ESPECIALIZAÇÃO EM IMPLANTODONTIA

RODRIGO NOVAES GUIMARÃES

USO DE IA NO PLANEJAMENTO DE IMPLANTES DENTÁRIOS: Uma Revisão de Literatura

Monografia apresentada ao curso de Especialização Lato Sensu da Faculdade Sete Lagoas – FACSETE, como requisito do título de Especialista em Implantodotia.

Orientador: Prof. Ms. Nalini Lua Paes Seo Cabral

Área de concentração: Odontologia

RODRIGO NOVAES GUIMARÃES

USO DE IA NO PLANEJAMENTO DE IMPLANTES DENTÁRIOS: Uma Revisão de Literatura

USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN DENTAL IMPLANT PLANNING: A Literature Review

FICHA CATALOGRÁFICA

Guimarães, Rodrigo Novaes.
Uso de IA no planejamento de implantes dentários: uma revisão de literatura / Rodrigo Novaes Guimarães. – 2025.
18 f. : il.

Monografia (Especialização em Implantodontia) – FACSETE, Juazeiro-BA, 2025.
Orientadora: Prof. Ms. Nalini Lua Paes Cabral.

1. Inteligência artificial. 2. Planejamento de implantes dentários. 3. Precisão clínica. 4. Segurança de dados. I. Cabral, Nalini Lua Paes. II. Título.

RODRIGO NOVAES GUIMARÃES

USO DE IA NO PLANEJAMENTO DE IMPLANTES DENTÁRIOS: Uma Revisão de Literatura

Monografia apresentada ao curso de Especialização Lato Sensu da Faculdade Sete Lagoas – FACSETE, como requisito do título de Especialista Implantodontia.
Orientador: Prof. Ms.
Área de concentração: Odontologia

Aprovado em: __/__/____pela banca constituída dos seguintes professores:

_____

Prof.:

Prof.:

AGRADECIMENTOS

A Deus, fonte de toda sabedoria e força, agradeço por ter me sustentado em cada etapa desta jornada. Sem sua presença e graça, este trabalho não teria sido possível.
À minha família, meu Porto Seguro, À minha Noiva Luísa, pelo amor paciência e incentivo constantes, mesmo nos momentos difíceis. Aos meus pais, Roberto e Silvana, pelo exemplo de dedicação, pelo apoio incondicional e por sempre acreditarem em mim. À minha irmã Laís, por todo carinho, pelo exemplo de foco e disciplina, por sempre está ao meu lado.
A minha Professora Orientadora Nalini, agradeço pela orientação atenciosa, pelas críticas construtivas e pela disponibilidade durante o desenvolvimento da clínica escola, sua experiência e dedicação foram fundamentais para a realização deste projeto.
Aos meus amigos, que estiveram presentes com palavras de encorajamento, conselhos, risadas e companheirismo. Cada gesto de apoio teve um papel essencial para que eu chegasse até aqui.
A todos que, de alguma forma, contribuíram para a realização desta etapa tão importante da minha formação, deixo aqui minha sincera gratidão.

RESUMO

O uso da Inteligência Artificial (IA) no planejamento de implantes dentários tem revolucionado a prática clínica, oferecendo maior precisão, eficiência e personalização nos tratamentos. Por meio de algoritmos de aprendizado de máquina e deep learning, a IA permite a análise detalhada de imagens tridimensionais de tomografia computadorizada de feixe cônico (CBCT), a identificação de estruturas anatômicas críticas e a simulação de diferentes cenários cirúrgicos. Essas ferramentas auxiliam na definição da posição, angulação e profundidade ideais dos implantes, aumentando a segurança e a previsibilidade dos procedimentos. Além dos benefícios clínicos, o uso da IA envolve desafios éticos e técnicos, como a necessidade de validação de algoritmos, segurança dos dados do paciente, responsabilidade profissional e conformidade regulatória, exigindo que os cirurgiões-dentistas interpretem criticamente as recomendações do sistema e mantenham treinamento contínuo em tecnologias digitais. Assim, a IA se apresenta como uma ferramenta de suporte estratégica, potencializando a qualidade, a segurança e o sucesso dos tratamentos de implantodontia.

Palavras-chave: Inteligência Artificial; Planejamento de Implantes Dentários; Aprendizado de Máquina; Precisão Clínica; Ética Profissional; Segurança de Dados; Deep Learning; Previsibilidade do Tratamento.

