



ciência plural

COMPARAÇÃO DA PROPRIEDADE ANTIMICROBIANA DA CLOREXIDINA E DO HIPOCLORITO DE SÓDIO COMO IRRIGANTES ENDODÔNTICOS: REVISÃO INTEGRATIVA

Comparison between the antimicrobial properties of chlorhexidine and sodium hypochlorite as endodontic irrigants: an integrative review

Comparación de la propiedad antimicrobiana de la clorhexidina y el hipoclorito de sodio como irrigantes endodónticos: revisión integradora

Artur Vieira de Queiroz • Cirurgião-Dentista pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte • E-mail: artur_vieira_1@hotmail.com

Norberto Batista de Faria-Junior • Professor adjunto II do Departamento de Odontologia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte • E-mail: norbertofariajr@gmail.com

Rafaela Albuquerque • Odontóloga do Departamento de Odontologia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte • E-mail: rafa_melo11@hotmail.com

Letícia Maria Menezes Nóbrega • Professora adjunta II do Departamento de Odontologia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte • E-mail: letnobrega@hotmail.com

Autor correspondente:

Artur Vieira de Queiroz • E-mail: artur_vieira_1@hotmail.com

Submetido: 09/02/2022
Aprovado: 28/08/2022

RESUMO

Introdução: Durante o tratamento endodôntico, devido às complexidades anatômicas dos canais radiculares, a ação mecânica dos instrumentos não é suficiente para a completa desinfecção dos condutos. Dessa forma, se faz necessário o uso de soluções irrigadoras que possam potencializar a desinfecção do sistema de canais radiculares.

Objetivo: Realizar uma revisão integrativa da literatura para comparar as propriedades antimicrobianas da clorexidina com o hipoclorito de sódio.

Metodologia: A busca na literatura foi realizada no período de setembro de 2019 a agosto de 2021, nas seguintes bases de dados: PUBMED/MEDLINE, LILACS e SCIELO. Utilizando os descritores: clorexidina, hipoclorito de sódio, irrigante do canal radicular e limpeza. Utilizou-se como critérios de busca, trabalhos experimentais laboratoriais *in vitro*, publicados entre os anos de 2017 e 2021. **Resultados:** Foram encontrados 165 artigos, dos quais 15 foram selecionados ao final do processo. 8 trabalhos não encontraram diferença estatisticamente significativa entre a clorexidina e o hipoclorito, 5 artigos apresentaram resultados superiores do hipoclorito de sódio em 2 a clorexidina foi superior. **Conclusões:** Após análise da literatura, observamos semelhança entre a ação antimicrobiana do hipoclorito de sódio e da clorexidina, e podemos concluir que ambas apresentam boa ação antimicrobiana, justificando seu uso clinicamente.

Palavras-Chave: Endodontia, Irrigante do canal radicular, Clorexidina, Hipoclorito de sódio.

ABSTRACT

Introduction: During endodontic treatment, due to the anatomical complexities of the root canals, the mechanical action of the instruments is not sufficient for the complete disinfection of the canals. Thus, it is necessary to use irrigating solutions that can make the disinfection of the root canal system. **Objective:** Conduct an integrative literature review to compare the antimicrobial properties of chlorhexidine with sodium hypochlorite. **Methodology:** The literature search was carried out from September 2019 to August 2021, in the following databases: PUBMED/MEDLINE, LILACS and SCIELO. Using the descriptors: chlorhexidine, sodium hypochlorite, root canal irrigant and cleaning. As search criteria, *in vitro* laboratory experimental works published between 2017 and 2021 were used. **Results:** A total of 165 articles were found, of which 15 were selected at the end of the process. 8 studies did not find a statistically significant difference between chlorhexidine and hypochlorite, 5 articles showed superior results for NaOCl and in 2 chlorhexidine was superior. **Conclusions:** After analyzing the literature, we observed a similarity between the antimicrobial action of sodium hypochlorite and chlorhexidine, and we can conclude that both have good antimicrobial action, justifying their clinical use.

Keywords: Endodontics, Root canal irrigant, Chlorhexidine, Sodium hypochlorite.

