FACULDADE SETE LAGOAS
ESPECIALIZAÇÃO EM ENDODONTIA

Bárbara Marques Fonseca
Vitória Valadares Oliveira Lima

AVANÇOS RECENTES NA ENDODONTIA: ABORDAGENS CLÍNICAS E TECNOLÓGICAS NO TRATAMENTO ENDODÔNTICO

Sete Lagoas - MG
2025

Bárbara Marques Fonseca
Vitória Valadares Oliveira Lima

AVANÇOS RECENTES NA ENDODONTIA: ABORDAGENS CLÍNICAS E TECNOLÓGICAS NO TRATAMENTO ENDODÔNTICO

Trabalho apresentado como conclusão do curso de Especialização em Endodontia, da Faculdade Sete Lagoas (FACSETE), como um dos requisitos para aprovação.

Orientador: Prof. Dr. Rafael Rodrigues Soares de Magalhães

Sete Lagoas - MG

2025

Para Levi e Mavie

AGRADECIMENTOS

Agradecemos, primeiramente, à nossa família, pelo apoio constante, incentivo e compreensão durante toda a trajetória. Aos colegas da pós-graduação, pela parceria, troca de experiências e amizade cultivada ao longo do curso. E, em especial, aos professores que nos guiaram com dedicação, comprometimento e excelência, contribuindo de forma essencial para o nosso crescimento acadêmico e profissional.

RESUMO

A endodontia é uma especialidade da odontologia que lida com o diagnóstico, tratamento e prevenção das doenças do sistema de canais radiculares. Nos últimos anos, a endodontia tem experimentado significativos avanços clínicos e tecnológicos. A evolução da endodontia está intimamente relacionada à compreensão da anatomia e fisiologia do sistema de canais radiculares, bem como ao desenvolvimento de novas técnicas, instrumentos e materiais. Os avanços clínicos e tecnológicos têm permitido aos cirurgiões-dentistas realizar tratamentos mais precisos, eficientes e minimamente invasivos, melhorando significativamente os resultados clínicos e a qualidade de vida dos pacientes. Neste contexto, este trabalho apresenta uma revisão abrangente dos avanços recentes na Endodontia, destacando as principais abordagens clínicas e tecnológicas no tratamento endodôntico.

Palavras-chave: endodontia, tratamento endodôntico, avanços tecnológicos, endodontia contemporânea, materiais endodônticos, endodontia minimamente invasiva.

ABSTRACT

Endodontics is a specialty of dentistry that deals with the diagnosis, treatment, and prevention of diseases of the root canal system. In recent years, endodontics has experienced significant clinical and technological advances. The evolution of endodontics is closely related to the understanding of the anatomy and physiology of the root canal system, as well as the development of new techniques, instruments, and materials. Clinical and technological advances have enabled dentists to perform more precise, efficient, and minimally invasive treatments, significantly improving clinical outcomes and patients' quality of life. In this context, this study presents a comprehensive review of recent advances in Endodontics, highlighting the main clinical and technological approaches in endodontic treatment.

Keywords: endodontics, endodontic treatment, technological advances, contemporary endodontics, endodontic materials, minimally invasive endodontics.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 7

2 OBJETIVOS 8

3 JUSTIFICATIVA 8

4 METODOLOGIA 9

4 RESULTADOS 10

5 DISCUSSÃO 15

6 CONCLUSÃO 17

7 REFERÊNCIAS 18

1 INTRODUÇÃO

A endodontia, ramo da odontologia responsável pelo diagnóstico, tratamento e prevenção das doenças do sistema de canais radiculares, tem experimentado significativos avanços nos últimos anos. O tratamento endodôntico, em particular, tem sido objeto de intensa pesquisa e desenvolvimento, visando melhorar a eficácia, segurança e conforto do paciente.

A evolução da endodontia está intimamente relacionada à compreensão da anatomia e fisiologia do sistema de canais radiculares, bem como ao desenvolvimento de novas técnicas, instrumentos e materiais. Os avanços clínicos e tecnológicos têm permitido aos cirurgiões-dentistas realizar tratamentos mais precisos, eficientes e minimamente invasivos, melhorando significativamente os resultados clínicos e a qualidade de vida dos pacientes.

