

PLANEJAMENTO VIRTUAL E PROTOTIPAGEM 3D APLICADA À RESSECÇÃO DE FIBROMA OSSIFICANTE COM RECONSTRUÇÃO IMEDIATA: ABORDAGEM PERSONALIZADA

VIRTUAL PLANNING AND 3D PROTOTYPING APPLIED TO RESECTION OF OSSIFYING FIBROMA WITH IMMEDIATE RECONSTRUCTION: A PERSONALIZED APPROACH

PLANIFICACIÓN VIRTUAL Y PROTOTIPADO 3D APLICADOS A LA RESECCIÓN DE FIBROMA OSIFICANTE CON RECONSTRUCCIÓN INMEDIATA: UN ENFOQUE PERSONALIZADO

**Giuseppe Mazzaglia¹, Micheli Oslicki², Stefany Eduarda Batista³, Cíntia Moreira Gonçalves⁴,
Vitor Rodrigues da Silva⁵, Rafael Veloso Rebello⁶, Lhais Maria da Silva⁷, Camilly Oliveira Silotti⁸,
Wagner Santos de Lima⁹, Emanuele Correa da Silva Pim¹⁰, Cristian Duane Pires¹¹, Guilherme
Braga Toigo¹², Maria Leticia dos Santos Gama¹³, Luma de Freitas Fanjas¹⁴, Ana Clara Pinto
Colares¹⁵**

¹ Doutor em Estomatologia pela Università Degli Studi Di Sassari, Sassari, Itália. E-mail: info@mazzagliacclinic.it

² Graduanda em Odontologia do Centro Universitário Autônomo do Brasil (UNIBRASIL), Curitiba, Paraná, Brasil. E-mail: micheli_sobek@hotmail.com

³ Graduanda em Odontologia pela Universidade Positivo (UP), Curitiba, Paraná, Brasil. E-mail: stefanyeduarda@outlook.com

⁴ Doutoranda em Materiais Odontológicos pelo Programa de Pós-graduação da Universidade de Campinas (UNICAMP), Campinas, São Paulo, Brasil. E-mail: moreiragoncalvescintia@gmail.com
Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-4379-6945>

⁵ Doutorando em Clínica Odontológica - Dentística pelo Programa de Pós-graduação da Universidade de Campinas (UNICAMP), Campinas, São Paulo, Brasil. E-mail: v207042@dac.unicamp.br
Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-4379-6945>

⁶ Especialista em Implantodontia pelo Instituto de Pesquisa e Ensino (FAIPE), Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil. E-mail: rafaelvelosorebello@gmail.com

⁷ Graduada em Odontologia pelo Centro Universitário UniFavip Wyden (UNIFAVIP), Caruaru, Pernambuco, Brasil. E-mail: lhaismaria230@gmail.com

⁸ Graduanda em Odontologia pela Faculdade Brasileira Multivix (MULTIVIX), Vitória, Espírito Santo, Brasil. E-mail: camilly123silotti@gmail.com

⁹ Graduando em Odontologia pela Universidade Federal de Sergipe (UFS), Lagarto, Sergipe, Brasil. E-mail: wagnersantos.ufs@gmail.com

¹⁰ Graduanda em Odontologia pela Universidade Anhanguera (ANHANGUERA), Tangará da Serra, Mato Grosso, Brasil. E-mail: emanuelepim35@gmail.com Orcid: <https://orcid.org/0009-0005-1241-0685>

¹¹ Doutorando em Odontologia Legal pela Faculdade São Leopoldo Mandic (SLMANDIC), Campinas, São Paulo, Brasil. E-mail: cristian.pires@icloud.com Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-2644-924X>

¹² Graduando em Odontologia pelo Centro Universitário Maurício de Nassau (UNINASSAU), Cacoal, Roraima, Brasil. E-mail: guilhermebt2001@gmail.com

¹³ Graduanda em Odontologia pelo Centro Universitário Maurício de Nassau (UNINASSAU), Olinda, Pernambuco, Brasil. E-mail: marialeticia0511@gmail.com

¹⁴ Graduanda em Odontologia pelo Centro Universitário Metropolitano da Amazônia (UNIFAMAZ), Belém, Pará, Brasil. E-mail: lumafanjas5@gmail.com

¹⁵ Graduanda em Odontologia pelo Centro Universitário Metropolitano da Amazônia (UNIFAMAZ), Belém, Pará, Brasil. E-mail: anaclarapintocolares122@gmail.com

DOI: 10.54899/dcs.v23i87.4628

Recibido: 15/01/2026 | Aceptado: 10/02/2026 | Publicación en línea: 17/02/2026.

