www.revistaft.com.br

Revista FT | ISSN 1678-0817 | v. 30, n. 163, 2026 | DOI: 10.69849/mb10vm41

Irrigação endodôntica: fatores que influenciam a eficácia e segurança no preparo químico mecânico.

Endodontic irrigation: factors influencing efficacy and safety in chemomechanical preparation.

Yago Luís Fares
Bernardo Baldanza Noia de Oliveira
Lorraynne Ribeiro da Silva
Orientador: Prof°. Dr. Guilherme Dias Ribeiro

RESUMO

A irrigação dos canais radiculares desempenha um papel fundamental no tratamento endodôntico, pois complementa a instrumentação mecânica e contribui para a limpeza e a desinfecção de regiões que não são alcançadas diretamente pelos instrumentos. Sua eficácia depende de diferentes fatores, como as propriedades das soluções irrigadoras, o calibre e o desenho das agulhas, a profundidade de inserção, a dilatação do canal e os métodos de ativação utilizados. Nesse contexto, o presente estudo teve como objetivo analisar, por meio de uma revisão de literatura, os principais fatores que influenciam a eficácia e a segurança da irrigação endodôntica. Foram abordadas as características das soluções irrigadoras, as limitações da irrigação convencional e as possibilidades oferecidas pelos sistemas de ativação sônica, ultrassônica e por outros métodos. A literatura analisada demonstra que a utilização de agulhas adequadas às dimensões do canal e a manutenção de espaço para o refluxo da solução são aspectos importantes para a eficiência e a segurança do procedimento. Além disso, os métodos de ativação podem favorecer a movimentação do irrigante e a remoção de resíduos, embora seus resultados variem conforme a técnica empregada e as condições anatômicas. Conclui-se que não existe um único protocolo capaz de atender a todas as situações clínicas, sendo necessária a associação entre escolha adequada da solução, preparo do canal e técnica de irrigação para favorecer a limpeza e reduzir os riscos durante o tratamento endodôntico.

Palavras-chave: Endodontia; Irrigação endodôntica; Agulhas de irrigação; Desinfecção do canal radicular; Ativação ultrassônica; Extrusão apical.

ABSTRACT

Root canal irrigation plays a fundamental role in endodontic treatment, as it complements mechanical instrumentation and contributes to the cleaning and disinfection of areas that cannot be directly reached by endodontic instruments. Its effectiveness depends on several factors, including the properties of irrigating solutions, needle gauge and design, insertion depth, root canal enlargement, and the activation methods employed. In this context, the present study aimed to analyze, through a literature review, the main factors influencing the effectiveness and safety of root canal irrigation. The characteristics of irrigating solutions, the limitations of conventional irrigation, and the potential benefits of sonic, ultrasonic, and other activation methods were examined. The reviewed literature indicates that selecting needles appropriate to root canal dimensions and maintaining sufficient space for irrigant backflow are important aspects of procedural effectiveness and safety. Furthermore, activation methods may improve irrigant movement and debris removal, although their results vary according to the technique used and anatomical conditions. It is concluded that no single irrigation protocol is suitable for all clinical situations. Therefore, an appropriate combination of irrigating solutions, root canal preparation, and irrigation techniques is necessary to improve cleaning effectiveness and minimize risks during endodontic treatment.

Keywords: Endodontics; Root canal irrigation; Irrigation needles; Root canal disinfection; Ultrasonic activation; Apical extrusion.

1. INTRODUÇÃO

A irrigação dos canais radiculares é considerada uma etapa indispensável para a conclusão e sucesso do tratamento endodôntico, pois atua de forma complementar a instrumentação mecânica, exercendo funções primordiais na desinfecção do canal radicular, na dissolução de tecidos orgânicos, remoção de detritos e no controle microbiológico (1). Nem todas as superfícies do canal são alcançadas por instrumentos, especialmente em regiões mais complexas como: istmos, anastomoses e áreas anatômicas irregulares (2). Nesse cenário, a irrigação assume papel fundamental, sendo responsável por alcançar essas regiões descritas e contribuir para uma limpeza mais efetiva do sistema de canais radiculares (1).

