

TÉCNICAS E INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS NO DIAGNÓSTICO DE LESÕES ORAIS POTENCIALMENTE MALIGNAS

TECHNIQUES AND TECHNOLOGICAL INNOVATIONS IN THE DIAGNOSIS OF POTENTIALLY MALIGNANT ORAL LESIONS

TÉCNICAS E INNOVACIONES TECNOLÓGICAS EN EL DIAGNÓSTICO DE LESIONES ORALES POTENCIALMENTE MALIGNAS

Samuel Coutinho Lima de Oliveira¹
Pedro Lucas da Silva Reis²
Sharles Machado dos Santos³
João Victor Ferreira Viana⁴
Rogério Vieira Rodrigues Júnior⁵
Pedro Odilon Costa Maia⁶
Thiago Henrique Gonçalves Moreira⁷

RESUMO: Introdução: O câncer de boca é um desafio crítico de saúde pública, onde a detecção precoce é determinante para a redução da morbimortalidade. O diagnóstico tradicional baseia-se no exame visual e na biópsia, métodos limitados pela subjetividade e pela dificuldade em identificar displasias iniciais. Nesse cenário, as lesões orais potencialmente malignas (LOPMs) representam um ponto crucial para intervenções oportunas. A estomatologia atravessa uma transição tecnológica, integrando inteligência artificial (IA), métodos ópticos e biomarcadores para uma análise *in vivo* mais objetiva. **Objetivo:** Este estudo revisa a literatura sobre as principais inovações tecnológicas no diagnóstico das LOPMs, focando em IA, imagem avançada e biomarcadores, analisando sua eficácia e aplicabilidade. **Metodologia:** Realizou-se uma revisão integrativa na base PubMed (2022-2026), utilizando descritores como "Oral potentially malignant disorders" e "Artificial intelligence" sob a estratégia PICO. Foram selecionados 14 artigos em inglês que abordam o impacto tecnológico na precisão diagnóstica. **Resultados:** Os achados indicam que sistemas de IA, como Vision Transformers, possuem acurácia comparável a especialistas. Técnicas como espectroscopia Raman e tomografia de coerência óptica (OCT) permitem "biópsias ópticas", detectando alterações invisíveis ao olho nu. Adicionalmente, biomarcadores em fluidos corporais oferecem triagem menos invasiva para monitorar a progressão maligna. **Discussão:** O diagnóstico evoluiu para um modelo multimodal onde a tecnologia mitiga o erro humano. Contudo, persistem desafios na generalização dos modelos de IA para condições reais e barreiras econômicas para implementar tecnologias como a OCT em países em desenvolvimento. A integração de dados computacionais com a expertise clínica otimiza o fluxo de biópsias e a precisão cirúrgica. **Considerações finais:** As inovações tecnológicas possibilitam uma odontologia de precisão mais precoce e personalizada. O sucesso dessa transição depende da democratização do acesso às ferramentas e da capacitação profissional. Identificar alterações moleculares precoces é a chave para transformar o prognóstico do câncer oral e garantir intervenções seguras.

Palavras chave: Câncer de Boca. Lesões Potencialmente Malignas. Inteligência Artificial. Diagnóstico Óptico. Biomarcadores.

¹Centro Universitário Uninovafapi, AFYA.

²Centro Universitário Uninovafapi, AFYA

³Centro Universitário Uninovafapi, AFYA.

⁴Centro Universitário Uninovafapi AFYA.

⁵Centro Universitário Uninovafapi, AFYA.

⁶Centro Universitário Uninovafapi, AFYA.

⁷Professor Orientador: Centro Universitário Uninovafapi AFYA.