RESUMEN

Introducción: Durante el tratamiento endodóntico, debido a las complejidades anatómicas de los conductos radiculares, la acción mecánica de los instrumentos no es suficiente para la desinfección completa de los conductos. Por lo tanto, es necesario utilizar soluciones de irrigación que puedan mejorar la desinfección del sistema de conductos radiculares. **Objetivo:** Realice una revisión integradora de la literatura para comparar las propiedades antimicrobianas de la clorhexidina con el hipoclorito de sodio. **Metodología:** La búsqueda bibliográfica se realizó desde septiembre de 2019 hasta agosto de 2021, en las siguientes bases de datos: PUBMED/MEDLINE, LILACS y SCIELO. Usando los descriptores: chlorhexidine, sodium hypochlorite, root canal irrigant and cleaning. Como criterio de búsqueda se utilizaron trabajos experimentales de laboratorio in vitro publicados entre 2017 y 2021. **Resultados:** Se encontraron un total de 165 artículos, de los cuales 15 fueron seleccionados al final del proceso. 8 estudios no encontraron diferencia estadísticamente significativa entre clorhexidina e hipoclorito, 5 artículos mostraron resultados superiores para NaOCl y en 2 la clorhexidina fue superior. **Conclusiones:** Después de analizar la literatura, observamos una similitud entre la acción antimicrobiana del hipoclorito de sodio y la clorhexidina, y podemos concluir que ambos tienen una buena acción antimicrobiana, lo que justifica su uso clínico.

Palabras clave: Endodoncia, Irrigante de conductos radiculares, Clorhexidina, Hipoclorito de sodio.

Introdução

Para obter sucesso em um tratamento endodôntico são necessárias várias etapas, desde o diagnóstico até a restauração final, e um dos passos clínicos de maior importância durante esse processo é o preparo químico-mecânico dos canais radiculares. Sendo assim, a escolha do irrigante a ser utilizado durante o procedimento é um fator determinante, principalmente em casos de necrose pulpar, para combater a infecção e fazer com que os tecidos periapicais retornem ao estado de saúde^{1,2}.

Estudos já comprovam a atuação de uma microbiota endodôntica complexa e variada nas alterações pulpares e periapicais³. Nesse contexto, os objetivos principais do preparo químico-mecânico são: a modelagem (através dos instrumentos manuais ou rotatórios), limpeza e desinfecção do sistema de canais radiculares, que será feita através da ação mecânica dos instrumentos endodônticos e da ação química e física da solução irrigadora⁴.

Devido às variações anatômicas dos canais radiculares, a ação mecânica não é suficiente para a completa desinfecção, pois não alcança todas as áreas contaminadas,

além disso, os microrganismos penetram nos túbulos dentinários e formam um biofilme, fazendo-se necessário o uso de soluções irrigadoras que atuem de forma a eliminar esses microrganismos do interior do sistema de canais radiculares⁵.

A solução irrigadora ideal precisa apresentar algumas características específicas: ação antimicrobiana, dissolver tecido pulpar, biocompatibilidade, baixa tensão superficial, ação rápida e duradoura, ou seja, substantividade, e ter ação lubrificante, para auxiliar na instrumentação, facilitando a passagem dos instrumentos endodônticos no interior do canal³.

Objetivando a redução significativa da microbiota endodôntica e a desinfecção total dos canais radiculares, foram propostos diferentes irrigantes ao longo dos anos, sendo o hipoclorito de sódio (soluções de 0,5% a 6%) e o digluconato de clorexidina 2%, mais comumente empregados na clínica odontológica⁵.

Desde 1936, com os estudos de Walker, o hipoclorito de sódio (NaOCl) vem sendo empregado na endodontia, e, atualmente, apresenta-se em concentrações que variam de 0,5% (líquido de dakin) a 6%⁶. Ainda hoje, é a solução mais amplamente utilizada na endodontia, e desde muito tempo é tido como o padrão-ouro quando se trata de irrigantes. Ele possui ação antimicrobiana, capacidade de dissolução de tecido orgânico, efeito desodorizante e clareador e baixa tensão superficial, ou seja, espalha-se facilmente no interior dos canais. Entretanto, apresenta algumas desvantagens, principalmente relacionadas ao fato de ser uma solução altamente irritante aos tecidos periapicais, podendo causar acidentes durante o uso, a partir do extravasamento da solução para a região periapica^{3,7}.

Nesse contexto, avaliando os riscos e as limitações com o uso do hipoclorito de sódio, optou-se por testar novas soluções irrigadoras, como a clorexidina, que vem sendo utilizada como uma alternativa eficiente ao NaOCl⁸.

A clorexidina possui duas principais formas de apresentação: solução aquosa e em gel, sendo ambas idealmente na concentração de 2% para uso como irrigante endodôntico. Como características vantajosas, a clorexidina apresenta excelente ação antimicrobiana, agindo em um amplo espectro, tanto em bactérias aeróbias quanto anaeróbias, além de ter ação sobre bactérias gram-positivas e gram-negativas.

A clorexidina ainda desempenha ação importante contra fungos, como a *cândida albicans*, um dos principais microrganismos relacionado aos casos de insucesso nos tratamentos endodônticos. Somando-se a isso, ainda apresenta outras vantagens: substantividade, permitindo um efeito gradual e prolongado no interior dos canais radiculares, biocompatibilidade, ou seja, não é um agente agressor aos tecidos periapicais, e ainda possui ação lubrificante, facilitando a instrumentação mecânica⁹.

