

APLICAÇÃO DA PROTOTIPAGEM NO PLANEJAMENTO CIRÚRGICO DO AMELOBLASTOMA MANDIBULAR: REVISÃO DE LITERATURA

APPLICATION OF PROTOTYPING IN THE SURGICAL PLANNING OF MANDIBULAR AMELOBLASTOMA: LITERATURE REVIEW

Bruna Peres de lima¹. Lohanne Oliveira Silva² . Elaine Rosa Carneiro Leitão³

Eduardo de Freitas Coutinho⁴.

- 1- Bruna Peres de Lima – Acadêmica Universidade Unigranrio Afya/Unigranrio.
Email : bruna.atrizperes@gmail.com
- 2- Elaine Rosa Carneiro Leitão - Cirurgiã Bucomaxilofacial. Mestranda em clínica odontologia. no Programa de Pós-Graduação em Odontologia e Professora de Cirurgia e Traumatologia Bucomaxilofacial da Afya/Unigranrio
- 3- Lohanne Oliveira Silva - Cirurgiã Bucomaxilofacial. Mestranda em clínica odontologia. no Programa de Pós-Graduação em Odontologia e Professora de Cirurgia e Traumatologia Bucomaxilofacial da Afya/Unigranrio
- 4- Eduardo de Freitas Coutinho – Professor Orientador Cirurgião Bucomaxilofacial. Mestre em Odontologia. Doutorando no Programa de Pós-Graduação em Odontologia e Professor de Cirurgia e Traumatologia Bucomaxilofacial da Afya/Unigranrio.

RESUMO

O ameloblastoma é uma neoplasia odontogênica benigna de origem epitelial, caracterizada por crescimento localmente invasivo e potencial de recorrência, acometendo predominantemente a mandíbula. Apesar de sua natureza benigna, seu comportamento infiltrativo pode resultar em comprometimento significativo das estruturas adjacentes, tornando o planejamento terapêutico fundamental para a obtenção de resultados funcionais e estéticos satisfatórios. O tratamento pode envolver abordagens conservadoras ou ressectivas, definidas de acordo com características como extensão, localização e comportamento da lesão. Nos casos em que são necessárias ressecções mandibulares, o planejamento pré-operatório assume especial relevância diante das alterações anatômicas e funcionais decorrentes do procedimento. Nesse contexto, a prototipagem tem sido empregada como ferramenta auxiliar no planejamento cirúrgico, permitindo a reprodução tridimensional das estruturas anatômicas e a simulação prévia de etapas operatórias. O presente trabalho tem como objetivo revisar a literatura acerca da utilização da prototipagem no planejamento do tratamento cirúrgico de ameloblastomas mandibulares, abordando suas principais aplicações e potenciais benefícios. Foi realizada revisão narrativa da literatura, contemplando publicações relacionadas ao tratamento cirúrgico do ameloblastoma e à utilização de prototipagem e tecnologias tridimensionais no planejamento de procedimentos bucomaxilofaciais. A literatura analisada demonstra que os biomodelos podem auxiliar na avaliação anatômica pré-operatória, na simulação do procedimento e na adaptação prévia de dispositivos empregados na reconstrução mandibular, contribuindo para maior previsibilidade do planejamento e potencial redução do tempo operatório. Conclui-se que a prototipagem constitui uma ferramenta auxiliar relevante no planejamento de abordagens cirúrgicas complexas do ameloblastoma mandibular, podendo favorecer a precisão do planejamento e a previsibilidade do procedimento. Entretanto, sua utilização deve ser considerada de forma complementar ao diagnóstico, às características individuais da lesão e à definição da abordagem cirúrgica adequada..

Palavras-chave: Ameloblastoma. Mandíbula. Impressão Tridimensional. Cirurgia Bucal.

ABSTRACT

Ameloblastoma is a benign odontogenic neoplasm of epithelial origin, characterized by locally invasive growth and a potential for recurrence, predominantly affecting the mandible. Despite its benign nature, its infiltrative behavior may result in significant involvement of adjacent structures, making therapeutic planning essential for achieving satisfactory functional and aesthetic outcomes. Treatment may involve conservative or resective approaches, selected according to characteristics such as the extent, location, and behavior of the lesion. In cases requiring mandibular resection, preoperative planning becomes particularly relevant due to the anatomical and functional changes resulting from the procedure. In this context, prototyping has been employed as an auxiliary tool in surgical planning, enabling three-dimensional reproduction of anatomical structures and prior simulation of operative steps. This study aims to review the literature regarding the use of prototyping in the planning of surgical treatment for mandibular ameloblastomas, addressing its main applications and potential benefits. A narrative literature review was conducted, including publications related to the surgical treatment of ameloblastoma and the use of prototyping and three-dimensional technologies in the planning of oral and maxillofacial procedures. The analyzed literature indicates that biomodels may assist in preoperative anatomical assessment, surgical simulation, and the preoperative adaptation of devices used in mandibular reconstruction, contributing to greater planning predictability and a potential reduction in operative time. It is concluded that prototyping represents a relevant auxiliary tool in planning complex surgical approaches for mandibular ameloblastoma, potentially improving planning accuracy and procedural predictability. Nevertheless, its use should be considered complementary to diagnosis, individual lesion characteristics, and the selection of an appropriate surgical approach.