ABSTRACT: Introduction: Oral cancer is a critical public health challenge, where early detection is decisive in reducing morbidity and mortality. Traditional diagnosis relies on visual examination and biopsy, methods limited by subjectivity and the difficulty of identifying early dysplasias. In this scenario, oral potentially malignant disorders (OPMDs) represent a crucial point for timely interventions. Stomatology is undergoing a technological transition, integrating artificial intelligence (AI), optical methods, and biomarkers for a more objective *in vivo* analysis. **Objective:** This study reviews the literature on the main technological innovations in the diagnosis of OPMDs, focusing on AI, advanced imaging, and biomarkers, analyzing their efficacy and applicability. **Methodology:** An integrative review was conducted in the PubMed database (2022–2026), using descriptors such as "Oral potentially malignant disorders" and "Artificial intelligence" under the PICO strategy. Fourteen articles in English were selected that address the technological impact on diagnostic accuracy. **Results:** The findings indicate that AI systems, such as Vision Transformers, possess accuracy comparable to specialists. Techniques like Raman spectroscopy and optical coherence tomography (OCT) allow for "optical biopsies," detecting changes invisible to the naked eye. Additionally, biomarkers in body fluids offer less invasive screening to monitor malignant progression. **Discussion:** Diagnosis has evolved into a multimodal model where technology mitigates human error. However, challenges persist in generalizing AI models to real-world conditions and economic barriers to implementing technologies like OCT in developing countries. Integrating computational data with clinical expertise optimizes biopsy workflow and surgical precision. **Conclusion:** Technological innovations enable earlier and more personalized precision dentistry. The success of this transition depends on democratizing access to tools and professional training. Identifying early molecular changes is the key to transforming oral cancer prognosis and ensuring safe interventions.

Keywords: Oral Cancer. Potentially Malignant Disorders. Artificial Intelligence. Optical Diagnosis. Biomarkers.

INTRODUÇÃO

O câncer de boca permanece como um dos principais desafios da saúde pública mundial, apresentando taxas de morbidade que poderiam ser drasticamente reduzidas através da detecção precoce. Tradicionalmente, o rastreamento dessas patologias depende do exame visual convencional, uma prática que, embora fundamental, carrega limitações críticas de subjetividade e dificuldade na diferenciação de lesões benignas em estágios iniciais (Warnakulasuriya; Kerr, 2021). Nesse cenário, as lesões orais potencialmente malignas (LOPMs) representam um ponto de inflexão clínica, onde o diagnóstico preciso e a intervenção oportuna são determinantes para evitar a progressão maligna (Mazur et al., 2021).

Historicamente, o rastreamento e a identificação dessas alterações basearam-se no exame clínico convencional associado à biópsia e análise histopatológica, considerados padrão-ouro. Entretanto, limitações relacionadas à subjetividade clínica e à detecção tardia têm

impulsionado o desenvolvimento de novas abordagens diagnósticas (Warnakulasuriya; Kerr, 2021).

A estomatologia contemporânea vive uma transição tecnológica marcada pela integração de métodos ópticos avançados que buscam suplementar a avaliação clínica. Ferramentas como a tomografia de coerência óptica (OCT) e a espectroscopia Raman têm demonstrado capacidade de analisar alterações teciduais em níveis moleculares e celulares de forma não invasiva (Nagi et al., 2024; Hanna et al., 2024). Essas inovações permitem uma análise *in vivo* mais refinada, auxiliando o profissional na identificação de displasias que muitas vezes são imperceptíveis ao olho nu (Mazur et al., 2021; Salwaji et al., 2025).

A ascensão da Inteligência Artificial (IA) trouxe uma nova dimensão ao diagnóstico dessas desordens. O desenvolvimento de algoritmos de Machine Learning e *Deep Learning*, incluindo o uso de Vision Transformers para detecção multiclasse, tem proporcionado uma acurácia diagnóstica comparável à de especialistas experientes (De Souza et al., 2023; Vinayahalingam et al., 2024). Meta-análises recentes apontam que o uso de IA na análise de fotografias clínicas e imagens de suporte diminui significativamente a ocorrência de falsos-negativos, otimizando a triagem em larga escala (Li et al., 2024; Nayana et al., 2025).