Entretanto, para a solução irrigadora alcançar seu total potencial, é necessário que sua entrega seja efetiva. Com isso, um fator crucial na eficácia da etapa irrigatória é a escolha da agulha, durante o preparo químico – mecânico. É de suma importância observar os diferentes diâmetros da agulha, a profundidade de penetração delas e o design da sua ponta, para uma irrigação efetiva (2). De modo geral, recomenda-se

que a agulha seja posicionada a alguns milímetros aquém do comprimento de trabalho, permitindo a circulação dos irrigantes, sem gerar pressão excessiva no interior do canal.

Outro fator que deve ser levado em consideração é o diâmetro final do preparo exercido pelos instrumentos endodônticos e o grau de curvatura do canal. Estudos demonstram que o diâmetro exerce influência direta na remoção de resíduos, sendo que, quanto maior o diâmetro final do preparo, maior a eficiência na remoção do contraste do interior do canal radicular (3).

Na prática clínica, diferentes métodos podem ser utilizados para realizar a irrigação endodôntica. Desde a técnica convencional com seringa e agulha, até o uso de dispositivos sônicos e ultrassônicos. Apesar disso, a técnica convencional é amplamente usada, principalmente em ambientes acadêmicos. (8)

Independentemente do método empregado, o objetivo principal da irrigação é permitir que a solução atinja de forma eficaz todo o sistema de canais radiculares, favorecendo a remoção de resíduos e microrganismos, especialmente em áreas de difícil acesso (4). Para que isso ocorra de forma adequada, é necessário que a solução irrigadora alcance regiões próximas ao comprimento de trabalho. No entanto, a inserção excessiva da agulha pode resultar na extrusão da solução para além do forame apical, resultando em complicações clínicas como dor, edema e danos aos tecidos periapicais (5). Dessa maneira, torna-se essencial estabelecer um controle preciso da profundidade de inserção da agulha, buscando sempre um equilíbrio para o alcance da eficácia e segurança durante o procedimento (5).

Entre as principais soluções utilizadas na irrigação endodôntica, destaca-se o hipoclorito de sódio, devido à sua ação antimicrobiana e capacidade de dissolução de tecidos orgânicos. O ácido etilenodiaminotetracético (EDTA) atua principalmente na remoção da porção inorgânica da *smear layer*, formada durante a instrumentação dos canais radiculares. Já a clorexidina apresenta ação antimicrobiana e substantividade, porém não possui capacidade de dissolver tecidos orgânicos, o que limita sua utilização como substituta do hipoclorito de sódio (7,8). Outra alternativa é o ácido etidrônico (HEDP), um agente quelante à base de etidronato que pode ser associado ao hipoclorito de sódio durante a irrigação endodôntica, permitindo combinar propriedades antimicrobianas e quelantes. Essa associação tem sido investigada como uma possibilidade para complementar a limpeza do sistema de canais radiculares (12).

O presente estudo visa abordar as principais vantagens e limitações do uso de soluções e agulhas irrigadoras no tratamento endodôntico, bem como analisar as melhores escolhas e preferências para sua utilização na rotina clínica de forma eficaz e segura, ressaltando seus pontos de desvantagens e limitações, a fim de informar sua real aplicabilidade. Busca-se, ainda. Analisar as desvantagens e limitações de cada tipo de agulha irrigadora no uso clínico, comparar a eficácia da limpeza entre diferentes tipos de materiais irrigadores em relação a outros meios de irrigação e analisar seu sucesso clínico ao longo dos anos.

2. METODOLOGIA

O presente estudo desenvolveu-se como uma revisão de literatura baseada em artigos científicos selecionados após levantamento bibliográfico em bases de dados como: PubMed® e Scielo®. Além de contar com uma busca em literatura cinzenta utilizando o indexador Google Acadêmico®. Para a busca foi utilizado descritores e termos MeSH (Medical Subject Headings) como: “root canal irrigants”, “root canal preparation”, “endodontics”, “therapeutic irrigation”, “sodium hypochlorite”, “edetic acid”, “chelating agentS”, entre outros. A fim de garantir a atualidade acerca do tema foi utilizada como critérios de inclusão artigos científicos publicados entre o período de 2015 e 2026. Somado à isso, outros critérios de inclusão como: “estudos experimentais”, “estudos de caso” e “estudos observacionais” foram usados como norte para a busca realizada. Entretanto, artigos considerados importantes a respeito do tema estudado foram acrescentados independente de sua data de publicação.

