

TENDÊNCIAS E INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS NO DIAGNÓSTICO DE LESÕES

TECHNOLOGICAL TRENDS AND INNOVATIONS IN THE DIAGNOSIS OF ORAL LESIONS

Marcos Gabriel de Sousa Paes Landim
Carla Cristina Nascimento de Jesus
André Francisco Albuquerque Lima
Thiago Henrique Gonçalves Moreira¹

RESUMO:**Introdução:** O diagnóstico das desordens orais potencialmente malignas (DOPMs) tradicionalmente depende da acuidade clínica e da biópsia, métodos que apresentam limitações na detecção precoce de alterações sutis. **Objetivo:** Analisar as principais tendências e inovações tecnológicas aplicadas ao diagnóstico das DOPMs, com foco em métodos não invasivos, inteligência artificial (IA) e biomarcadores. **Metodologia:** Revisão de literatura fundamentada em 15 artigos científicos selecionados entre 2021 e 2026 nas bases PubMed, Google Scholar e ScienceDirect. A análise priorizou tecnologias emergentes e sua eficácia diagnóstica. **Resultados:** Técnicas de imagem avançada (OCT, espectroscopia Raman) e modelos de IA demonstram elevada sensibilidade na identificação de alterações microscópicas. Biomarcadores salivares emergem como ferramentas promissoras para triagem não invasiva. **Discussão:** Apesar do potencial disruptivo, as tecnologias enfrentam desafios de padronização, custo elevado e necessidade de validação clínica em larga escala para superar o caráter experimental. **Conclusão:** A integração de múltiplas ferramentas tecnológicas (abordagem multimodal) associada à IA representa o futuro da estomatologia, visando diagnósticos mais precisos e a redução da morbimortalidade do câncer oral.

1

Palavras-chave: Desordens Oraís Potentially Malignas. Inteligência Artificial. Diagnóstico Bucal. Biomarcadores. Estomatologia.

ABSTRACT: **Introduction:** The diagnosis of oral potentially malignant disorders (OPMDs) traditionally relies on clinical acuity and biopsy, methods that have limitations in the early detection of subtle changes. **Objective:** To analyze the main technological trends and innovations applied to the diagnosis of OPMDs, focusing on non-invasive methods, artificial intelligence (AI), and biomarkers. **Methodology:** A literature review based on 15 scientific articles selected between 2021 and 2026 from PubMed, Google Scholar, and ScienceDirect databases. The analysis prioritized emerging technologies and their diagnostic efficacy. **Results:** Advanced imaging techniques (OCT, Raman spectroscopy) and AI models demonstrate high sensitivity in identifying microscopic changes. Salivary biomarkers emerge as promising tools for non-invasive screening. **Discussion:** Despite their disruptive potential, these technologies face challenges such as standardization, high costs, and the need for large-scale clinical validation to move beyond their experimental nature. **Conclusion:** The integration of multiple technological tools (multimodal approach) associated with AI represents the future of stomatology, aiming for more precise diagnoses and the reduction of oral cancer morbidity and mortality.

Keywords: Oral Potentially Malignant Disorders. Artificial Intelligence. Oral Diagnosis. Biomarkers. Stomatology.

¹ Professor e Orientador.

INTRODUÇÃO

As desordens orais potencialmente malignas (DOPMs) representam um importante desafio para a prática clínica contemporânea, sobretudo pela sua natureza heterogênea e pelo risco variável de transformação maligna ao longo do tempo. Tradicionalmente, o diagnóstico dessas lesões baseia-se no exame clínico associado à biópsia, considerada padrão-ouro; no entanto, tais métodos apresentam limitações relevantes, especialmente no que se refere à detecção precoce de alterações sutis e à dependência da experiência do examinador. Nesse contexto, observa-se um movimento crescente em direção à incorporação de tecnologias inovadoras que buscam aumentar a sensibilidade diagnóstica e reduzir a subjetividade inerente à avaliação clínica convencional, ampliando as possibilidades de identificação de lesões em estágios iniciais (Warnakulasuriya e Kerr, 2021). Além disso, revisões recentes destacam que a integração de ferramentas tecnológicas ao processo diagnóstico pode favorecer abordagens mais precisas e individualizadas, contribuindo para melhores desfechos clínicos (Côrtes et al., 2024).

