

Metaplasia óssea: lesão de mandíbula aderida à fáscia muscular – diagnóstico e manejo cirúrgico

Osseous metaplasia: mandibular lesion adherent to the muscular fascia – diagnosis and surgical management

Matheus Vilhagras da Silva

Tabita Cecília Sobreira de Almeida

Orientador(a): Dr. Rodrigo Jacon Jacob

RESUMO

A metaplasia óssea é uma condição patológica rara, caracterizada pela formação de tecido ósseo em locais anatômicos atípicos, como músculos e tecidos moles. Quando localizada na mandíbula e com aderência à fáscia muscular, representa um desafio diagnóstico e terapêutico relevante, devido à semelhança clínica e radiográfica com lesões neoplásicas e inflamatórias. Este trabalho tem como objetivo relatar um caso clínico de metaplasia óssea mandibular aderida à fáscia muscular, destacando o diagnóstico diferencial, a conduta cirúrgica adotada e os desfechos clínicos. Trata-se de um relato de caso prospectivo, com abordagem qualitativa e descritiva, desenvolvido no Centro Odontológico São Lucas, em Porto Velho – RO, conforme os princípios éticos da Resolução CNS nº 466/2012. Os dados foram obtidos por meio de observação direta, exames de imagem, documentação fotográfica e análise histopatológica. O desfecho primário foi a remoção cirúrgica completa da lesão, com preservação das estruturas adjacentes e alívio dos sintomas. Como desfecho secundário, observou-se a boa recuperação funcional mandibular e a ausência de recidiva durante o acompanhamento. A análise dos dados foi pautada na literatura atual, permitindo uma discussão crítica sobre as implicações clínicas da metaplasia óssea, suas possíveis causas, exames complementares necessários e estratégias terapêuticas mais indicadas. Este estudo contribui para a ampliação do conhecimento sobre manifestações incomuns da metaplasia óssea, auxiliando cirurgiões-dentistas na tomada de decisões mais assertivas em casos similares.

Palavras-chave: Metaplasia Óssea. Mandíbula. Diagnóstico Diferencial. Lesão Benigna. Manejo Cirúrgico.

ABSTRACT

Bone metaplasia is a rare pathological condition characterized by the formation of bone tissue in atypical anatomical sites, such as muscles and other soft tissues. When it occurs in the mandible and is adherent to the muscular fascia, it represents a relevant diagnostic and therapeutic challenge due to its clinical and radiographic similarity to neoplastic and inflammatory lesions. This study aims to report a clinical case of mandibular bone metaplasia adherent to the muscular fascia, highlighting the differential diagnosis, the surgical approach adopted, and the clinical outcomes. This is a prospective case report with a qualitative and descriptive design, conducted at the São Lucas Dental Center in Porto Velho, Rondônia, Brazil, in accordance with the ethical principles established by National Health Council Resolution No. 466/2012. Data were obtained through direct clinical observation, imaging examinations, photographic documentation, and histopathological analysis. The primary outcome was the complete surgical removal of the lesion, with preservation of adjacent anatomical structures and relief of symptoms. As a secondary outcome, satisfactory mandibular functional recovery and absence of recurrence during the follow-up period were observed. Data analysis was based on current scientific literature, allowing a critical discussion of the clinical implications of bone metaplasia, its possible etiological factors, the need for complementary diagnostic examinations, and the most appropriate therapeutic strategies. This study contributes to expanding knowledge about uncommon manifestations of bone metaplasia and assists dental practitioners in making more accurate clinical decisions in similar cases.

Keywords: Bone Metaplasia. Mandible. Differential Diagnosis. Benign Lesion. Surgical Management.

1 INTRODUÇÃO

A metaplasia óssea, também conhecida como *osseous metaplasia*, é uma condição patológica rara caracterizada pela formação de tecido ósseo em locais atípicos, como músculos e tecidos moles. Esse fenômeno pode ocorrer em diferentes regiões anatômicas, incluindo a cavidade oral, colo do útero, mama, pólipos nasais e endométrio. Os mecanismos subjacentes geralmente envolvem a transformação de tecido conjuntivo não ósseo em osso maduro, influenciada por

fatores como inflamação crônica ou remanescentes de tecido embrionário (Yilmaz *et al.*, 2012; Devdhar *et al.*, 2024).