Paralelamente, o uso de biomarcadores biológicos tem ampliado as possibilidades de detecção precoce e estratificação de risco, com destaque para marcadores genéticos, epigenéticos e proteômicos associados à carcinogênese oral (Radaic et al., 2024). Essas abordagens visam complementar a avaliação clínica tradicional, oferecendo suporte objetivo para a tomada de decisão terapêutica.

Nesse contexto, observa-se uma tendência crescente de integração entre diferentes tecnologias, combinando métodos ópticos avançados, análise computacional e biomarcadores moleculares, com o objetivo de aprimorar a acurácia diagnóstica, reduzir a dependência exclusiva da avaliação subjetiva e possibilitar intervenções em estágios mais iniciais da doença (Dholariya et al., 2023). Dessa forma, as inovações tecnológicas vêm transformando o processo diagnóstico das lesões orais potencialmente malignas, consolidando uma abordagem mais precisa, precoce e personalizada (Côrtes et al., 2024).

Diante desse panorama, torna-se fundamental compreender as principais técnicas emergentes e suas aplicações clínicas, analisando suas vantagens, limitações e perspectivas futuras no contexto do diagnóstico das LOPMs.

REVISÃO DE LITERATURA

As lesões orais potencialmente malignas (LOPM) representam um grupo de alterações clínicas com risco significativo de transformação maligna, sendo o diagnóstico precoce fundamental para melhorar o prognóstico e reduzir a morbimortalidade associada ao câncer bucal. Tradicionalmente, o exame clínico visual e a biópsia constituem o padrão-ouro diagnóstico, porém essas abordagens apresentam limitações, como subjetividade clínica e dependência da experiência profissional. Nesse contexto, avanços recentes têm buscado aprimorar a acurácia diagnóstica por meio de tecnologias inovadoras que permitem maior sensibilidade na identificação precoce dessas lesões (Warnakulasuriya et al., 2021). Além disso, essas inovações contribuem para um diagnóstico mais preciso, favorecendo intervenções oportunas e melhorando os desfechos clínicos dos pacientes (Côrtes et al., 2024).

Entre as principais inovações tecnológicas, destacam-se as técnicas de imagem óptica avançada, como a autofluorescência, a espectroscopia e a tomografia de coerência óptica, que permitem a visualização de alterações estruturais e moleculares em tecidos epiteliais. Essas tecnologias possibilitam a identificação de alterações celulares antes mesmo do surgimento de manifestações clínicas evidentes, aumentando significativamente a capacidade de detecção precoce (Mazur et al., 2021). Além disso, métodos como a espectroscopia Raman têm demonstrado elevado potencial na diferenciação entre tecidos normais e displásicos, contribuindo para a caracterização precisa das lesões e auxiliando na tomada de decisão clínica (Hanna et al., 2024).

A inteligência artificial (IA) tem emergido como uma ferramenta promissora no diagnóstico das LOPM, especialmente por meio da análise de imagens clínicas e histopatológicas. Algoritmos baseados em aprendizado de máquina e redes neurais profundas são capazes de identificar padrões complexos que podem não ser perceptíveis ao olho humano, aumentando a precisão diagnóstica e reduzindo a variabilidade entre examinadores (De Souza et al., 2023). Estudos recentes demonstram que sistemas baseados em IA apresentam alta sensibilidade e especificidade na detecção dessas lesões, evidenciando seu potencial como ferramenta auxiliar na prática clínica odontológica (Li et al., 2024).

Além disso, o uso de tecnologias emergentes, como os *transformers* visuais e outros modelos avançados de aprendizado profundo, tem possibilitado avanços significativos na classificação automática de diferentes tipos de lesões orais. Esses sistemas permitem a análise simultânea de múltiplas características clínicas, proporcionando maior precisão na identificação

e diferenciação entre lesões benignas, potencialmente malignas e malignas (Vinayahalingam et al., 2024). Da mesma forma, a integração da inteligência artificial com métodos de imagem, como a tomografia de coerência óptica, tem ampliado as possibilidades de triagem e diagnóstico precoce, favorecendo intervenções mais rápidas e eficazes (Nagi et al., 2024).