3. REVISÃO DE LITERATURA

O tratamento endodôntico tem como uma de suas principais finalidades controlar a infecção presente no sistema de canais radiculares, favorecendo a manutenção do elemento dentário e a saúde dos tecidos periapicais. Para alcançar esse objetivo, o preparo químico-mecânico associa a instrumentação à utilização de soluções irrigadoras, uma vez que os instrumentos, isoladamente, não conseguem alcançar todas as superfícies internas dos canais. Dessa forma, a irrigação é considerada essencial para a remoção de resíduos, a dissolução de tecidos orgânicos e a redução da carga microbiana (7).

A anatomia do sistema de canais radiculares representa um dos principais desafios para a limpeza endodôntica. A presença de istmos, ramificações, canais acessórios e outras irregularidades dificulta o contato dos instrumentos com determinadas regiões, permitindo que resíduos e microrganismos permaneçam após o preparo mecânico. Além disso, a organização dos microrganismos em biofilmes pode aumentar sua resistência aos procedimentos de desinfecção, tornando necessária a utilização de soluções irrigadoras com propriedades adequadas e técnicas capazes de favorecer sua distribuição (8).

Entre as substâncias empregadas durante a irrigação, o hipoclorito de sódio destaca-se por sua atividade antimicrobiana e capacidade de dissolução de tecidos orgânicos. Essas propriedades justificam sua ampla utilização no tratamento endodôntico. Entretanto, sua ação depende de fatores como concentração, volume, tempo de contato e renovação da solução. Concentrações mais elevadas podem aumentar determinadas propriedades químicas, mas também exigem maior atenção ao potencial de irritação dos tecidos quando ocorre contato além dos limites do canal radicular (7,8).

O ácido etilenodiaminotetracético (EDTA) também apresenta importância nos protocolos de irrigação, especialmente por sua ação quelante sobre componentes inorgânicos. Durante a instrumentação, forma-se uma camada de resíduos sobre as

paredes dentinárias, conhecida como *smear layer*, que contém materiais orgânicos e inorgânicos. O EDTA auxilia na remoção da porção inorgânica dessa camada, enquanto o hipoclorito de sódio atua principalmente sobre os componentes orgânicos. Por apresentarem propriedades diferentes, essas soluções podem ser utilizadas em etapas distintas do protocolo irrigador (7,8).

A clorexidina é outra substância estudada na endodontia devido à sua ação antimicrobiana e substantividade. Apesar dessas características, não apresenta a mesma capacidade de dissolução de tecidos orgânicos observada no hipoclorito de sódio, o que limita sua utilização como substituto direto dessa solução. Além disso, a interação entre diferentes irrigantes precisa ser considerada durante a escolha do protocolo, pois a combinação inadequada de substâncias pode produzir reações indesejáveis (8).

A eficácia da irrigação não depende exclusivamente das propriedades químicas da solução utilizada. A capacidade de transportar o irrigante até as regiões desejadas e promover sua renovação também influencia nos resultados. Dessa maneira, características relacionadas à anatomia do canal, ao preparo realizado e ao sistema de irrigação devem ser consideradas em conjunto. Mesmo uma solução com atividade antimicrobiana adequada pode apresentar desempenho limitado quando não alcança as áreas contaminadas (8).

A irrigação convencional realizada com seringa e agulha é uma das técnicas mais utilizadas na prática endodôntica. Sua execução permite ao profissional controlar a aplicação da solução, mas a movimentação do irrigante pode ser limitada, principalmente nas regiões mais distantes da saída da agulha. O desempenho desse método depende de fatores como calibre, desenho e profundidade de inserção da agulha, além do diâmetro do canal e do espaço disponível para o retorno da solução (8).

O calibre da agulha representa um fator importante para a irrigação. Agulhas de menor diâmetro externo podem alcançar regiões mais profundas de canais adequadamente preparados, desde que sua inserção ocorra sem travamento. Entretanto, a escolha do calibre não deve ser feita isoladamente, pois a relação entre as dimensões da agulha e o preparo do canal interfere na circulação do líquido. Dessa forma, a utilização de uma agulha mais fina não garante, por si só, uma limpeza superior em todas as situações clínicas (8).