Na cavidade oral, por exemplo, a metaplasia óssea pode se manifestar como uma massa de tecido duro na maxila, frequentemente assintomática, como descrito em um relato de caso envolvendo um paciente de 60 anos (Kim; Kim, 2022). No colo do útero, essa condição pode simular neoplasias malignas, apresentando-se com sangramentos irregulares e tecido necrótico, como observado em uma paciente de 23 anos (Alsaqobi; Al-Brahim, 2018). Na mama, casos raros têm sido registrados em tumores benignos, dificultando o diagnóstico devido a semelhanças com características malignas (Pradhan *et al.*, 2024).

O diagnóstico da metaplasia óssea representa um desafio clínico. Muitas vezes, são necessários exames de imagem e análise histopatológica para diferenciá-la de outras condições, como tumores ou processos inflamatórios (Yilmaz *et al.*, 2012; Devdhar *et al.*, 2024). Além disso, é fundamental realizar o diagnóstico diferencial com entidades como papiloma invertido ou osteoma, especialmente em casos de pólipos nasais, onde a ocorrência de metaplasia óssea é extremamente incomum (Yilmaz *et al.*, 2012).

Apesar de sua raridade, a metaplasia óssea pode ter implicações clínicas significativas, particularmente no que diz respeito à fertilidade e à semelhança com tumores. Diante disso, são necessários mais estudos para elucidar sua etiologia e aprimorar a acurácia diagnóstica (Melgaço-Costa *et al.*, 2020). A metaplasia óssea na mandíbula pode representar um desafio diagnóstico significativo, especialmente quando imita lesões de natureza neoplásica. A diferenciação precisa é essencial para garantir o tratamento adequado e evitar intervenções desnecessárias. A complexidade do quadro aumenta quando há aderência da lesão à fáscia muscular, uma abordagem diagnóstica ampla e criteriosa (Melgaço-Costa *et al.*, 2020).

Clinicamente, a metaplasia óssea pode se manifestar como um inchaço endurecido na região mandibular, frequentemente confundido com abscessos dentários ou outras condições benignas (Pellegrino; Berardi, 2000). Os sintomas incluem dor, parestesia e aumento de volume local, o que pode levar ao diagnóstico equivocado de processos neoplásicos, como miofibroma ou lesões metastáticas (Sundaravel *et al.*, 2012; Melgaço-Costa *et al.*, 2020).

Do ponto de vista radiográfico, é possível observar áreas radiolúcidas mal delimitadas, trabeculação óssea anormal ou alterações osteolíticas, o que dificulta o diagnóstico diferencial (Pellegrino; Berardi, 2000; Dunfee *et al.*, 2006). O conhecimento prévio das características de imagem tanto de lesões benignas quanto malignas é fundamental para restringir as hipóteses diagnósticas (Dunfee *et al.*, 2006).

A análise histopatológica costuma ser necessária para distinguir lesões metaplásicas de lesões neoplásicas, já que ambas podem compartilhar características morfológicas semelhantes (Sundaravel *et al.*, 2012; Dunfee *et al.*, 2006). A imunohistoquímica pode ser uma ferramenta auxiliar importante, especialmente na diferenciação entre miofibromas e tumores de comportamento mais agressivo (Sundaravel *et al.*, 2012).

Embora a metaplasia óssea geralmente seja uma condição benigna, sua apresentação clínica pode se sobrepor de forma significativa às doenças malignas, o que ressalta a importância de uma avaliação diagnóstica minuciosa para evitar erros de manejo (Melgaço-Costa *et al.*, 2020).

A escassez de casos descritos na literatura com essas características reforça a importância de relatar e discutir apresentações atípicas, contribuindo para a ampliação do conhecimento clínico. Nessas situações, o planejamento cirúrgico criterioso é fundamental para garantir a remoção completa da lesão, preservar estruturas anatômicas adjacentes e evitar recidivas (Melgaço-Costa *et al.*, 2020).