RESUMO

Introdução: O avanço das tecnologias digitais tem transformado a prática cirúrgica, especialmente em procedimentos complexos que envolvem ressecções ósseas e reconstruções imediatas. O planejamento virtual e a prototipagem 3D permitem maior previsibilidade, precisão e personalização, reduzindo riscos intraoperatórios e otimizando resultados funcionais e estéticos. **Objetivo:** Relatar um caso clínico de ressecção de fibroma ossificante em mandíbula, destacando a aplicação do planejamento virtual e da prototipagem 3D como ferramentas fundamentais para a reconstrução imediata e personalizada. **Relato de Caso:** Paciente jovem apresentou aumento volumétrico em região mandibular, confirmado por exames de imagem como fibroma ossificante extenso. Diante da necessidade de ressecção ampla, optou-se por abordagem baseada em planejamento virtual. Foram realizadas tomografias computadorizadas, convertidas em modelos digitais tridimensionais. A partir desses dados, confeccionou-se protótipo físico em 3D da mandíbula, permitindo simulação prévia da osteotomia e definição precisa dos limites de ressecção. Com base no modelo, foi projetada uma guia cirúrgica personalizada, garantindo maior segurança na remoção da lesão. Paralelamente, desenvolveu-se um protótipo para reconstrução imediata com enxerto ósseo e fixação por placas de titânio adaptadas previamente ao modelo impresso. Durante o ato cirúrgico, a guia orientou a osteotomia, reduzindo tempo operatório e assegurando margens adequadas. A reconstrução foi realizada de forma imediata, com adaptação precisa das placas e enxerto, restabelecendo contorno mandibular e função mastigatória. **Conclusão:** O caso evidencia a relevância do planejamento virtual e da prototipagem 3D na cirurgia de ressecção de fibroma ossificante. A abordagem personalizada proporcionou maior previsibilidade, precisão anatômica e eficiência operatória, além de favorecer a estética e funcionalidade pós-operatória. Assim, a integração dessas tecnologias representa um avanço significativo na prática cirúrgica, especialmente em casos complexos que demandam reconstrução imediata e individualizada.

Palavras-chave: Fibroma Ossificante, Impressão Tridimensional, Displasia Fibrosa Óssea, Reconstrução Mandibular, Cirurgia Maxilofacial.

ABSTRACT

Introduction: The advancement of digital technologies has transformed surgical practice, especially in complex procedures involving bone resections and immediate reconstructions. Virtual planning and 3D prototyping allow for greater predictability, precision, and personalization, reducing intraoperative risks and optimizing functional and aesthetic results. **Objective:** To report a clinical case of resection of an ossifying fibroma in the mandible, highlighting the application of virtual planning and 3D prototyping as fundamental tools for immediate and personalized reconstruction. **Case Report:** A young patient presented with increased volume in the mandibular region, confirmed by imaging exams as an extensive ossifying fibroma. Given the need for wide resection, a virtual planning-based approach was chosen. Computed tomography scans were performed and converted into three-dimensional digital models. From these data, a 3D physical prototype of the mandible was created, allowing for prior simulation of the osteotomy and precise definition of the resection limits. Based on the model, a personalized surgical guide was designed, ensuring greater safety in the removal of the lesion. In parallel, a prototype was developed for immediate reconstruction with bone grafting

and fixation using titanium plates previously adapted to the printed model. During the surgical procedure, the guide directed the osteotomy, reducing operating time and ensuring adequate margins. The reconstruction was performed immediately, with precise adaptation of the plates and graft, restoring mandibular contour and masticatory function. Conclusion: This case highlights the relevance of virtual planning and 3D prototyping in the surgical resection of ossifying fibromas. The personalized approach provided greater predictability, anatomical precision, and operative efficiency, in addition to improving postoperative aesthetics and functionality. Thus, the integration of these technologies represents a significant advance in surgical practice, especially in complex cases that require immediate and individualized reconstruction.

Keywords: Ossifying Fibroma. Three-Dimensional Impression. Fibrous Dysplasia of Bone. Mandibular Reconstruction. Maxillofacial Surgery.

RESUMEN

Introducción: El avance de las tecnologías digitales ha transformado la práctica quirúrgica, especialmente en procedimientos complejos que implican resecciones óseas y reconstrucciones inmediatas. La planificación virtual y el prototipado 3D permiten una mayor previsibilidad, precisión y personalización, reduciendo los riesgos intraoperatorios y optimizando los resultados funcionales y estéticos. Objetivo: Reportar un caso clínico de resección de un fibroma osificante mandibular, destacando la aplicación de la planificación virtual y el prototipado 3D como herramientas fundamentales para la reconstrucción inmediata y personalizada. Caso clínico: Un paciente joven presentó un aumento de volumen en la región mandibular, confirmado mediante estudios de imagen como un fibroma osificante extenso. Dada la necesidad de una resección amplia, se optó por un enfoque basado en la planificación virtual. Se realizaron tomografías computarizadas y se convirtieron en modelos digitales tridimensionales. A partir de estos datos, se creó un prototipo físico 3D de la mandíbula, lo que permitió la simulación previa de la osteotomía y la definición precisa de los límites de resección. Con base en el modelo, se diseñó una guía quirúrgica personalizada, garantizando una mayor seguridad en la extirpación de la lesión. Paralelamente, se desarrolló un prototipo para la reconstrucción inmediata con injerto óseo y fijación mediante placas de titanio previamente adaptadas al modelo impreso. Durante el procedimiento quirúrgico, la guía dirigió la osteotomía, reduciendo el tiempo operatorio y asegurando márgenes adecuados. La reconstrucción se realizó de inmediato, con una adaptación precisa de las placas y el injerto, restaurando el contorno mandibular y la función masticatoria. Conclusión: Este caso destaca la relevancia de la planificación virtual y el prototipado 3D en la resección quirúrgica de fibromas osificantes. El enfoque personalizado proporcionó mayor predictibilidad, precisión anatómica y eficiencia operatoria, además de mejorar la estética y la funcionalidad postoperatorias. Por lo tanto, la integración de estas tecnologías representa un avance significativo en la práctica quirúrgica, especialmente en casos complejos que requieren una reconstrucción inmediata e individualizada.

