



UNIVERSIDADE DO SUL DE SANTA CATARINA - UNISUL

KELSEA DE SOUSA

MATHEUS DANIEL ERBS DELLANDRÉA

PAMELA OLIVEIRA DA CRUZ

**CRIOTERAPIA INTRACANAL EM TRATAMENTOS ENDODÔNTICOS:
PROTOCOLOS, TÉCNICAS E EFEITOS NA REDUÇÃO DA DOR E
INFLAMAÇÃO - UMA REVISÃO DE LITERATURA**

FLORIANÓPOLIS, 2023

KELSEA DE SOUSA

MATHEUS DANIEL ERBS DELLANDRÉA

PAMELA OLIVEIRA DA CRUZ

Crioterapia intracanal em tratamentos endodônticos: protocolos, técnicas e efeitos na redução da dor e inflamação - uma revisão de literatura

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Colegiado do Curso de Graduação em Odontologia da Universidade do sul de Santa Catarina em cumprimento a requisito parcial para a obtenção do grau de Bacharel em Odontologia

Orientador: Prof. Luiz Carlos Dias Junior

Florianópolis 2023

RESUMO

Introdução: A crioterapia intracanal consiste em aplicar soluções irrigadoras resfriadas entre 1,5 a 5°C dentro do canal radicular e surge como uma técnica promissora para o controle da dor pós-operatória em tratamentos endodônticos. Apresentando vantagens como baixa toxicidade e custo acessível tanto para pacientes quanto para os profissionais da odontologia, essa abordagem demonstrou reduzir a dor e a inflamação periapical, contribuindo para um processo de reparo perirradicular mais rápido e conforto pós-operatório aprimorado. **Métodos:** Foram incluídos 18 estudos nesta revisão, após triagem e pesquisa em base de dados confiáveis como o PubMed, Scielo, Scopus e Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) com as palavras chave: Crioterapia intracanal; solução irrigadora; tratamento endodôntico; canal radicular; dor pós-operatória. **Resultados:** A crioterapia intracanal demonstra potencial como uma abordagem promissora no controle da dor pós-operatória em tratamentos endodônticos. Embora os estudos revisados tenham apresentado resultados promissores, mais pesquisas são necessárias para consolidar sua eficácia, aprimorar sua aplicação clínica e estabelecer diretrizes claras para sua utilização. **Conclusão:** Para consolidar sua eficácia, padronizar seus protocolos e investigar seus efeitos a longo prazo, é necessário o desenvolvimento de mais pesquisas clínicas e experimentais. A falta de evidências consistentes e o número limitado de estudos disponíveis destacaram a necessidade de investigações adicionais para aprofundar nossa compreensão dos fatores envolvidos na dor pós-tratamento endodôntico.

ABSTRACT

Introduction: Intracanal cryotherapy consists in applying cooled irrigating solutions between 1.5 to 5°C inside the root canal and emerges as a promising technique for postoperative pain control in endodontic treatments. With advantages such as low toxicity and affordability for both patients and practitioners, this approach has been shown to reduce pain and periapical inflammation, contributing to a faster peri-radicular repair process and improved postoperative relief. **Methods:** 18 studies were included in this review, after screening and searching reliable databases such as PubMed, Scielo, Scopus and Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) with the keywords: intracanal cryotherapy; irrigating solution; endodontic treatment; root canal; postoperative pain. **Results:** Intracanal cryotherapy shows potential as a promising approach in controlling postoperative pain in endodontic treatment. Although the studies reviewed showed promising results, further research is needed to consolidate its efficacy, improve its clinical application, and establish clear guidelines for its use. **Conclusion:** To consolidate its efficacy, standardize its protocols, and investigate its long-term effects, further clinical and experimental research is needed. The lack of consistent evidence and the limited number of available studies highlighted the need for further investigations to deepen our understanding of the factors involved in post-endodontic treatment pain.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	5
2	METODOLOGIA	7
3	REVISÃO DE LITERATURA	9
	3.1 Efeito da crioterapia intracanal na dor pós operatória: Mecanismo de ação da crioterapia intracanal	
	3.2 Protocolos e técnicas utilizadas	
	3.3 Eficácia da crioterapia intracanal: Controle da dor pós operatória	
	CONCLUSÃO	23
	REFERÊNCIAS	24

1 INTRODUÇÃO

A endodontia é uma especialidade odontológica que abrange o diagnóstico, prevenção e tratamento de lesões e infecções na polpa dental e nos tecidos perirradiculares (KESKIN et al., 2017). Em um tratamento endodôntico, o qual envolve a remoção do tecido vital ou necrosado, limpeza e desinfecção dos canais radiculares e preenchimento com material obturador, é comum a ocorrência de dor pós-operatória (HESPANHOL et al., 2022). Diversos fatores podem justificar a dor após tratamento endodôntico, entre os quais se destaca a inflamação do tecido perirradicular, devido à presença de microorganismos, extrusão apical de debris e solução irrigadora. Todavia, o controle da dor pós-operatória pode ser desafiador (MONTEIRO et al., 2021; MANFREDI et al., 2016; OLIVEIRA & ROCHA., 2018).