2 METODOLOGIA

Trata-se de um estudo clínico do tipo relato de caso prospectivo, com abordagem descritiva e qualitativa, que tem como objetivo documentar e analisar o diagnóstico e o manejo cirúrgico de um caso raro de metaplasia óssea na mandíbula com aderência à fáscia muscular. O projeto foi submetido à avaliação do Comitê de Ética em Pesquisa e aprovado sob parecer nº 7.827.074 e Certificado de Apresentação para Apreciação Ética (CAAE) nº 89711125.7.0000.0013, em conformidade com as diretrizes estabelecidas pela Resolução nº 466/2012, do Conselho Nacional de Saúde.

O caso foi atendido no Centro Odontológico São Lucas, localizado em Porto Velho, Rondônia, e a seleção do paciente ocorreu por conveniência, entre os atendimentos rotineiros da instituição. O participante foi previamente informado sobre os objetivos do estudo e incluído somente após a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

A coleta de dados foi realizada por meio de observação clínica direta, análise de registros odontológicos, exames de imagem e documentação fotográfica. A análise enfatiza a descrição detalhada das etapas do caso, incluindo o diagnóstico clínico e por imagem, a conduta cirúrgica adotada e o acompanhamento pós-operatório, visando contribuir com a literatura científica diante da raridade da condição relatada.

3 RELATO DE CASO

Paciente do sexo feminino, 45 anos de idade, compareceu ao ambulatório do Serviço de Cirurgia Bucomaxilofacial do Centro Odontológico São Lucas, em Porto Velho – RO, com queixa de aumento de volume em face, localizado na região submandibular esquerda, com evolução lenta e progressiva ao longo de aproximadamente quatro anos. A paciente relatava desconforto local à palpação, sem dor espontânea, sinais inflamatórios evidentes ou alterações sistêmicas associadas.

Ao exame físico extraoral, observou-se discreta assimetria facial decorrente da presença de um nódulo em região submandibular esquerda, de limites bem definidos, consistência firme, pouco móvel, indolor à palpação e sem alterações cutâneas sobrejacentes. O exame intraoral não revelou alterações relevantes, assim como não foram observados linfonodos cervicais palpáveis.

Como exames complementares, foi solicitada ultrassonografia da região submandibular, a qual evidenciou uma formação nodular sólida, bem delimitada, localizada em tecidos moles profundos, sem sinais de comprometimento glandular. Posteriormente, exames de imagem adicionais demonstraram uma lesão nodular localizada na região de mandíbula do lado esquerdo, sem continuidade com o osso mandibular, sugerindo tratar-se de uma lesão de tecidos moles com componente

mineralizado, aderida à fáscia muscular adjacente. Diante dos achados clínicos e imaginológicos, levantaram-se hipóteses diagnósticas de lesões benignas, incluindo processos reacionais e alterações osteogênicas ectópicas.

Considerando a necessidade de diagnóstico definitivo e tratamento, optou-se pela abordagem cirúrgica. O procedimento foi conduzido sob anestesia local com vasoconstrictor, por meio de incisão submandibular paralela ao bordo inferior da mandíbula. Após cuidadosa divulsão dos planos teciduais, identificou-se uma formação nodular de consistência pétrea, aderida à fáscia muscular, sem envolvimento direto do osso mandibular. A lesão foi removida completamente, com preservação das estruturas anatômicas adjacentes.

O material cirúrgico foi encaminhado para exame histopatológico. À macroscopia, observou-se um fragmento irregular de tecido duro, de coloração pardacenta com áreas enegrecidas, superfície lisa e consistência pétrea, medindo aproximadamente 1,5 × 1,3 × 0,8 cm, sendo submetido à descalcificação prévia. À microscopia, os cortes histológicos revelaram fragmentos de tecido ósseo maduro, com lacunas contendo osteócitos e linhas concêntricas de deposição óssea, associados à presença de tecido muscular estriado esquelético, sem sinais de atipia celular ou malignidade, achados compatíveis com metaplasia óssea.