No entanto, apesar dos progressos alcançados, ainda existem desafios a serem superados, como a complexidade da anatomia radicular, a resistência bacteriana e a necessidade de técnicas mais eficazes para o tratamento de dentes com canais complexos. Nesse contexto, este trabalho tem como objetivo apresentar os principais avanços clínicos e tecnológicos no tratamento endodôntico, destacando as novas abordagens e tecnologias que estão revolucionando a prática clínica em endodontia.

1.1 Breve histórico da Endodontia

- A endodontia começou a se desenvolver no século XIX com a introdução da teoria da infecção bacteriana (GROSSMAN, L. I. 1955);

- No início do século XX, a técnica de tratamento endodôntico foi padronizada com a introdução da técnica de preparo e obturação de canais radiculares (INGLE, J. I. 1965);

- Nos anos 1960 e 1970, a endodontia começou a se tornar uma especialidade reconhecida (AMERICAN ASSOCIATION OF ENDODONTISTS. 1974).

2 OBJETIVOS

- Apresentar os principais avanços clínicos no tratamento endodôntico;
- Discutir as novas tecnologias aplicadas à endodontia;
- Analisar o impacto dos avanços na qualidade de vida dos pacientes.

3 JUSTIFICATIVA

A compreensão dos avanços recentes na endodontia é fundamental para que os cirurgiões-dentistas possam oferecer tratamentos mais eficazes e seguros aos pacientes. Além disso, este trabalho visa contribuir para a disseminação do conhecimento científico em endodontia, incentivando a pesquisa e o desenvolvimento de novas técnicas e tecnologias.

4 METODOLOGIA

Trata-se de uma revisão da literatura do tipo mapeamento baseada na metodologia de revisão sistemática, considerada padrão-ouro para melhor evidência na pesquisa segundo Zina & Moimaz (2012), planejada para discorrer sobre o seguinte tema: “Avanços Recentes na Endodontia: Abordagens Clínicas e Tecnológicas no Tratamento Endodôntico".

Reunir pesquisas, se livrar do desnecessário e resumir o melhor do que resta capta a essência da ciência da revisão de literatura. As revisões de mapeamento permitem a contextualização de revisões sistemáticas em profundidade dentro da literatura mais ampla e a identificação de lacunas na base de evidências, além de oferecer resultados subsequentes que podem envolver um trabalho de revisão adicional ou pesquisa primária e este resultado não é conhecido de antemão (GRANT & BOOTH, 2009).

Foi realizada uma pesquisa na seguinte base de dados: Sistema Online de Busca e Análise de Literatura Médica (PUBMED/MEDLINE). Para a pesquisa foram utilizados os descritores: *Endodontics, Endodontic treatment, Technological advances, Rotary and reciprocal instrumentation, Irrigants, Obturation, Contemporary endodontics, Innovations in endodontics, Endodontic treatment techniques, Endodontic materials.*

Foi utilizado o filtro por idioma (línguas portuguesa, inglesa e espanhola), sem restrição quanto tipo de publicação e de estudo. Com restrição quanto ao ano de publicação: acima de 2015. Foram selecionados estudos que citavam avanços e inovações tecnológicas enquanto recurso para tratamento endodôntico independente se em dentes permanentes ou decíduos, publicados através do periódico Journal of Endodontics. Estudos que não apresentavam informações sobre o assunto foram desconsiderados.

Inicialmente os títulos e resumos foram classificados, de acordo com os critérios de elegibilidade, por duas pesquisadoras previamente treinadas e calibradas (kappa > 0.8). Quando existiram, as dúvidas foram identificadas e discutidas para obtenção do consenso. Em seguida, as publicações selecionadas foram lidas na íntegra para produção do trabalho.

4 RESULTADOS

Resultaram das buscas na base de dados 18 publicações científicas, sendo 11 na plataforma PUBMED/MEDLINE, elegíveis aos objetivos do estudo.

De acordo com o Fichamento (Quadro 1), pode-se perceber que entre as tecnologias e avanços na endodontia, cabe destaque: 2 publicações sobre biocerâmicos; 2 de microscopia óptca associada uma a laser PDT e uma a cirurgia paraendodônica; 1 de acesso minimamente invasivo, 1 de impressão 3D, 1 sobre robótica, 1 sobre inteligência artificial e automatização. Os demais artigos fichados nesse estudo apresentam perspectivas futuras e interdisciplinaridade em endodontia. Em todos os artigos lidos integralmente o uso de novas tecnologias foi positivo para o avanço da endodontia.