A partir de uma análise da literatura sobre o assunto, é possível perceber que não parece existir informações conclusivas sobre qual seria o melhor irrigante para utilizar durante o tratamento endodôntico. Diante disso, o objetivo do presente estudo foi realizar uma revisão integrativa da literatura, a fim de comparar as propriedades antimicrobianas da clorexidina com o hipoclorito de sódio, o irrigante mais largamente utilizado na endodontia.

Metodologia

O estudo em questão caracteriza-se como do tipo revisão integrativa, com o objetivo de reunir, analisar e sintetizar o conteúdo referente ao uso da clorexidina como alternativa para irrigação endodôntica, a partir das evidências científicas que possam contribuir para o aprofundamento do conhecimento sobre o tema proposto. Assim, a questão de pesquisa: “qual solução irrigadora apresenta melhores propriedades antimicrobianas na realização do tratamento endodôntico?” foi norteadora de todo o processo.

Por conseguinte, foi realizada uma busca nas principais bases eletrônicas de dados: PUBMED/MEDLINE, LILACS e SCIELO, e incluídos artigos nos seguintes idiomas: inglês, português e espanhol, que tenham sido publicados no período de 2017 a 2021, e que abordem o tema referente ao estudo, estabelecendo uma comparação entre a Clorexidina 2% e o Hipoclorito de Sódio, como soluções irrigadoras. Foram incluídos trabalhos experimentais laboratoriais *in vitro*. Como critérios de exclusão, eliminaram-se as publicações que não abordavam o uso da Clorexidina e do Hipoclorito de Sódio como irrigantes ou que traziam a clorexidina na concentração diferente de 2% e o NaOCl em concentração menor que 2,5%. Além de trabalhos publicados há mais de 5 anos, em outros idiomas e revisões de literatura.

Utilizando os descritores em ciência da saúde (decs), foram realizados dois cruzamentos: 1 - Clorexidina (Chlorhexidine) x Hipoclorito de sódio (sodium hypochlorite) x Irrigante do canal radicular (root canal irrigant); 2 - Clorexidina (Chlorhexidine) x Hipoclorito de sódio (sodium hypochlorite) x Limpeza (Cleaning);

A sistemática de busca e seleção do material bibliográfico foi realizada em duas etapas: inicialmente, foi levado em consideração os títulos e resumos e selecionados aqueles que estavam dentro dos critérios de inclusão, em seguida, os artigos previamente selecionados, foram lidos na íntegra.

Após a realização da busca, foram encontrados 165 artigos, dos quais foi realizada a leitura dos resumos, estabelecendo os critérios de inclusão e exclusão. Ao final do processo, foram selecionados 15 artigos.

Resultados e Discussão

Nas tabelas abaixo, são mostrados os resultados da busca na literatura em relação a quantidade de artigos encontrados, de acordo com a combinação dos descritores em cada base de dados.

Tabela 1 - Número de artigos encontrados por base de dados, utilizando os descritores: chlorhexidine AND sodium hypochlorite AND root canal irrigant. Natal/RN, 2021.

Base de dados	Resultados encontrados	Artigos selecionados
SCIELO	1	0
LILACS	8	0
PUBMED	144	14

Tabela 2 – Número de artigos encontrados por base de dados, utilizando os descritores: chlorhexidine AND sodium hypochlorite AND cleaning. Natal/RN, 2021.

Base de dados	Resultados encontrados	Artigos selecionados
SCIELO	0	0
LILACS	1	0
PUBMED	11	1

No quadro a seguir, encontram-se informações referentes aos artigos selecionados.

Quadro 1 – Resumo das publicações selecionadas para o estudo. Natal/RN, 2021

Autor (Ano)	Irrigante	Microrganismos	Resultados
ASHOK, <i>et al.</i> (2017)	<ul style="list-style-type: none"> - Solução de cúrcuma 6% - Solução de cúrcuma 9% - Gel de CHX 2% - NaOCl 5% 	- <i>Fusobacterium nucleatum</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Todos os irrigantes apresentaram um alto percentual de eliminação das bactérias, sendo a cúrcuma o irrigante que apresentou o melhor resultado. -Nenhuma diferença estatisticamente significativa foi observada entre os grupos que utilizaram o hipoclorito de sódio e a clorexidina.
GHIVARI, <i>et al.</i> (2017)	<ul style="list-style-type: none"> - Octenidina 0,1% (OCT) - Zeólita de prata 2% (SZ) - Gel de CHX 2% - NaOCl 5% 	<ul style="list-style-type: none"> -<i>Enterococcus faecalis</i> -<i>Staphylococcus aureus</i> - <i>Candida albicans</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - A análise aconteceu em cinco intervalos de tempo diferentes: 1, 5, 10 e 30 minutos. - Não houve diferença estatisticamente significativa entre a clorexidina e o NaOCl na