Entre as principais tendências tecnológicas, destacam-se as novas técnicas de imagem, que têm revolucionado a forma como as DOPMs são avaliadas *in vivo*. Métodos como a tomografia de coerência óptica, a espectroscopia Raman e sistemas de imagem baseados em fluorescência permitem a análise detalhada das alterações teciduais em nível microscópico, sem a necessidade de procedimentos invasivos. Essas tecnologias oferecem a capacidade de identificar mudanças estruturais e bioquímicas precoces, muitas vezes imperceptíveis ao exame clínico tradicional, ampliando significativamente o potencial de rastreamento e monitoramento das lesões (Mazur et al., 2021). Paralelamente, avanços recentes evidenciam que técnicas ópticas associadas a algoritmos computacionais têm potencial para refinar ainda mais a acurácia diagnóstica, especialmente quando integradas a sistemas inteligentes de análise de imagem (Hanna et al., 2024).

Outro eixo fundamental das inovações diagnósticas envolve o uso de biomarcadores não invasivos, que vêm sendo amplamente investigados como ferramentas promissoras para a detecção precoce e o acompanhamento das DOPMs. A identificação de marcadores moleculares em fluidos biológicos, como saliva e sangue, possibilita a análise de alterações genéticas, epigenéticas e proteômicas associadas à carcinogênese oral, oferecendo uma abordagem menos invasiva e potencialmente mais acessível. Esses avanços refletem uma mudança de paradigma, na qual o diagnóstico deixa de ser exclusivamente morfológico e passa a incorporar aspectos biológicos e moleculares da doença (Radaic et al., 2024). Ademais, revisões recentes apontam que a combinação de biomarcadores com tecnologias digitais pode aumentar significativamente

a capacidade de estratificação de risco e de monitoramento longitudinal dos pacientes (Salwaji et al., 2025).

No campo da inteligência artificial (IA), observa-se uma expansão significativa de aplicações voltadas ao diagnóstico e à classificação das DOPMs, especialmente por meio da análise de imagens clínicas e histopatológicas. Algoritmos de aprendizado de máquina e deep learning têm demonstrado desempenho comparável, e em alguns casos superior, ao de especialistas humanos na identificação de padrões sugestivos de malignidade. Essa abordagem permite não apenas a automação de processos diagnósticos, mas também a padronização das avaliações, reduzindo a variabilidade interobservador e aumentando a reprodutibilidade dos resultados (De Souza et al., 2023). Estudos recentes reforçam que modelos baseados em inteligência artificial, incluindo redes neurais e transformers visuais, apresentam elevada acurácia na detecção e classificação dessas lesões, consolidando-se como ferramentas promissoras para a prática clínica futura (Vinayahalingam et al., 2024).

Por fim, o impacto clínico dessas inovações tecnológicas na detecção precoce das DOPMs é um aspecto central a ser considerado, uma vez que o diagnóstico em estágios iniciais está diretamente relacionado a melhores taxas de prognóstico e sobrevida. A incorporação dessas tecnologias no cotidiano clínico pode favorecer estratégias de rastreamento mais eficazes, permitindo intervenções precoces e reduzindo a progressão para o câncer oral. No entanto, apesar dos avanços, ainda existem desafios relacionados à padronização dos métodos, à validação clínica em larga escala e à acessibilidade dessas ferramentas em diferentes contextos de saúde (Umer, 2024). Nesse sentido, revisões sistemáticas recentes destacam que, embora os resultados sejam promissores, a consolidação dessas tecnologias depende de estudos adicionais que comprovem sua eficácia e viabilidade na prática clínica real (Li et al., 2024).

