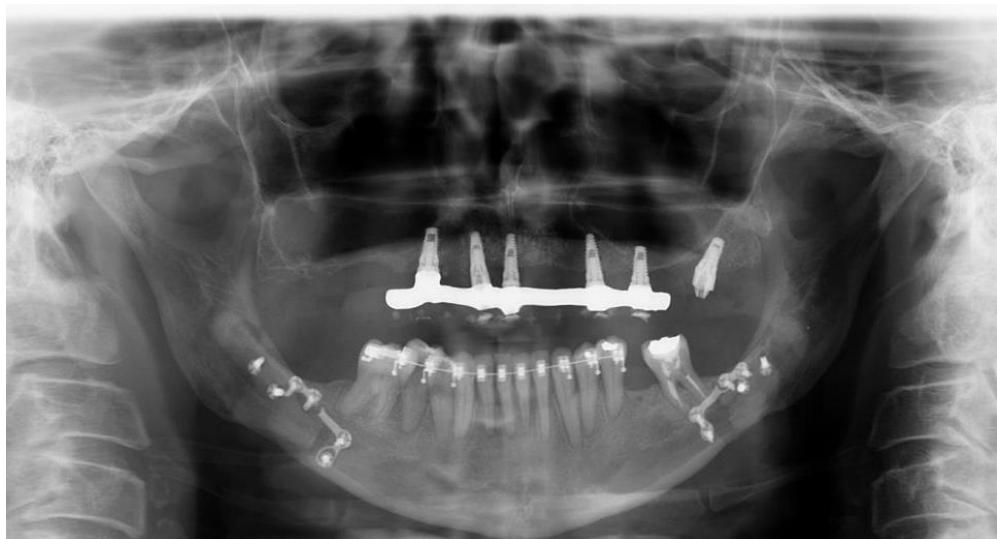
Figura 2 - Simulação 2D do recuo de 5mm realizado pelo software Dolphin Imaging.



Fonte: Acervo dos Autores (2023).

A primeira cirurgia ortognática ocorreu no início do ano de 2023 (31/01/2023), em ambiente Hospitalar, no qual foi realizado osteotomia sagital para o recuo de mandíbula e fixação das placas bilateral. A paciente retorno em 10 dias de pós-operatório com os exames de imagens e apresentava excelente evolução da cicatrização e do edema facial. Após 30 dias de pós-operatório a paciente retornou novamente com queixa de algia na região de mandíbula do lado direito, foi solicitado exame de imagem (radiografia panorâmica) e constatado que havia fratura bilateral das placas (Figura 3).

Figura 3 - Panorâmica 30 dias de pós-operatório, na qual foi constatado a fratura bilateral das placas



Fonte: Acervo dos Autores (2023).

A paciente relatou que teve crises de apertamento dentário após a cirurgia, porém ela não havia relatado ter bruxismo na anamnese. A partir do ocorrido foi planejado a reintervenção cirúrgica na mandíbula. E como foram descartadas outras hipóteses responsáveis pelas fraturas das placas, optou-se pela aplicação de toxina botulínica na região do masseter antes do novo procedimento cirúrgico. A reintervenção cirúrgica ocorreu 20 dias após a aplicação da toxina botulínica e 87 dias após a primeira cirurgia. Foram realizadas novas fotos, moldagens, e após checagem utilizou-se o mesmo guia cirúrgico.

O procedimento iniciou-se com a anestesia geral seguida da entubação nasotraqueal, foi realizado então a montagem da mesa de instrumentais, antisepsia da face da paciente, colocação dos campos estéreis e inserção do tampão orofaríngeo utilizando o abaixador de língua de Bruenings e pinça anatômica.

A infiltração foi realizada com Xylocaina 2% com vasoconstritor (epinefrina) 1:100.000 na região da mucosa vestibular dos terceiros molares a pré-molares da mandíbula com seringa 10ml e agulha de insulina 0,45x 13mm, a lubrificação dos lábios foi realizada com Drenison® creme, utilizado expandex e colocado o abridor de boca de borracha (bite block) do lado oposto ao lado de trabalho.

