

Efetividade da inteligência artificial em detectar cárie dentária em exames interproximais: uma revisão sistemática com metanálise

Efficacy of artificial intelligence in detecting dental caries in interproximal radiographies: a systematic review with meta-analysis

Vitória Pereira Alves¹

Marina Rocha Fonseca Souza²

Isadora Pereira Gomes²

Saulo Gabriel Moreira Falci³

Glaciele Maria de Souza⁴

¹Mestranda em Odontologia da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina-MG, Brasil

²Doutoranda em Odontologia da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte- MG, Brasil

³Professor Adjunto da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina-MG, Brasil

⁴Pós-doutoranda em Odontologia da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Belo Horizonte- MG, Brasil

Categoria: Painel

Eixo temático: Pôster de revisões narrativas, integrativas ou sistemáticas

1 Introdução

O deep learning consiste em uma forma de inteligência artificial embasada na estrutura neural do cérebro que tem mostrado excelente desempenho na realização de variáveis tarefas e dominante aprendizado por linguagem robótica. Na odontologia o deep learning também tem se destacado, especialmente na radiologia odontológica auxiliando no processo de diagnóstico das mais diversas patologias. Nesse processo encontra-se a cárie dentária que consiste em um dos mais antigos e principais agravos da saúde bucal. Apesar disso, ainda nos dias atuais, seu diagnóstico consiste em um desafio para o cirurgião-dentista. Atualmente variáveis técnicas podem auxiliar o exame clínico nesse processo e o uso das radiografias é um dos principais exames complementares de

grande acurácia comumente utilizado. Uma recente revisão sistemática apontou não haver diferença na detecção de cárie dentária pelo deep learning quando comparado à avaliação de um especialista em radiologia odontológica. Entretanto essa revisão avaliou através de exames de radiografia periapical. Levando-se em conta que as radiografias interproximais são melhores indicadas quando o processo carioso se encontra em menor dimensão ou nas regiões interproximais, faz-se necessário uma revisão sistemática que compare essa técnica a partir deste exame, sendo esse o objetivo desta pesquisa.

2 Metodologia

A pergunta clínica norteadora da presente revisão sistemática foi: O deep learning convolutional é efetivo na detecção de cárie dentária através de radiografias interproximais? O acrônimo PIRO foi utilizado com o intuito de estabelecer os critérios de elegibilidade de estudos comparativos em que P = população (radiografias interproximais de dentes decíduos ou permanentes), I = Teste índice (Deep learning CNN), R = Padrão de referência (interpretação radiográfica por especialista), O = Desfecho (detecção de cárie dentária), S= Desenho de estudo (estudos Comparativos (observacionais ou ensaios clínicos). Foi realizada uma busca nas bases de dados eletrônicas Medline (Pubmed), Cochrane Central Registry of Controlled Trials (CENTRAL), Virtual Health Library (VHL), EMBASE and Science Direct , utilizando os descritores (deep learning) AND (dental carie). Adicionalmente uma busca na literatura cinzenta foi checada através do Google Scholar dos 50 primeiros resultados encontrados. A lista de referência dos estudos incluídos e de revisões de literatura ou sistemática de temas semelhantes foram checados com o intuito de encontrar potenciais artigos elegíveis. Não houve restrição quanto ao idioma ou ano de publicação dos estudos. Todo o processo de busca, seleção de estudos e coleta dos dados foi realizada por dois

pesquisadores independentes. Após a busca eletrônica, as referências foram exportadas para o software organizador de referências EndNote X8 (Clarivate Analytics, PA, USA). Duplicatas foram excluídas e iniciou-se a triagem das referências através de título e resumos. Em seguida, estudos selecionados foram buscados para leitura na íntegra e avaliados de acordo com os critérios de elegibilidade. O risco de viés dos estudos incluídos foi avaliado utilizando a ferramenta QUADAS-2. A síntese dos resultados dos estudos primários incluídos foi apresentada através de metanálise utilizando o software Meta-disc que comparou o desempenho de cada deep learning ao padrão de referência.

3 Resultados

A busca eletrônica resultou em 331 referências, destas nove publicações preencheram os critérios de elegibilidade e foram incluídos na revisão sistemática. Os artigos incluídos contribuíram para uma amostra total de 5.930 radiografias interproximais. Na avaliação do risco de viés, a maioria dos estudos receberam julgamento como “baixo” para o domínio seleção do paciente. Todos os estudos obtiveram julgamento “incerto” e “baixo” para os domínios teste índice e padrão de referência, respectivamente. O domínio fluxo e tempo obteve “baixo” risco de viés na maioria dos estudos. Na avaliação da aplicabilidade os estudos receberam julgamento de “baixo” e “alto” risco de viés no domínio seleção do paciente. Julgamento de “baixo” risco de viés foi obtido em todos os estudos para os domínios teste índice e padrão de referência. Seis estudos apresentaram dados primários que permitiram a realização da meta-análise. Os resultados observados indicaram sensibilidade de 0,90 (IC: 0,88-0,91, I^2 : 99,3%), especificidade de 0,25 (IC: 0,25-0,26, I^2 -quadrado: 99,9%) , razão de verossimilhança negativa (LR-) de 0,21 (IC: 0,18-0,24, I^2 : 95,4%) e razão de verossimilhança positiva (LR+) de 1,38 (CI: 1,36-1,39, I^2 : 99,9%) .

4 Conclusão

O deep learning parece ser uma ferramenta com ótima especificidade e boa sensibilidade na detecção de cárie dentária através de radiografias interproximais. Dessa forma, a inteligência artificial através da técnica deep learning demonstra ser um excelente aliado ao profissional na detecção diagnóstica da cárie dentária através dos exames radiográficos interproximais. Estudos bem delineados são encorajados a fim de melhor corroborar com os resultados aqui alcançados.

Descritores: cárie dentária; deep learning; radiografia interproximal; revisão sistemática.

Financiamento: CAPES

Referências

1. Baydar O, Rózyło-Kalinowska I, Futyma-Gąbka K, Saglam H. The U-Net Approaches to Evaluation of Dental Bite-Wing Radiographs: An Artificial Intelligence Study. *Diagnostics*. 2023;13:453.
2. Bayrakdar IS, Orhan K, Akarsu S, Çelik Ö, Atasoy S, Pekince A, et al. Deep-learning approach for caries detection and segmentation on dental bitewing radiographs. *Oral Radiol*. 2021;0123456789.
3. Bayraktar Y, Ayan E. Diagnosis of interproximal caries lesions with deep convolutional neural network in digital bitewing radiographs. *Clinical Oral Investigations*. 2021;26(1):623-632.
4. Cantu AG, Gehrung S, Krois J, Chaurasia A, Rossi JG, Gaudin R. Detecting caries lesions of different radiographic extension on bitewings using deep learning. *Journal of Dentistry*. 2020;100:103425.

5. Chen X, Guo J, Ye J, Zhang M, Liang Y. Detection of Proximal Caries Lesions on Bitewing Radiographs Using Deep Learning Method. *Caries Res.* 2022;56:455-463.

Autor de Correspondência

Vitória Pereira Alves

vitoria.pereira@ufvjm.edu.br