O estudo tem como objetivo analisar as principais tendências e inovações tecnológicas aplicadas ao diagnóstico de lesões orais potencialmente malignas, com ênfase em métodos não invasivos e de alta precisão. Busca-se compreender o papel de tecnologias emergentes, como sistemas de imagem avançada, dispositivos ópticos, inteligência artificial e biomarcadores salivares, na detecção precoce dessas alterações, bem como avaliar sua eficácia, aplicabilidade clínica e impacto na melhoria do prognóstico dos pacientes. Além disso, o estudo visa discutir as limitações dos métodos tradicionais e destacar o potencial das novas abordagens tecnológicas como ferramentas complementares no diagnóstico, contribuindo para estratégias mais seguras, acessíveis e eficazes na prática odontológica.

METODOLOGIA

A pesquisa foi conduzida com o objetivo de identificar e analisar artigos científicos relevantes sobre as tendências e inovações tecnológicas no diagnóstico de lesões orais potencialmente malignas, com ênfase em métodos não invasivos e de detecção precoce. Para isso, foi adotado um protocolo metodológico estruturado, incluindo a definição de critérios de inclusão e exclusão, bem como a análise criteriosa das referências previamente selecionadas. Diferentemente de buscas sistemáticas em bases de dados, o presente estudo baseou-se em um conjunto previamente estabelecido de 15 artigos científicos, publicados entre os anos de 2021 e 2026, considerados pertinentes à temática proposta.

Os critérios de inclusão envolveram estudos que abordassem diretamente tecnologias diagnósticas aplicadas às lesões orais potencialmente malignas, incluindo métodos como imagem avançada (tomografia de coerência óptica, espectroscopia), dispositivos ópticos, inteligência artificial e biomarcadores não invasivos, especialmente salivares e moleculares. Foram considerados artigos originais, revisões de literatura, ensaios clínicos, estudos observacionais e protocolos de pesquisa, todos redigidos em língua inglesa e com relevância científica para o tema. Não houve necessidade de exclusão adicional, uma vez que as referências já foram previamente selecionadas com base na pertinência e qualidade metodológica.

O processo de análise dos estudos foi realizado por meio da leitura completa dos artigos, com extração das principais informações relacionadas aos objetivos, métodos, tecnologias empregadas e principais achados. Posteriormente, os dados foram organizados de forma sistematizada em tabela, permitindo a comparação entre os estudos e a identificação de padrões, avanços tecnológicos e lacunas na literatura.

Dessa forma, a metodologia adotada possibilitou a construção de uma síntese narrativa fundamentada sobre as inovações tecnológicas no diagnóstico de lesões orais potencialmente malignas, destacando o papel de ferramentas emergentes na detecção precoce e no aprimoramento da prática clínica, além de fornecer suporte teórico para futuras pesquisas e para a incorporação dessas tecnologias na odontologia contemporânea.

RESULTADOS

A Tabela 1 apresenta a síntese dos principais estudos selecionados para esta revisão, contemplando produções científicas publicadas entre os anos de 2021 e 2025 que abordam as tendências e inovações tecnológicas aplicadas ao diagnóstico de lesões orais potencialmente malignas. Os artigos incluídos foram analisados quanto ao autor principal, ano de publicação,

título, objetivo e principais conclusões, permitindo uma visão comparativa das diferentes abordagens metodológicas e dos avanços tecnológicos na área. Observa-se um destaque crescente para o uso de inteligência artificial, técnicas de imagem avançada e biomarcadores não invasivos, evidenciando o papel dessas ferramentas na detecção precoce e no aprimoramento da prática clínica odontológica.