Para eliminar ou minimizar a dor, uma variedade de técnicas e combinações podem ser realizadas (SUNEELKUMAR et al., 2018). A principal é a terapia medicamentosa, em que medicamentos como analgésicos, anti-inflamatórios não esteroidais (AINEs), corticosteróides e anestésicos locais podem ser utilizados (MARTINS et al., 2019; NAGENDRABABU et al., 2019; SHIRVANI et al., 2017; YEGANEHI et al., 2022). Uma técnica alternativa é a crioterapia intracanal, que consiste na aplicação direta de solução irrigadora fria nos canais radiculares, com o propósito de reduzir a dor e inflamação através de seus efeitos vasculares, neurológicos e sobre o metabolismo tecidual. Essa técnica apresenta uma vantagem importante em relação à terapia medicamentosa: não apresenta efeitos colaterais, interações farmacológicas ou contra indicações. Assim, esta oferece um grande potencial para sua aplicação clínica. (PAULETTO & BELLO., 2021). Embora alguns estudos indiquem benefícios consideráveis do método, outros não encontraram diferenças significativas em comparação ao grupo controle ou outras terapias. Isso tem suscitado um debate na literatura científica acerca da eficácia da técnica. (ALHARTHI et al., 2019; ALMOHAIMED & AL-MADI., 2021; PAULETTO & BELLO., 2021; SADAF et al., 2020). Assim, buscando entender melhor o papel da crioterapia intracanal em tratamentos endodônticos e identificar as melhores práticas para promoção de conforto ao paciente após o procedimento, é essencial estudar as evidências científicas disponíveis.

Dessa forma, esta pesquisa tem como principais objetivos: realizar uma revisão de literatura acerca dos protocolos de aplicação da crioterapia intracanal e seus efeitos no controle da dor e inflamação após o tratamento endodôntico, bem como apresentar uma

visão geral da técnica; avaliar a redução da dor operatória; relatar os efeitos encontrados e descrever os resultados acerca da inflamação perirradicular e reparação tecidual após procedimentos endodônticos.

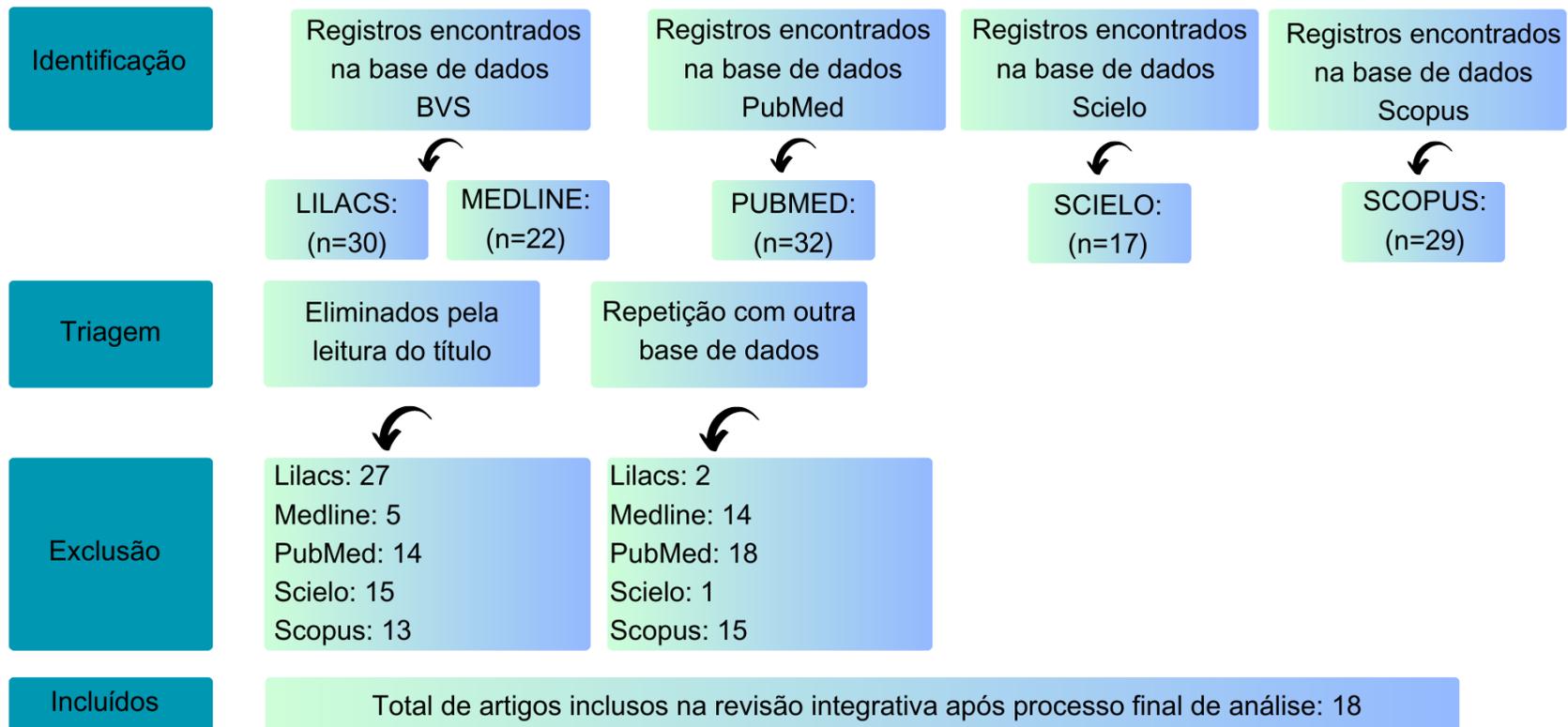
Espera-se que os resultados obtidos possam contribuir significativamente para aprimorar a prática clínica em endodontia, com enfoque na melhoria dos resultados dos tratamentos e na qualidade de vida dos pacientes. Além disso, aprofundar o conhecimento sobre a crioterapia intracanal poderá impulsionar o desenvolvimento de novas abordagens terapêuticas e protocolos clínicos mais eficazes.