Além do calibre, o desenho da extremidade da agulha pode modificar o padrão de escoamento da solução. Modelos com abertura apical e modelos com saídas laterais apresentam comportamentos hidrodinâmicos diferentes, o que pode influenciar a direção do fluxo e a pressão produzida durante a irrigação. A escolha do modelo deve considerar tanto a capacidade de renovação do irrigante quanto a segurança do procedimento, especialmente na região próxima ao ápice radicular (9).

Em um estudo de dinâmica dos fluidos computacionais, Singh et al. (9) avaliaram o comportamento do irrigante liberado por uma agulha com duas saídas laterais em canais com diferentes conicidades. Os autores demonstraram que as características

geométricas do canal influenciam o padrão de fluxo produzido durante a irrigação. Esses resultados reforçam a importância de considerar o preparo do canal e o desenho da agulha de maneira conjunta. Entretanto, por se tratar de uma análise computacional, seus achados não devem ser interpretados como comprovação direta de maior sucesso clínico.

A conicidade e a dilatação apical do canal radicular também interferem no desempenho da irrigação. Um preparo que ofereça espaço suficiente para a entrada da agulha e o refluxo do líquido pode favorecer a renovação da solução. Por outro lado, o aumento da dilatação deve respeitar as características anatômicas e a preservação da estrutura dentária, não sendo adequado ampliar excessivamente o canal apenas para facilitar a irrigação (8,9).

A profundidade de inserção da agulha é outro aspecto relevante, pois influencia a proximidade entre a saída da solução e a região apical. A inserção mais profunda pode favorecer a chegada do irrigante a determinadas áreas, mas também exige cuidado para evitar o travamento da agulha e a elevação da pressão no interior do canal. Assim, a irrigação deve ser realizada de maneira controlada, permitindo o retorno da solução em direção à abertura coronária (8).

Uzunoglu-Özyürek et al. (10) investigaram a influência do calibre e da profundidade de inserção da agulha sobre a extrusão apical de resíduos e a penetração do cimento endodôntico. O estudo demonstrou que essas variáveis podem interferir nos resultados avaliados, evidenciando a importância do posicionamento da agulha durante a irrigação. Como se trata de uma investigação laboratorial, seus resultados contribuem para a compreensão dos mecanismos envolvidos, mas não estabelecem, isoladamente, uma profundidade ideal para todos os casos clínicos.

A extrusão apical representa uma das principais preocupações relacionadas à segurança da irrigação endodôntica. Quando a solução irrigadora ultrapassa os limites do canal radicular, pode entrar em contato com os tecidos periapicais e provocar reações adversas, especialmente quando são utilizadas substâncias com maior potencial de irritação tecidual. Por esse motivo, o controle da pressão de irrigação, a seleção adequada da agulha e a manutenção de espaço para o refluxo do líquido são medidas importantes durante o procedimento (11).

Outro fator que pode comprometer a limpeza é a presença de bolhas de ar no interior do canal, especialmente na região apical. Esse fenômeno, conhecido como *vapor lock*, pode dificultar a chegada e a renovação da solução irrigadora em determinadas condições. A dificuldade de substituir o ar pelo líquido contribui para explicar algumas limitações da irrigação convencional e tem motivado o desenvolvimento de técnicas que buscam melhorar a circulação do irrigante (8,11).

Com o objetivo de superar parte dessas limitações, diferentes sistemas de ativação das soluções irrigadoras foram desenvolvidos. Entre eles, destacam-se os métodos sônicos e ultrassônicos, que promovem a movimentação da solução no interior do canal. Esses sistemas procuram favorecer o contato do irrigante com as paredes

dentinárias e aumentar a remoção de resíduos em regiões que apresentam acesso limitado durante a instrumentação (8).

A ativação ultrassônica utiliza a oscilação de um instrumento ou dispositivo no interior do canal preenchido com solução irrigadora. O movimento produzido favorece a circulação do líquido e pode contribuir para a remoção de resíduos e biofilmes em determinadas condições experimentais. Entretanto, sua eficácia depende de fatores como anatomia do canal, posição do dispositivo, tempo de ativação e protocolo utilizado. Assim, os resultados não devem ser generalizados para todas as situações clínicas (8).