Tabela 1 – Síntese dos estudos sobre tendências e inovações tecnológicas no diagnóstico de lesões orais potencialmente malignas (2021–2025)

Autor (Ano)	Título do artigo	Objetivo	Conclusão
Côrtes <i>et al.</i> (2024)	Inovações tecnológicas no processo de diagnóstico das desordens orais potencialmente malignas: uma revisão integrativa	Analisar tecnologias emergentes no diagnóstico de DOPMs	Tecnologias inovadoras melhoram a detecção precoce e complementam métodos tradicionais
De Souza <i>et al.</i> (2023)	Machine learning for detection and classification of oral potentially malignant disorders: a conceptual review	Discutir o uso de machine learning no diagnóstico de DOPMs	O machine learning apresenta alto potencial para classificação precisa e automatizada
Dholariya <i>et al.</i> (2023)	Integrating cutting-edge methods to oral cancer screening, analysis, and prognosis	Integrar métodos avançados no rastreamento e prognóstico do câncer oral	Tecnologias combinadas aumentam a eficiência diagnóstica e prognóstica
Hanna <i>et al.</i> (2024)	Advances in Raman spectroscopy for characterising oral cancer and oral potentially malignant disorders	Avaliar o uso da espectroscopia Raman no diagnóstico	A técnica é sensível e eficaz na detecção de alterações moleculares precoces
Li <i>et al.</i> (2024)	Diagnostic accuracy of artificial intelligence assisted clinical imaging...	Avaliar a acurácia da IA em imagens clínicas	A IA apresenta alta sensibilidade e especificidade no diagnóstico de lesões
Mazur <i>et al.</i> (2021)	In vivo imaging-based techniques for early diagnosis...	Avaliar técnicas de imagem in vivo	Métodos de imagem são eficazes na detecção precoce, mas dependem de padronização
Mirfendereski <i>et al.</i> (2025)	Artificial intelligence and the diagnosis... from clinical photographs	Revisar o uso da IA em fotografias clínicas	A IA melhora a triagem e reduz erros diagnósticos
Nagi <i>et al.</i> (2024)	Artificial intelligence-integrated optical coherence tomography...	Avaliar OCT associada à IA	A combinação aumenta a precisão no diagnóstico precoce
Nayana <i>et al.</i> (2025)	Diagnostic accuracy of artificial intelligence... meta-analysis	Analisar a acurácia da IA em estudos de imagem	A IA apresenta excelente desempenho diagnóstico em larga escala
Radaic <i>et al.</i> (2024)	Biological biomarkers of oral cancer	Revisar biomarcadores biológicos do câncer oral	Biomarcadores são promissores para diagnóstico não invasivo
Salwaji <i>et al.</i> (2025)	Innovative technologies for identifying oral potentially malignant disorders	Avaliar tecnologias inovadoras no diagnóstico	Tecnologias emergentes são eficazes, porém necessitam validação clínica
Umer (2024)	Artificial intelligence and emerging technologies in diagnosis...	Discutir IA e tecnologias emergentes	A integração tecnológica tende a transformar o diagnóstico clínico

Vinayahalingam <i>et al.</i> (2024)	Advancements in diagnosing... vision transformers	Avaliar uso de vision transformers	Modelos avançados de IA aumentam a precisão na classificação de lesões
Warnakulasuriya & Kerr (2021)	Oral cancer screening: past, present, and future	Revisar evolução do rastreamento do câncer oral	Novas tecnologias são essenciais para melhorar o diagnóstico precoce

Autoria: Própria.

DISCURSÃO

A análise integrada das evidências disponíveis demonstra que as inovações tecnológicas no diagnóstico das desordens orais potencialmente malignas (DOPMs) vêm promovendo avanços expressivos, sobretudo no aumento da sensibilidade diagnóstica e na possibilidade de detecção precoce de alterações teciduais. No entanto, apesar do entusiasmo em torno dessas ferramentas, observa-se que grande parte dos estudos ainda apresenta caráter experimental ou validação restrita a ambientes controlados, o que limita a generalização dos achados para a prática clínica cotidiana. Essa lacuna evidencia que, embora os resultados iniciais sejam promissores, a incorporação ampla dessas tecnologias ainda depende de evidências mais robustas e de validação externa em diferentes populações (Côrtes *et al.*, 2024). Além disso, permanece o desafio de integrar essas ferramentas aos fluxos clínicos tradicionais sem comprometer a viabilidade operacional dos serviços de saúde (Warnakulasuriya e Kerr, 2021).