2 METODOLOGIA

Este trabalho consiste em uma revisão de literatura, realizada por meio da seleção de artigos científicos sobre o uso da crioterapia intracanal no tratamento endodôntico. A presente revisão de literatura consiste em uma análise crítica e interpretativa dos estudos científicos que abordam o uso da crioterapia intracanal no tratamento endodôntico. O objetivo desta revisão foi identificar os protocolos e técnicas de crioterapia intracanal utilizados nos tratamentos endodônticos, bem como seus efeitos na redução da dor e inflamação pós-operatória em pacientes.

As buscas por artigos científicos pertinentes ao uso da crioterapia intracanal na Endodontia foram realizadas nas bases de dados PubMed, Scielo, e Biblioteca Virtual de Saúde (BVS), e Scopus utilizando as seguintes palavras-chave: crioterapia intracanal; solução irrigadora; tratamento endodôntico; canal radicular; dor pós-operatória; intracanal cryotherapy, irrigation solution, endodontics treatment, root canal, postoperative pain.

A seleção dos artigos foi realizada inicialmente através de título e resumo, e posteriormente através da leitura do texto completo, para garantir sua relevância e adequação aos objetivos da revisão. Foram considerados os critérios de inclusão: títulos referentes a crioterapia intracanal sem restrição de idiomas, até 15 anos de publicação, crioterapia associada a outras áreas da odontologia, estudos que avaliam a eficácia da crioterapia intracanal na redução da dor pós-operatória em pacientes submetidos à terapia endodôntica, estudos randomizados controlados e estudos com amostras clínicas significativas; e os seguintes critérios de exclusão: artigos referentes a instrumentação endodôntica, crioterapia intracanal em dentição decídua, carta para o leitor, estudos em duplicata e todos aqueles que não envolviam crioterapia intracanal. Após a análise crítica dos artigos selecionados, foram incluídos 18 estudos nesta revisão de literatura.



3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Crioterapia intracanal na redução da dor pós-operatória

A crioterapia foi inicialmente utilizada pelos antigos egípcios por volta de 3000 a.C. para tratar ferimentos e reduzir a inflamação. Desde a década de 1960, tem sido usada na medicina para aliviar a dor de lesões decorrentes da prática esportiva, lesões músculo esqueléticas, como por exemplo: tendinites e estiramentos. Além de ser utilizada em procedimentos cirúrgicos abdominais, ortopédicos e ginecológicos (ALMOHAIMED & AL-MADI., 2021; HESPANHOL et al., 2022). Na odontologia, a crioterapia já é utilizada como uma terapia coadjuvante aos tratamentos convencionais. É utilizada no controle da dor e edemas de exodontias de terceiros molares (FERNANDES et al., 2019). Também é utilizada na prevenção de lesões orais, como por exemplo a mucosite (AL-RUDAYNI et al., 2021).

A crioterapia intracanal é um tratamento que utiliza baixas temperaturas para promover efeitos terapêuticos no tecido periapical. Essa técnica tem três efeitos fisiológicos básicos: metabolismo vascular, neurológico e tecidual. Em relação ao metabolismo vascular, quando o tecido é exposto a temperaturas reduzidas por mais de 15 minutos, ocorre uma sequência de vasoconstrição reflexa inicial seguida de vasodilatação induzida pelo frio. Essa vasodilatação é mediada pela liberação de substâncias semelhantes à histamina. Esse ciclo repetitivo de vasoconstrição e vasodilatação é conhecido como "hunting response". A vasoconstrição reduz a permeabilidade vascular e diminui o vazamento de líquido no tecido perirradicular, reduzindo o edema e o inchaço. Em relação ao efeito neurológico, a crioterapia induz analgesia ao diminuir a velocidade de condução nervosa das fibras nervosas sensitivas nociceptivas. Esse efeito é mais pronunciado nas fibras nervosas mielinizadas, chamadas de fibras A-delta. O resfriamento também estimula a liberação de agentes neuro efetivos, como as endorfinas, que inibem a transmissão de impulsos dolorosos. Além disso, a aplicação de frio diminui o limiar de ativação dos nociceptores, resultando em um efeito anestésico local. Quanto ao efeito no metabolismo tecidual, a crioterapia reduz o fluxo sanguíneo tecidual e o metabolismo celular em mais de 50%. Isso limita a produção de radicais livres nos tecidos, diminuindo a taxa de consumo de oxigênio e prevenindo a hipóxia tecidual e outras lesões. Em resumo, a crioterapia intracanal tem efeitos benéficos no tecido periapical. Ela reduz o edema e o inchaço, proporciona analgesia ao diminuir a

condução nervosa e estimular a liberação de substâncias analgésicas e previne a hipóxia tecidual. Essa técnica pode ser uma ferramenta eficaz no tratamento pós-cirúrgico, auxiliando na cicatrização e controle da dor em procedimentos endodônticos (FAYYAD et al., 2020). Além de ser uma técnica bem recebida pelos pacientes, de fácil aplicação e baixíssima incidência de maiores infecções (ALLAN et al., 2022; FARAH & SAVAGET., 2006).