Palabras clave: Fibroma Osificante. Impresión Tridimensional. Displasia Fibrosa del Hueso. Reconstrucción Mandibular. Cirugía Maxilofacial.



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución- NoComercial 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

INTRODUÇÃO

O fibroma ossificante (FO), também denominado fibroma cemento-ossificante, é uma neoplasia fibro-óssea benigna relativamente rara que acomete os ossos gnáticos, caracterizada pela proliferação de tecido fibroso celular associado a quantidades variáveis de material mineralizado semelhante a osso e/ou cimento (Brannon; Fowler, 2001). A lesão origina-se, predominantemente, das células do ligamento periodontal, sendo mais frequentemente observada na região de pré-molares e molares da mandíbula, com predileção pelo sexo feminino e maior incidência na terceira e quarta década de vida (Eversole; Leider; Nelson, 1985). Clinicamente, o FO apresenta crescimento lento e curso assintomático na maioria dos casos, sendo comumente diagnosticado de forma incidental em exames radiográficos ou quando atinge dimensões suficientes para causar expansão óssea, assimetria facial e deslocamento dentário (Waldron, 1985).

Do ponto de vista etiológico, a patogênese do fibroma ossificante permanece controversa, embora haja evidências do envolvimento de fatores genéticos, especialmente nos casos múltiplos associados à síndrome do hiperparatireoidismo–tumor mandibular. Essa condição autossômica dominante está relacionada à mutação do gene *CDC73* (Brannon; Fowler, 2001). Radiograficamente, o FO apresenta padrões variados conforme o grau de mineralização, variando de lesões predominantemente radiolúcidas com focos radiopacos até imagens completamente radiopacas, geralmente bem delimitadas. Frequentemente, observa-se a presença de uma linha radiolúcida periférica, correspondente à cápsula fibrosa da lesão (Andrade *et al.*, 2013). O diagnóstico definitivo requer correlação entre os achados clínicos, radiográficos e histopatológicos, sendo essencial para diferenciá-lo de outras lesões fibro-ósseas, como a displasia fibrosa e a displasia cemento-óssea (Phattarataratip; Pholjaroen; Tiranon, 2017).

O tratamento do fibroma ossificante é essencialmente cirúrgico e depende da extensão e do comportamento biológico da lesão. Lesões pequenas podem ser tratadas de maneira conservadora por meio de enucleação ou curetagem, enquanto lesões extensas ou agressivas demandam ressecção cirúrgica em bloco com margens de segurança (Dominguete *et al.*, 2014). A remoção completa da lesão é fundamental, uma vez que, apesar da baixa taxa de recidiva quando adequadamente tratado, casos de recorrência podem ocorrer, especialmente quando há comprometimento das margens cirúrgicas ou nos casos de fibroma ossificante juvenil, que apresenta comportamento mais agressivo (Brannon; Fowler, 2001). A ressecção mandibular

constitui um desafio cirúrgico relevante, devido à necessidade de restabelecimento da forma e da função, incluindo preservação da oclusão dentária e da estética facial (Silveira *et al.*, 2016).

Nas últimas décadas, os avanços tecnológicos têm promovido significativa evolução na cirurgia bucomaxilofacial, destacando-se o planejamento virtual tridimensional (3D) associado à prototipagem biomédica. Essas ferramentas possibilitam a criação de biomodelos físicos a partir de imagens de tomografia computadorizada no formato DICOM, permitindo melhor compreensão da anatomia do paciente e simulação pré-operatória dos procedimentos (Levine *et al.*, 2012). Além disso, favorecem a confecção de guias de corte personalizados e o planejamento preciso de reconstruções complexas, contribuindo para maior precisão cirúrgica, melhor comunicação entre a equipe multidisciplinar e redução do tempo cirúrgico e anestésico em aproximadamente 30 a 40% (Sailer; Pajarola, 1998; Meurer *et al.*, 2002).

A prototipagem rápida utiliza tecnologias de manufatura aditiva, nas quais materiais poliméricos são depositados camada por camada para a produção de modelos tridimensionais fiéis à anatomia do paciente (D'urso *et al.*, 1999). Na cirurgia bucomaxilofacial, os biomodelos impressos em 3D apresentam diversas aplicações, como a confecção de guias cirúrgicos para delimitação precisa das margens de ressecção, a pré-modelagem de placas de reconstrução e a simulação cirúrgica prévia (Mazzoni *et al.*, 2015). Essa abordagem é particularmente vantajosa em ressecções mandibulares extensas, nas quais a preservação do contorno facial, da função da articulação temporomandibular e da oclusão dentária constitui objetivo terapêutico essencial (Ciocca *et al.*, 2007).