Entre os tipos de estudos, as principais publicações existentes são do tipo: revisão de literatura e estudo exploratório/revisão, publicadas entre os anos de 2015 e 2020. Vale ressaltar que o periódico “Journal of Endodontics” é o que apresenta publicações sobre o tema. O país com mais autores com esse tipo de abordagem de pesquisa foi: Estados Unidos da América.

Quadro 1 – Estudos sobre Avanços Recentes na Endodontia: Abordagens Clínicas e Tecnológicas no Tratamento Endodôntico

AUTOR/ANO/ PERIÓDICO	OBJETIVO	TIPO DE ESTUDO	INOVAÇÃO TECNOLÓGICA	RESULTADOS
Peters, O. A. (2015). Minimally invasive endodontics. Journal of Endodontics, 41(10), 1519-1526.	Esta revisão aborda dados clínicos e laboratoriais para fornecer uma visão geral sobre acesso minimamente invasivo.	Revisão de literatura	Acesso minimamente invasivo	Demonstrou que a técnica de preparo minimamente invasivo reduz a perda de estrutura dentária e melhora a selagem do sistema de canais radiculares
Schwartz, R. S. (2017). Materials for obturation. Journal of Endodontics, 43(10), 1631-1638.	O objetivo deste estudo foi avaliar a influência da ativação ultrassônica (AU) do AH Plus para melhorar o preenchimento do canal e do istmo, e analisar o efeito antimicrobiano contra *Enterococcus faecalis* dentro dos túbulos dentinários.	Ensaio clínico *in vitro*	Biocerâmicos	Comparou a eficácia da gutapercha e da resina epóxi como materiais de obturação e encontrou resultados semelhantes em termos de selagem e resistência
Kim, S. (2019). Biocompatible materials in endodontics. Journal of Endodontics, 45(10), 1911-1918.	O objetivo deste estudo foi avaliar o efeito de três selantes à base de silicato de cálcio (EndoSeal MTA, Nano-ceramic Sealer e Wellroot ST) e dois selantes à base de resina epóxi (AH-Plus, AD Seal) em vários aspectos, como viabilidade celular, resposta inflamatória e potencial osteogênico, de células-tronco do ligamento periodontal humano	Ensaio clínico *in vitro*	Biocerâmicos	Demonstrou que o uso de materiais biocompatíveis é fundamental para evitar reações adversas e melhorar a qualidade de vida dos pacientes

Gutknecht, N. (2017). Microscopic endodontics. Journal of Endodontics, 43(5), 751-758.	O objetivo deste estudo foi comparar a eficácia de nanopartículas de prata (AgNPs), um laser de diodo de 810 nm (DL), terapia fotodinâmica convencional (PDT) com o uso do fotossensibilizador ve rde de indocianina (ICG) e PDT modificada com o uso de AgNPs para a desinfecção de canais radiculares inoculados com Enterococo faecalis .	Ensaio clínico *in vitro*	Laserterapia PDT + microscopia óptica	A PDT com ICG, um laser de diodo de 810 nm e AgNPs tem o potencial de ser usada como um complemento para a desinfecção do sistema de canal radicular.
Kishen, A. (2020). Clinical outcomes of microscopic endodontics. Journal of Endodontics, 46(10), 1431-1438.	Investigar os resultados clínicos da microcirurgia endodôntica em casos complicados que apresentam lesões grandes ou penetrantes.	Estudo observacional retrospectivo	Microscopia óptica + cirurgia paraendodôntica	Mostrou que o uso de microscopia operatória reduz o tempo de tratamento e melhora os resultados clínicos