Iniciou-se então, a incisão ao longo da linha obliqua externa da região lateral ao 3º molar ao 1º molar, bilateral da mandíbula usando ponta de eletrocautério em mucosa e músculos e no periosteio foi utilizado lâmina de bisturi 15C, o descolamento dos tecidos foi realizado com o descolador de Molt nº 9 e Molt 2/4 até a base da mandíbula e em direção superior expondo a porção anterior do ramo mandibular até a extremidade do processo coronoide, foi utilizado posteriormente o descolador de Sverzut para ramo para remoção das fibras do músculo temporal que se inserem nesta região.

Nesse momento então, pode-se localizar as placas e os parafusos e iniciar a sua remoção. Para remoção dos parafusos e das placas na região anterior da mandíbula foi utilizado a chave do sistema 2.0 da Biofix® e para remoção dos parafusos passantes bicorticiais foi realizado acesso extraoral com lâmina de bisturi na região de ângulo de mandíbula e utilizado o Trocater e a chave do Sistema 2.0 da Biofix®.

Após a remoção do material de osteossíntese utilizou-se o afastador de Obwegeser para ramo para total visualização da região e com o auxílio do descolador de Seldin realizou-se a exposição da porção medial do ramo de forma cuidadosa para expor o feixe vasculonervoso e a conferência desta região se deu através do localizador de nervo no forame da mandíbula.

Após a localização do feixe o afastador de Obwegeser é removido e a pinça kocher curva com dentes foi presa na ponta do processo coronoide (auxiliando na retração dos tecidos moles), e iniciou-se a osteotomia horizontal acima da língula e com profundidade de aproximadamente 1 cm. A osteotomia deve ser paralela ao plano oclusal utilizando peça reta e broca 703. A osteotomia sagital dos ramos da mandíbula foi realizada com broca 701 na tábua cortical com profundida até o osso medular (profundidade equivalente à metade da espessura do ramo mandibular) e a osteotomia foi direcionada para anterior e inferior na posição antero-lateral da cortical do ramo até o corte vertical planejado na região anterior da mandíbula.

Remove-se a pinça curva do osso coronóide, posiciona-se o afastador de Obwegeser para base de mandíbula e realizada osteotomia vertical com broca 703 penetrando até o osso medular e cuidando para não atingir o feixe vasculonervoso. Utilizou-se então, cinzel e martelo para induzir a linha de fratura e o separador de Smith foi introduzido na osteotomia antero-inferior e o separador Sagital foi introduzido na osteotomia vertical e com movimentos pequenos, firmes e contínuos se inicia a separação dos segmentos. Empurrando para lateral o segmento lateral com o separador Sagital e aprofundando e abrindo com o Smith. Após a separação dos segmentos avaliou-se a integridade e mobilidade do feixe vasculonervoso, regularizou-se as espículas ósseas e foi realizada uma pequena remoção de tecido ósseo para melhor adaptação dos segmentos.

Estabilizou-se o guia cirúrgico com fio de aço (aciflex nº 0), manipulou-se o segmento proximal acomodando o côndilo na cavidade articular com posicionador condilar e então foi feita novamente a fixação: placas sistema 2.0 e parafusos bicorticiais. Introdução do Trocater até a superfície lateral do ramo pela incisão extraoral, a perfuração chega na cortical lingual e parafusos

ultrapassam 1 mm na lingual para garantir a estabilidade, após fixação o bloqueio interoclusal e guia é removido, então foi verificado a estabilidade da oclusão. Após a verificação é realizada irrigação abundante e checagem da hemostasia. Após foi realizado a sutura extraoral com fio de Nylon 6.0 e a sutura intraoral com fio Vicryl 4.0.

Finalizado o procedimento cirúrgico foi removido o tampão orofaríngeo, realizado aspiração orofaríngea com sonda nasogástrica número 10 e para orientar a nova oclusão foram utilizados elásticos passivos. Realizou-se também, um curativo compressivo em face.