ABSTRACT

The use of Artificial Intelligence (AI) in dental implant planning has transformed clinical practice by providing greater precision**,** efficiency, and personalization in treatments. Through machine learning and deep learning algorithms, AI enables detailed analysis of three-dimensional cone-beam computed tomography (CBCT) images, identification of critical anatomical structures, and simulation of different surgical scenarios. These tools assist in determining the optimal position, angulation, and depth of implants, enhancing safety and predictability. Beyond clinical benefits, AI use involves ethical and technical challenges, including algorithm validation**,** patient data security**,** professional responsibility, and regulatory compliance, requiring dentists to critically interpret AI recommendations while maintaining continuous training in digital technologies. Thus, AI serves as a strategic support tool, improving the quality, safety, and success of implant dentistry procedures.

Keywords: Artificial Intelligence; Dental Implant Planning; Machine Learning; Clinical Precision; Professional Ethics; Data Security; Deep Learning; Treatment Predictability.

LISTA DE ABREVEATURAS E SIGLAS

IA – INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO 9

2. METODOLOGIA 11

3. REVISÃO DE LITERATURA 12

4. CONCLUSÃO 12

REFERÊNCIAS 16

1. INTRODUÇÃO

A reabilitação com implantes dentários consolidou-se como uma das abordagens mais previsíveis e eficazes para restabelecer a função mastigatória, a fonética e a estética em pacientes parcial ou totalmente edêntulos, sendo considerada uma alternativa segura e duradoura para a substituição de dentes perdidos, desde que sejam observados critérios rigorosos de planejamento e execução clínica (Macrì et al., 2024). A previsibilidade dos resultados dessa terapia está intimamente relacionada à realização de um planejamento tridimensional criterioso, que compreende a análise detalhada do osso alveolar, a avaliação das estruturas anatômicas adjacentes e a escolha adequada do tipo, do tamanho e da posição dos implantes, fatores determinantes para a estabilidade primária e o sucesso da osseointegração (Bayrakdar et al., 2021).

Nos últimos anos, o avanço da inteligência artificial, especialmente das técnicas de aprendizado profundo e das redes neurais convolucionais, tem influenciado de forma significativa a Odontologia, com destaque para a área da Implantodontia. Essas tecnologias vêm sendo investigadas e gradualmente aplicadas em diferentes etapas do planejamento de implantes dentários, abrangendo desde a segmentação semiautomática das estruturas anatômicas obtidas em exames de tomografia computadorizada de feixe cônico até o auxílio na identificação de regiões edêntulas e na sugestão preliminar do posicionamento de implantes. Embora ainda dependam da supervisão e validação do profissional, tais ferramentas demonstram potencial para otimizar o tempo de planejamento clínico, reduzir inconsistências decorrentes da interpretação humana e contribuir para maior padronização e precisão dos procedimentos cirúrgicos (Alqutaibi et al., 2024). A utilização de sistemas baseados em inteligência artificial também tem sido estudada como ferramenta de apoio à decisão clínica, permitindo uma integração mais eficiente entre o diagnóstico por

imagem e o planejamento virtual do tratamento, o que pode favorecer a previsibilidade dos resultados e contribuir para a segurança do paciente durante o processo cirúrgico (Vodanović et al., 2023).

O desenvolvimento de algoritmos baseados em inteligência artificial tem demonstrado capacidade de alcançar níveis de acurácia comparáveis aos de especialistas humanos em tarefas específicas, como a segmentação de dentes e estruturas ósseas e a identificação de marcos anatômicos relevantes, incluindo o canal mandibular e o seio maxilar. A partir dessas análises, alguns sistemas são capazes de sugerir parâmetros relacionados ao número, comprimento e angulação dos implantes, auxiliando no planejamento digital e na elaboração de guias cirúrgicos virtuais. No entanto, tais recomendações devem ser interpretadas como suporte ao planejamento clínico, e não como substituição da avaliação profissional, uma vez que a decisão final depende da análise clínica individualizada de cada caso. Ainda assim, essas tecnologias podem contribuir para aumentar a previsibilidade e a segurança do tratamento implantodôntico quando utilizadas de forma criteriosa (Al-Asali et al., 2024). Apesar do progresso obtido, permanecem limitações importantes relacionadas à ausência de padronização entre diferentes softwares, à variabilidade dos dados utilizados no treinamento e à necessidade de validação externa mais robusta, fatores que podem afetar a consistência e reprodutibilidade dos resultados clínicos (Bayrakdar et al., 2021).