A integração do planejamento virtual com a prototipagem 3D na ressecção do fibroma ossificante com reconstrução imediata representa uma abordagem personalizada e multidisciplinar, alinhada aos princípios da medicina de precisão aplicada à cirurgia bucomaxilofacial (Loiola *et al.*, 2016). Essa metodologia permite a remoção adequada da lesão com margens de segurança, associada à reconstrução anatômica e funcional imediata, reduzindo a morbidade pós-operatória e favorecendo a reabilitação precoce do paciente (Santos *et al.*, 2019). O uso dessas tecnologias possibilita simulações cirúrgicas precisas, confecção de guias de corte e pré-adaptação de placas de titânio, resultando em melhores desfechos funcionais e estéticos e maior satisfação dos pacientes quando comparado às técnicas convencionais (Moreira; Leal, 2020; Heufelder *et al.*, 2010).

A proposta deste estudo é apresentar a aplicabilidade do planejamento virtual e da prototipagem 3D na ressecção de fibroma ossificante com reconstrução imediata, demonstrando

como esta abordagem personalizada pode otimizar os resultados cirúrgicos, reduzir complicações, diminuir o tempo operatório e proporcionar maior previsibilidade e precisão no tratamento desta neoplasia benigna dos maxilares, contribuindo assim para a evolução das técnicas cirúrgicas em cirurgia e traumatologia bucomaxilofacial.

RELATO DE CASO

Foi solicitada inicialmente radiografia panorâmica, que demonstrou imagem mista radiolúcida-radiopaca, bem delimitada, circundada por halo radiolúcido, localizada em corpo mandibular direito, com extensão de aproximadamente 4,5 cm no maior diâmetro, causando expansão óssea e deslocamento inferior do canal mandibular. Posteriormente, foi realizada tomografia computadorizada de feixe cônico, que revelou lesão hipodensa heterogênea com áreas hiperdensas no interior, perfuração das corticais vestibular e lingual, e envolvimento desde a região do dente 45 até a região retromolar, com preservação da base mandibular. A análise tridimensional permitiu mensuração precisa da lesão e avaliação detalhada de suas relações anatômicas com estruturas nobres adjacentes. Sob anestesia local, foi realizada biópsia incisional por acesso intraoral, sendo o material fixado em formol a 10% e encaminhado para análise histopatológica, a qual revelou proliferação de tecido fibroso celular entremeado por trabéculas de tecido ósseo e material cementóide, confirmando o diagnóstico de fibroma ossificante.

Após a confirmação diagnóstica, iniciou-se o planejamento virtual tridimensional a partir das imagens tomográficas em formato DICOM. No ambiente virtual, realizou-se a segmentação completa da mandíbula, isolamento da lesão e definição precisa das margens de segurança de 5 mm em todos os seus limites, estabelecendo os planos de osteotomia para ressecção em bloco. O planejamento permitiu a visualização tridimensional do defeito ósseo resultante após a ressecção simulada, possibilitando a mensuração exata das dimensões do defeito mandibular, com extensão horizontal de 5,2 cm, altura vertical de 2,8 cm e espessura variável entre 1,5 e 2,0 cm. A partir desta simulação, foi possível planejar a reconstrução imediata com placa de reconstrução do sistema 2.4 mm com parafusos de bloqueio, a qual seria previamente adaptada sobre o biomodelo antes do procedimento cirúrgico.

Os dados da tomografia computadorizada foram exportados em formato STL e enviados para confecção do biomodelo por meio de impressão tridimensional, utilizando tecnologia FDM com filamento de PLA. O biomodelo mandibular foi impresso em escala real (1:1), reproduzindo

fielmente a anatomia da paciente, incluindo a lesão óssea, os dentes adjacentes e estruturas anatômicas relevantes, como o forame mental e o canal mandibular.

Vinte e quatro horas antes do procedimento cirúrgico, foi realizada cirurgia de modelo no biomodelo, em ambiente estéril, com a participação de toda a equipe cirúrgica. Utilizando as guias de corte, as osteotomias foram simuladas no biomodelo, reproduzindo fielmente o procedimento planejado para o transoperatório, permitindo a identificação de possíveis dificuldades técnicas e ajustes prévios no planejamento cirúrgico. Após a remoção do segmento ósseo contendo a lesão no biomodelo, realizou-se a adaptação minuciosa da placa de reconstrução mandibular em titânio do sistema 2.4 mm, garantindo o contorno mandibular adequado, a manutenção do diâmetro transversal, a preservação da altura mandibular e o correto posicionamento da articulação temporomandibular. Durante a pré-modelagem, foram definidos os locais ideais para os parafusos de fixação, evitando interferências com raízes dentárias, e marcadas referências anatômicas na placa para facilitar seu posicionamento transoperatório. Todo o material foi posteriormente encaminhado para esterilização em autoclave, seguindo rigoroso protocolo de biossegurança.

A paciente foi submetida ao procedimento cirúrgico sob anestesia geral balanceada e intubação nasotraqueal. Após antisepsia extraoral ampla, optou-se por acesso cirúrgico submandibular estendido à direita, com incisão de aproximadamente 8 cm, respeitando as linhas de relaxamento da pele. Após divulsão por planos anatômicos, com preservação do ramo marginal do nervo facial, realizou-se descolamento subperiosteal e ampla exposição do corpo mandibular direito, do ângulo e da porção inferior do ramo ascendente. Com o campo cirúrgico exposto, a guia de corte foi posicionada e realizadas as marcações ósseas correspondentes às osteotomias planejadas.