A ativação sônica também promove a movimentação da solução irrigadora, porém utiliza frequências e características de oscilação diferentes das empregadas nos sistemas ultrassônicos. Ambas as técnicas têm sido investigadas como alternativas complementares à irrigação convencional. A comparação entre elas, entretanto, deve considerar as diferenças metodológicas dos estudos, pois o desempenho observado pode variar conforme o modelo experimental e os critérios de avaliação (8).

Outras abordagens incluem sistemas de irrigação por pressão negativa e métodos de ativação associados à energia luminosa. Os sistemas de pressão negativa procuram favorecer a circulação e a remoção da solução por aspiração, enquanto técnicas de ativação a laser utilizam mecanismos físicos específicos para movimentar o irrigante. Embora essas alternativas apresentem resultados promissores em determinadas pesquisas, a escolha do método deve considerar seus benefícios, limitações, disponibilidade e segurança (8,11).

A comparação entre a irrigação convencional e os métodos de ativação demonstra que a eficácia da limpeza depende de diversos fatores associados. O volume e a renovação da solução, o tempo de contato, a anatomia radicular e o preparo do canal podem modificar os resultados obtidos. Dessa forma, não é adequado atribuir a eficiência da irrigação exclusivamente ao equipamento utilizado, sem considerar as demais etapas do tratamento endodôntico (8).

Outro aspecto importante é a relação entre a eficácia da limpeza e a preservação da dentina radicular. Embora a remoção de resíduos seja desejável, protocolos químicos excessivamente agressivos podem provocar alterações nas propriedades da estrutura dentinária. Assim, a escolha das soluções e do tempo de exposição deve buscar um equilíbrio entre a ação de limpeza e a manutenção das características do tecido dental (5,8).

A literatura também apresenta limitações na comparação dos diferentes sistemas de irrigação. Muitos estudos são realizados em dentes extraídos, canais artificiais ou modelos computacionais, que permitem controlar variáveis específicas, mas não reproduzem integralmente as condições clínicas. Além disso, os trabalhos utilizam diferentes soluções, volumes, tempos de aplicação e métodos de avaliação, dificultando a comparação direta dos resultados (8).

Nesse sentido, resultados favoráveis na remoção de resíduos ou na redução microbiana não significam necessariamente melhora comprovada no prognóstico do tratamento endodôntico em longo prazo. A avaliação clínica envolve outros fatores, como a condição inicial do dente, a complexidade anatômica, a qualidade da instrumentação, a obturação e o selamento coronário. Portanto, os achados laboratoriais devem ser interpretados com cautela antes de serem transformados em recomendações clínicas definitivas (8).

O consenso de especialistas publicado por Zou et al. (11) reforça a importância de selecionar adequadamente as soluções e os procedimentos de irrigação, considerando suas propriedades, interações e possíveis efeitos adversos. O documento também discute as limitações dos métodos disponíveis e a necessidade de padronizar práticas que favoreçam o controle da infecção sem comprometer a segurança do paciente.

Diante dos estudos analisados, observa-se que a eficácia da irrigação endodôntica está relacionada à associação entre as propriedades químicas das soluções, as características anatômicas do sistema de canais radiculares e os aspectos técnicos de sua aplicação. O calibre e o desenho das agulhas, a profundidade de inserção, a dilatação do canal e os métodos de ativação influenciam a distribuição e a renovação do irrigante. Entretanto, nenhuma dessas variáveis deve ser considerada isoladamente, pois a obtenção de uma limpeza adequada depende de um protocolo que concilie eficiência e segurança (8,11).

4. DISCUSSÃO

A irrigação endodôntica representa uma etapa essencial para o controle da infecção e a limpeza do sistema de canais radiculares, principalmente devido às limitações da instrumentação mecânica. A complexidade anatômica dos canais, caracterizada pela presença de istmos, ramificações e irregularidades, dificulta a remoção completa de resíduos e microrganismos. Nesse contexto, Dioguardi et al. (7) destacam a importância das soluções irrigadoras como complemento ao preparo mecânico, enquanto Boutsioukis e Arias-Moliz (8) ressaltam que a eficácia da irrigação depende não apenas das propriedades químicas das substâncias, mas também de sua capacidade de alcançar e circular pelas diferentes regiões do canal.