			<p>eliminação de <i>E. faecalis</i> e <i>S. aureus</i>.</p> <p>- Contra <i>C. albicans</i>, a clorexidina foi considerada mais eficaz em todos os intervalos de tempo.</p>
<p>JAISSWAL, <i>et al.</i> (2017)</p>	<p>- Ácido acético 1% - Própolis - Quitosana 0,2% - Quitosana 0,2% + clorexidina 2% - Quitosana 1% + clorexidina 1% - Quitosana 2% + clorexidina 2%. - Gel de CHX 2% - NaOCl 5%</p>	<p>-<i>Enterococcus faecalis</i></p>	<p>- Não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos que utilizaram a clorexidina e o hipoclorito de sódio.</p>
<p>NOURZADEH, <i>et al.</i> (2017)</p>	<p>-<i>Eucalyptus galbice</i> 12,5 mg / mL -<i>Myrtus communis</i> 6,25 mg / mL - Gel de CHX 2% - CHX 0,2% - NaOCl 5,25% - NaOCl 2,5%</p>	<p>-<i>Enterococcus faecalis</i></p>	<p>- Não houve diferença significativa entre os grupos com clorexidina (0,2% e 2%) e NaOCl (2,5% e 5,25%).</p>
<p>SINHA, <i>et al.</i> (2017)</p>	<p>- Azadirachta indica - Curcuma longa - Gel de CHX 2% - NaOCl 5%</p>	<p>-<i>Enterococcus faecalis</i></p>	<p>- A clorexidina produziu maior zona de inibição, mas não houve diferença estatisticamente significativa comparando com o NaOCl.</p>
<p>YADAV, <i>et al.</i> (2017)</p>	<p>- Quitosana 0,25% - Quitosana 0,5%</p>	<p>-<i>Enterococcus faecalis</i></p>	<p>- Nenhuma diferença estatisticamente</p>

	<ul style="list-style-type: none"> - Gel de CHX 2% - NaOCl 3% 	- <i>Candida albicans</i>	<p>significativa foi encontrada na comparação entre a clorexidina e o NaOCl no teste com <i>E. faecalis</i>.</p> <p>- Porém, contra a <i>Candida albicans</i>, o hipoclorito apresentou o melhor resultado.</p>
PINHEIRO, <i>et al.</i> (2018)	<ul style="list-style-type: none"> - Água ozonizada - Gel de CHX 2% - NaOCl 2,5% 	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Enterococcus faecalis</i> - <i>Streptococcus mutans</i> - <i>Candida albicans</i> 	- Todos os grupos que utilizaram uma das soluções, apresentaram redução significativa do biofilme, mas não houve diferença estatisticamente significativa entre eles.
SILVA, <i>et al.</i> (2018)	<ul style="list-style-type: none"> - Alexidina 1% (ALX) - Gel de CHX 2% - NaOCl 2,5% 	- <i>Enterococcus faecalis</i>	- Os grupos que utilizaram a clorexidina e o hipoclorito de sódio não apresentaram diferença estatisticamente significativa.
AL-MADI, <i>et al.</i> (2019)	<ul style="list-style-type: none"> - Fluoreto de diamina de prata 3,8% (SDF) - Gel de CHX 2% - NaOCl 5,25% 	- <i>Enterococcus faecalis</i>	- O grupo com NaOCl apresentou uma porcentagem significativamente maior de células mortas dentre todos os grupos do teste.
CHUM, <i>et al.</i> (2019)	<ul style="list-style-type: none"> - Dicloridrato de octenidina 0,1% (OCT) - Gel de CHX 2% - NaOCl 3% 	- <i>Staphylococcus epidermidis</i>	- Não houve diferenças significativas entre as medições de UFC nos grupos, mostrando eliminação completa de <i>S.</i>

			<i>epidermidis</i> em todas as amostras.
TEVES, <i>et al.</i> (2019)	- Gel de CHX 2% - NaOCl 4% (com e sem ativação com a XP-endo Finisher)	- <i>Enterococcus faecalis</i> - <i>Eikenella corrodens</i> - <i>Streptococcus anginosus</i>	- Os grupos que utilizaram o hipoclorito de sódio foram superiores aos grupos com a clorexidina.
D'AVIZ, <i>et al.</i> (2020)	- Extrato de semente de uva 6,5% (GSE) - Gel de CHX 2% - NaOCl 5,25%	- <i>Enterococcus faecalis</i>	- O irrigante que apresentou o melhor desempenho foi o NaOCl, com diferença estatisticamente significativa em relação à clorexidina e ao GSE.
FIALLOS, <i>et al.</i> (2020)	- Extrato de semente de uva 6,5% (GSE) - Gel de CHX 2% - NaOCl 5,25%	- <i>Enterococcus faecalis</i>	- A maior porcentagem de células mortas foi observada no grupo NaOCl, seguido de GSE. - O grupo que utilizou a clorexidina como irrigante, apresentou o pior resultado.
OZKAN, <i>et al.</i> (2020)	- EDTA 17% - Peróxido de hidrogênio 3% (H ₂ O ₂) -MTAD, SmearClear (SC) - Dióxido de cloro 13,8% (ClO ₂) - Gel de CHX 2% - NaOCl 3%	- <i>Enterococcus faecalis</i>	- A clorexidina apresentou o melhor resultado, isoladamente e quando combinada. - NaOCl apresentou menor atividade, quando comparado à clorexidina.