A dor pós-operatória após os tratamentos endodônticos continua sendo um desafio para muitos profissionais na área odontológica (HESPANHOL et al, 2022). Do ponto de vista do paciente, a dor após o procedimento endodôntico pode ser uma experiência extremamente desagradável. Estudos relatam uma presença de dor associada ao tratamento endodôntico variando de 3% a 58% (HESPANHOL et al., 2022; SATHORN et al., 2008). Essa dor pode estar relacionada a vários fatores, incluindo injúrias mecânicas e químicas (KESKIN et al., 2019), presença de microorganismos e restos vitais na região apical, além da irritação causada por agentes como irrigantes, guta-percha, cimento endodôntico e medicações intracanaís (ALRAHABII., 2017; SIQUEIRA & BARNETT., 2004).

Os estudos realizados por Manfredi et al., (2016) e AlRahabi (2017) relatam que não há diferença significativa na ocorrência de dor entre tratamentos endodônticos realizados em uma única consulta e aqueles realizados em múltiplas consultas. Tanto os métodos farmacológicos quanto não farmacológicos são utilizados para controlar o processo inflamatório e a dor pós-operatória. Alguns exemplos desses métodos incluem: uso de analgésicos, corticosteróides, ajustes oclusais, terapia a laser de baixa potência, anestesia local e administração pré-operatória de anti-histamínicos (MONTEIRO et al, 2021). Em virtude desses estudos recentes, a crioterapia intracanal tem sido utilizada como um novo procedimento alternativo (ALMOHAIMEDE & AL-MADI., 2021; KARATAS et al., 2020; KESKIN et al., 2017).A crioterapia intracanal consiste na utilização de uma solução irrigante criogênica que possui a finalidade de reduzir o fluxo sanguíneo nos tecidos dos canais radiculares limitando a produção de radicais livres nos tecidos e reduzindo a taxa de consumo de oxigênio, evitando a hipóxia nos tecidos lesionados (AL-NAHLAWI et al., 2016; ZHOU & NANAYAKKARA, 2022). Estudos demonstraram que a aplicação de soluções em baixa temperatura durante o tratamento endodôntico resultou em uma redução significativa da dor pós-operatória em comparação com soluções em temperatura ambiente (ALMOHAIMEDE & AL-MADI., 2021; KARATAS et al., 2020; KESKIN et al., 2017; FAYYAD et al., 2020; SADAF et al., 2020; VERA et al., 2018;

VIEYRA et al., 2018). No entanto, é importante destacar que o sucesso do tratamento não pode ser atribuído apenas à crioterapia, mas sim a sua utilização como um complemento à analgesia da dor (FAYYAD et al., 2020).

3.2 Protocolos e técnicas de aplicação da crioterapia intracanal no tratamento endodôntico

A primeira investigação envolvendo a crioterapia intracanal foi realizada por Vera et al., (2015) que teve como objetivo validar um novo método para reduzir e manter a temperatura externa da superfície radicular usando solução salina fria a 2,5°C como irrigante final no tratamento endodôntico, através da irrigação por pressão positiva. Os resultados mostraram que o uso deste irrigante no processo de irrigação final por 5 minutos foi capaz de reduzir a temperatura da superfície externa da raiz em mais de 10 °C, em que manteve essa temperatura por 4 minutos. Nesse contexto, concluiu-se que o método testado demonstrou potencial benéfico para aplicação endodôntica, o que formou o conceito de crioterapia intracanal.

Dentre os ensaios clínicos randomizados, foram encontrados diferentes protocolos e técnicas acerca da irrigação final nos grupos experimentais. A maioria dos estudos avaliou a crioterapia intracanal através da aplicação de solução salina (ALHARTHI et al., 2019; AL-NAHLAWI et al., 2016; GUNDOGDU & ARSLAN., 2018; KESKIN et al., 2017; VERA et al., 2018;), ou hipoclorito de sódio (EMAD et al., 2021; KARATAS et al., 2020; NANDAKUMAR & NASIM., 2020). A taxa de irrigação mais comumente utilizada é de 20 ml por 5 minutos (AL-NAHLAWI et al., 2016; EMAD et al., 2021; GUNDOGDU & ARSLAN., 2018; NANDAKUMAR & NASIM., 2020; VERA et al., 2018). Contrariamente, outros estudos reportaram a utilização de 5 ml de hipoclorito de sódio por 1 minuto (KARATAS et al., 2020), e 10 ml de solução salina por 5 minutos (ALHARTHI et al., 2019). Além disso, um estudo utilizou 5 ml de EDTA (ácido etilenodiaminotetracético) 17 % e 10 ml de solução salina por 1 minuto, imediatamente após o EDTA (VIEYRA et al., 2018). Apenas um estudo não citou o volume de solução irrigadora que foi utilizado (KESKIN et al., 2017).

A temperatura das soluções irrigadoras nos grupos de crioterapia intracanal variou de 1,5 a 5°C (ALHARTHI et al., 2019; AL-NAHLAWI et al., 2016; EMAD et al., 2021; GUNDOGDU & ARSLAN., 2018; KARATAS et al., 2020; KESKIN et al., 2017; NANDAKUMAR & NASIM., 2020; VERA et al., 2018; VIEYRA et al., 2018).