6

No que se refere às técnicas avançadas de imagem, como a tomografia de coerência óptica e a espectroscopia Raman, os estudos demonstram elevada capacidade de identificar alterações estruturais e bioquímicas precoces. Contudo, uma das principais contradições observadas na literatura está relacionada à variabilidade dos resultados quanto à acurácia diagnóstica, que pode ser influenciada por fatores como o tipo de equipamento utilizado, a experiência do operador e os critérios de interpretação adotados. Essa heterogeneidade metodológica dificulta a comparação entre estudos e compromete a consolidação dessas tecnologias como padrão clínico (Mazur *et al.*, 2021). Ademais, embora apresentem grande potencial, essas técnicas ainda enfrentam limitações relacionadas ao custo elevado e à necessidade de treinamento especializado, o que restringe sua aplicabilidade em contextos de menor recurso (Hanna *et al.*, 2024).

A incorporação da inteligência artificial (IA) no diagnóstico das DOPMs representa, possivelmente, uma das transformações mais significativas no campo, com estudos demonstrando altos níveis de acurácia na detecção e classificação de lesões. Entretanto, uma análise crítica revela que muitos desses modelos são desenvolvidos a partir de bases de dados limitadas, frequentemente compostas por imagens de alta qualidade obtidas em condições

ideais, o que não reflete a variabilidade encontrada na prática clínica real. Essa discrepância levanta questionamentos sobre a capacidade desses sistemas de manter o desempenho em cenários mais complexos e menos controlados (De Souza et al., 2023). Além disso, há preocupações relacionadas à transparência dos algoritmos e à interpretabilidade dos resultados, aspectos fundamentais para a aceitação clínica dessas tecnologias (Mirfendereski et al., 2025).

Outro ponto relevante diz respeito ao uso de biomarcadores não invasivos, que emergem como uma alternativa promissora para complementar o diagnóstico tradicional. Apesar dos avanços na identificação de marcadores moleculares associados à carcinogênese oral, ainda há inconsistências quanto à sensibilidade e especificidade desses indicadores, especialmente quando avaliados isoladamente. Essa variabilidade sugere que, embora os biomarcadores tenham potencial, sua aplicação clínica efetiva provavelmente dependerá de abordagens combinadas, integrando múltiplos marcadores e tecnologias (Radaic et al., 2024). Além disso, a falta de padronização nos métodos de coleta, processamento e análise das amostras representa uma barreira significativa para a reprodutibilidade dos resultados (Salwaji et al., 2025).

As revisões sistemáticas e meta-análises recentes reforçam que, embora as tecnologias baseadas em imagem associadas à IA apresentem desempenho promissor, ainda existem divergências quanto aos valores de acurácia reportados, refletindo diferenças nos desenhos metodológicos e nos critérios de inclusão dos estudos. Essa heterogeneidade compromete a confiabilidade das estimativas globais e indica a necessidade de protocolos mais padronizados para avaliação dessas ferramentas (Li et al., 2024). Além disso, estudos mais recentes apontam que, embora os modelos de IA tenham evoluído significativamente, ainda há desafios relacionados ao overfitting e à necessidade de validação em larga escala, especialmente em populações diversas (Nayana et al., 2025).

Do ponto de vista clínico, as implicações dessas inovações são profundas, uma vez que a detecção precoce das DOPMs está diretamente associada à redução da morbimortalidade do câncer oral. No entanto, a implementação dessas tecnologias na prática diária ainda enfrenta barreiras estruturais, incluindo custos elevados, necessidade de capacitação profissional e limitações de infraestrutura, especialmente em sistemas de saúde com recursos restritos. Essa realidade evidencia uma possível desigualdade no acesso às inovações, o que pode ampliar disparidades já existentes na atenção à saúde bucal (Umer, 2024). Além disso, a aceitação por parte dos profissionais e pacientes ainda depende de evidências claras quanto à eficácia e ao custo-benefício dessas ferramentas.