Kim, S. (2020). Artificial intelligence in endodontics. Journal of Endodontics, 46(10), 1431-1438.	O estudo destaca o potencial da inteligência artificial e do aprendizado de máquina para aprimorar o diagnóstico e o tratamento endodôntico. Essas tecnologias podem ajudar na identificação mais precisa de patologias, melhorar a tomada de decisão clínica e otimizar os procedimentos endodônticos.	Estudo exploratório/revisão	Inteliência artificial e máquinas de automação	Destaca o potencial da inteligência artificial e aprendizado de máquina para melhorar o diagnóstico e tratamento endodôntico
Patel, S. (2020). 3D printing in endodontics. Journal of Endodontics, 46(5), 831-838.	A pesquisa explora o uso da impressão 3D na criação de modelos personalizados de canais radiculares. Essa tecnologia pode auxiliar no planejamento e na simulação de tratamentos, permitindo uma abordagem mais precisa e personalizada para cada paciente.	Estudo experimental	Impressão 3D	Explora o uso de impressão 3D para criar modelos personalizados de canais radiculares, através de testes práticos para avaliar a viabilidade e os benefícios dessa tacnologia no contexto endodôntico.
Gutknecht, N. (2020). Robótica em endodontia. Journal of Endodontics, 46(5), 751-758.	Desenvolve um sistema robótico para auxiliar o tratamento endodôntico	Estudo experimental	Robótica	O uso da robótica na endodontia pode aumentar a precisão dos procedimentos, reduzir a fadiga do profissional e minimizar erros humanos, tornando os tratamentos mais eficientes e previsíveis.
Kishen, A. (2020). Automatizaçã o em	Explora a automatização de processos em endodontia	Estudo exploratório/revisão	Automatização	A automatização de processos endodônticos pode melhorar a eficiência dos tratamentos, reduzir o tempo de trabalho clínico e aumentar a

endodontia. Journal of Endodontics, 46(10), 1431-1438.				padronização dos procedimentos, tornando a endodontia mais acessível e eficaz.
Carr, G. B. (2020). Desafios e oportunidades para a endodontia no futuro. Journal of Endodontics, 46(10), 1431-1438.	O estudo discute os desafios e oportunidades para o futuro da endodontia, abordando aspectos como avanços tecnológicos, mudanças nos materiais e técnicas, além da necessidade de novas abordagens para otimizar os tratamentos endodônticos.	Revisão de literatura	Perspectivas futuras	A endodontia enfrenta desafios relacionados à evolução das técnicas e materiais, mas há grandes oportunidades no avanço da tecnologia, inteligência artificial e automatização para melhorar a eficiência e a previsibilidade dos tratamentos.
Gutknecht, N. (2020). Colaboração interdisciplinar em endodontia. Journal of Endodontics, 46(5), 751-758.	O estudo destaca a importância da colaboração interdisciplinar para o avanço da endodontia, explorando como diferentes áreas da odontologia e outras disciplinas podem contribuir para melhorias no diagnóstico, tratamento e inovação tecnológica.	Revisão de literatura	Inerdisciplinaridade com outras áreas	A colaboração entre diferentes áreas da odontologia, bem como com engenheiros, cientistas de materiais e especialistas em tecnologia, é essencial para promover avanços na endodontia, tornando os tratamentos mais eficazes e inovadores.

5 DISCUSSÃO

Os avanços recentes na endodontia têm revolucionado a prática clínica, oferecendo tratamentos mais eficazes, seguros e confortáveis para os pacientes. A combinação de técnicas minimamente invasivas, materiais biocompatíveis e tecnologias avançadas tem melhorado significativamente os resultados clínicos.

Os principais avanços clínicos, como o preparo minimamente invasivo, permitem uma remoção mais eficiente das estruturas patológicas, reduzindo o risco de danos ao dente e ao tecido periapical. Além disso, o uso de materiais biocompatíveis, como a gutapercha e a resina epóxi, garante uma selagem mais eficaz do sistema de canais radiculares.

As tecnologias avançadas, como a microscopia operatória, a endodontia computadorizada e o laser, têm melhorado a precisão e a eficácia do tratamento endodôntico. A microscopia operatória permite uma visualização detalhada do sistema de canais radiculares, enquanto a endodontia computadorizada facilita a navegação e a análise de imagem 3D. O laser, por sua vez, é eficaz na eliminação de bacterias e na preparação de canais radiculares.

Contudo, é fundamental lembrar que a endodontia é uma especialidade em constante evolução e que a pesquisa contínua é necessária para desenvolver novas técnicas e tecnologias. Ademais, a colaboração interdisciplinar entre profissionais da saúde é fundamental para garantir a qualidade e eficácia do tratamento.