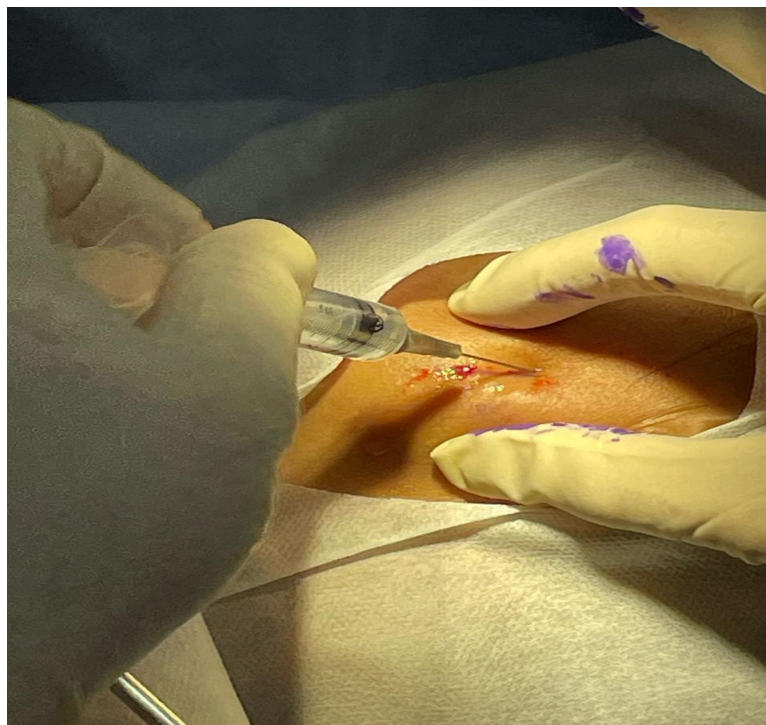
O fechamento cirúrgico foi realizado por planos, utilizando fio absorvível para a musculatura e fio não absorvível para a pele. A paciente evoluiu satisfatoriamente no pós-operatório, sem intercorrências. A remoção das suturas foi realizada no sétimo dia, sem sinais de infecção ou deiscência. A paciente permanece em acompanhamento ambulatorial, apresentando boa recuperação funcional, resolução da assimetria facial e ausência de sinais de recidiva.

Figura 1 – Aspecto pré-operatório da lesão.



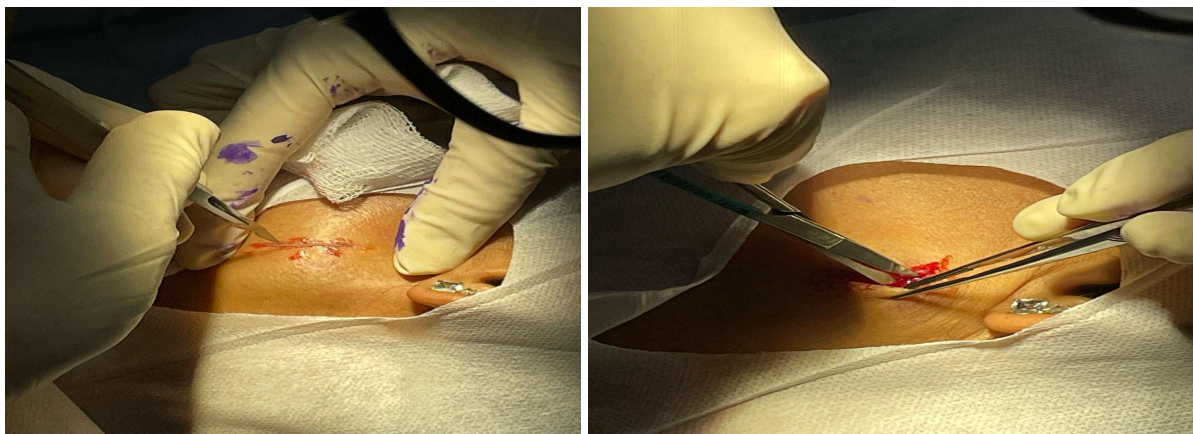
Fonte: Acervo pessoal. Imagem cedida e autorizada pelo paciente (2025).

Figura 2 - Aplicação de anestésico local.