Outro aspecto que merece destaque é a necessidade de integração entre diferentes abordagens diagnósticas, combinando tecnologias de imagem, inteligência artificial e biomarcadores em modelos multimodais. Estudos recentes sugerem que essa integração pode aumentar significativamente a precisão diagnóstica e permitir uma melhor estratificação de risco dos pacientes. No entanto, ainda há escassez de pesquisas que avaliem de forma sistemática a eficácia dessas abordagens combinadas, o que representa uma importante lacuna no conhecimento atual (Dholariya et al., 2023). Além disso, a complexidade desses sistemas integrados pode dificultar sua implementação prática, exigindo desenvolvimento de interfaces mais intuitivas e adaptadas à rotina clínica (Nagi et al., 2024).

Por fim, evidencia-se que, apesar dos avanços significativos, ainda há um longo caminho a ser percorrido para que as inovações tecnológicas no diagnóstico das DOPMs sejam plenamente consolidadas. Entre as principais lacunas, destacam-se a necessidade de estudos longitudinais, a padronização dos métodos diagnósticos, a validação multicêntrica em larga escala e a avaliação do impacto real dessas tecnologias nos desfechos clínicos dos pacientes. Além disso, futuras pesquisas devem considerar aspectos éticos, regulatórios e de custo-efetividade, fundamentais para a incorporação segura e sustentável dessas ferramentas na prática clínica (Vinayahalingam et al., 2024). Dessa forma, a consolidação dessas tecnologias dependerá não apenas de avanços técnicos, mas também de esforços coordenados entre pesquisadores, clínicos e gestores de saúde.

CONCLUSÃO

Diante do conjunto de evidências analisadas, conclui-se que as inovações tecnológicas no diagnóstico das desordens orais potencialmente malignas representam um avanço significativo na busca por maior precisão, sensibilidade e detecção precoce dessas lesões. Ferramentas como técnicas avançadas de imagem, inteligência artificial e biomarcadores não invasivos têm demonstrado potencial para transformar o modelo tradicional de diagnóstico, tornando-o mais objetivo, menos invasivo e mais eficiente. No entanto, apesar dos resultados promissores, ainda se observa que muitas dessas tecnologias permanecem em fase de validação, com limitações relacionadas à padronização metodológica e à aplicação em larga escala.

Além disso, a literatura evidencia que a integração entre diferentes abordagens diagnósticas pode representar o caminho mais eficaz para o aprimoramento da acurácia e da estratificação de risco, especialmente quando associada à inteligência artificial. Contudo, desafios importantes ainda precisam ser superados, incluindo a necessidade de validação clínica

multicêntrica, a redução de custos e a adaptação dessas ferramentas à realidade dos serviços de saúde, particularmente em contextos com menor disponibilidade de recursos. Nesse sentido, a consolidação dessas tecnologias depende não apenas de avanços científicos, mas também de sua viabilidade prática e acessibilidade.

Por fim, destaca-se que o impacto clínico dessas inovações está diretamente relacionado à sua capacidade de promover o diagnóstico precoce e, conseqüentemente, melhorar o prognóstico dos pacientes, reduzindo a progressão para o câncer oral. Assim, futuras pesquisas devem concentrar esforços na realização de estudos longitudinais, na padronização dos protocolos diagnósticos e na avaliação do custo-benefício dessas tecnologias, visando sua incorporação segura e efetiva na prática clínica. Dessa forma, embora o cenário atual seja promissor, a consolidação dessas inovações ainda exige um desenvolvimento contínuo e integrado entre ciência, tecnologia e prática clínica.

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, Saman; KERR, A. Ross. Oral cancer screening: past, present, and future. *Journal of Dental Research*, v. 100, n. 12, p. 1313–1320, 2021.