Antes da ressecção da lesão, a placa de reconstrução previamente modelada foi posicionada e fixada temporariamente na borda inferior da mandíbula com parafusos nos segmentos ósseos remanescentes, garantindo a manutenção do contorno mandibular e servindo como referência para o reposicionamento após a osteotomia. As osteotomias foram realizadas com sistema piezoelétrico, seguindo rigorosamente o planejamento virtual. O segmento ósseo contendo a lesão foi removido em bloco, medindo 5,3 cm × 2,9 cm × 2,1 cm, e acondicionado em formol a 10% para análise histopatológica completa. Após a ressecção, procedeu-se à irrigação abundante da loja cirúrgica e curetagem cuidadosa das bordas ósseas remanescentes.

A reconstrução imediata foi realizada com reposicionamento preciso dos cotos ósseos

guiado pela placa de reconstrução, a qual foi definitivamente fixada com parafusos monocorticais com sistema de bloqueio, garantindo estabilidade biomecânica adequada. A fixação rígida dispensou a necessidade de bloqueio maxilomandibular no pós-operatório, permitindo mobilização mandibular imediata. O defeito ósseo remanescente foi preenchido com osso autógeno particulado obtido da região retromolar, associado a membrana de colágeno reabsorvível. A síntese foi realizada por planos anatômicos, com sutura intradérmica para otimização do resultado estético.

Figura 1: Dimensionamento tridimensional do fibroma ossificante mandibular

Reconstrução digital evidenciando as dimensões exatas do fibroma ossificante em relação à estrutura mandibular. A imagem permite avaliar com precisão a extensão da lesão, sua relação com estruturas anatômicas adjacentes e o comprometimento ósseo.



Figura 2: Vista lateral do planejamento 3D da lesão mandibular

Visualização lateral do planejamento tridimensional destacando o fibroma ossificante e sua relação espacial com a mandíbula. Esta perspectiva é especialmente importante para compreender o comprometimento em profundidade da lesão, sua expansão cortical e o impacto sobre o contorno facial.

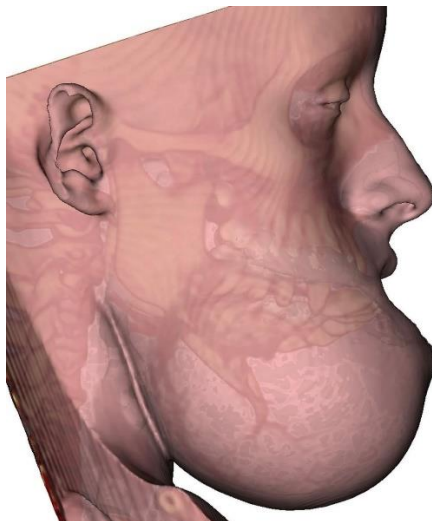


Figura 3: Aspecto facial pré-operatório - presença de assimetria por fibroma

Imagem pré-cirúrgica evidenciando o aspecto facial da paciente antes da ressecção do fibroma ossificante. Observa-se alteração no contorno mandibular causada pela expansão da lesão, com assimetria facial característica.



Figura 4: Planejamento virtual da barra de reconstrução mandibular customizada

Planejamento tridimensional demonstrando o posicionamento estratégico da barra customizada de titânio para reconstrução mandibular. Esta placa foi desenhada especificamente para este caso, respeitando a anatomia individual da paciente e garantindo adequado suporte estrutural após a ressecção do fibroma.



Figura 5: Modelo 3D em escala real do fibroma ossificante mandibular

Impressão tridimensional em escala 1:1 do fibroma ossificante, demonstrando com precisão anatômica as dimensões e características da lesão. Este modelo físico foi desenvolvido a partir de exames de imagem e serve como ferramenta fundamental para o planejamento cirúrgico, permitindo ao cirurgião visualizar e manusear a estrutura real da lesão antes do procedimento, otimizando a abordagem terapêutica e reduzindo o tempo cirúrgico.



Figura 6: Peça cirúrgica do fibroma ossificante após ressecção completa

Espécime do fibroma ossificante imediatamente após sua remoção cirúrgica da mandíbula. A lesão apresenta características típicas desta patologia benigna, com superfície bem delimitada e aspecto compatível com o diagnóstico clínico-radiográfico pré-operatório. A peça foi encaminhada para análise histopatológica confirmatória, essencial para validar o diagnóstico definitivo.