DAOOD, <i>et al.</i> (2021)	- Quaternário silano de amônia 0,5% (K21) - Gel de CHX 2% - NaOCl 6%	- <i>Enterococcus</i> <i>faecalis</i>	- Os resultados demonstraram que não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos que utilizaram clorexidina e NaOCl.
--------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

A endodontia tem sido beneficiada cada vez mais pelos estudos de novas técnicas e produtos, que tentam minimizar os efeitos adversos durante o tratamento, propiciando mais segurança ao paciente. E pensando nisso, muitas pesquisas estão sendo voltadas especificamente para a etapa da irrigação dos canais radiculares, através do desenvolvimento e análise de novas substâncias, em comparação com aquelas já usadas rotineiramente na clínica odontológica, a fim de garantir um procedimento mais seguro e eficiente².

Segundo Teves *et al.*¹⁰, o uso de agentes químicos, durante a limpeza dos canais radiculares, é imprescindível para uma completa desinfecção, sendo fundamental para o sucesso do tratamento endodôntico. Dessa forma, a irrigação torna-se um meio complementar à instrumentação, contribuindo para a eliminação dos microrganismos presentes no sistema de canais radiculares. Em seu estudo, foi analisada a ação antimicrobiana do NaOCl 4% e da clorexidina 2%, com e sem ativação pela XP-endo Finisher, em um modelo de biofilme multiespécies, contendo cepas de: *Enterococcus faecalis*, *Eikenella corrodens* e *Streptococcus anginosus*. Os resultados mostraram que os grupos que utilizaram o hipoclorito de sódio foram superiores aos grupos com a clorexidina.

Pinheiro *et al.*¹¹ estudaram a eficácia antimicrobiana do hipoclorito de sódio 2,5%, clorexidina 2% e água ozonizada em biofilme contendo *Enterococcus faecalis*, *Streptococcus mutans* e *Candida albicans*. Após análise estatística, constatou-se que, todos os grupos que utilizaram uma das soluções, apresentaram redução significativa do biofilme, mas não houve diferença estatisticamente significativa entre eles.

D'aviz *et al.*¹² compararam a atividade antimicrobiana do hipoclorito de sódio 5,25% com a clorexidina 2% e extrato de semente de uva (GSE) 6,5%, contra um

biofilme contendo *Enterococcus faecalis*. O irrigante que apresentou o melhor desempenho foi o NaOCl, com diferença estatisticamente significativa em relação à clorexidina e ao GSE. Resultados semelhantes foram encontrados por FIALLOS, *et al.*¹³, que avaliaram a ação antimicrobiana do extrato de semente de uva 6,5% (GSE) contra um biofilme de *Enterococcus faecalis*, comparando com a ação do hipoclorito de sódio 5,25% e da clorexidina 2%. Com os discos corados através do LIVE/DEAD-Backlight™, a maior porcentagem de células mortas foi observada no grupo NaOCl, seguido de GSE. O grupo que utilizou a clorexidina como irrigante, apresentou o pior resultado.

Ashok *et al.*¹⁴ testaram a ação do hipoclorito de sódio 5%, clorexidina 2% e solução de cúrcuma 6% e 9%, em um biofilme de *Fusobacterium nucleatum*. Todos os irrigantes apresentaram um alto percentual de eliminação das bactérias, sendo a cúrcuma o irrigante que apresentou o melhor resultado. Nenhuma diferença estatisticamente significativa foi observada entre os grupos que utilizaram o hipoclorito de sódio e a clorexidina.

Seguindo com a avaliação da cúrcuma como irrigante, Sinha *et al.*¹⁵ avaliaram as propriedades antibacterianas dos fitoterápicos *Azadirachta indica* e da Cúrcuma longa (Turmeric), ervas comumente cultivadas na Índia, contra o *Enterococcus faecalis*, comparando com a ação da clorexidina 2% e hipoclorito de sódio 5%, utilizando o método de difusão em ágar. Como resultado, a clorexidina produziu maior zona de inibição, mas não houve diferença estatisticamente significativa comparando com o NaOCl.