A incorporação da inteligência artificial ao planejamento implantodôntico também suscita importantes questões éticas e legais, envolvendo a responsabilidade profissional sobre decisões assistidas por sistemas automatizados, a proteção de dados dos pacientes e a necessidade de transparência nos algoritmos utilizados. A efetiva integração dessas ferramentas na prática clínica dependerá não apenas da precisão e confiabilidade dos sistemas, mas também da capacitação dos cirurgiões-dentistas para interpretar criticamente os resultados fornecidos pelas plataformas digitais, bem como da existência de regulamentação adequada para softwares médicos, elementos essenciais para garantir segurança e confiança durante os procedimentos (Vodanović et al., 2023). A adoção responsável da IA na Implantodontia requer ainda diretrizes claras sobre o uso clínico dessas tecnologias, assegurando que os profissionais mantenham o controle sobre decisões críticas do

tratamento e promovam a proteção dos direitos dos pacientes, fortalecendo a prática ética e segura da especialidade (Macrì et al., 2024).

Diante desse cenário, torna-se fundamental compreender de que forma a inteligência artificial está sendo aplicada ao planejamento de implantes dentários e quais são seus impactos na precisão diagnóstica, na previsibilidade dos resultados e na tomada de decisão clínica. O presente trabalho tem como objetivo analisar e sintetizar a produção científica sobre a aplicação da inteligência artificial no planejamento de implantes dentários, destacando suas principais funcionalidades, desempenho clínico, limitações técnicas e implicações éticas, a fim de fornecer uma visão crítica e atualizada sobre o potencial e os desafios dessa tecnologia na prática clínica.

2. METODOLOGIA

Foi realizada uma revisão bibliográfica integrativa sobre o tema, com o intuito de analisar a aplicação da inteligência artificial no planejamento de implantes dentários. A busca foi conduzida nas bases de dados PubMed, LILACS e SciELO, utilizando os seguintes descritores: *inteligência artificial*, *planejamento de implantes dentários*, *tomografia computadorizada de feixe cônico*, *redes neurais* e *odontologia digital*. Foram selecionados artigos publicados entre os anos de 2019 e 2025, período que compreende os avanços mais recentes e relevantes acerca do tema.

Adicionalmente, foi realizada busca manual nas listas de referências dos artigos selecionados, a fim de identificar estudos complementares que pudessem enriquecer a discussão e ampliar a base de evidências da pesquisa. Complementarmente, incluíram-se livros e periódicos nacionais e internacionais, que apresentavam textos completos abordando direta ou indiretamente o uso de ferramentas de inteligência artificial aplicadas à Implantodontia, especialmente em contextos de diagnóstico, planejamento e execução cirúrgico-protética.

Os critérios de inclusão abrangeram publicações nos idiomas português, inglês, espanhol e francês, que apresentassem informações sobre aplicações clínicas, desempenho de algoritmos, precisão diagnóstica, técnicas de planejamento digital ou implicações éticas relacionadas ao uso da IA em Implantodontia. Foram excluídos os artigos que não apresentavam dados pertinentes ao tema, publicações com duplicidade, resumos sem texto completo e estudos considerados desatualizados ou de baixa confiabilidade metodológica.

Essa metodologia permitiu reunir uma literatura científica atualizada, consistente e abrangente, contemplando evidências que refletem o desenvolvimento tecnológico e clínico mais recente da área. Assim, a análise dos estudos publicados entre 2019 e 2025 possibilitou compreender de forma crítica os avanços, limitações e perspectivas futuras do uso da inteligência artificial no planejamento de implantes dentários, contribuindo para uma visão contemporânea e fundamentada sobre o tema.

3. REVISÃO DE LITERATURA

O planejamento de implantes dentários constitui uma etapa fundamental na Implantodontia, sendo determinante para o sucesso funcional, estético e biológico do tratamento, uma vez que envolve não apenas a avaliação detalhada da anatomia óssea e a identificação de estruturas anatômicas críticas, como canais nervosos e seios maxilares, mas também a determinação precisa da posição, angulação e profundidade ideais dos implantes, considerando fatores clínicos individuais, como densidade óssea, padrão de reabsorção, presença de dentes adjacentes e histórico de tratamentos prévios, assim como características sistêmicas do paciente, incluindo condições de saúde, idade, hábitos e fatores de risco. O objetivo é reduzir complicações cirúrgicas, promover a osseointegração eficiente, otimizar a estabilidade primária e garantir resultados duradouros e previsíveis, sendo especialmente relevante em casos complexos que exigem análise tridimensional detalhada, planejamento de enxertos ósseos, simulações protéticas avançadas e decisões individualizadas para cada região da arcada dentária, de modo que todas essas etapas se integrem de forma harmoniosa e segura, permitindo ao cirurgião-dentista

conduzir o tratamento com maior precisão, segurança e confiança, conforme evidenciado por Macrì et al. (2024).