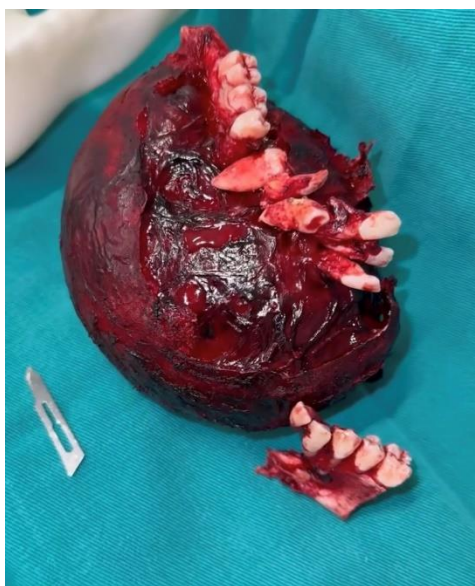
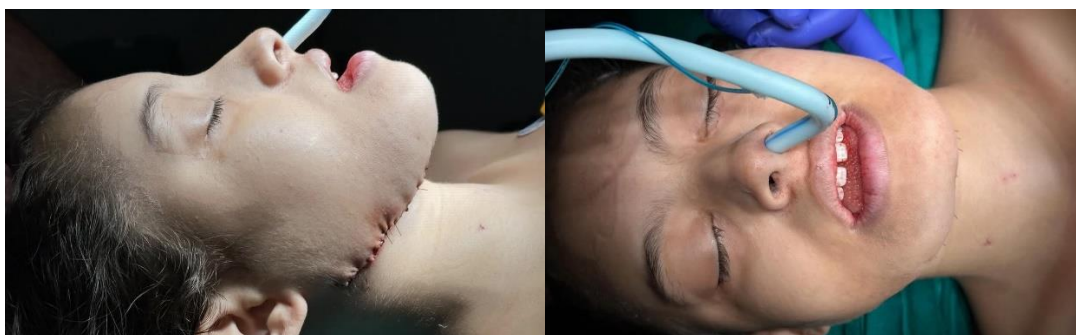


Figura 7: Resultado pós-operatório - simetria facial restaurada

Fotografia clínica pós-ressecção do fibroma ossificante e reconstrução mandibular, demonstrando excelente resultado estético-funcional. Observa-se restauração da simetria facial, adequado contorno mandibular e preservação da harmonia estética.



A paciente permaneceu internada por 48 horas, recebendo antibioticoterapia venosa profilática, analgesia e corticoterapia para controle do edema. Foi instituída dieta líquida fria nas primeiras 24 horas, com progressão para dieta pastosa, além de orientações rigorosas de higiene

bucal. A alta hospitalar ocorreu no terceiro dia de pós-operatório, em boas condições gerais, com mínimo edema facial, ausência de sinais infecciosos e função mandibular preservada. No sétimo dia, observou-se adequada cicatrização da ferida cirúrgica, com remoção dos pontos cutâneos e radiografia panorâmica de controle evidenciando correto posicionamento da placa e alinhamento dos cotos ósseos.

O exame anatomopatológico confirmou o diagnóstico de fibroma ossificante, com margens cirúrgicas livres de lesão. Nos retornos subsequentes, a paciente apresentou evolução clínica satisfatória, com recuperação completa da abertura bucal, oclusão dentária estável, ausência de déficits motores ou sensitivos e cicatriz discretamente perceptível. Exames radiográficos seriados demonstraram progressiva neoformação óssea, com sinais de consolidação aos 90 dias e remodelação óssea madura aos 180 dias. A tomografia realizada após 12 meses evidenciou completa consolidação do defeito ósseo, ausência de recidiva da lesão e manutenção do contorno mandibular simétrico, com preservação da função articular.

O tempo cirúrgico total foi de 3 horas e 45 minutos, inferior ao observado em procedimentos semelhantes realizados sem auxílio de planejamento virtual e prototipagem. A redução do tempo operatório foi atribuída à pré-modelagem da placa de reconstrução, ao uso de guias de corte personalizadas e ao conhecimento prévio da anatomia cirúrgica proporcionado pela simulação no biomodelo. Além da diminuição do tempo cirúrgico, o planejamento virtual permitiu maior precisão nas margens de ressecção, preservação de osso sadio, reconstrução mais anatômica, menor manipulação tecidual e maior previsibilidade dos resultados funcionais e estéticos.

O uso do biomodelo também favoreceu a comunicação com a paciente, permitindo melhor compreensão do procedimento e maior adesão ao tratamento. Apesar do custo adicional da confecção do biomodelo e das guias cirúrgicas, esse investimento foi compensado pela redução do tempo cirúrgico, do tempo anestésico, da morbidade pós-operatória e do período de internação hospitalar. A paciente relatou elevada satisfação com os resultados estéticos e funcionais, retornando às suas atividades habituais sem limitações.

Foi prescrita medicação pós-operatória incluindo: antibioticoterapia profilática com amoxicilina 875 mg associada a clavulanato de potássio 125 mg, via oral, de 12 em 12 horas durante 7 dias; anti-inflamatório não esteroide nimesulida 100 mg, via oral, de 12 em 12 horas durante 5 dias; analgésico dipirona sódica 500 mg, via oral, de 6 em 6 horas se necessário para controle da dor.

METODOLOGIA

Esta revisão de literatura foi realizada com base em artigos científicos dispostos nas bases de dados MEDLINE via PubMed (*Medical Literature Analysis and Retrieval System Online*), LILACS (Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde) e Biblioteca Virtual em Saúde (BVS). Para a seleção dos estudos foram utilizados, como critérios de inclusão, artigos que estivessem dentro da abordagem temática, disponíveis na íntegra e de forma gratuita, nos idiomas inglês, português e espanhol. Como parâmetros de exclusão foram retirados artigos duplicados e que fugiam do tema central da pesquisa. Para busca dos artigos foram utilizadas as palavras-chave: “Fibroma Ossificante”; “Impressão Tridimensional”; “Displasia Fibrosa Óssea”; “Reconstrução Mandibular” e “Cirurgia Maxilofacial”, indexadas aos Descritores em Ciência da Saúde (DeCS). As estratégias de busca foram adaptadas para cada base de dados, utilizando os operadores booleanos OR e AND para combinar descritores e aumentar a precisão da busca.