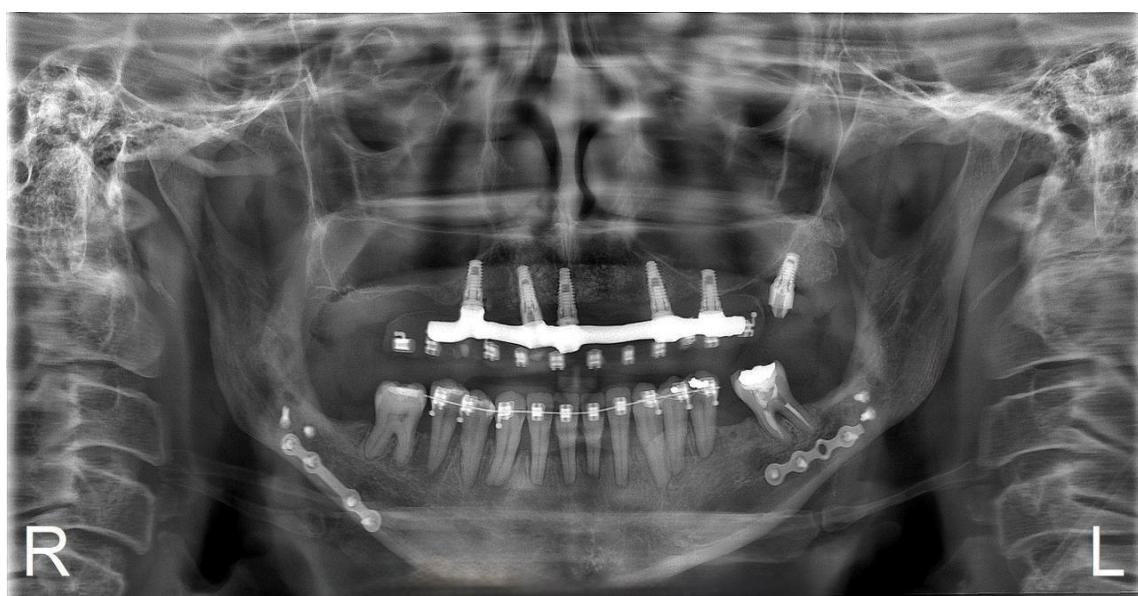
Após o procedimento cirúrgico a paciente retornou para acompanhamento de 15 dias, 30 dias, 45 dias e 60 dias. Foram solicitados nesse período exames de imagem (panorâmica e teleradiografia de perfil) para controle e fotos (Figura 4).

Figura 4 - Panorâmica 30 dias de pós-operatório, na qual foi constatado a fratura bilateral das placas.



Fonte: Acervo dos Autores (2023).

Figura 5 - Panorâmica de 45 dias de pós-operatório da reintervenção.



Fonte: Acervo dos Autores (2023).

3. Resultados e Discussão

A cirurgia ortognática traz consigo a perspectiva de melhorar significativamente a qualidade de vida por meio do aumento da autoestima e da otimização da estética facial, mastigação e da fala (Rodrigues & Borba, 2023), porém enfrenta desafios relacionados a complicações tanto físicas quanto psicológicas, cuja frequência e gravidade dependem de diversos fatores (Santos et al., 2012). Além disso, para mitigar a insatisfação, é imperativo que os profissionais compartilhem informações

detalhadas com os pacientes sobre os riscos, benefícios e consequências pós-operatórias do procedimento (Ribas et al., 2005). É importante também destacar que a insatisfação pode ser influenciada por fatores diversos, abrangendo aspectos relacionados ao paciente, ao profissional e à relação profissional-paciente (Ribas et al., 2005).

Fraturas de placas de titânio na mandíbula após cirurgia ortognática são complicações raras, mas possíveis, geralmente relacionadas a fatores mecânicos e ao processo de adaptação das placas durante a cirurgia. As fraturas geralmente se iniciam em áreas de concentração de estresse, especialmente nas curvaturas internas das placas, devido à carga repetitiva no pós-operatório (Martola et al., 2007). Dobrar ou ajustar as placas de titânio durante a cirurgia pode gerar tensões residuais, reduzindo a resistência à fadiga e aumentando o risco de fratura (Martola et al., 2007). A principal causa dessas fraturas é a fadiga do material, frequentemente agravada por ajustes excessivos (dobras) das placas durante o procedimento cirúrgico. Em casos raros, traumas faciais após a cirurgia podem levar à fratura da placa, especialmente se houver sobrecarga localizada (Park & Kim, 2020). Porém no nosso caso, por se tratar de um recuo linear de mandíbula, houve pouca necessidade de dobras de placa e uma boa adaptação de ambas sobre o tecido ósseo. E como a paciente ainda não estava liberada para a mastigação de alimentos quando houve a fratura das placas, ela se encontrava no período de alimentação líquida e pastosa, o que nos levou a pensar na hipótese de a paciente apresentar bruxismo.