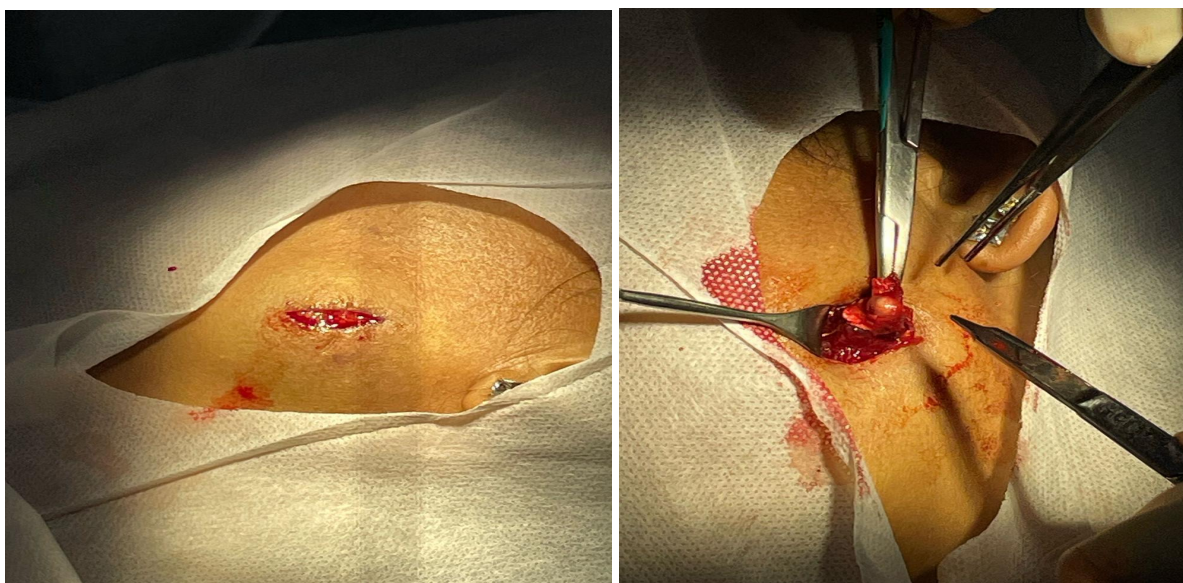
Fonte: Acervo pessoal. Imagem cedida e autorizada pelo paciente (2025).

Figura 3 - Incisão e divulsão da região.



Fonte: Acervo pessoal. Imagem cedida e autorizada pelo paciente (2025).

Figura 4 – Período intraoperatório e remoção da lesão.



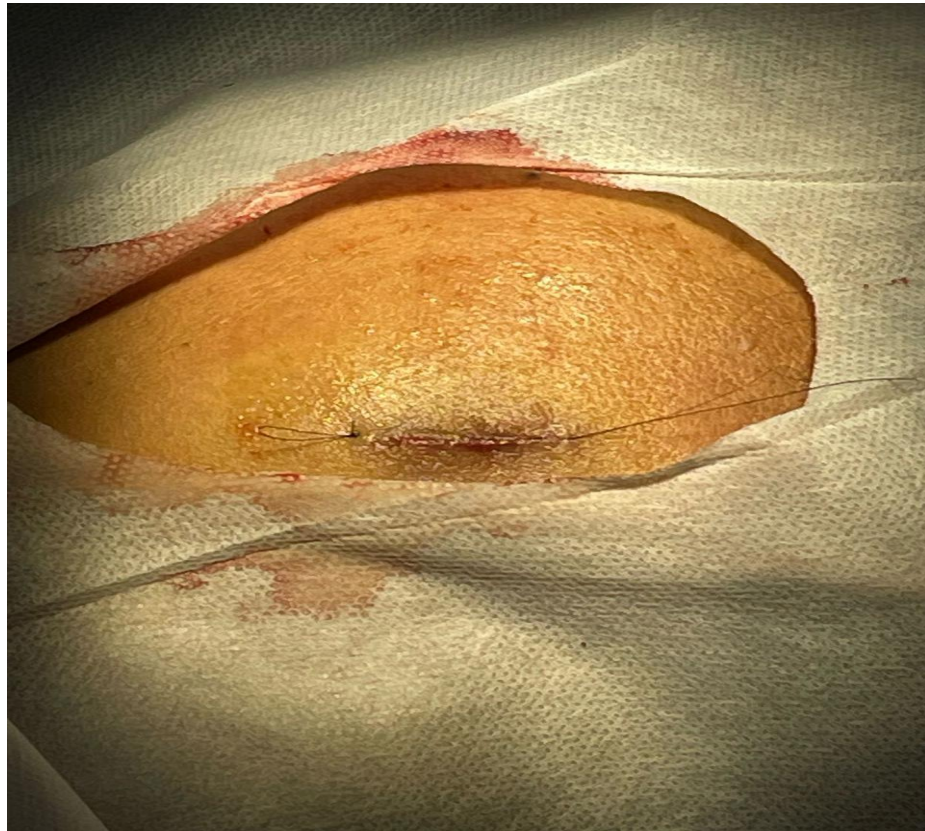
Fonte: Acervo pessoal. Imagem cedida e autorizada pelo paciente (2025).