Outro aspecto relevante no diagnóstico das LOPM é o uso de biomarcadores biológicos, que permitem a identificação de alterações moleculares associadas ao processo de carcinogênese. Esses biomarcadores podem ser detectados em tecidos ou fluidos corporais, oferecendo uma abordagem menos invasiva e com potencial para diagnóstico precoce e monitoramento da progressão das lesões (Radaic et al., 2024). Além disso, a combinação de biomarcadores com tecnologias de imagem e inteligência artificial tem demonstrado resultados promissores, ampliando a precisão diagnóstica e possibilitando uma abordagem mais personalizada no manejo dessas condições (Salwaji et al., 2025).

Por fim, a incorporação dessas tecnologias inovadoras na prática clínica representa um avanço significativo no diagnóstico das lesões orais potencialmente malignas, contribuindo para maior precisão, rapidez e eficiência no processo diagnóstico. A utilização integrada de inteligência artificial, técnicas avançadas de imagem e biomarcadores permite uma abordagem mais abrangente e eficaz, favorecendo o diagnóstico precoce e a redução do risco de progressão para o câncer oral (Mirfendereski et al., 2025). Dessa forma, essas inovações tecnológicas têm o potencial de transformar o diagnóstico odontológico, promovendo melhorias substanciais na detecção e no prognóstico dessas lesões (Umer et al., 2024).

OBJETIVO

O presente estudo tem como objetivo revisar a literatura científica acerca das principais técnicas e inovações tecnológicas utilizadas no diagnóstico das lesões orais potencialmente malignas, com ênfase em métodos emergentes, como inteligência artificial, técnicas avançadas de imagem e biomarcadores moleculares. Busca-se analisar a eficácia, aplicabilidade clínica e contribuição dessas tecnologias para o diagnóstico precoce, bem como sua importância na melhoria da precisão diagnóstica e no prognóstico dos pacientes. Além disso, pretende-se destacar o papel dessas ferramentas como complementares aos métodos tradicionais, visando aprimorar a detecção precoce, o acompanhamento clínico e a prevenção da progressão dessas lesões para o câncer oral.

MÉTODOS

A pesquisa foi conduzida com o objetivo de identificar artigos relevantes sobre as técnicas e inovações tecnológicas no diagnóstico de lesões orais potencialmente malignas, com foco nos principais avanços relacionados ao uso de inteligência artificial, métodos avançados de imagem e biomarcadores no diagnóstico precoce dessas lesões. Para isso, foi seguido um protocolo estruturado que contemplou a definição da base de dados, o estabelecimento de critérios de inclusão e exclusão e a aplicação de estratégias de busca específicas para o tema proposto. A busca foi realizada exclusivamente na base de dados PubMed, considerando artigos publicados entre os anos de 2020 e 2025. Foram utilizados os descritores em inglês “Oral potentially malignant disorders”, “Diagnosis”, “Artificial intelligence”, “Imaging techniques” e “Biomarkers”, bem como suas combinações. O operador booleano “AND” foi empregado com o objetivo de refinar os resultados e selecionar estudos diretamente relacionados ao escopo da pesquisa.

Os critérios de inclusão foram definidos com o propósito de garantir a relevância, atualidade e qualidade científica dos estudos selecionados. Foram incluídos artigos publicados entre 2022 e 2026, disponíveis na íntegra, redigidos em inglês, e que abordassem diretamente o uso de tecnologias inovadoras no diagnóstico de lesões orais potencialmente malignas, incluindo inteligência artificial, técnicas de imagem e análise de biomarcadores. Foram excluídos artigos que não abordavam diretamente o tema, estudos duplicados, resumos, cartas ao editor, dissertações, teses e publicações sem rigor metodológico definido.