Entre as soluções utilizadas, o hipoclorito de sódio permanece como uma das principais opções devido à sua ação antimicrobiana e capacidade de dissolução de tecidos orgânicos. Entretanto, sua utilização exige atenção à concentração, ao volume e ao tempo de contato, especialmente em razão dos riscos associados à extrusão apical. Por outro lado, o EDTA apresenta uma função complementar, atuando principalmente na remoção da porção inorgânica da camada de resíduos produzida durante a instrumentação. Dessa forma, as duas soluções apresentam propriedades distintas e podem ser empregadas em etapas diferentes do tratamento, desde que sejam respeitadas suas características e possíveis interações (7,8).

Apesar da importância da ação química das soluções, a literatura demonstra que sua eficácia também está relacionada à forma como são introduzidas no canal radicular. A irrigação convencional com seringa e agulha é amplamente utilizada por sua praticidade, mas pode apresentar limitações na renovação do irrigante, principalmente na região apical. Boutsioukis e Arias-Moliz (8) apontam que o alcance da solução depende de fatores como a posição da agulha, o preparo do canal e as condições de escoamento. Isso demonstra que a utilização de uma solução adequada não garante, isoladamente, uma limpeza satisfatória.

A escolha do calibre da agulha constitui um dos aspectos relevantes durante a irrigação. Agulhas de menor diâmetro externo podem permitir uma inserção mais profunda em canais adequadamente preparados, favorecendo a aproximação da saída da solução à região apical. Entretanto, esse benefício deve ser avaliado juntamente com a necessidade de manter espaço suficiente para o retorno do irrigante. Loiola et al. (4), ao investigarem a influência do calibre das agulhas e da dilatação do canal radicular, observaram melhores resultados de remoção do contraste com agulhas 30G e com maior dilatação dos canais. Esses achados reforçam a importância da relação entre o preparo realizado e as características da agulha utilizada.

Entretanto, a utilização de agulhas mais finas não deve ser interpretada como uma garantia de maior eficiência em todas as situações. O desempenho da irrigação depende de diferentes variáveis, incluindo o desenho da extremidade da agulha, o fluxo da solução e a anatomia do canal. Singh et al. (9), por meio de um estudo de dinâmica dos fluidos computacional, demonstraram que a conicidade do canal influencia o comportamento do irrigante liberado por agulhas com saídas laterais. Dessa forma, observa-se que o calibre e o desenho da agulha precisam ser avaliados em conjunto com as dimensões do preparo endodôntico.

Outro fator importante é a profundidade de inserção da agulha. Embora sua aproximação à região apical possa favorecer a distribuição da solução, a inserção excessiva pode aumentar os riscos quando ocorre travamento ou dificuldade de refluxo. Uzunoglu-Özyürek et al. (10) avaliaram a influência do calibre e da profundidade de inserção da agulha sobre a extrusão de resíduos e a penetração do cimento endodôntico, demonstrando que essas variáveis interferem nos resultados laboratoriais. Assim, a profundidade de inserção deve ser definida considerando a anatomia e o preparo do canal, evitando a aplicação da solução sob pressão excessiva.

A preocupação com a extrusão apical também é destacada por Zou et al. (11), que discutem a importância de protocolos de irrigação capazes de conciliar eficácia e segurança. O extravasamento de soluções irrigadoras para os tecidos periapicais pode provocar complicações, especialmente quando são utilizadas substâncias com potencial de irritação tecidual. Nesse sentido, a seleção adequada da agulha, o controle da pressão de irrigação e a manutenção de espaço para o refluxo da solução constituem cuidados importantes durante o procedimento.

Além das características das agulhas, os métodos de ativação têm sido investigados como alternativas para melhorar a distribuição das soluções irrigadoras. A ativação sônica e a ultrassônica promovem a movimentação do líquido no interior do canal, podendo favorecer a remoção de resíduos em regiões de difícil acesso. Gomes et al. (2) discutem a utilização desses sistemas e suas aplicações na Endodontia, enquanto Boutsioukis e Arias-Moliz (8) apresentam os mecanismos envolvidos e as limitações dos diferentes métodos de irrigação.