Keywords: Ameloblastoma. Mandible. Printing, Three-Dimensional. Oral Surgery.

INTRODUÇÃO

As lesões odontogênicas compreendem alterações dos tecidos relacionados à formação dentária, entre as quais se destaca o ameloblastoma, uma neoplasia benigna de comportamento localmente invasivo e potencial destrutivo. Sua evolução frequentemente assintomática pode resultar em grandes lesões, com expansão óssea e comprometimento de estruturas adjacentes. A mandíbula é o principal sítio acometido, especialmente em corpo e ramo mandibulares.^{1, 2, 3}

Segundo Hendra et al., em revisão sistemática e metanálise, estimaram a incidência global do ameloblastoma em 0,92 caso por milhão de pessoas-ano, com maior ocorrência na terceira década de vida e discreta predominância masculina.⁴ O tratamento varia de abordagens conservadoras a ressecções extensas, conforme as características da lesão, sendo o

planejamento cirúrgico fundamental para o controle da doença e a preservação das funções e da estética.^{5,6}

Nesse contexto, a associação entre exames de imagem, reconstruções digitais e impressão tridimensional tem ampliado as possibilidades de planejamento em Cirurgia e Traumatologia Bucomaxilofacial.^{7,8} A prototipagem permite a obtenção de biomodelos individualizados, favorecendo a compreensão anatômica, a simulação cirúrgica e o planejamento da ressecção e reconstrução, além de possibilitar a adaptação prévia de dispositivos reconstitutivos.^{8,9}

Dessa forma, o presente trabalho tem como objetivo realizar uma revisão da literatura sobre a aplicação da prototipagem no planejamento cirúrgico de ameloblastomas mandibulares, destacando suas contribuições para a precisão, previsibilidade e planejamento reconstutivo.

MÉTODO

Trata-se de uma revisão narrativa da literatura, desenvolvida com o objetivo de reunir e analisar publicações relacionadas ao tratamento cirúrgico do ameloblastoma mandibular e à utilização da prototipagem e de tecnologias tridimensionais como ferramentas auxiliares no planejamento de procedimentos cirúrgicos bucomaxilofaciais. A seleção inicial da literatura foi realizada a partir das referências de um estudo relacionado à aplicação da prototipagem no tratamento cirúrgico do ameloblastoma, sendo complementada por busca bibliográfica nas bases de dados PubMed/MEDLINE e Biblioteca Virtual em Saúde (BVS).

Para a estratégia de busca, foram utilizados descritores e termos relacionados a “Ameloblastoma”, “Mandible”, “Three-Dimensional Printing”, “Prototyping” e “Oral and Maxillofacial Surgery”, combinados por meio dos operadores booleanos AND e OR. Foram considerados artigos publicados em português e inglês que abordassem o ameloblastoma mandibular, suas modalidades de tratamento cirúrgico e/ou a utilização de prototipagem, biomodelos ou tecnologias tridimensionais no planejamento de procedimentos cirúrgicos envolvendo a mandíbula.

Foram excluídas publicações que não apresentassem relação com o objetivo da revisão, estudos exclusivamente voltados a outras regiões anatômicas sem aplicabilidade ao planejamento cirúrgico mandibular e trabalhos cujo conteúdo não estivesse disponível para análise. Após a identificação das publicações, os estudos considerados pertinentes foram analisados quanto às aplicações da prototipagem no planejamento pré-operatório, à simulação de procedimentos, à adaptação de dispositivos de reconstrução e às potenciais repercussões sobre a previsibilidade

e o tempo operatório. Os achados foram posteriormente organizados de forma descritiva e discutidos de acordo com os principais aspectos identificados na literatura.

RESULTADOS

A análise da literatura evidenciou diferentes aplicações da prototipagem tridimensional no planejamento de procedimentos cirúrgicos envolvendo a mandíbula, com potencial aplicabilidade ao tratamento de ameloblastomas mandibulares, especialmente em lesões extensas e associadas a alterações significativas da anatomia óssea. Os modelos tridimensionais confeccionados a partir de exames de imagem, particularmente da tomografia computadorizada, possibilitam a reprodução individualizada das estruturas anatômicas e favorecem a compreensão espacial da extensão da lesão e de sua relação com estruturas adjacentes.

