

Irrigação ultrassônica passiva em canais radiculares uma revisão de literatura

Victor Hugo Guisilini, Odontologia, Centro Universitário Integrado, Brasil

Pedro Machado da Fonseca, Odontologia, Centro Universitário Integrado, Brasil

Manuel da Fonseca Rodrigues, Odontologia, Centro Universitário Integrado, Brasil, manuel.rodrigues@grupointegrado.br

Marisa Lupes Rodrigues, Odontologia, Centro Universitário Integrado, Brasil
marisa.lupes@grupointegrado.br

INTRODUÇÃO

Na endodontia contemporânea observa-se um contínuo aprimoramento das técnicas, buscando aprimorar a desinfecção e o preparo dos canais radiculares, com o objetivo de eliminar o maior número de microrganismos intrarradiculares. Entretanto, a complexidade anatômica desse sistema, é caracterizada pela presença de istmos, canais acessórios e túbulos dentinários, que limitam a ação da instrumentação mecânica, impedindo a completa desinfecção e favorecendo a persistência de microrganismos intrarradiculares (Siqueira Jr. *et al.*, 2008).

Neste contexto, o preparo químico-mecânico assume papel fundamental, uma vez que associa a ação dos instrumentos endodônticos às propriedades químicas das soluções irrigadoras (Haapasalo *et al.*, 2005). Durante esse processo é formada uma camada chamada de smear layer (lama dentinária), composta por resíduos orgânicos e inorgânicos, incluindo restos pulpares, microrganismos e fragmentos de dentina, que podem obstruir os túbulos dentinários e comprometer a eficácia dos irrigantes e dos materiais obturadores (Torabinejad *et al.*, 2002).

Diante destas limitações, a ativação das soluções irrigadoras tem sido proposta como estratégia para potencializar a limpeza do sistema de canais radiculares (Van der Sluis *et al.*, 2007; Capuță *et al.*, 2019). Nesse contexto, a irrigação ultrassônica passiva destaca-se por promover a agitação do irrigante por meio da transmissão de energia ultrassônica, gerando fenômenos como cavitação e fluxo acústico, os quais favorecem a penetração das soluções em áreas de difícil acesso (Almeida *et al.*, 2023). Além disso, a literatura mostra que essa técnica apresenta maior eficácia na remoção de debris e resíduos de tecido duro quando comparada à irrigação convencional, contribuindo significativamente para a melhoria da desinfecção intracanal (Barbosa *et al.*, 2021; Almeida *et al.*, 2023).

Este estudo caracteriza-se como uma revisão narrativa de literatura, com o objetivo de descrever a técnica, a eficácia na limpeza dos condutos radiculares, reunir e

analisar evidências científicas sobre a irrigação ultrassônica passiva na desinfecção de canais radiculares.

MÉTODO

A busca bibliográfica foi realizada nas bases de dados PubMed, SciELO e Google Acadêmico, sendo encontrados 13 artigos publicados entre os anos de 2000 e 2025, nos idiomas português e inglês. Para a pesquisa, foram utilizados os descritores para “irrigação ultrassônica passiva”, “passive ultrasonic irrigation”, “root canal”, “endodontia”, “smear layer” e “desinfecção de canais radiculares”, combinados por meio dos operadores booleanos AND e OR.

Como critérios de inclusão, foram selecionados artigos originais, revisões sistemáticas e meta-análises que abordassem a eficácia da irrigação ultrassônica na limpeza e desinfecção do sistema de canais radiculares. Foram excluídos estudos duplicados, trabalhos que não apresentavam relação direta com o tema e publicações não científicas, resumos de eventos, blogs e sites não indexados.

Após a seleção, os estudos foram analisados de forma descritiva e comparativa, permitindo a síntese das evidências mais relevantes sobre a aplicação da irrigação ultrassônica passiva na prática endodôntica.

REVISÃO DE LITERATURA

A irrigação ultrassônica passiva é definida como um método complementar de irrigação em que uma ponta ou lima ultrassônica é inserida no canal preenchido com solução irrigadora, sem corte ativo das paredes dentinárias, com a finalidade de promover agitação do líquido e intensificar sua ação química e mecânica (Van der Sluis *et al.*, 2007). Seu uso tem sido amplamente investigado devido à necessidade de otimizar a limpeza de regiões anatômicas que não são plenamente alcançadas pela instrumentação convencional.

Do ponto de vista microbiológico, a persistência bacteriana é considerada um dos principais fatores relacionados ao insucesso endodôntico, sobretudo em função da capacidade dos microrganismos de se manterem em áreas inacessíveis e em biofilmes aderidos às paredes do canal (Siqueira Jr. *et al.*, 2008). Nesse cenário, a ativação ultrassônica surge como estratégia para melhorar a distribuição da solução irrigadora e aumentar o contato com essas regiões complexas. Em ensaio clínico randomizado, Orozco *et al.*, (2020) observaram que a ativação ultrassônica passiva foi eficaz na redução de microrganismos em infecções primárias dos canais radiculares, reforçando seu potencial como recurso adjuvante à terapia endodôntica.