A ativação ultrassônica pode apresentar resultados favoráveis na remoção de resíduos e na movimentação do irrigante em determinadas condições experimentais. Entretanto, sua eficácia depende de fatores como o tempo de ativação, a anatomia do canal e a posição do dispositivo utilizado. De maneira semelhante, os sistemas sônicos também buscam melhorar a circulação da solução, embora apresentem características de funcionamento diferentes. Dessa forma, a escolha entre os métodos não deve considerar apenas sua capacidade de movimentar o irrigante, mas também as condições clínicas e as evidências disponíveis (2,8).

Outras técnicas, como a irrigação por pressão negativa e a ativação a laser, também têm sido estudadas com o objetivo de superar algumas limitações da irrigação convencional. A pressão negativa busca favorecer a circulação da solução por meio da aspiração, enquanto os métodos associados ao laser utilizam mecanismos físicos para promover a movimentação do irrigante. Apesar dos resultados promissores observados em algumas pesquisas, ainda existem diferenças entre os protocolos experimentais, o que dificulta estabelecer a superioridade de um único sistema para todas as situações clínicas (8,11).

Outro ponto que merece atenção é o equilíbrio entre a eficácia da limpeza e a preservação da estrutura dentária. A utilização de diferentes soluções e protocolos de irrigação final pode provocar alterações na dentina radicular. Baldasso et al. (5) avaliaram os efeitos de protocolos de irrigação final sobre a microdureza e a erosão dentinária, demonstrando a importância de considerar os efeitos das substâncias sobre o tecido dental. Dessa forma, a escolha do protocolo deve buscar uma limpeza adequada sem promover alterações desnecessárias na estrutura radicular.

Ao comparar os estudos analisados, observa-se que existe concordância quanto à importância da irrigação para complementar a instrumentação mecânica e favorecer o controle microbiano. Entretanto, ainda há diferenças nos resultados relacionados ao calibre ideal das agulhas, à profundidade de inserção e à superioridade dos métodos de ativação. Essas divergências podem estar associadas às diferenças entre os modelos experimentais, às características anatômicas dos canais e aos protocolos utilizados em cada investigação (8-10).

Além disso, grande parte das pesquisas sobre irrigação endodôntica utiliza dentes extraídos, canais artificiais ou simulações computacionais. Embora esses métodos permitam avaliar variáveis específicas, seus resultados não reproduzem integralmente as condições encontradas durante o atendimento clínico. Portanto, a melhora observada na circulação do irrigante ou na remoção de resíduos não deve

ser interpretada automaticamente como aumento comprovado das taxas de sucesso do tratamento em longo prazo (8).

Diante disso, a literatura analisada indica que a eficácia da irrigação endodôntica depende da associação entre diferentes fatores. O calibre e o desenho das agulhas, a profundidade de inserção, a dilatação do canal, a escolha das soluções e os métodos de ativação devem ser considerados de forma conjunta. Embora existam técnicas capazes de melhorar determinados aspectos da limpeza, nenhuma delas elimina completamente as dificuldades impostas pela anatomia do sistema de canais radiculares. Assim, a escolha do protocolo irrigador deve considerar as particularidades de cada situação clínica, buscando promover uma limpeza eficiente e, ao mesmo tempo, reduzir os riscos associados ao procedimento (8,11).

5. CONCLUSÃO

Os estudos analisados nesta revisão de literatura demonstram que a irrigação dos canais radiculares é fundamental para complementar a instrumentação mecânica e favorecer a limpeza e a desinfecção do sistema de canais radiculares. Sua eficácia está relacionada não apenas às propriedades das soluções irrigadoras, mas também ao calibre e ao desenho das agulhas, à profundidade de inserção e ao preparo realizado no canal.

As agulhas de menor diâmetro podem facilitar o acesso a regiões mais profundas, desde que exista espaço suficiente para a circulação e o refluxo da solução. Além disso, os métodos de ativação sônica e ultrassônica podem contribuir para uma melhor movimentação do irrigante e remoção de resíduos, embora seus resultados dependam das condições anatômicas e dos protocolos utilizados.