A maioria dos estudos utilizou o método de irrigação por pressão apical positiva, ou seja, através de seringa manual e ponta aspiradora (ALHARTHI et al., 2019; EMAD et al., 2021; GUNDOGDU & ARSLAN., 2018; KARATAS et al., 2020; KESKIN et al., 2017; NANDAKUMAR & NASIM., 2020). Os outros três estudos, utilizaram um sistema irrigação por pressão apical negativa (EndoVac, Kerr Endo, Orange Country, CA, EUA) (AL-NAHLAWI et al., 2016; VERA et al., 2018; VIEYRA et al., 2018).

Em geral, os estudos que foram citados acima utilizaram como grupo controle, em comparação ao grupo da crioterapia, os mesmos protocolos descritos para os grupos experimentais, mudando apenas a temperatura das soluções irrigadoras, para a temperatura ambiente (ALHARTHI et al., 2019; AL-NAHLAWI et al., 2016; EMAD et al., 2021; GUNDOGDU & ARSLAN., 2018; KESKIN et al., 2017; NANDAKUMAR & NASIM., 2020; VERA et al., 2018; VIEYRA et al., 2018). Dessa forma, devido às variações climáticas locais, é difícil definir a temperatura nas quais as soluções foram utilizadas, o que pode representar um certo grau de viés entre os estudos. Apenas um estudo definiu a temperatura de 25°C para utilizar como um grupo comparador em relação à crioterapia intracanal (KARATAS et al., 2020).

Portanto, pode-se observar que diferentes técnicas e métodos de irrigação vem sendo avaliados para aplicação da crioterapia intracanal. No entanto, a efetividade da crioterapia em reduzir a dor e inflamação local pode ser afetada pelas diferenças no emprego dessa terapia. Os métodos utilizados para a redução e manutenção da temperatura das soluções irrigadoras também foram variados, podendo afetar a eficácia da crioterapia em reduzir a temperatura local nos tecidos perirradiculares. São necessários mais estudos clínicos para definir a técnica mais efetiva e confiável para a utilização clínica.

3.3 Eficácia da crioterapia intracanal na intervenção endodôntica

De modo geral, apesar dos diferentes estudos e técnicas citados acima, foi possível observar resultados vantajosos quanto à redução da dor pós-operatória após a aplicação de crioterapia intracanal. Para avaliar os estudos incluídos, foi levado em consideração a análise das técnicas utilizadas, métodos avaliativos da dor, situação clínica da polpa, quantidade de pacientes e incidência de dor.

Dentre os artigos obtidos nas buscas, foram identificados 9 ensaios clínicos randomizados (ALHARTI et al., 2019; AL-NAHLAWI et al., 2016; EMAD et al., 2021;

GUNDOGDU & ARSLAN., 2018; KARATAS et al., 2020; KESKIN et al., 2017; NANDAKUMAR & NASIM., 2020; VERA et al., 2018; VIEYRA et al., 2018), em que avaliaram aproximadamente 996 pacientes. A **Tabela 1** descreve os objetivos, grupos experimentais e controle, e principais conclusões de cada estudo incluído.

Dentre os ensaios clínicos randomizados, três artigos avaliaram dentes com necrose pulpar, sendo associada a periodontite apical aguda em dois artigos (EMAD et al., 2021; VERA et al., 2018), e periodontite apical crônica no outro (KARATAS et al., 2020). Dentes com polpas vitais foram avaliados por cinco estudos (AL-NAHLAWI et al., 2016; GUNDOGDU & ARSLAN., 2018; KESKIN et al., 2017; NANDAKUMAR & NASIM., 2020; VIEYRA et al., 2018). Dentre os estudos com polpa vital, foram incluídos dentes com pulpite irreversível sintomática ou assintomática (KESKIN et al., 2017; NANDAKUMAR & NASIM., 2020), e dentes com periodontite apical aguda (GUNDOGDU & ARSLAN., 2018; KESKIN et al., 2017). Apenas um artigo não descreveu o diagnóstico pulpar e perirradicular dos dentes incluídos, apenas relatando que os pacientes estavam assintomáticos (ALHARTI et al., 2019).

A avaliação da dor pós-operatória foi feita por meio de escalas de dor. Oito estudos utilizaram uma escala visual analógica de 10 cm para avaliar a dor (ALHARTI et al., 2019; EMAD et al., 2021; GUNDOGDU & ARSLAN., 2018; KARATAS et al., 2020; KESKIN et al., 2017; NANDAKUMAR & NASIM., 2020; VERA et al., 2018; VIEYRA et al., 2018). E um estudo utilizou além da escala visual analógica de 10 cm, a escala verbal (AL NAHLAWI et al., 2016). A dor pós-operatória foi avaliada dentro de diferentes períodos pelos estudos incluídos, variando de 6 horas a 7 dias (ALHARTI et al., 2019; AL-NAHLAWI et al., 2016; EMAD et al., 2021; GUNDOGDU & ARSLAN., 2018; KARATAS et al., 2020; KESKIN et al., 2017; NANDAKUMAR & NASIM., 2020; VERA et al., 2018; VIEYRA et al., 2018).