DISCUSSÃO

O fibroma ossificante constitui um desafio terapêutico relevante na cirurgia bucomaxilofacial, sobretudo quando envolve extensas áreas da mandíbula, demandando ressecções amplas que comprometem a integridade óssea, a função mastigatória e a estética facial. O caso apresentado refere-se a uma paciente jovem, na faixa etária de maior incidência dessa neoplasia benigna, portadora de uma lesão volumosa associada à expansão óssea significativa e deslocamento dentário. A indicação de ressecção cirúrgica em bloco com margens de segurança, em detrimento de abordagens conservadoras, fundamentou-se nas dimensões da lesão, no comprometimento das corticais ósseas e na necessidade de minimizar o risco de recidiva. Embora a recorrência seja incomum quando o tratamento é adequado, pode ocorrer em casos de remoção incompleta. A literatura sustenta que lesões extensas ou com perfuração cortical devem ser tratadas de forma mais agressiva para garantir a remoção completa do tecido patológico.

A incorporação do planejamento virtual tridimensional mostrou-se essencial para o sucesso terapêutico, permitindo análise detalhada da anatomia da lesão e de sua relação com estruturas nobres, como o canal mandibular e o feixe vasculonervoso alveolar inferior. O software possibilitou a simulação precisa das osteotomias, a mensuração exata do defeito ósseo e o planejamento criterioso da reconstrução imediata. Esses aspectos dificilmente seriam alcançados

com a mesma precisão por meio de exames bidimensionais convencionais. Estudos demonstram que o planejamento virtual reduz significativamente a margem de erro das osteotomias, alcançando precisão submilimétrica quando associado a guias cirúrgicos. Essa acurácia é particularmente importante em cirurgias mandibulares, nas quais pequenos desvios podem resultar em assimetrias faciais, maloclusões e disfunções articulares permanentes.

A confecção do biomodelo físico por impressão 3D agregou valor significativo ao planejamento cirúrgico, permitindo à equipe a visualização tátil da anatomia do paciente e a realização de uma verdadeira cirurgia de ensaio. A simulação prévia no biomodelo possibilitou a identificação de dificuldades técnicas, ajustes no planejamento e maior familiarização da equipe com o caso. Além disso, permitiu a pré-modelagem da placa de reconstrução em condições ideais, sem as limitações do ambiente intraoperatório. A adaptação meticulosa da placa sobre o biomodelo reduziu drasticamente a necessidade de ajustes durante a cirurgia. Estudos indicam que essa estratégia pode reduzir o tempo de adaptação intraoperatória em até 70%, refletindo em menor tempo anestésico, menor perda sanguínea e melhores resultados estéticos.

Os guias de corte cirúrgicos personalizados, confeccionados com base no planejamento virtual, desempenharam papel fundamental na execução precisa do procedimento. Esses dispositivos atuaram como mediadores entre o planejamento digital e o campo cirúrgico real, assegurando que as osteotomias fossem realizadas exatamente conforme o plano estabelecido. A estabilidade dos guias, garantida por múltiplos pontos de apoio em estruturas anatômicas fixas, eliminou a subjetividade associada à marcação manual das linhas de corte. Dessa forma, reduziu-se significativamente a dependência exclusiva da experiência individual do cirurgião. A literatura aponta que o uso de guias cirúrgicos diminui substancialmente a variabilidade interoperador, tornando os resultados mais previsíveis e reprodutíveis, especialmente em ambientes acadêmicos.

A reconstrução imediata com placa de titânio pré-modelada sobre o biomodelo proporcionou resultados funcionais e estéticos superiores em comparação às técnicas convencionais. A precisão da reconstrução foi evidenciada pela manutenção da simetria facial, preservação da oclusão dentária e recuperação precoce da função mastigatória. O preenchimento do defeito ósseo com osso autógeno particulado associado à membrana de colágeno reabsorvível favoreceu a neoformação óssea e acelerou o processo de consolidação. Sinais radiográficos de remodelação óssea foram observados aos 90 dias de pós-operatório. Embora existam alternativas reconstrutivas mais complexas, como enxertos microvascularizados, a placa de titânio mostrou-

se eficaz e menos invasiva em casos selecionados sem perda completa da continuidade mandibular.

A expressiva redução do tempo cirúrgico observada neste caso representou importante benefício clínico para a paciente. Procedimentos mais curtos estão associados a menor risco de complicações anestésicas, cardiovasculares e pulmonares, além de recuperação pós-operatória mais rápida. A diminuição do tempo operatório também implicou menor perda sanguínea, menor necessidade de reposição volêmica e menor exposição do sítio cirúrgico ao ambiente hospitalar. Do ponto de vista econômico, embora o planejamento virtual e a prototipagem envolvam custos iniciais, esses são compensados pela redução do tempo de centro cirúrgico, menor tempo de internação e menor incidência de complicações pós-operatórias. Assim, a abordagem apresenta vantagens clínicas e financeiras relevantes.