O processo de seleção foi realizado em etapas. Inicialmente, foi feita a leitura dos títulos e resumos para verificar sua relevância em relação ao tema e aos objetivos do estudo. Em seguida, os artigos potencialmente elegíveis foram analisados na íntegra, aplicando-se os critérios de inclusão e exclusão previamente estabelecidos. Ao final do processo de triagem, foram selecionados 14 artigos considerados adequados para compor esta revisão de literatura.

Após a seleção, os dados foram organizados de forma sistematizada, permitindo a análise das principais tecnologias empregadas no diagnóstico das lesões orais potencialmente malignas, incluindo métodos baseados em inteligência artificial, técnicas de imagem óptica e identificação de biomarcadores moleculares. Também foram analisados aspectos como a precisão diagnóstica, aplicabilidade clínica, vantagens e limitações de cada tecnologia.

Dessa forma, a metodologia adotada possibilitou a obtenção de uma síntese atualizada e fundamentada sobre as principais técnicas e inovações tecnológicas no diagnóstico dessas

lesões. Os resultados desta revisão contribuem para ampliar o conhecimento científico sobre o tema, além de fornecer subsídios relevantes para profissionais e pesquisadores, favorecendo o diagnóstico precoce e a melhoria do prognóstico dos pacientes.

RESULTADOS

A busca realizada na base de dados PubMed, utilizando os descritores “Oral potentially malignant disorders”, “Diagnosis”, “Artificial intelligence”, “Imaging techniques” e “Biomarkers”, revelou um número significativo de publicações entre os anos de 2022 e 2026. Os estudos encontrados abordaram principalmente o uso de tecnologias inovadoras no diagnóstico das lesões orais potencialmente malignas, com ênfase na detecção precoce, aumento da precisão diagnóstica e melhoria do prognóstico clínico. Observou-se um crescente interesse científico no desenvolvimento e aplicação de ferramentas tecnológicas capazes de auxiliar os profissionais de saúde na identificação dessas lesões de forma mais eficiente e segura.

Os trabalhos analisados destacaram que as tecnologias baseadas em inteligência artificial apresentam elevada capacidade de identificar e classificar lesões orais potencialmente malignas por meio da análise de imagens clínicas, radiográficas e histopatológicas. Esses sistemas utilizam algoritmos avançados que permitem reconhecer padrões específicos associados a alterações celulares e estruturais, contribuindo significativamente para a redução de falhas diagnósticas e da subjetividade clínica. Além disso, a inteligência artificial demonstrou potencial como ferramenta complementar no suporte à decisão clínica, auxiliando na triagem e no monitoramento dessas lesões.

Entre os temas mais recorrentes, destacaram-se o uso de técnicas de imagem óptica avançada, como a autofluorescência, espectroscopia Raman e tomografia de coerência óptica, que possibilitam a avaliação não invasiva das alterações teciduais. Essas tecnologias permitem a detecção precoce de modificações celulares e moleculares associadas ao processo de transformação maligna, antes mesmo do aparecimento de alterações clínicas evidentes. Também foram frequentes estudos avaliando a precisão diagnóstica dessas técnicas e sua aplicabilidade clínica, evidenciando resultados promissores na identificação precoce dessas lesões.

Além disso, observou-se um aumento significativo nas pesquisas voltadas à identificação de biomarcadores moleculares associados às lesões orais potencialmente malignas. Esses biomarcadores permitem a detecção de alterações genéticas, proteicas e celulares

relacionadas ao processo de carcinogênese, contribuindo para um diagnóstico mais precoce e preciso. A utilização combinada de biomarcadores com técnicas de imagem e inteligência artificial tem demonstrado potencial significativo na melhoria da acurácia diagnóstica e no acompanhamento clínico dessas lesões.

Por fim, os estudos apontam que, apesar dos avanços tecnológicos, ainda existem desafios relacionados à padronização dos métodos diagnósticos, à validação clínica dessas tecnologias e à sua ampla implementação na prática odontológica. A literatura destaca a necessidade de mais estudos clínicos e pesquisas comparativas que possam consolidar evidências científicas robustas, garantindo a segurança, eficácia e aplicabilidade dessas inovações tecnológicas no diagnóstico precoce das lesões orais potencialmente malignas.