Outro aspecto amplamente discutido é a remoção da smear layer e de resíduos de tecido duro. A presença dessa camada pode prejudicar a desinfecção e a obturação do sistema de canais radiculares, sendo sua remoção considerada desejável para melhores resultados clínicos (Torabinejad *et al.*, 2002). Nesse sentido, revisões sistemáticas recentes demonstram que a irrigação ultrassônica passiva apresenta desempenho superior à irrigação convencional na remoção de *debris* dentinários,

especialmente em áreas de difícil acesso e em porções mais apicais dos canais (Barbosa *et al.*, 2021; Dioguardi *et al.*, 2019). Capuță *et al.* (2019), em revisão sistemática, também relataram que a ativação ultrassônica melhora significativamente a efetividade da irrigação, embora a heterogeneidade metodológica entre os estudos ainda limite comparações absolutas.

Em relação à penetração das soluções irrigadoras, estudos demonstram que a irrigação ultrassônica passiva favorece a difusão do hipoclorito de sódio para os túbulos dentinários e regiões mais profundas do canal. Gündüz *et al.*, (2025) verificaram que diferentes ciclos de irrigação ultrassônica passiva influenciam positivamente a profundidade de penetração do hipoclorito de sódio na dentina radicular, sugerindo que o protocolo de ativação pode interferir diretamente na eficiência do método. De forma semelhante, Liang *et al.*, (2013), em ensaio clínico randomizado, observaram melhores resultados radiográficos de reparo periapical em dentes unirradiculares tratados com ativação ultrassônica do irrigante, quando comparados a casos sem essa ativação.

A literatura também destaca o papel da irrigação ultrassônica passiva no deslocamento do chamado *vapor lock*, fenômeno em que bolhas de ar aprisionadas no terço apical dificultam o preenchimento do canal pela solução irrigadora. Segundo Dioguardi *et al.*, (2019), a ativação ultrassônica mostrou-se eficaz na remoção desse bloqueio, favorecendo maior contato do irrigante com as paredes dentinárias e ampliando o potencial de limpeza do canal radicular.

Além dos estudos experimentais e clínicos, revisões de literatura e protocolos de pesquisa recentes reforçam a relevância do tema. Almeida *et al.*, (2023), ao apresentarem protocolo de ensaio clínico randomizado, destacam a importância de investigar o reparo perirradicular em tratamentos realizados em uma ou duas sessões com ativação ultrassônica do irrigante, evidenciando que o tema ainda permanece em expansão científica. Do mesmo modo, estudos nacionais apontam que o ultrassom tem sido incorporado de forma crescente ao tratamento endodôntico como recurso auxiliar capaz de potencializar a ação das soluções irrigadoras e melhorar a qualidade da desinfecção intracanal (Fernandes *et al.*, 2025; Ferreira, 2025).

Apesar dos resultados promissores, a literatura também demonstra que a efetividade da irrigação ultrassônica passiva depende de diversos fatores, como tipo de solução irrigadora, tempo de ativação, diâmetro do preparo, anatomia do canal e protocolo empregado. Dessa forma, embora haja consenso quanto à superioridade da técnica em relação à irrigação convencional em diversos aspectos, ainda são necessários estudos com metodologias mais padronizadas para estabelecer protocolos clínicos universais (Capuță *et al.*, 2019; Barbosa *et al.*, 2021).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base na literatura analisada, foi possível observar que a irrigação ultrassônica passiva se apresenta como um importante recurso auxiliar na desinfecção do sistema de canais radiculares, contribuindo para a melhora da limpeza em áreas de difícil acesso, onde a instrumentação mecânica isolada não é eficaz. Dessa forma, os objetivos propostos neste trabalho foram atingidos, uma vez que os estudos demonstraram que a ativação ultrassônica potencializa a ação das soluções irrigadoras, favorecendo a remoção de debris, smear layer e microrganismos.

Além disso, os resultados evidenciam que a irrigação ultrassônica apresenta maior eficiência quando comparada à irrigação convencional, principalmente no que se refere à penetração das soluções e à limpeza de regiões anatômicas complexas. Esses achados reforçam a importância da sua utilização como complemento ao preparo químico-mecânico, contribuindo para melhores resultados no tratamento endodôntico.

Entretanto, algumas limitações devem ser consideradas, como a diversidade metodológica entre os estudos analisados, incluindo variações nos protocolos de irrigação, tipos de soluções utilizadas e métodos de avaliação, o que pode dificultar a padronização dos resultados. Além disso, muitos estudos são realizados *in vitro*, o que pode não refletir completamente as condições clínicas reais.