Figura 5 – Aspecto morfológico e histopatológico da lesão



Fonte: Acervo pessoal. Imagem cedida e autorizada pelo paciente (2025).

Figura 6 - Pós-operatório.



Fonte: Acervo pessoal. Imagem cedida e autorizada pelo paciente (2025).

4 DISCUSSÃO

A metaplasia óssea consiste na formação de tecido ósseo maduro em locais ectópicos, sendo considerada um processo adaptativo dos tecidos frente a estímulos crônicos, e não uma entidade neoplásica verdadeira. Esse fenômeno está relacionado à capacidade de células mesenquimais indiferenciadas se diferenciarem em osteoblastos funcionais diante de injúrias teciduais persistentes, inflamação crônica ou microtraumas repetitivos, conforme descrito por Giroux e Rustgi (2017) e Salazar (2016).

Embora a metaplasia óssea seja mais frequentemente relatada em tecidos como endométrio, parede abdominal, mama e trato respiratório superior (DAOUD et al., 1999; PASSOS et al., 2014; YILMAZ et al., 2012; PRADHAN et al., 2024), sua ocorrência na região maxilofacial é rara, especialmente quando localizada em

tecidos moles adjacentes à mandíbula. Casos envolvendo estruturas orais e periorais, como palato e mandíbula, são escassos na literatura, o que contribui para a dificuldade diagnóstica (KIM; KIM, 2022; DUNFEE et al., 2006).

No presente relato, a lesão localizada na região submandibular esquerda, aderida à fáscia muscular e sem continuidade com o osso mandibular, reforça o caráter ectópico da formação óssea. Clinicamente, o crescimento lento, a consistência endurecida e a ausência de sinais inflamatórios exuberantes são características que podem simular diversas patologias benignas e até malignas, tornando o diagnóstico diferencial amplo e desafiador (PELLEGRINO; BERARDI, 2000; DUNFEE et al., 2006).

Os exames de imagem assumem papel fundamental na investigação dessas lesões. A ultrassonografia, solicitada inicialmente no presente caso, é indicada como exame complementar para avaliação de massas submandibulares, permitindo diferenciar lesões de origem glandular, inflamatória ou de tecidos moles, além de orientar a necessidade de exames adicionais. Entretanto, sua limitação na identificação precisa de estruturas mineralizadas exige correlação com outros métodos de imagem e com os achados clínicos (DUNFEE et al., 2006).

A ausência de continuidade da lesão com o osso mandibular foi um achado relevante, permitindo afastar hipóteses como osteoma periférico, lesões ósseas expansivas e metástases ósseas, que apresentam comportamento biológico distinto e maior potencial agressivo (BERENSON; RAJDEV; BRODER, 2006; MELGAÇO-COSTA et al., 2020). Essa diferenciação é essencial, uma vez que lesões metastáticas e neoplásicas ósseas podem apresentar aspectos clínicos e radiográficos semelhantes, mas demandam abordagens terapêuticas completamente diferentes (WONG et al., 2019; IBE et al., 2019).

O exame histopatológico permanece como o padrão-ouro para o diagnóstico definitivo da metaplasia óssea. A identificação de tecido ósseo maduro, organizado em lâminas, contendo osteócitos em lacunas e associado a tecidos moles adjacentes, sem atipias celulares, confirma o caráter benigno e metaplásico da lesão. Esses achados são compatíveis com os descritos em estudos que abordam a metaplasia óssea em diferentes sítios anatômicos (AL-BRAHIM; ALSAQOBI, 2018; DEVDHAR et al., 2024; SOMANI et al., 2024).