O acompanhamento pós-operatório de 24 meses sem sinais de recidiva, complicações relacionadas à placa de reconstrução ou sequelas funcionais confirma a eficácia e a segurança da abordagem empregada. A elevada satisfação da paciente quanto aos resultados estéticos e funcionais, associada ao rápido retorno às atividades cotidianas, reforça o impacto positivo dessa tecnologia nos desfechos centrados no paciente. Este caso ilustra como a integração do planejamento virtual e da prototipagem 3D pode transformar procedimentos complexos em intervenções mais previsíveis e seguras. Dessa forma, essas tecnologias consolidam-se como ferramentas essenciais na cirurgia bucomaxilofacial contemporânea, com tendência de incorporação rotineira na prática clínica.

CONCLUSÃO

O planejamento virtual tridimensional associado à prototipagem rápida para confecção de biomodelos e guias cirúrgicos personalizados mostrou-se uma ferramenta altamente eficaz no tratamento do fibroma ossificante mandibular com reconstrução imediata. Essa abordagem proporcionou maior precisão cirúrgica, previsibilidade dos resultados, redução do tempo operatório e otimização dos desfechos funcionais e estéticos. Em comparação às técnicas convencionais, representa um avanço significativo, permitindo ressecção oncolologicamente adequada com margens de segurança e reconstrução anatômica precisa do contorno mandibular. Além disso, contribui para a redução da morbidade cirúrgica, aceleração da recuperação pós-operatória e melhor comunicação entre a equipe multidisciplinar e o paciente. Os resultados

clínicos observados, incluindo ausência de recidiva após 24 meses de acompanhamento, recuperação completa da função mastigatória e elevada satisfação estética, reforçam a relevância dessas tecnologias

REFERÊNCIAS

ANDRADE, M. *et al.* Ossifying fibroma of the jaws: a clinicopathological case series study. *Brazilian Dental Journal*, v. 24, n. 6, p. 662-666, 2013.

BRANNON, R. B.; FOWLER, C. B. Benign fibro-osseous lesions: a review of current concepts. *Advances in Anatomic Pathology*, v. 8, n. 3, p. 126-143, 2001.

CIOCCA, L. *et al.* Accuracy of fibular sectioning and insertion into a rapid-prototyped bone plate, for mandibular reconstruction using CAD-CAM technology. *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery*, v. 35, n. 6-7, p. 363-368, 2007.

DOMINGUETE, M. H. L. *et al.* Extensive presentation of central ossifying fibroma treated with conservative surgical excision. *Case Reports in Dentistry*, v. 2014, p. 1-4, 2014.

D'URSO, P. S. *et al.* Stereolithographic biomodelling in cranio-maxillofacial surgery: a prospective trial. *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery*, v. 27, n. 1, p. 30-37, 1999.

HEUFELDER, M. *et al.* Clinical accuracy of waferless maxillary positioning using customized surgical guides and patient specific osteosynthesis in bimaxillary orthognathic surgery. *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery*, v. 45, n. 9, p. 1578-1585, 2010.

LEVINE, J. P. *et al.* Computer-aided design and manufacturing in craniomaxillofacial surgery: the new state of the art. *Journal of Craniofacial Surgery*, v. 23, n. 1, p. 288-293, 2012.

LOIOLA, M. *et al.* Aplicações da impressão 3D na Ortodontia e Cirurgia bucomaxilofacial. *Ortodontia*, p. 73-77, 2016.

LOPES, M. C. A. *et al.* Fibroma ossificante na mandíbula: relato de caso de patologia rara. *Revista de Cirurgia e Traumatologia Buco-Maxilo-Facial*, v. 13, n. 1, p. 77-82, 2013.

MAZZONI, S. *et al.* Computer-aided design and computer-aided manufacturing cutting guides and customized titanium plates are useful in upper maxilla waferless repositioning. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, v. 73, n. 4, p. 701-707, 2015.

MEURER, E. *et al.* Rapid prototyping models for surgical planning with integumentary flaps. *Medical Engineering & Physics*, v. 24, n. 9, p. 615-618, 2002.

MOREIRA, L. M.; LEAL, M. P. S. Planejamento virtual em cirurgia ortognática: uma mudança de paradigma. *Revista Brasileira de Cirurgia Plástica*, v. 35, n. 2, p. 234-240, 2020.

PHATTARATARATIP, E.; PHOLJAROEN, C.; TIRANON, P. A clinicopathologic analysis of 207 cases of benign fibro-osseous lesions of the jaws. *International Journal of Surgery and Medicine*, v. 3, n. 1, p. 1-9, 2017.

SANTOS, M. B. P. *et al.* Aplicações do planejamento virtual na Cirurgia e Traumatologia Bucomaxilofacial. Revista Brasileira de Odontologia, v. 76, n. 1, p. 1-5, 2019.

SILVEIRA, D. T. S. *et al.* Fibroma ossificante: relato de caso clínico, diagnóstico imaginológico e histopatológico e tratamento feito. Revista Brasileira de Ortopedia, v. 51, n. 1, p. 100-104, 2016.