A introdução da inteligência artificial no planejamento de implantes dentários trouxe um avanço significativo na capacidade de análise das imagens digitais e dos modelos tridimensionais, permitindo que o cirurgião-dentista realize uma avaliação detalhada da anatomia óssea, identifique com precisão canais nervosos, seios maxilares e outras estruturas anatômicas críticas, além de estimar com maior acurácia a densidade e a qualidade óssea, fatores essenciais para a definição do tamanho, formato e posicionamento ideais do implante. Conforme Revilla-León et al. (2023), a IA tem demonstrado elevado potencial para otimizar a etapa de diagnóstico e planejamento, integrando diferentes modalidades de imagem e dados clínicos em um ambiente de simulação realista, que oferece suporte confiável à tomada de decisão e reduz erros associados ao planejamento manual. Esses algoritmos permitem também a simulação de múltiplos cenários cirúrgicos e protéticos, de modo que diferentes estratégias possam ser testadas virtualmente antes da intervenção clínica, aumentando a previsibilidade do procedimento e permitindo ajustes individualizados conforme as características específicas de cada paciente, além de contribuir para a segurança e eficiência do tratamento (Arakawa; Mitsubayashi, 2022).

Outro avanço importante proporcionado pela inteligência artificial no planejamento de implantes dentários refere-se à confecção de guias cirúrgicos personalizados. A integração automática de escaneamentos intraorais com imagens tridimensionais de tomografia computadorizada permite o alinhamento preciso da arcada dentária, a definição exata da posição e angulação do implante e a antecipação de possíveis interferências anatômicas ou protéticas. De acordo com Elgarba et al. (2024), a IA tem revolucionado a fase pré-cirúrgica, automatizando etapas de alinhamento, segmentação e sobreposição de dados radiográficos e escaneamentos ópticos, o que garante maior previsibilidade durante a cirurgia e minimiza riscos de lesão a estruturas nobres, como nervos e vasos sanguíneos. Essa integração tecnológica também possibilita a simulação prévia de enxertos ósseos, ajustes em próteses provisórias e adaptações em regiões de difícil acesso, favorecendo a execução de procedimentos complexos de forma segura, planejada e individualizada, permitindo que o cirurgião-dentista visualize previamente cada etapa do tratamento e

otimize a integração entre planejamento cirúrgico e reabilitação protética (Alqutaibi et al., 2024).

Além da confecção de guias cirúrgicos, a inteligência artificial tem se mostrado essencial na predição de resultados e na avaliação da densidade óssea, permitindo que o planejamento do implante seja altamente individualizado. Conforme apontado por Moraschini et al. (2025), os algoritmos de aprendizado profundo são capazes de avaliar, com elevada acurácia, a qualidade do tecido ósseo e estimar a estabilidade primária esperada de cada implante, correlacionando parâmetros anatômicos e clínicos. Dessa forma, o profissional pode antecipar possíveis dificuldades cirúrgicas e ajustar o tipo, tamanho e posicionamento do implante, bem como definir estratégias de enxertia ou o uso de implantes curtos em regiões com menor volume ósseo, garantindo estabilidade e favorecendo a osseointegração. Tais sistemas também permitem identificar fatores de risco relacionados à falha, como densidade óssea reduzida ou histórico de doenças periodontais, promovendo decisões mais seguras e eficazes (Gargallo-Albiol et al., 2020).

A integração do planejamento virtual baseado em inteligência artificial com o acompanhamento clínico proporciona benefícios significativos para a previsibilidade do tratamento e a satisfação do paciente. Wu et al. (2024) destacam que a IA aplicada à análise prognóstica tem mostrado capacidade de prever o sucesso a longo prazo dos implantes, estimando a taxa de sobrevivência com base em variáveis anatômicas, protéticas e sistêmicas, o que permite um acompanhamento mais direcionado e preventivo. Assim, o cirurgião-dentista pode apresentar simulações tridimensionais do resultado final, demonstrando a posição exata do implante e sua adequação protética, o que contribui para a compreensão e confiança do paciente em relação ao procedimento, favorecendo a adesão às orientações pré e pós-operatórias e reduzindo a ansiedade durante o tratamento (Huang et al., 2022).