Corroborando com esses resultados, Daood *et al.*¹⁶ estudaram a eficácia antimicrobiana do silano de amônio quaternário (K21) 0,5% e 1%, da clorexidina 2% e hipoclorito de sódio 6% contra o *Enterococcus faecalis*. Os resultados demonstraram que não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos que utilizaram clorexidina e NaOCl.

Ozkan *et al.*¹⁷ avaliaram a ação antimicrobiana de diferentes irrigantes endodônticos: hipoclorito de sódio 5,25%, clorexidina 2%, EDTA 17%, peróxido de hidrogênio 3%, MTDA, SmearClear e dióxido de cloro 13,8% contra *Enterococcus faecalis*. Os grupos que receberam a irrigação com a clorexidina, apresentaram o maior

potencial de eliminação do microrganismo, sendo que, a combinação de clorexidina 2% com SmearClear apresentou a melhor ação antibacteriana. Já o NaOCl apresentou menor atividade, quando comparado à clorexidina

No estudo de Jaiswal *et al.*¹⁸, foram testadas algumas combinações utilizando diferentes irrigantes, NaOCl 5%, clorexidina 2%, ácido acético 1%, própolis e quitosana 0,2%, em um biofilme de *Enterococcus faecalis*. Ao final, notou-se que não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos que utilizaram a clorexidina e o hipoclorito de sódio.

Resultados semelhantes foram vistos no trabalho de Nourzadeh *et al.*¹⁹, em que foi avaliado o efeito antimicrobiano dos extratos metanólicos de *Eucalyptus galbii* e *Myrtus communis* com a clorexidina (0,2% e 2%) e hipoclorito de sódio (2,5% e 5,25%) sobre o *Enterococcus faecalis*. Como resultados, não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos que utilizaram a clorexidina (0,2% e 2%) e NaOCl (2,5% e 5,25%).

O mesmo aconteceu no trabalho de Silva *et al.*²⁰ quando se comparou a atividade antimicrobiana da alexidina 1%, NaOCl 2,25% e clorexidina 2% contra *Enterococcus faecalis*. Ao final, avaliou-se que os grupos que utilizaram a clorexidina e o hipoclorito de sódio não apresentaram diferença estatisticamente significativa.

Contudo, resultados divergentes foram encontrados por Al-madi *et al.*²¹. Foi avaliada a eficácia antimicrobiana do fluoreto de diamina de prata 3,8% (SDF), um agente anticariogênico com alta capacidade de liberação de flúor, contra *Enterococcus faecalis*, comparando com o hipoclorito de sódio 5,25% e clorexidina 2%. Foram analisadas a quantidade de células mortas nas amostras, a partir de um microscópio de varredura a laser, e diferenças estatísticas foram encontradas entre essas porcentagens em todos os grupos. O NaOCl foi o irrigante que a apresentou o maior percentual de células mortas, enquanto a clorexidina apresentou os menores resultados da análise.

Ghivari *et al.*²² verificaram a atividade antimicrobiana do hipoclorito de sódio 5%, clorexidina 2%, dicloridrato de octenidina 0,1% (OCT) e zeólita de prata 2% (SZ) frente ao *Enterococcus faecalis*, *Candida albicans* e *Staphylococcus aureus*. A análise aconteceu em cinco intervalos de tempo diferentes: 1, 5, 10, 30 e 60 segundos. Os

autores concluíram que não houve diferença estatisticamente significativa entre a clorexidina e o NaOCl na eliminação de *E. faecalis* e *S. aureus*. No entanto, considerando a ação contra *C. albicans*, a clorexidina foi considerada mais eficaz em todos os intervalos de tempo.

Diferente dos resultados encontrados por Yadav *et al.*²³ que compararam os efeitos antimicrobianos da quitosana (0,25% e 0,5%) com a clorexidina 2% e o hipoclorito de sódio 3% contra biofilme de *Enterococcus faecalis* e *Candida albicans*. Nenhuma diferença estatisticamente significativa foi encontrada na comparação entre a clorexidina e o NaOCl no teste com *E. faecalis*. Porém, quando avaliado a ação antimicrobiana contra a *Candida albicans*, o hipoclorito apresentou o melhor resultado, produzindo as contagens bacterianas mais baixas.

Chum *et al.*³ também avaliaram a ação antimicrobiana do dicloridrato de octenidina (OCT) 0,1%, clorexidina 2% e hipoclorito de sódio 3%, mas dessa vez, contra um biofilme de *Staphylococcus epidermidis*. Utilizando o método de difusão em ágar para determinar a zona de inibição de cada irrigante, foi possível observar que não houve diferença significativa entre as medições de todos os grupos, mostrando eliminação completa de *S. epidermidis* em todas as amostras.

