

USO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA ANÁLISE VOLUMÉTRICA ÓSSEA PERI- IMPLANTAR: REVISÃO DE ESCOPO

USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN PERI-IMPLANT BONE VOLUMETRIC ANALYSIS: A SCOPING REVIEW

José Cláudio Provenzano¹, Fabiano Luiz Heggendorn², Thyago Oliveira Cardoso³, Áurea Luz Felícia Marques Miécimo da Silva⁴

1. Professor do programa de pós graduação em odontologia Unigranrio Afya.
2. Coordenador do programa de pós graduação em odontologia Unigranrio Afya.
3. Doutorando em odontopediatria pelo programa de pós graduação em odontologia UFRJ.
4. Mestranda em implantodontia do programa de pós graduação em odontologia Unigranrio Afya.

Eixo Temático: 01

INTRODUÇÃO: A perda óssea peri-implantar é um fator determinante para o sucesso dos implantes dentários, sendo tradicionalmente avaliada por métodos radiográficos bidimensionais, que apresentam limitações quanto à precisão e reprodutibilidade. Nesse contexto, a inteligência artificial tem emergido como uma ferramenta promissora para análise automatizada e tridimensional por meio da tomografia computadorizada de feixe cônico. O objetivo deste estudo foi avaliar a aplicação da inteligência artificial na análise volumétrica óssea peri-implantar. **MÉTODO:** Foi realizada uma revisão de escopo na base de dados PubMed, Scopus e Embase incluindo estudos publicados nos últimos 5 anos que investigaram o uso de algoritmos de inteligência artificial na avaliação óssea peri-implantar utilizando tomografia computadorizada de feixe cônico. Foram analisados aspectos como tipo de algoritmo, metodologia empregada e principais desfechos clínicos e radiográficos. **RESULTADOS:** Os resultados demonstraram que técnicas baseadas em aprendizado de máquina, especialmente deep learning, apresentam alta acurácia na segmentação óssea e na análise volumétrica, além de reduzirem a dependência do operador e aumentarem a reprodutibilidade dos resultados quando comparadas aos métodos convencionais. **CONCLUSÃO:** Conclui-se que a inteligência artificial apresenta grande potencial para aprimorar a análise volumétrica óssea peri-implantar, embora sejam necessários mais estudos clínicos para validação e incorporação na prática odontológica.

PALAVRAS CHAVE: Implantes dentários. Inteligência artificial. Tomografia computadorizada de feixe cônico.

ABSTRACT

INTRODUCTION: Peri-implant bone loss is a determining factor for the success of dental implants, traditionally evaluated by two-dimensional radiographic methods, which present limitations regarding accuracy and reproducibility. In this context, artificial intelligence has emerged as a promising tool for automated and three-dimensional analysis using cone-beam computed tomography. The objective of this study was to evaluate the application of artificial intelligence in peri-implant bone volumetric analysis. **METHOD:** A scoping review was conducted in the PubMed, Scopus, and Embase databases, including studies published in the last 5 years that investigated the use of artificial intelligence algorithms in peri-implant bone assessment using cone-beam computed tomography. Aspects such as algorithm type, methodology employed, and main clinical and radiographic outcomes were analyzed. **RESULTS:** The results demonstrated that techniques based on machine learning, especially deep learning, show high accuracy in bone segmentation and volumetric analysis, in addition to reducing operator dependence and increasing the reproducibility of results when compared to conventional methods. **CONCLUSION:** It is concluded that artificial intelligence has great potential to improve peri-implant bone volumetric analysis, although more clinical studies are needed for validation and incorporation into dental practice.

KEYWORDS: Dental implants. Artificial intelligence. Cone-beam computed tomography.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Cha JY, Yoon HI, Yeo IS, Huh KH, Han JS. Peri-implant bone loss measurement using a region-based convolutional neural network on dental periapical radiographs. *J Clin Med*. 2021;10:1009. doi:10.3390/jcm10051009.
2. Liu M, Wang S, Chen H, Liu Y. A pilot study of a deep learning approach to detect marginal bone loss around implants. *BMC Oral Health*. 2022;22:11. doi:10.1186/s12903-021-02035-8.
3. Vera M, Gómez-Silva MJ, Vera V, López-González CI, Aliaga I, Gascó E, et al. Artificial intelligence techniques for automatic detection of peri-implant marginal bone remodeling in intraoral radiographs. *J Digit Imaging*. 2023;36:2259-2277.
4. Lee WF, Day MY, Fang CY, Nataraj V, Wen SC, Chang WJ, et al. Establishing a novel deep learning model for detecting peri-implantitis. *J Dent Sci*. 2024;19:1165-1173. doi:10.1016/j.jds.2023.11.017.
5. Shalalvand M, Haghanifar S, Moudi E, Bijani A. Deep learning-assisted CBCT segmentation provides reliable volumetric assessment of mandibular defects compared with micro-CT for 3D printing and surgical planning. *Sci Rep*. 2025;15:37561. doi:10.1038/s41598-025-24748-4.
6. Park CS, Kang SR, Kim JE, Huh KH, Lee SS, Heo MS, Han JJ, Yi WJ. Validation of bone mineral density measurement using quantitative CBCT image based on deep learning. *Sci Rep*. 2023;13:11921. doi:10.1038/s41598-023-38943-8.