O bruxismo pode contribuir para complicações como a não união óssea, devido ao aumento das forças musculares e microtraumas repetidos na região operada (Bouchard & Sanscartier, 2023), e as características musculares associadas ao bruxismo podem influenciar a resposta à cirurgia e a estabilidade dos resultados (Nicot et al., 2023). O uso de toxina botulínica pode reduzir a incidência de fraturas de placas (Shin et al., 2018), ela pode ser utilizada como tratamento auxiliar nas cirurgias ortognáticas para equilibrar forças musculares, reduzir tensão e dor, e potencialmente melhorar a cicatrização e estabilidade dos resultados cirúrgicos (Hermes et al., 2020; Kwon et al., 2019; Pereira & Hassan, 2022). Identificar e tratar o bruxismo e outros hábitos parafuncionais, como interposição lingual e deglutição atípica, antes da cirurgia pode ajudar a prevenir complicações no pós-operatório (Bruguiere et al., 2019; Miotto et al., 2023), embora permaneça espaço para aprimorar essa compreensão e implementação dessa abordagem (Silva et al., 2011).

Placas mandibulares apresentam maior risco de complicações quando comparadas às maxilares, principalmente devido às maiores forças mastigatórias e à estrutura óssea mais densa da mandíbula, que exige maior precisão na adaptação do material de fixação (Yamada et al., 2020). Fatores adicionais como sexo feminino, tabagismo, presença de síndromes craniofaciais, comorbidades sistêmicas e hábitos parafuncionais não diagnosticados, como o bruxismo, estão associados a maiores taxas de falhas no material de osteossíntese e à necessidade de reintervenções cirúrgicas (Rodrigues & Borba, 2023). Diante disso, destaca-se a importância de uma abordagem pré-operatória individualizada, considerando tanto os aspectos clínicos quanto comportamentais do paciente, com atenção especial às forças funcionais exercidas sobre as estruturas operadas no pós-operatório (Ribas et al., 2005).

A orientação adequada do paciente é fundamental para o sucesso e a satisfação em cirurgias ortognáticas, especialmente devido à natureza do procedimento e à possibilidade de complicações pós-operatórias (Thiem et al., 2021). Pacientes informados tendem a relatar sintomas rapidamente, facilitando o diagnóstico e o tratamento precoce de complicações, o que reduz a gravidade e o impacto dos problemas (Kim, 2017). A cirurgia ortognática promove uma melhoria significativa na qualidade de vida dos pacientes, e consequentemente um melhor convívio social (Nóia et al., 2015), entretanto, é essencial que os profissionais estejam atentos às possíveis complicações, adotem abordagens preventivas quando apropriado e proporcionem informações abrangentes aos pacientes, garantindo, assim, tratamentos seguros e satisfatórios (Ribas et al., 2005).

4. Conclusão

Este relato de caso evidencia que, mesmo com técnicas cirúrgicas bem executadas e planejamento adequado, complicações como fraturas de placas podem surgir no pós-operatório da cirurgia ortognática. O bruxismo, muitas vezes não relatado ou detectado, constitui um fator de risco relevante para a ocorrência dessas falhas, reforçando a necessidade de uma anamnese completa e da consideração de estratégias preventivas, como a aplicação de toxina botulínica nos músculos mastigatórios. A identificação precoce e o manejo eficaz das intercorrências são fundamentais para a obtenção de resultados satisfatórios, tanto do ponto de vista funcional quanto estético. Por fim, destaca-se a importância de uma abordagem individualizada e multidisciplinar no manejo de pacientes submetidos à cirurgia ortognática, sempre priorizando a comunicação clara e a participação ativa do paciente em todas as etapas do tratamento.