Entre as principais aplicações identificadas, destaca-se a utilização dos biomodelos no planejamento pré-operatório das ressecções mandibulares. A representação física da mandíbula permite a avaliação prévia da região a ser abordada e a simulação de etapas do procedimento cirúrgico, auxiliando na definição da estratégia de ressecção. Além disso, a literatura aponta sua aplicação no planejamento reconstrutivo, possibilitando a adaptação prévia de placas e outros dispositivos sobre o modelo tridimensional antes do procedimento cirúrgico.

Outro benefício descrito está relacionado à maior previsibilidade do procedimento, uma vez que determinadas etapas podem ser planejadas ou simuladas previamente. A adaptação antecipada de dispositivos reconstrutivos e a melhor compreensão da anatomia individual podem reduzir a necessidade de ajustes durante o ato operatório, sendo também descrita na literatura uma potencial redução do tempo cirúrgico.

De maneira geral, os achados indicam que a prototipagem tridimensional constitui uma ferramenta auxiliar relevante no planejamento de procedimentos cirúrgicos mandibulares complexos, podendo contribuir para a avaliação anatômica individualizada, simulação operatória, planejamento da ressecção e reconstrução mandibular. Entretanto, os biomodelos devem ser compreendidos como recursos complementares aos exames de imagem, ao diagnóstico e à avaliação clínica, não substituindo essas etapas na definição da abordagem terapêutica.

CONCLUSÃO

A partir dos estudos analisados, conclui-se que a prototipagem tridimensional constitui uma ferramenta auxiliar relevante no planejamento cirúrgico de ameloblastomas mandibulares, especialmente em casos extensos e associados a alterações significativas da anatomia óssea. Sua aplicação possibilita a reprodução individualizada das estruturas anatômicas, favorecendo a compreensão espacial da lesão, a simulação de etapas operatórias, o planejamento da ressecção e da reconstrução mandibular e a adaptação prévia de dispositivos reconstrutivos. Essas aplicações podem contribuir para maior previsibilidade do procedimento, redução da necessidade de ajustes transoperatórios e potencial otimização do tempo cirúrgico.

Entretanto, a prototipagem deve ser compreendida como recurso complementar aos exames de imagem, ao diagnóstico, à avaliação clínica e ao planejamento realizado pela equipe cirúrgica. Sua utilização deve considerar as particularidades de cada caso e os recursos tecnológicos disponíveis. Embora os achados apontem benefícios relevantes para o planejamento de procedimentos mandibulares complexos, são necessários estudos adicionais que avaliem de forma padronizada seus resultados e permitam estabelecer com maior precisão seu impacto sobre parâmetros clínicos e operatórios. Dessa forma, o avanço das tecnologias tridimensionais apresenta potencial para ampliar a individualização e a previsibilidade do planejamento cirúrgico no manejo dos ameloblastomas mandibulares.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1- Rayamajhi S, Shrestha S, Shakya S, Bhandari S, Twayana AR, Shahi K. Unicystic Ameloblastoma of Mandible: A Case Report. JNMA J Nepal Med Assoc. 2022 Jul 1;60(251):657-660. doi: 10.31729/jnma.7566. PMID: 36705195; PMCID: PMC9297352.
- 2- NEVILLE, B. W. et al. Patologia oral e maxilofacial. 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2016.
- 3- ELLIS III. E.; ZIDE, M. F. Acessos cirúrgicos ao esqueleto facial. São Paulo: Santos, 2006.
- 4- HUPP, J.R., ELLIS III, E, TUCKER, M.R. Cirurgia oral e maxilofacial Contemporânea. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.
- 5- SCULLY, C. Medicina oral e maxilofacial: bases do diagnóstico e tratamento. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.
- 6- Ghai S. Ameloblastoma: An Updated Narrative Review of an Enigmatic Tumor. Cureus. 2022 Aug 6;14(8):e27734. doi: 10.7759/cureus.27734. PMID: 36127985; PMCID: PMC9481193
- 7- Dhanuthai K, Chantarangsu S, Rojanawatsirivej S, et al. Ameloblastoma: A multicentric study. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol. 2012;113(6):782-788
- 8- HENFRA, F.N. et al. Global incidence and profile of ameloblastoma: A systematic review and meta-analysis. Oral Diseases, 2020.
- 9- Qiao X, Shi J, Liu J, Liu J, Guo Y, Zhong M. Recurrence Rates of Intraosseous Ameloblastoma Cases With Conservative or Aggressive Treatment: A Systematic Review and Meta-Analysis. Front Oncol. 2021 May 19;11:647200. doi: 10.3389/fonc.2021.647200. PMID: 34094934; PMCID: PMC8170394.