O quadro abaixo resume os achados encontrados nos estudos avaliados, estabelecendo o número de artigos em que cada irrigante apresentou resultados superiores.

Quadro 2 – Trabalhos que mostraram melhor ação antimicrobiana dos irrigantes avaliados. Natal/RN, 2021.

Hipoclorito de Sódio	Clorexidina	Resultado Semelhante
YADAV, <i>et al.</i> (2017)	GHIVARI, <i>et al.</i> (2017)	ASHOK, <i>et al.</i> (2017)
AL-MADI, <i>et al.</i> (2019)	OZKAN, <i>et al.</i> (2020)	JAISWAL, <i>et al.</i> (2017)
TEVES, <i>et al.</i> (2019)		NOURZADEH, <i>et al.</i> (2017)
D'AVIZ, <i>et al.</i> (2020)		SINHA, <i>et al.</i> (2017)
FIALLOS, <i>et al.</i> (2020)		PINHEIRO, <i>et al.</i> (2018)
		SILVA, <i>et al.</i> (2018)
		CHUM, <i>et al.</i> (2019)
		DAOOD, <i>et al.</i> (2021)

A partir da análise do quadro 2, podemos perceber que um maior número de trabalhos (8) apresentou um resultado semelhante entre ambos os irrigantes, clorexidina e hipoclorito de sódio, em relação à propriedade antimicrobiana. Cinco estudos mostraram melhores resultados para o NaOCl e apenas 2 concluíram que a clorexidina foi superior. O resultado da revisão integrativa da literatura realmente mostrou semelhança entre as soluções estudadas, o que ampara o uso de ambas clinicamente.

Outras propriedades também precisam ser melhor comparadas e mais estudos clínicos realizados para avaliarmos taxas de sucesso do tratamento endodôntico utilizando cada irrigante, e por fim saber qual delas é a melhor substância para ser utilizada durante a irrigação do sistema de canais radiculares.

Conclusões

Após análise da literatura, observamos semelhança entre a ação antimicrobiana do hipoclorito de sódio, acima de 2,5% e da clorexidina 2%, e podemos concluir que ambas apresentam boa ação antimicrobiana, justificando seu uso clinicamente.

Referências

1. Sjögren U, Figdor D, Persson S, Sundqvist G. Influence of infection at the time of root filling on the outcome of endodontic treatment of teeth with apical periodontitis. *Int Endod J*. 1997 Sep;30(5):297-306. doi: 10.1046/j.1365-2591.1997.00092.x. Erratum in: *Int Endod J* 1998 Mar;31(2):148.
2. Mathew J, Pathrose S, Kottoor J, Karaththodiyil R, Alani M, Mathew J. Evaluation of an Indigenously Prepared Herbal Extract (EndoPam) as an Antimicrobial Endodontic Irrigant: An Ex Vivo Study. *J Int Oral Health*. 2015;7(6):88-91.
3. Chum JD, Lim DJZ, Sheriff SO, Pulikkotil SJ, Suresh A, Davamani F. In vitro evaluation of octenidine as an antimicrobial agent against *Staphylococcus epidermidis* in disinfecting the root canal system. *Restor Dent Endod*. 2019 Feb 8;44(1):e8.
4. Regan JD, Fleury AA. Irrigants in non-surgical endodontic treatment. *J Ir Dent Assoc*. 2006 Autumn;52(2):84-92.
5. de Almeida J, Cechella BC, Bernardi AV, de Lima Pimenta A, Felipe WT. Effectiveness of nanoparticles solutions and conventional endodontic irrigants against *Enterococcus faecalis* biofilm. *Indian J Dent Res*. 2018 May-Jun;29(3):347-351.