Referências

- Behnia, H., Motamedian, S. R., Vatankhah, M. R., & Behnia, P. (2021). Complications Management in Orthognathic Surgery. Em S. O. Keyhan, T. Fattahi, S. C. Bagheri, B. Bohluli, & M. H. Amirzade-Iranqaq (Orgs.), Integrated Procedures in Facial Cosmetic Surgery (p. 799–837). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-46993-1_66
- Bouchard, C., & Sanscartier, P.-K. (2023). Nonunion in Orthognathic Surgery: A Case-Series of 15 Patients. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 81(8), 973–978. <https://doi.org/10.1016/j.joms.2023.04.016>
- Bruguiere, F., Sciote, J. J., Roland-Billecart, T., Raoul, G., Machuron, F., Ferri, J., & Nicot, R. (2019). Pre-operative parafunctional or dysfunctional oral habits are associated with the temporomandibular disorders after orthognathic surgery: An observational cohort study. *Journal of Oral Rehabilitation*, 46(4), 321–329. <https://doi.org/10.1111/joor.12749>
- Cousin, A.-S., Bouletreau, P., Giai, J., Ibrahim, B., Louvrier, A., & Sigaux, N. (2020). Severity and long-term complications of surgical site infections after orthognathic surgery: A retrospective study. *Scientific Reports*, 10(1), 12015. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-68968-2>
- Cremona, M., Bister, D., Sheriff, M., & Abela, S. (2022). Quality-of-life improvement, psychosocial benefits, and patient satisfaction of patients undergoing orthognathic surgery: A summary of systematic reviews. *European Journal of Orthodontics*, 44(6), 603–613. <https://doi.org/10.1093/ejo/cjac015>
- Drew, S. J., & Sachs, S. A. (2007). S215: The Evaluation and Management of Medically Acquired Dentofacial Deformities. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 65(9), 89. <https://doi.org/10.1016/j.joms.2007.06.146>
- Ghorbani, F., Gheibollahi, H., Tavanafar, S., & Eftekharian, H. R. (2018). Improvement of Esthetic, Functional, and Social Well-Being After Orthognathic Surgical Intervention: A Sampling of Postsurgical Patients Over a 10-Year Period From 2007 to 2017. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 76(11), 2398–2403. <https://doi.org/10.1016/j.joms.2018.04.034>
- Hermes, P., Daniel Nastri De, L., Déborah Laurindo Pereira, S., Luiz Henrique, T., Renato Torres Augusto, N., Yuliana Del Pilar Vega, C., & Raphael Capelli, G. (2020). Balancing Facial Muscle Forces in Surgical Procedures with Botulinum Toxin: A New Vision. *Research Reports in Oral and Maxillofacial Surgery*, 4(2). <https://doi.org/10.23937/2643-3907/1710046>
- Huang, C. S., & Chen, Y.-R. (2015). Orthodontic principles and guidelines for the surgery-first approach to orthognathic surgery. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 44(12), 1457–1462. <https://doi.org/10.1016/j.ijom.2015.05.023>
- Joachim, M. V., Brosh, Y., Rivera, C. M., Troulis, M. J., AbdelRaziq, M., & Abu El-Naaj, I. (2022). Surgical Complications of Orthognathic Surgery. *Applied Sciences*, 13(1), 478. <https://doi.org/10.3390/app13010478>
- Kim, Y.-K. (2017). Complications associated with orthognathic surgery. *Journal of the Korean Association of Oral and Maxillofacial Surgeons*, 43(1), 3–15. <https://doi.org/10.5125/jkaoms.2017.43.1.3>
- Kwon, K.-H., Shin, K. S., Yeon, S. H., & Kwon, D. G. (2019). Application of botulinum toxin in maxillofacial field: Part III. Ancillary treatment for maxillofacial surgery and summary. *Maxillofacial Plastic and Reconstructive Surgery*, 41(1), 45. <https://doi.org/10.1186/s40902-019-0226-0>
- Li, J., Shujaat, S., Ver Berne, J., Shaheen, E., Coucke, W., Politis, C., & Jacobs, R. (2024). Postoperative complications following orthognathic surgery in patients with rheumatic diseases: A 2-year follow-up study. *Oral Diseases*, 30(2), 586–592. <https://doi.org/10.1111/odi.14417>
- Martola, M., Lindqvist, C., Hänninen, H., & Al-Sukhun, J. (2007). Fracture of titanium plates used for mandibular reconstruction following ablative tumor surgery. *Journal of Biomedical Materials Research Part B: Applied Biomaterials*, 80B(2), 345–352. <https://doi.org/10.1002/jbm.b.30603>
- Miotto, A. V., Bonotto, D. V., Silva, J. S. C., De Souza, J. F., Sebastiani, A. M., & Scariot, R. (2023). Temporomandibular Disorders at the Preoperative Time of Orthognathic Surgery. *Diagnostics*, 13(18), 2922. <https://doi.org/10.3390/diagnostics13182922>
- Naran, S., Steinbacher, D. M., & Taylor, J. A. (2018). Current Concepts in Orthognathic Surgery. *Plastic & Reconstructive Surgery*, 141(6), 925e–936e. <https://doi.org/10.1097/PRS.0000000000004438>