Dentro do período de 6 horas após o tratamento endodôntico, três estudos encontraram dor pós-operatória significativamente menor quando foi utilizada a crioterapia (AL-NAHLAWI et al., 2016; GUNDOGDU & ARSLAN., 2018; VERA et al., 2018), enquanto um artigo não encontrou diferença entre o grupo controle e o grupo com crioterapia (ALHARTI et al., 2019). No período de 24 horas de pós-operatório, seis estudos relataram dor significativamente menor quando foi realizada a crioterapia (AL-NAHLAWI et al., 2016; EMAD et al., 2021; GUNDOGDU & ARSLAN., 2018; KESKIN et al., 2017; NANDAKUMAR & NASIM., 2020; VERA et al., 2018), enquanto três artigos não encontraram diferença entre a crioterapia e o grupo controle (ALHARTI et al., 2019; KARATAS et al., 2020;

VIEYRA et al., 2018). Após 48 horas da terapia endodôntica, apenas três artigos observaram menor dor pós-operatória quando foi utilizada a crioterapia (AL-NAHLAWI et al., 2016; EMAD et al., 2021; NANDAKUMAR & NASIM, 2020), enquanto outros quatro estudos não encontraram diferença em relação ao grupo controle (ALHARTI et al., 2019; KARATAS et al., 2020; KESKIN et al., 2017; VIEYRA et al., 2018). Após 72 horas, três artigos observaram dor pós-operatória menor com a crioterapia (EMAD et al., 2021; GUNDOGDU & ARSLAN, 2018; VERA et al., 2018), enquanto outros dois artigos não identificaram diferença quando comparada ao grupo controle (KARATAS et al., 2020; VIEYRA et al., 2018). No período de 7 dias após o procedimento, a crioterapia demonstrou menor dor pós-operatória que o grupo controle em dois artigos (EMAD et al., 2021; GUNDOGDU & ARSLAN, 2018), enquanto dois outros estudos não encontraram essa diferença (AL-NAHLAWI et al., 2016; KARATAS et al., 2020).

Não foi possível identificar um padrão da ocorrência de dor pós-operatória em relação ao diagnóstico pulpar, sendo observada na maioria dos estudos uma redução considerável da dor pós-operatória após as 72 horas iniciais, independente do estado de vitalidade pulpar (ALHARTI et al., 2019; AL-NAHLAWI et al., 2016; EMAD et al., 2021; GUNDOGDU & ARSLAN., 2018; KARATAS et al., 2020; KESKIN et al., 2017; NANDAKUMAR & NASIM., 2020; VERA et al., 2018; VIEYRA et al., 2018).

Foram identificadas 4 revisões sistemáticas publicadas sobre o efeito da crioterapia intracanal na dor pós-operatória, em dentes submetidos a tratamento endodôntico. No geral, estes artigos concluíram que a crioterapia intracanal é efetiva para a redução da dor pós-operatória, principalmente dentro das primeiras 24 horas após a terapia endodôntica (AIMOHAIMEDE & AI-MADI., 2021; MONTEIRO et al., 2021; SADAF et al., 2020).

Neste aspecto, o estudo de Hespagnol et al., (2022) avaliou separadamente dentes com periodontite apical aguda, e dentes com os tecidos perirradiculares saudáveis, e encontrou eficácia da crioterapia na redução da dor pós-operatória apenas nos casos com patologia perirradicular associada. No entanto, é consenso entre os autores que a evidência científica ainda é muito limitada, e mais ensaios clínicos são necessários para identificar a efetividade da crioterapia intracanal, e validar a melhor técnica para a aplicação clínica (AIMOHAIMEDE & AI-MADI., 2021; HESPANHOL et al., 2022; MONTEIRO et al., 2021; SADAF et al., 2020).

Cinco estudos, indicaram o uso de analgésicos, sem especificar qual, e observaram a menor necessidade da sua ingestão combinados a crioterapia, já que a crioterapia obteve boa redução da dor pós operatória (ALHARTI et al., 2019; KARATAS et al., 2020;

NANDAKUMAR & NASIM., 2020; VERA et al., 2018; VIEYRA et al., 2018). Um deles indicou a utilização de analgésicos, mas nenhum grupo teve necessidade de usá-los (KESKIN et al., 2017). Três estudos indicaram ibuprofeno em caso de dores severas (AL-NAHLAWI et al., 2016; GUNDOGDU & ARSLAN., 2018; VERA et al., 2018), em que no estudo de Al-Nahlawi et al. (2016) os pacientes que fizeram o uso do analgésico foram excluídos.

O estudo de Gundogdu e Arslan (2018) foi o único realizado com objetivo de comparar a crioterapia intracanal, intraoral e extraoral na redução da dor pós operatória. O estudo avaliou molares com periodontite apical sintomática. Os grupos controle, crioterapia intraoral e crioterapia extraoral foram divididos e seguidos do mesmo protocolo de irrigação intracanal com solução salina em temperatura ambiente e no grupo da crioterapia intracanal, a irrigação intracanal foi feita com solução salina fria a 2,5°C. O grupo intra oral recebeu cubos de gelo envoltos por gaze na face vestibular do dente e o grupo extra oral realizou a aplicação de saco de gelo envolto por duas folhas de papel toalha na face por 30 minutos. Os resultados do estudo indicaram que os níveis de dor pós-operatória e de dor à percussão foram significativamente mais baixos nos grupos de crioterapia intracanal, intraoral e extraoral do que no grupo controle e o grupo controle teve maior ingestão de analgésicos do que os demais. No entanto, não houve diferença entre os diferentes tipos de crioterapia (GUNDOGDU & ARSLAN., 2018).

Alguns estudos, relataram o uso da técnica de irrigação por pressão apical negativa, ou seja, através do dispositivo chamado EndoVac. A aplicação da solução irrigadora fria foi realizada através de uma ponta de irrigação, que despeja a solução na câmara pulpar, e a microcânula de aspiração posicionada no terço apical, até o comprimento de trabalho (ALNAHLAWI et al., 2016; ; VERA et al., 2018; VIEYRA et al., 2018). O mecanismo de utilização desse método de irrigação tem sido associado à menor incidência de dor pós-operatória, possivelmente devido à menor possibilidade de extravasamento de solução irrigadora para os tecidos perirradiculares (GONDIM JR et al., 2010).