Dessa forma, sugere-se que novos estudos sejam realizados, especialmente ensaios clínicos, com metodologias mais padronizadas, a fim de melhor compreender os efeitos da irrigação ultrassônica passiva em longo prazo e estabelecer protocolos mais eficazes para sua aplicação na prática clínica.

PALAVRAS-CHAVE:

Irrigação Ultrassônica Passiva. Endodontia. Desinfecção de Canais Radiculares. Smear Layer. Soluções Irrigadoras.

AGRADECIMENTOS:

Gostaria de registrar meus sinceros agradecimentos àqueles que ajudaram na construção deste trabalho. Ao Centro Universitário Integrado, pela infraestrutura que serviu de base para minhas pesquisas em Endodontia. Ao meu orientador, Me. Manuel da Fonseca, pela paciência e condução acadêmica indispensáveis e por fim a Professora Marisa Lopes Rodrigues pelo apoio e paciência. Concluo esse artigo com gratidão por todo aprendizado adquirido e pelo apoio de todos que incentivaram minha trajetória acadêmica.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, G. M. *et al.* Periradicular repair after single- and two-visit root canal treatments using ultrasonic irrigant activation and calcium hydroxide dressing of teeth with apical periodontitis: study protocol for randomized controlled trials. **Trials**, [S. l.], v. 24, art. 23, 2023. DOI: 10.1186/s13063-022-07030-0.

BARBOSA, A. F. A. *et al.* Effect of passive ultrasonic irrigation on hard tissue debris removal: a systematic review and meta-analysis. **Brazilian Oral Research**, [S. l.], v. 35, e123, 2021. DOI: 10.1590/1807-3107bor-2021.vol35.0123.

CAPUȚĂ, P. E. *et al.* Ultrasonic irrigant activation during root canal treatment: a systematic review. **Journal of Endodontics**, [S. l.], v. 45, n. 1, p. 31-44, 2019. DOI: 10.1016/j.joen.2018.09.010.

DIOGUARDI, M. *et al.* Passive ultrasonic irrigation efficacy in the vapor lock removal: systematic review and meta-analysis. **The Scientific World Journal**, [S. l.], v. 2019, art. 6765349, 2019. DOI: 10.1155/2019/6765349.

FERNANDES, R. B. *et al.* Uso do ultrassom no tratamento endodôntico. **Lumen et Virtus**, São José dos Pinhais, v. 16, n. 49, p. 7011-7019, 2025. DOI: 10.56238/levv16n49-060.

FERREIRA, B. B. **Propriedades físico-químicas de soluções na endodontia utilizando irrigação ultrassônica passiva**: revisão de literatura. 2025. 32 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Odontologia) — Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2025.

GÜNDÜZ, H.; ÖZLEK, E.; BAŞ, Z. Influence of passive ultrasonic irrigation cycles on the penetration depth of sodium hypochlorite into root dentin. **Scientific Reports**, [S. l.], v. 15, art. 35213, 2025. DOI: 10.1038/s41598-025-19716-x.

HAAPASALO, M. *et al.* Eradication of endodontic infection by instrumentation and irrigation solutions. **Endodontic Topics**, [S. l.], v. 10, n. 1, p. 77–102, 2005. DOI: 10.1111/j.1601-1546.2005.00135.x.

LIANG, Y. H. *et al.* Radiographic healing after a root canal treatment performed in single-rooted teeth with and without ultrasonic activation of the irrigant: a randomized controlled trial. **Journal of Endodontics**, [S. l.], v. 39, n. 10, p. 1218-1225, 2013. DOI: 10.1016/j.joen.2013.06.024.

OROZCO, E. I. F. *et al.* Effect of passive ultrasonic activation on microorganisms in primary root canal infection: a randomized clinical trial. **Journal of Applied Oral Science**, [S. l.], v. 28, e20190100, 2020. DOI: 10.1590/1678-7757-2019-0100.

SIQUEIRA JR., J. F.; RÔÇAS, I. N. Clinical implications and microbiology of bacterial persistence after treatment procedures. **Journal of Endodontics**, [S. l.], v. 34, n. 11, p. 1291-1301, 2008. DOI: 10.1016/j.joen.2008.07.028.

TORABINEJAD, M. *et al.* Clinical implications of the smear layer in endodontics: a review. **Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology**, [S. l.], v. 94, n. 6, p. 658-666, 2002. DOI: 10.1067/moe.2002.128962.

VAN DER SLUIS, L. W. M. *et al.* Passive ultrasonic irrigation of the root canal: a review of the literature. **International Endodontic Journal**, [S. l.], v. 40, n. 6, p. 415-426, 2007. DOI: 10.1111/j.1365-2591.2007.01243.x.