- Nicot, R., Raoul, G., Vieira, A. R., Ferri, J., & Sciote, J. J. (2023). ACTN3 genotype influences masseter muscle characteristics and self-reported bruxism. *Oral Diseases*, 29(1), 232–244. <https://doi.org/10.1111/odi.14075>
- Nie, J., Zhang, Y., Ma, J., Xue, Q., Hu, M., & Qi, H. (2024). Major depressive disorder elevates the risk of dentofacial deformity: A bidirectional two-sample Mendelian randomization study. *Frontiers in Psychiatry*, 15, 1442679. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2024.1442679>
- Nóia, C. F., Ortega-Lopes, R., Netto, H. D. de M. C., Chessa, J. R., & Nascimento, F. F. A. de O. (2015). Influência da cirurgia ortognática na harmonia facial: Série de casos. *Rev. Cir. Traumatol. Buco-Maxilo-Fac.*, Camaragibe, 15(1), 21–26.
- Olate, S., Sigua, E., Asprino, L., & De Moraes, M. (2018). Complications in Orthognathic Surgery. *Journal of Craniofacial Surgery*, 29(2), e158–e161. <https://doi.org/10.1097/SCS.0000000000004238>
- Park, J. K., & Kim, S. W. (2020). Zygomaticomaxillary complex fracture after two-jaw surgery. *Archives of Craniofacial Surgery*, 21(5), 301–304. <https://doi.org/10.7181/acfs.2020.00276>
- Peiró-Guijarro, M. A., Guijarro-Martínez, R., & Hernández-Alfaro, F. (2016). Surgery first in orthognathic surgery: A systematic review of the literature. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 149(4), 448–462. <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2015.09.022>
- Pelo, S., Gasparini, G., Garagiola, U., Cordaro, M., Di Nardo, F., Staderini, E., Patini, R., De Angelis, P., D'Amato, G., Saponaro, G., & Moro, A. (2017). Surgery-first orthognathic approach vs traditional orthognathic approach: Oral health-related quality of life assessed with 2 questionnaires. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 152(2), 250–254. <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2016.12.022>
- Pereira, A. S. et al. (2018). Metodologia da pesquisa científica. [free ebook]. Santa Maria. Editora da UFSM.
- Pereira, I. N., & Hassan, H. (2022). Botulinum toxin A in dentistry and orofacial surgery: An evidence-based review - part 1: therapeutic applications. *Evidence-Based Dentistry*. <https://doi.org/10.1038/s41432-022-0256-9>
- Reyneke, J. P., & Ferretti, C. (2007). Anterior Open Bite Correction by Le Fort I or Bilateral Sagittal Split Osteotomy. *Oral and Maxillofacial Surgery Clinics of North America*, 19(3), 321–338. <https://doi.org/10.1016/j.coms.2007.04.004>
- Ribas, M. D. O., Reis, L. F. G., França, B. H. S., & Lima, A. A. S. D. (2005). Cirurgia ortognática: Orientações legais aos ortodontistas e cirurgiões bucofaciais. *Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial*, 10(6), 75–83. <https://doi.org/10.1590/S1415-54192005000600009>
- Robl, M. T., Farrell, B. B., & Tucker, M. R. (2014). Complications in Orthognathic Surgery. *Oral and Maxillofacial Surgery Clinics of North America*, 26(4), 599–609. <https://doi.org/10.1016/j.coms.2014.08.008>