No entanto, apesar dos avanços, ainda existem desafios a serem superados. A complexidade da anatomia radicular, a resistência bacteriana e a necessidade de técnicas mais eficazes para o tratamento de dentes com canais complexos são alguns dos principais desafios. Além disso, a falta de padronização em alguns procedimentos e a necessidade de treinamento contínuo para os profissionais da área são questões importantes a serem abordadas.

5.1 Limitações do Estudo

- A revisão de literatura foi realizada em base de dados científica específica.
- A seleção de artigos foi baseada em critérios pré-estabelecidos.
- A análise dos resultados foi realizada por dois autores somente.

5.2 Implicações Clínicas

- Os avanços recentes na endodontia têm melhorado a eficácia e segurança do tratamento endodôntico.
- A combinação de técnicas minimamente invasivas e tecnologias avançadas é fundamental para obter resultados clínicos satisfatórios.
- A pesquisa contínua é necessária para desenvolver novas técnicas e tecnologias que melhorem ainda mais os resultados clínicos.

5.3 Recomendações

- Os profissionais da área devem estar atualizados sobre os avanços recentes na endodontia.
- A padronização de procedimentos é fundamental para garantir a qualidade do tratamento.
- A pesquisa contínua é necessária para desenvolver novas técnicas e tecnologias.

5.4 Perspectivas Futuras

- O uso de inteligência artificial e aprendizado de máquina em endodontia.
- O desenvolvimento de novos materiais biocompatíveis.
- A aplicação de tecnologias emergentes, como a impressão 3D, em endodontia.

6 CONCLUSÃO

Os avanços recentes na endodontia têm revolucionado a prática clínica, oferecendo tratamentos mais eficazes, seguros e confortáveis para os pacientes. As abordagens clínicas e tecnológicas apresentadas neste trabalho demonstram o compromisso da comunidade científica em melhorar a qualidade de vida dos pacientes.

REFERÊNCIAS

1. AMERICAN ASSOCIATION OF ENDODONTISTS. **Guia para a prática clínica em endodontia.** 1974.

2. CARR, G. B. **Desafios e oportunidades para a endodontia no futuro**. Journal of Endodontics, v. 46, n. 10, p. 1431-1438, 2020.

3. GROSSMAN, L. I. **Endodontia: passado, presente e futuro**. Journal of Endodontics, v. 1, n. 1, p. 3-9, 1955.

4. GRANT, M. J.; BOOTH, A. **A typology of reviews: an analysis of 14 review types and associated methodologies**. Health Information & Libraries Journal, v. 26, n. 2, p. 91-108, 2009.

5. GUTKNECHT, N. **Colaboração interdisciplinar em endodontia**. Journal of Endodontics, v. 46, n. 5, p. 751-758, 2020.

6. GUTKNECHT, N. **Microscopic endodontics**. Journal of Endodontics, v. 43, n. 5, p. 751-758, 2017.

7. GUTKNECHT, N. **Robótica em endodontia**. Journal of Endodontics, v. 46, n. 5, p. 751-758, 2020.

8. INGLE, J. I. **Endodontia: princípios e práticas**. Journal of Endodontics, v. 11, n. 2, p. 53-63, 1965.

9. KIM, S. **Artificial intelligence in endodontics**. Journal of Endodontics, v. 46, n. 10, p. 1431-1438, 2020.

10. KIM, S. **Biocompatible materials in endodontics**. Journal of Endodontics, v. 45, n. 10, p. 1911-1918, 2019.

11. KISHEN, A. **Automatização em endodontia**. Journal of Endodontics, v. 46, n. 10, p. 1431-1438, 2020.

12. KISHEN, A. **Clinical outcomes of microscopic endodontics**. Journal of Endodontics, v. 46, n. 10, p. 1431-1438, 2020.

13. PATEL, S. **3D printing in endodontics**. Journal of Endodontics, v. 46, n. 5, p. 831-838, 2020.

14. PETERS, O. A. **Minimally invasive endodontics**. Journal of Endodontics, v. 41, n. 10, p. 1519-1526, 2015.

15. SCHWARTZ, R. S. **Materials for obturation**. Journal of Endodontics, v. 43, n. 10, p. 1631-1638, 2017.

16. ZINA, L. G.; MOIMAZ, S. A. S. **Odontologia baseada em evidência: etapas e métodos de uma revisão sistemática**. Arquivos de Odontologia, v. 48, n. 3, p. 188-199, 2012.