Desse modo, esse diferencial durante o protocolo de irrigação resultou em completa eliminação da dor pós-operatória no período de 6 horas , quando associado à crioterapia intracanal (AL NALAHWI et al., 2016). Essa redução da dor, pode ser associada tanto aos efeitos fisiológicos da crioterapia, quanto a possível redução bacteriana nos tecidos periradiculares, e à menor extrusão apical de debris e solução irrigadora (FAYYAD et al., 2020; GONDIM JR et al., 2010; VERA et al., 2015). Nesse sentido, nos estudos de Vieyra et al. (2018) e Vera et al. (2018), a redução da dor pós operatória foi efetiva nos grupos

em que associaram a irrigação por pressão negativa com a crioterapia intracanal, mas o uso desse método de irrigação não foi relatado como um diferencial para obtenção deste resultado, e sim como uma forma de reduzir vieses advindos de possíveis complicações associadas à irrigação com pressão apical positiva.

Um estudo avaliou o efeito da crioterapia intracanal na dor pós operatória e na expressão da interleucina-6 (IL-6), como marcador do nível de inflamação, em dentes com periodontite apical sintomática. Os níveis de IL-6 foram avaliados pelo método de RT-PCR (*Real-time polymerase chain reaction*), após colheita de fluido periapical em cone de papel estéril após o preparo químico-mecânico. Os autores avaliaram a irrigação com hipoclorito de sódio a temperatura ambiente, em comparação à crioterapia intracanal com hipoclorito de sódio ou solução salina. Os resultados apresentados foram eficazes tanto na redução da dor quanto na inflamação pós endodontia (EMAD et al., 2021).

Portanto, foi possível observar a redução da dor pós operatória na maioria dos estudos que utilizaram crioterapia intracanal, em comparação com outros grupos observados. Nos estudos citados acima, nota-se que com a utilização da crioterapia consequentemente a redução do uso de analgésicos foi proporcional. Dessa forma, o uso da crioterapia intracanal apresenta alguns benefícios como baixo custo, fácil aplicação, baixa ocorrência de infecções, além de ser uma técnica bem acolhida pelos pacientes (ALLAN et al., 2022; FARAH & SAVAGET., 2006). Dentre outras vantagens, assim como na dor, ela reduz a formação de edema e consequentemente da inflamação, permitindo uma reparação perirradicular mais rápida (FAYYAD et al., 2020).

De modo geral, a revisão de literatura sobre crioterapia intracanal após tratamento endodôntico revela resultados promissores em relação ao controle da dor operatória e a redução da inflamação. No entanto, diante das limitações e implicações clínicas, sugere-se que futuras pesquisas se concentrem em aprofundar o conhecimento sobre a aplicação da crioterapia intracanal, a fim de otimizar os protocolos de tratamento. É interessante também, novas pesquisas com diferentes abordagens terapêuticas. Da mesma forma, é necessário investigar os efeitos a longo prazo da crioterapia intracanal e sua influência na taxa de sucesso dos tratamentos endodônticos, com o objetivo de estabelecer evidências mais elaboradas sobre a eficácia e a aplicabilidade clínica da técnica.

Tabela 1. Características dos artigos incluídos na revisão de literatura.

Autor(ano)	Objetivo	Metodologia	Conclusão
Alharti et al., 2019	Avaliar o efeito da solução salina normal em temperatura ambiente e fria como irrigação final na dor pós-endodôntica e comparar o nível de dor pós-endodôntica entre os diferentes protocolos.	Grupo 1: grupo de crioterapia; Grupo 2: grupo de solução salina normal em temperatura ambiente; Grupo 3: grupo controle. Em que os pacientes foram solicitados a preencher o questionário VAS e registrar sua dor pós-endodôntica em 6, 24 e 48 horas.	A lavagem final do canal com solução salina, fria ou em temperatura ambiente, foi eficaz para controlar a dor pós-endodôntica. Isso pode ser promissor como um passo essencial no tratamento endodôntico para reduzir a dor pós-endodôntica. A solução salina em temperatura ambiente como irrigação final mostrou resultados comparáveis à crioterapia intracanal.
Almohaimede & Al-Madi, 2021	Esta pesquisa teve como objetivo avaliar a eficácia da terapia fria intracanal na redução da dor pós-operatória em tratamentos endodônticos.	Grupos experimentais: apresentaram uma redução na dor pós-operatória em 6 horas.	Uma maior qualidade de evidência a partir de mais ensaios clínicos é necessária.
Al-Nahlawi et al., 2016	Avaliar o efeito da crioterapia intracanal com irrigação por pressão negativa (EndoVac) na dor pós-endodôntica após tratamento endodôntico vital em sessão única (RCT).	Grupo I: Nenhuma irrigação adicional foi aplicada (controle). Grupo II: Foram irrigados 20 mL de soro fisiológico em temperatura ambiente durante 5 minutos com EndoVac. Grupo III: foram irrigados 20 mL de soro fisiológico 2 a 4°C gelado durante 5 minutos com EndoVac.	A dor pós-endodôntica apresentou valores mais elevados após 6 horas de tratamento e reduziu para quase zero após 1 semana. A crioterapia intracanal eliminou clinicamente a dor pós-endodôntica. A pressão negativa reduziu a dor pós-endodôntica após 6 horas de tratamento.