- Rodrigues, G. B., & Borba, J. G. M. (2023). Relação entre bruxismo e desordens temporomandibulares em pacientes com transtornos psiquiátricos: Uma revisão sistemática da literatura. *Research, Society and Development*, 12(6), e16512642126. <https://doi.org/10.33448/rsd-v12i6.42126>
- Santos, R., Sebastiani, A. M., Todero, S. R. B., Moraes, R. S. de, Costa, D. J. da, Rebelatto, N. L. B., & Müller, P. R. (2012). Complicações associadas à osteotomia sagital dos ramos mandibulares. *Revista de Cirurgia e Traumatologia Buco-maxilo-facial*, 12(1), 77–84.
- Scariot, R., Cavalcante, R. C., Gerber, J. T., Sebastiani, A. M., Signorini, L., Costa, D. J., Baratto-Filho, F., Deliberador, T. M., & Kuchler, E. C. (2019). COL2A1 Gene is Associated with Dentofacial Deformities Phenotypes. *The FASEB Journal*, 33(S1). https://doi.org/10.1096/fasebj.2019.33.1_supplement.452.27
- Shin, S.-H., Kang, Y.-J., & Kim, S.-G. (2018). The effect of botulinum toxin-A injection into the masseter muscles on prevention of plate fracture and post-operative relapse in patients receiving orthognathic surgery. *Maxillofacial Plastic and Reconstructive Surgery*, 40(1), 36. <https://doi.org/10.1186/s40902-018-0174-0>
- Silva, M. M. A. D., Ferreira, A. T., Migliorucci, R. R., Nari Filho, H., & Berretin-Felix, G. (2011). Influência do tratamento ortodôntico-cirúrgico nos sinais e sintomas de disfunção temporomandibular em indivíduos com deformidades dentofaciais. *Revista da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia*, 16(1), 80–84. <https://doi.org/10.1590/S1516-80342011000100015>
- Sullivan, S. M. (2016). Le Fort I Osteotomy. *Atlas of the Oral and Maxillofacial Surgery Clinics*, 24(1), 1–13. <https://doi.org/10.1016/j.cxom.2015.10.001>
- Te Veldhuis, E. C., Te Veldhuis, A. H., Bramer, W. M., Wolvius, E. B., & Koudstaal, M. J. (2017). The effect of orthognathic surgery on the temporomandibular joint and oral function: A systematic review. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 46(5), 554–563. <https://doi.org/10.1016/j.ijom.2017.01.004>
- Thiem, D. G. E., Schneider, D., Hammel, M., Saka, B., Frerich, B., Al-Nawas, B., & Kämmerer, P. W. (2021). Complications or rather side effects? Quantification of patient satisfaction and complications after orthognathic surgery—a retrospective, cross-sectional long-term analysis. *Clinical Oral Investigations*, 25(5), 3315–3327. <https://doi.org/10.1007/s00784-020-03664-z>
- Uribe, F. A., & Farrell, B. (2020). Surgery-First Approach in the Orthognathic Patient. *Oral and Maxillofacial Surgery Clinics of North America*, 32(1), 89–103. <https://doi.org/10.1016/j.coms.2019.08.009>
- Yamada, T., Sugiyama, G., & Mori, Y. (2020). Masticatory muscle function affects the pathological conditions of dentofacial deformities. *Japanese Dental Science Review*, 56(1), 56–61. <https://doi.org/10.1016/j.jdsr.2019.12.001>
- Yang, L., Xiao, Y., Liang, Y., Wang, X., Li, J., & Liao, G. (2017). Does the Surgery-First Approach Produce Better Outcomes in Orthognathic Surgery? A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 75(11), 2422–2429. <https://doi.org/10.1016/j.joms.2017.06.002>