6. Goud S, Aravelli S, Dronamraju S, Cherukuri G, Morishetty P. Comparative Evaluation of the Antibacterial Efficacy of Aloe Vera, 3% Sodium Hypochlorite, and 2% Chlorhexidine Gluconate Against *Enterococcus faecalis*: An In Vitro Study. *Cureus*. 2018 Oct 22;10(10):e3480.
7. Abuhaimed TS, Abou Neel EA. Sodium Hypochlorite Irrigation and Its Effect on Bond Strength to Dentin. *Biomed Res Int*. 2017;2017:1930360.
8. Ferraz CC, Gomes BP, Zaia AA, Teixeira FB, Souza-Filho FJ. In vitro assessment of the antimicrobial action and the mechanical ability of chlorhexidine gel as an endodontic irrigant. *J Endod*. 2001 Jul;27(7):452-5.
9. Sabharwal S, Bhagat SK, Gami KS, Siddhartha A, Rai K, Ahluwalia Y. An In vivo Study to Compare Anti Microbial Activity of Triantibiotic Paste, 2% Chlorhexidine Gel, and Calcium Hydroxide on Microorganisms in the Root Canal of Immature Teeth. *J Int Soc Prev Community Dent*. 2019 May-Jun;9(3):263-268.
10. Teves A, Blanco D, Casaretto M, Torres J, Alvarado D, Jaramillo DE. Effectiveness of different disinfection techniques of the root canal in the elimination of a multi-species biofilm. *J Clin Exp Dent*. 2019 Nov 1;11(11):e978-e983
11. Pinheiro SL, Silva CCD, Silva LAD, Cicotti MP, Bueno CEDS, Fontana CE, Pagrion LR, Dalmora NP, Daque TT, Campos FU. Antimicrobial efficacy of 2.5% sodium hypochlorite, 2% chlorhexidine, and ozonated water as irrigants in mesiobuccal root canals with severe curvature of mandibular molars. *Eur J Dent*. 2018 Jan-Mar;12(1):94-99.
12. D'aviz FS, Lodi E, Souza MA, Farina AP, Cecchin D. Antibacterial Efficacy of the Grape Seed Extract as an Irrigant for Root Canal Preparation. *Eur Endod J*. 2020 Mar 20;5(1):35-39.
13. Fiallos NM, Cecchin D, de Lima CO, Hirata R Jr, Silva EJNL, Sassone LM. Antimicrobial effectiveness of grape seed extract against *Enterococcus faecalis* biofilm: A Confocal Laser Scanning Microscopy analysis. *Aust Endod J*. 2020 Aug;46(2):191-196.
14. Ashok R, Ganesh A, Deivanayagam K. Bactericidal Effect of Different Anti-Microbial Agents on *Fusobacterium Nucleatum* Biofilm. *Cureus*. 2017;9(6):e1335. Published 2017 Jun 11. doi:10.7759/cureus.1335
15. Joy Sinha D, D S Nandha K, Jaiswal N, Vasudeva A, Prabha Tyagi S, Pratap Singh U. Antibacterial Effect of *Azadirachta indica* (Neem) or *Curcuma longa* (Turmeric) against *Enterococcus faecalis* Compared with That of 5% Sodium Hypochlorite or 2% Chlorhexidine in vitro. *Bull Tokyo Dent Coll*. 2017;58(2):103-109.

16. Daood U, Bapat RA, Sidhu P, Ilyas MS, Khan AS, Mak KK, Pichika MR, Nagendrababu V, Peters OA. Antibacterial and antibiofilm efficacy of k21-E in root canal disinfection. *Dent Mater.* 2021 Oct;37(10):1511-1528
17. Ozkan HB, Cobankara FK, Sayin Z, Ozer F. Evaluation of the Antibacterial Effects of Single and Combined use of Different Irrigation Solutions Against Intracanal Enterococcus Faecalis. *Acta Stomatol Croat.* 2020 Sep;54(3):250-262.
18. Jaiswal N, Sinha DJ, Singh UP, Singh K, Jandial UA, Goel S. Evaluation of antibacterial efficacy of Chitosan, Chlorhexidine, Propolis and Sodium hypochlorite on Enterococcus faecalis biofilm: An in vitro study. *J Clin Exp Dent.* 2017;9(9):e1066-e1074.
19. Nourzadeh M, Amini A, Fakoor F, Raof M, Sharififar F. Comparative Antimicrobial Efficacy of Eucalyptus Galbica and Myrtus Communis L. Extracts, Chlorhexidine and Sodium Hypochlorite against Enterococcus Faecalis. *Iran Endod J.* 2017 Spring;12(2):205-210.
20. Silva TM, Alves FR, Lutterbach MT, Paiva MM, Ferreira DC. Comparison of antibacterial activity of alexidine alone or as a final irrigant with sodium hypochlorite and chlorhexidine. *BDJ Open.* 2018 Jun 1;4:18003.
21. Agrawal, V., Rao, M. S. R., Dhingra, K., Spijkervet, F. K., Gopal, V. R., & Mohapatra, A. (2013). An in vitro comparison of Antimicrobial Efficacy of Three Root Canal Irrigants – BioPure MTAD, 2% Chlorhexidine Gluconate and 5.25% Sodium Hypochlorite as a Final Rinse against E. faecalis. *J Contemp Dent Pract*, 14(5), 842–847.
22. Ghivari SB, Bhattacharya H, Bhat KG, Pujar MA. Antimicrobial activity of root canal irrigants against biofilm forming pathogens- An in vitro study. *J Conserv Dent.* 2017;20(3):147-151.
23. Yadav P, Chaudhary S, Saxena RK, Talwar S, Yadav S. Evaluation of Antimicrobial and Antifungal efficacy of Chitosan as endodontic irrigant against Enterococcus Faecalis and Candida Albicans Biofilm formed on tooth substrate. *J Clin Exp Dent.* 2017 Mar 1;9(3):e361-e367.