Apesar dos avanços expressivos proporcionados pela inteligência artificial no planejamento de implantes dentários, a literatura evidencia desafios e limitações que devem ser considerados na prática clínica. Revilla-León et al. (2023) e Moraschini et al. (2025) apontam como principais limitações a padronização dos algoritmos, a falta de diversidade nos bancos de dados usados para treinamento das redes neurais e a carência de validação clínica em populações amplas. Esses fatores podem impactar a precisão dos sistemas e limitar sua aplicabilidade universal. Assim, é essencial que

o cirurgião-dentista mantenha postura crítica frente aos resultados fornecidos pela IA supervisionando todas as etapas do planejamento e realizando ajustes conforme a resposta anatômica e clínica do paciente, garantindo a segurança e a confiabilidade do tratamento (Gargallo-Albiol et al., 2020).

A aplicação da inteligência artificial no planejamento de implantes dentários também tem impacto direto na experiência do paciente, uma vez que permite apresentar simulações tridimensionais precisas do resultado final, evidenciando a posição dos implantes e a integração com a futura prótese. Segundo Gupta et al. (2025), a introdução de ferramentas de IA em consultórios tem aumentado significativamente a interação e a compreensão do paciente sobre o tratamento, fortalecendo a comunicação entre profissional e paciente e contribuindo para a adesão terapêutica. Essa personalização da experiência clínica demonstra que a IA, ao ser utilizada de forma ética e supervisionada, promove não apenas eficiência técnica, mas também uma odontologia mais humanizada, segura e participativa (Macrì et al., 2024).

Estudos recentes têm demonstrado que a utilização da inteligência artificial no planejamento de implantes dentários apresenta eficácia comparável ou superior aos métodos convencionais de planejamento manual, especialmente na identificação de estruturas anatômicas críticas, na previsão da densidade óssea e na definição da posição ideal do implante. De acordo com Elgarba et al. (2024) e Wu et al. (2024), os modelos baseados em aprendizado profundo reduzem significativamente os erros humanos e o tempo de análise, aumentando a precisão cirúrgica e a integração entre as etapas cirúrgicas e protéticas. Entretanto, a literatura reforça a necessidade de validações multicêntricas, amostras representativas e acompanhamento longitudinal para consolidar a robustez dos resultados e garantir a aplicação consistente dessas tecnologias na prática clínica diária (Yang et al., 2023).

Além dos benefícios clínicos e funcionais, a aplicação da inteligência artificial no planejamento de implantes dentários envolve considerações éticas e limitações técnicas que devem ser cuidadosamente avaliadas. Conforme Tanaka et al. (2025), a responsabilidade final sobre as decisões clínicas permanece exclusivamente com o cirurgião-dentista, devendo as recomendações dos sistemas de IA ser interpretadas criticamente. É imprescindível que haja padronização de algoritmos, validação de bases de dados e conformidade com normas éticas e regulatórias, assegurando que a tecnologia seja empregada como suporte e não como substituto da análise clínica

especializada. Além disso, é fundamental que os profissionais recebam treinamento contínuo e desenvolvam competências digitais, integrando a inteligência artificial à prática clínica de forma consciente e ética, garantindo previsibilidade, segurança e excelência na execução dos implantes dentários.

4. CONCLUSÃO

Diante do exposto, é possível concluir que a inteligência artificial representa uma ferramenta estratégica no planejamento de implantes dentários, oferecendo recursos avançados para análise tridimensional, segmentação anatômica, avaliação da densidade óssea, simulação de cenários cirúrgicos e confecção de guias personalizadas, contribuindo significativamente para a previsibilidade, segurança e eficiência do tratamento. Sua utilização permite a integração entre planejamento cirúrgico e reabilitação protética, otimiza o tempo de análise, reduz riscos e melhora a experiência do paciente, fortalecendo a confiança, adesão e satisfação com o tratamento. Contudo, apesar dos benefícios evidenciados, a aplicação da IA deve ser sempre acompanhada da supervisão crítica do profissional, da interpretação cuidadosa dos resultados e da observância de princípios éticos e regulatórios, garantindo que a tecnologia seja utilizada como suporte à decisão clínica e não como substituto da experiência e do julgamento do cirurgião-dentista. Assim, a inteligência artificial se consolida como um recurso complementar essencial, capaz de potencializar a qualidade, previsibilidade e segurança nos procedimentos

implantodônticos, ao mesmo tempo em que promove tratamentos individualizados e centrados nas necessidades do paciente.