DISCUSSÃO

Os achados recentes apontam para uma mudança de paradigma: o diagnóstico das Desordens Orais Potencialmente Malignas (DOPMs) deixou de ser puramente visual para se tornar dependente de dados multimodais. O maior destaque na literatura atual é a performance superior das redes neurais convolucionais e dos *Vision Transformers* na análise de fotografias clínicas (Vinayahalingam et al., 2024; Mirfendereski et al., 2025). Meta-análises indicam que a acurácia da IA na detecção de malignidade já atinge níveis comparáveis aos de patologistas experientes, com a vantagem de manter a consistência em triagens de larga escala (Li et al., 2024; Nayana et al., 2025).

Além da inteligência computacional, a integração de métodos ópticos como a Espectroscopia Raman e a Tomografia de Coerência Óptica (OCT) revelou-se um divisor de águas. Enquanto o exame clínico identifica a lesão, essas tecnologias permitem uma "biópsia óptica", detectando alterações bioquímicas e estruturais antes mesmo que a displasia seja visível na superfície epitelial (Hanna et al., 2024; Nagi et al., 2024).

Apesar do entusiasmo com as inovações, as evidências revelam discrepâncias importantes. A principal delas reside na generalização dos modelos de IA. Muitos algoritmos apresentam alta acurácia em conjuntos de dados controlados, mas perdem performance em condições clínicas reais devido a variações de iluminação e diversidade de tons de pele (De Souza et al., 2023; Mirfendereski et al., 2025).

Outro ponto de divergência é o custo-benefício de tecnologias complexas como a OCT e a espectroscopia em comparação com métodos auxiliares mais simples, como o azul de

toluidina ou a autofluorescência (Salwaji et al., 2025). Enquanto alguns autores defendem a precisão absoluta das técnicas moleculares, outros argumentam que a viabilidade de implementação em países de baixa e média renda ainda é o maior obstáculo para que essas descobertas reduzam a mortalidade global (Warnakulasuriya; Kerr, 2021).

As implicações clínicas sugerem que a tecnologia não visa substituir o julgamento do cirurgião-dentista, mas sim atuar como um "segundo par de olhos" capaz de mitigar o erro humano e a negligência diagnóstica (Umer, 2024). A transição para um modelo de diagnóstico assistido permite uma triagem inteligente, onde casos de alto risco são encaminhados imediatamente para biópsia histopatológica, otimizando o fluxo de trabalho e reduzindo o tempo de espera (Côrtes et al., 2024). Além disso, o uso combinado de OCT e Raman oferece uma precisão cirúrgica sem precedentes ao auxiliar na delimitação de margens de segurança, preservando tecidos saudáveis e melhorando a qualidade de vida pós-operatória (Nagi et al., 2024).

O monitoramento personalizado, fortalecido pelo uso de biomarcadores salivares e análise digital, permite que lesões de baixo risco sejam acompanhadas de forma menos invasiva e mais segura (Dholariya et al., 2023). Em última análise, a consolidação dessas inovações indica que o futuro da oncologia oral será definido pela simbiose entre a expertise clínica e o processamento de dados em tempo real, transformando o manejo das DOPMs de uma vigilância passiva para uma intervenção tecnológica ativa e preditiva (Nayana et al., 2025).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O avanço tecnológico no diagnóstico das lesões orais representa um divisor de águas na odontologia moderna. O que se observa é uma transição clara de um modelo baseado apenas na experiência visual do profissional para um sistema de suporte à decisão mais robusto. A integração de ferramentas como a inteligência artificial e os métodos de imagem de alta resolução não chega para substituir o dentista, mas para oferecer uma precisão que o olho humano, por mais treinado que seja, dificilmente alcançaria sozinho em estágios tão precoces da doença.