A conduta terapêutica adotada no presente caso, baseada na remoção cirúrgica completa da lesão, está de acordo com a literatura. A excisão total é considerada o tratamento de escolha para lesões sintomáticas, com comprometimento estético ou funcional, apresentando excelente prognóstico quando realizada de forma adequada e com preservação das estruturas anatômicas adjacentes (TAGGART et al., 2001; KIM; KIM, 2022). A abordagem cirúrgica cuidadosa na região submandibular é essencial, especialmente pela proximidade com ramos do nervo facial.

A ausência de recidiva durante o acompanhamento clínico corrobora os dados disponíveis na literatura, que indicam baixo risco de recorrência após a remoção completa da metaplasia óssea, não sendo necessária terapêutica complementar ou adjuvante (PASSOS et al., 2014; YILMAZ et al., 2012). O acompanhamento periódico, entretanto, é recomendado para monitoramento clínico e funcional do paciente.

Dessa forma, o presente relato reforça a importância de incluir a metaplasia óssea no diagnóstico diferencial de lesões submandibulares endurecidas e de crescimento lento. A correlação entre dados clínicos, exames de imagem e análise histopatológica, conforme enfatizado pela literatura revisada, é fundamental para o diagnóstico preciso e para a definição da conduta terapêutica mais adequada, contribuindo para um manejo seguro e eficaz dessas lesões raras na prática odontológica e cirúrgica.

5 CONCLUSÃO

A metaplasia óssea é uma condição rara e de caráter benigno, caracterizada pela formação de tecido ósseo maduro em locais ectópicos, podendo acometer tecidos moles da região maxilofacial de forma incomum. O presente relato evidenciou uma apresentação atípica dessa entidade, localizada na região submandibular esquerda, aderida à fáscia muscular e sem continuidade com o osso mandibular, o que reforça a importância da sua inclusão no diagnóstico diferencial de lesões nodulares endurecidas nessa região.

A correlação entre os achados clínicos, os exames de imagem e a análise histopatológica mostrou-se fundamental para o diagnóstico definitivo, permitindo a exclusão de patologias de maior potencial agressivo, como lesões neoplásicas e

metastáticas. A solicitação de exames complementares, associada à avaliação criteriosa da relação da lesão com as estruturas anatômicas adjacentes, foi determinante para o planejamento terapêutico adequado.

A remoção cirúrgica completa da lesão demonstrou ser uma conduta eficaz e segura, proporcionando resolução da queixa estética e funcional da paciente, sem intercorrências pós-operatórias ou sinais de recidiva durante o acompanhamento clínico. Esse desfecho favorável confirma o bom prognóstico da metaplasia óssea quando corretamente diagnosticada e tratada.

Dessa forma, este estudo contribui para a ampliação do conhecimento sobre manifestações raras da metaplasia óssea na região maxilofacial, reforçando a importância do diagnóstico precoce e da abordagem cirúrgica adequada. Além disso, fornece subsídios clínicos relevantes para cirurgiões-dentistas e cirurgiões bucomaxilofaciais, auxiliando na tomada de decisões mais seguras e assertivas em casos semelhantes.

REFERÊNCIAS

AL-BRAHIM, N., ALSAQOBI, A. osseous metaplasia of the cervix: a rare transformation can mimic a tumor—literature review. **Case Reports in Pathology**, v. 2018, n. 1, p. 1392975, 2018.

BERENSON, J., RAJDEV, L., BRODER, M. pathophysiology of bone metastases. **Cancer biology & therapy**, v. 5, n. 9, p. 1078-1081, 2006.

BJØRNEREM, Å. et al. genetic and environmental variances of bone microarchitecture and bone remodeling markers: a twin study. **Journal of Bone and Mineral Research**, v. 30, n. 3, p. 519-527, 2015.

DAOUD, R. A. et al. mature bone metaplasia in abdominal wall scar. **Postgraduate medical journal**, v. 75, n. 882, p. 226-227, 1999.

DEVDHAR, S. et al. osseous metaplasia of the endometrium: a rare pathological entity. **Cureus**, v. 16, n. 6, 2024.

DOLL, A. et al. biología molecular de las metástasis óseas. **Arch. Esp. Urol**, v. 66, n. 5, p. 463-474, 2013.

DUNFEE, B. L. et al. radiologic and pathologic characteristics of benign and malignant lesions of the mandible. **Radiographics**, v. 26, n. 6, p. 1751-1768, 2006.