REFERÊNCIAS

Al-Asali, M., et al. *Deep learning-based 3D bone segmentation in CBCT for implant planning. Diagnostics*, 2024.

Alqutaibi AY, Algabri, R, Ibrahim WI, Alhajj MN, Elawady D. Dental implant planning using artificial intelligence: A systematic review and meta-analysis. J Prosthet Dent 2024.

Alqutaibi, A. Y., Algabri, R., Ibrahim, W. I., Alhajj, M. N., & Elawady, D. (2024). Dental implant planning using artificial intelligence: A systematic review and meta-analysis. *The Journal of prosthetic dentistry*, S0022-3913(24)00227-0. Advance online publication. https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2024.03.032.

Arakawa T, D. V. DV, Mitsubayashi K. Biosensors and chemical sensors for healthcare monitoring: a review. IEEJ Transactions on Electrical and Electronic Engineering 2022;17:626-636.

Elgarba, B. M., Fontenele, R. C., Tarce, M., & Jacobs, R. (2024). Artificial intelligence serving pre-surgical digital implant planning: A scoping review. *Journal of dentistry*, *143*, 104862. https://doi.org/10.1016/j.jdent.2024.104862

Gargallo-Albiol J, Barootchi S, Marqués-Guasch J, Wang HL. Fully Guided Versus Half-Guided and Freehand Implant Placement: Systematic Review and Meta-analysis.

Int J Oral Maxillofac Implants. 2020 Nov/Dec;35(6):1159-1169. doi: 10.11607/jomi.7942. PMID: 33270056.
Gupta, E., Maysan, S., Murella, S., Saju, A. R., Grover, S., & Vasudeva, A. (2025). Recent dental practices using Artificial Intelligence (AI): A survey. *Bioinformation*, *21*(3), 514–521. https://doi.org/10.6026/973206300210514
Huang N, Liu P, Yan Y, Xu L, Huang Y, Fu G, Lan Y, Yang S, Song J, Li Y. Predicting the risk of dental implant loss using deep learning. J Clin Periodontol. 2022 Sep;49(9):872-883. doi: 10.1111/jcpe.13689. Epub 2022 Jul 9. PMID: 35734921.
Kurt Bayrakdar S, Orhan K, Bayrakdar IS, Bilgir E, Ezhov M, Gusarev M, Shumilov E. A deep learning approach for dental implant planning in cone-beam computed tomography images. BMC Med Imaging. 2021 May 19;21(1):86. doi: 10.1186/s12880-021-00618-z. PMID: 34011314; PMCID: PMC8132372.

Kurt Bayrakdar, S., Orhan, K., Bayrakdar, I. S., Bilgir, E., Ezhov, M., Gusarev, M., & Shumilov, E. (2021). A deep learning approach for dental implant planning in cone-beam computed tomography images. *BMC medical imaging*, *21*(1), 86. https://doi.org/10.1186/s12880-021-00618.

Macrì, M., D'Albis, V., D'Albis, G., Forte, M., Capodiferro, S., Favia, G., Alrashadah, A. O., García, V. D., & Festa, F. (2024). The Role and Applications of Artificial Intelligence in Dental Implant Planning: A Systematic Review. *Bioengineering (Basel, Switzerland)*, *11*(8), 778. https://doi.org/10.3390/bioengineering11080778

Moraschini, V., de Almeida, D. C. F., Louro, R. S., de Oliveira Silva, A. M., Neto, M. P. C., Dos Santos, G. O., & Granjeiro, J. M. (2025). Accuracy of artificial intelligence in implant dentistry: A scoping review with systematic evidence mapping. *The Journal of prosthetic dentistry*, *133*(6), 1461.e1–1461.e10. https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2024.05.030

Revilla-León, M., Gómez-Polo, M., Vyas, S., Barmak, B. A., Galluci, G. O., Att, W., & Krishnamurthy, V. R. (2023). Artificial intelligence applications in implant dentistry: A systematic review. *The Journal of prosthetic dentistry*, *129*(2), 293–300. https://doi.org/10.1016/j.prosdent.2021.05.008

Vodanović, M., Subašić, M., Milošević, D., & Savić Pavičin, I. (2023). Artificial Intelligence in Medicine and Dentistry. *Acta stomatologica Croatica*, *57*(1), 70–84. https://doi.org/10.15644/asc57/1/8.

Wu, Z., Yu, X., Wang, F., & Xu, C. (2024). Application of artificial intelligence in dental implant prognosis: A scoping review. *Journal of dentistry*, *144*, 104924. https://doi.org/10.1016/j.jdent.2024.104924