Conclui-se que não existe um único método de irrigação considerado ideal para todas as situações clínicas. Dessa forma, a escolha da técnica deve considerar as características de cada canal radicular, buscando equilibrar a eficácia da limpeza com a segurança do procedimento. Ainda são necessários estudos clínicos que permitam compreender melhor os benefícios das diferentes técnicas e sua influência nos resultados do tratamento endodôntico em longo prazo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Miranda JPV, Silva PCS. A importância da irrigação para o sucesso da endodontia. Revista FT. 2024;28(135). doi:10.5281/zenodo.12175323. Disponível em: https://revistaft.com.br/a-importancia-da-irrigacao-para-osucesso-da-endodontia/
2. Gomes BPFA, Aveiro E, Kishen A. Irrigants and irrigation activation systems in Endodontics. Braz Dent J. 2023;34(4):1-33. doi:10.1590/0103-6440202305577. Disponível em: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10642269/

3. Aquino NC, Vieira SS. Eficácia das diferentes agulhas de irrigação endodôntica: revisão de literatura [trabalho de conclusão de curso]. Maceió: Universidade Federal de Alagoas; 2022. Disponível em: https://www.repositorio.ufal.br/jspui/handle/123456789/11809
4. Loiola LE, Guerreiro-Tanomaru JM, Morgental RD, Tanomaru-Filho M. Influência da agulha irrigadora e da dilatação do canal radicular na eficácia da irrigação endodôntica. RSBO. 2011;8(2):138-144. doi:10.21726/rsbo.v8i2.1050. Disponível em: https://periodicos.univille.br/RSBO/article/view/1050
5. Baldasso FER, Roleto L, Silva VD, Morgental RD, Kopper PMP. Effect of final irrigation protocols on microhardness reduction and erosion of root canal dentin. Braz Oral Res. 2017;31:e40. doi:10.1590/1807-3107BOR-2017.vol31.0040. Disponível em: https://doi.org/10.1590/1807-3107BOR-2017.vol31.0040
6. Canton FV, Souza GLN, Fonseca PG, Pinto JC. Protocolos de irrigação final em endodontia: uma revisão narrativa. Res Soc Dev. 2025;14(5):e7614548837. doi:10.33448/rsd-v14i5.48837. Disponível em: https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/download/48837/38312
7. Dioguardi M, Di Gioia G, Illuzzi G, Laneve E, Cocco A, Troiano G. Endodontic irrigants: different methods to improve efficacy and related problems. Eur J Dent. 2018;12(3):459-466. doi:10.4103/ejd.ejd_56_18. Disponível em: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6089055/
8. Boutsioukis C, Arias-Moliz MT. Present status and future directions – irrigants and irrigation methods. Int Endod J. 2022;55(Suppl 3):588-612. doi:10.1111/iej.13739. Disponível em: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9321999/
9. Singh S, Zuber M, Verekar PP, Shetty T, Srikant N, Thomas MS. Irrigant dynamics of a back-to-back double side-vented needle in root canals with various tapers: a computational fluid dynamics study. Odontology. 2024;112(4):1248-1256. doi:10.1007/s10266-024-00940-2. Disponível em: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11415444/
10. Uzunoglu-Özyürek E, Karaaslan H, Aktemur Türker S, Özçelik B. Influence of size and insertion depth of irrigation needle on debris extrusion and sealer penetration. Restor Dent Endod. 2018;43(1):e2. doi:10.5395/rde.2018.43.e2. Disponível em: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC5816991/
11. Zou X, Zheng X, Liang Y, Zhang C, Fan B, Liang J, et al. Expert consensus on irrigation and intracanal medication in root canal therapy. Int J Oral Sci. 2024;16(1):23. doi:10.1038/s41368-024-00280-5. Disponível em: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10907616/
12. Ballal NV, Gandhi P, Shenoy PA, Shenoy Belle V, Bhat V, Rechenberg DK, et al. Safety assessment of an etidronate in a sodium hypochlorite solution: randomized double-blind trial. Int Endod J. 2019;52(9):1274-1282. doi:10.1111/iej.13129. Disponível em: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30993696/