ENDOMETRIAL osteoid metaplasia. **77**, v. 11, p. 621-623, 2022.

GIROUX, V., RUSTGI, A. K. metaplasia: tissue injury adaptation and a precursor to the dysplasia–cancer sequence. **Nature Reviews Cancer**, v. 17, n. 10, p. 594-604, 2017.

IBE, I. K. et al. metastatic cancers to bone: an overview and cancer-induced bone loss. **Instructional course lectures**, v. 68, p. 547-556, 2019.

JAYI, S. et al. la métaplasie ostéoïde de l'endomètre après une grossesse à terme: à propos d'un cas rare. **Pan African Medical Journal**, v. 15, n. 1, 2013.

KIM, W. D., KIM, C. H. osseous metaplasia of the palate: a case report. **Journal of The Korean Association of Oral and Maxillofacial Surgeons**, v. 48, n. 5, p. 315-317, 2022.

LIPTON, A. et al. the science and practice of bone health in oncology: managing bone loss and metastasis in patients with solid tumors. **Journal of the National Comprehensive Cancer Network**, v. 7, n. Suppl_7, p. S-1-S-29, 2009.

MELGAÇO-COSTA, J. L. B. et al. oral metastasis intraosseous mimicking periapical lesion: a case report. **RGO-Revista Gaúcha de Odontologia**, v. 68, p. e20200002, 2020.

MÉSZÁROS, S. et al. genetic and environmental determinants of bone quality: a cross-sectional analysis of the Hungarian Twin Registry. **GeroScience**, v. 46, n. 6, p. 6419-6433, 2024.

MOZZATI, M. et al. preventive oral surgery before bisphosphonate administration to reduce osteonecrosis of the jaws. **Oral Diseases**, v. 20, n. 8, p. 809-814, 2014.

PASSOS, R. M. M. et al. metaplasia óssea do endométrio: uma revisão da literatura. **Revista de Patologia do Tocantins**, v. 1, n. 4, p. 14-24, 2014.

PELLEGRINO, S. V., BERARDI, T. R. expansile mandibular lesion in a child. **Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology**, v. 90, n. 2, p. 135-139, 2000.

PIZZORNO, J., PIZZORNO, L. environmental toxins are a major cause of bone loss. **Integrative Medicine: A Clinician's Journal**, v. 20, n. 1, p. 10, 2021.

PRADHAN, R. et al. osseous metaplasia of the breast: a series of rare cases. **International Journal of Public Health Research and Development**, v. 15, n. 2, p. 287, 2024.

SALAZAR, D. H. R. mecanismos moleculares en metaplasia osteocartilaginosa vascular: revisión sistemática. **Revista de la Facultad de Ciencias Médicas de Córdoba**, v. 73, n. 4, p. 279-290, 2016.

SINGER, F. R. paget's disease of bone—genetic and environmental factors. **Nature Reviews Endocrinology**, v. 11, n. 11, p. 662-671, 2015.

SOMANI, K. et al. bone in the womb: a case report of endometrial osseous metaplasia. **Apollo Medicine**, v. 21, n. 1_suppl, p. S8-S10, 2024.

SUNDARAVEL, S. et al. intraosseous myofibroma of mandible: a rarity of jaws: with clinical, radiological, histopathological and immunohistochemical features. **Journal of Oral and Maxillofacial Pathology**, v. 17, n. 1, p. 121-125, 2013.

TAGGART, T. F. et al. osseous metaplasia as a cause of loss of extension after anterior cruciate ligament reconstruction. **Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery**, v. 17, n. 4, p. 405-407, 2001.

WONG, S. K. et al. prostate cancer and bone metastases: the underlying mechanisms. **International journal of molecular sciences**, v. 20, n. 10, p. 2587, 2019.

YILMAZ, M. et al. heterotopic bone formation (osseous metaplasia) in nasal polyps. **Journal of Craniofacial Surgery**, v. 23, n. 2, p. 620, 2012.

XIAO, Z. et al. atypical bone involvement in Erdheim-Chester disease showing no or subtle structure changes and increased activity on FDG PET/CT. **Clinical Nuclear Medicine**, v. 49, n. 11, p. 1055-1057, 2024.