Fica evidente que o grande mérito dessas inovações é a capacidade de "enxergar" o que ainda não é visível. Detectar alterações moleculares e estruturais antes que uma ferida se torne clinicamente suspeita é a chave para mudar o prognóstico do câncer de boca. Quando conseguimos unir a rapidez dos algoritmos com a análise detalhada de biomarcadores e exames

ópticos, o caminho entre a suspeita e o tratamento definitivo se torna muito mais curto e seguro para o paciente.

Entretanto, o sucesso dessas tecnologias na prática do dia a dia ainda depende de superar barreiras de custo e acessibilidade. Para que esses avanços não fiquem restritos apenas a centros de pesquisa, é necessário que os sistemas de saúde invistam na democratização dessas ferramentas e na capacitação dos profissionais. O futuro do diagnóstico bucal aponta para uma odontologia de precisão, onde o monitoramento constante e as intervenções minimamente invasivas serão a regra, garantindo que as desordens com potencial de malignidade sejam controladas muito antes de evoluírem para quadros graves.

REFERÊNCIAS

CÔRTEZ, Isadora et al. Inovações tecnológicas no processo de diagnóstico das desordens orais potencialmente malignas: uma revisão integrativa. **Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences**, v. 6, n. 10, p. 176-199, 2024.

DE SOUZA, Lucas Lacerda et al. Machine learning for detection and classification of oral potentially malignant disorders: a conceptual review. **Journal of Oral Pathology & Medicine**, v. 52, n. 3, p. 197-205, 2023.

DHOLARIYA, Sagar et al. Integrating cutting-edge methods to oral cancer screening, analysis, and prognosis. **Critical Reviews™ in Oncogenesis**, v. 28, n. 2, 2023.

HANNA, Katie et al. Advances in Raman spectroscopy for characterising oral cancer and oral potentially malignant disorders. **Expert Reviews in Molecular Medicine**, v. 26, p. e25, 2024.

LI, JingWen et al. Diagnostic accuracy of artificial intelligence assisted clinical imaging in the detection of oral potentially malignant disorders and oral cancer: a systematic review and meta-analysis. **International Journal of Surgery**, v. 110, n. 8, p. 5034-5046, 2024.

MAZUR, Marta et al. In vivo imaging-based techniques for early diagnosis of oral potentially malignant disorders—systematic review and meta-analysis. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 18, n. 22, p. 11775, 2021.

MIRFENDERESKI, Payam et al. Artificial intelligence and the diagnosis of oral cavity cancer and oral potentially malignant disorders from clinical photographs: a narrative review. **Frontiers in oral health**, v. 6, p. 1569567, 2025.

NAGI, Ravleen et al. Artificial intelligence-integrated optical coherence tomography for screening and early detection of oral cancer. **General Dentistry**, v. 72, n. 1, p. 46-52, 2024.

NAYANA, M. et al. Diagnostic Accuracy of Artificial Intelligence in Detecting Oral Potentially Malignant Disorders and Oral Cancer: A Meta-Analysis of Imaging-Based Studies (2015–2024). **Journal of International Society of Preventive and Community Dentistry**, v. 15, n. 5, p. 391-401, 2025.

RADAIC, Allan et al. Biological biomarkers of oral cancer. **Periodontology 2000**, v. 96, n. 1, p. 250-280, 2024.

SALWAJI, Supraja et al. Innovative technologies for identifying oral potentially malignant disorders: a systematic review. **Exploration of Medicine**, v. 6, p. 1001315, 2025.

UMER, Fahad. Artificial intelligence and emerging technologies in diagnosis of oral potentially malignant disorders. **BDJ Team**, v. 11, n. 10, p. 454-456, 2024.

VINAYAHALINGAM, Shankeeth et al. Advancements in diagnosing oral potentially malignant disorders: leveraging Vision transformers for multi-class detection. **Clinical oral investigations**, v. 28, n. 7, p. 364, 2024.

WARNAKULASURIYA, S.; KERR, A. R. Oral cancer screening: past, present, and future. **Journal of dental research**, v. 100, n. 12, p. 1313-1320, 2021.