Autor(ano)	Objetivo	Metodologia	Conclusão
Emad et al., 2020	Avaliar o efeito da crioterapia intracanal na dor pós-endodôntica e na expressão da interleucina-6 (IL-6) em dentes com periodontite apical sintomática.	<p>Grupo I (controle): hipoclorito de sódio (NaOCl) a 5% à temperatura ambiente (RT) foi utilizado durante a instrumentação e o enxaguamento final.</p> <p>Grupo II: NaOCl 5% frio (2°C-5°C) foi usado durante o procedimento do canal radicular.</p> <p>Grupo III: 5% de NaOCl à temperatura ambiente durante a instrumentação, enquanto o enxaguamento final foi de 20 mL de NaOCl 5% frio (2°C-5°C).</p> <p>Grupo IV: NaOCl a 5% à temperatura ambiente durante a instrumentação, seguido de 20 mL de solução salina gelada (2°C-5°C).</p>	Todos os protocolos de irrigação com crioterapia intracanal resultaram em menores níveis de dor pós-operatória e a expressão de IL-6 do que o grupo de controle.
Fayyad et al., 2020	O objetivo deste artigo de revisão foi discutir o conceito de crioterapia, seu mecanismo, efeito fisiológico e suas diferentes aplicações no campo da endodontia.	Com base nos dados recolhidos, 32 estudos abordaram o efeito fisiológico da crioterapia, 10 centraram-se na ilustração de uma aplicação diferente da crioterapia durante o tratamento dos canais radiculares e 36 diziam respeito ao efeito do tratamento criogênico nos instrumentos endodônticos.	Pode-se concluir que a crioterapia é um método complementar simples e barato para minimizar a dor pós-operatória em casos de periodontite apical sintomática e para controlar a hemorragia pulpar durante a terapia pulpar vital. Sem dúvida, é também uma medida indispensável para controlar o inchaço e a dor pós-cirúrgica após a cirurgia endodôntica.

Autor(ano)	Objetivo	Metodologia	Conclusão
Gundogdu & Arslan, 2018	O objetivo do estudo foi avaliar os efeitos da crioterapia intracanal, intra-oral e extra-oral na dor pós-operatória em dentes molares com periodontite apical sintomática.	Grupo 1: controle sem aplicação de crioterapia Grupo 2: aplicação de crioterapia intracanal Grupo 3: aplicação de crioterapia intra-oral Grupo 4: aplicação de crioterapia extra-oral.	Dentro das limitações do estudo, todas as aplicações de crioterapia (intracanal, intra-oral e extra-oral) resultaram em níveis mais baixos de dor pós-operatória e em pontuações mais baixas de VAS de dor à percussão, em comparação com as do grupo de controle.
Hespanhol et al., 2022	Este estudo teve como objetivo avaliar a eficácia da irrigação final com solução salina fria após o tratamento endodôntico em comparação com solução salina em temperatura ambiente no controle da dor pós-operatória após o tratamento endodôntico.	Oito estudos foram incluídos na síntese qualitativa. A crioterapia intracanal favoreceu a redução da dor pós-operatória na revisão sistemática. Quatro estudos foram incluídos em metanálises. A metanálise mostrou que a crioterapia intracanal reduziu a dor pós-operatória em dentes com periodontite apical sintomática (PAS) em 24 horas.	A crioterapia intracanal foi eficaz na redução da dor pós-operatória após o tratamento endodôntico em dentes com PAS.
Karataş et al., 2021	Avaliar o efeito da irrigação final dos canais radiculares com solução de NaOCl em diferentes temperaturas no nível de dor pós-operatória e na atividade antimicrobiana.	Grupo 1: irrigação com NaOCl 2°C. Grupo 2: Irrigação com NaOCl 25°C Grupo 3: Irrigação com NaOCl 45°C	Concluímos que a irrigação final com NaOCl em diferentes temperaturas resulta em eficácia antibacteriana semelhante. A irrigação final com NaOCl frio (2°C) é melhor do que NaOCl 45°C quando comparamos os níveis de dor pós-operatória.

Autor(ano)	Objetivo	Metodologia	Conclusão
Keskin et al., 2017	O objetivo deste estudo foi avaliar o efeito da irrigação salina fria a 2,5°C como irrigante final na dor pós-operatória após o tratamento de canal de dentes com polpas vitais em uma única visita.	Grupo 1: grupo de controle Grupo 2: grupo de crioterapia O resultado desta investigação indica que a irrigação salina fria a 2,5°C como irrigante final pode resultar numa redução significativa dos níveis de dor pós-operatória em comparação com o grupo de controle.	A crioterapia é uma opção simples, econômica e não tóxica para o controle da dor pós-operatória no tratamento do canal radicular numa única consulta.
Keskin et al., 2019	Avaliar o efeito da crioterapia intracanal na resistência à fratura de dentes tratados endodonticamente.	Grupo 1: grupo controle: solução salina estéril em temperatura ambiente. Grupo 2: grupo de crioterapia: foram irrigados com 20 mL de solução salina estéril fria (2,5 °C), que foi entregue com um sistema EndoVac por 5 min.	A aplicação de crioterapia intracanal como irrigante final reduziu a resistência à fratura vertical de raízes preparadas quando comparadas ao grupo controle.
Mandras et al., 2013	O objetivo desta investigação era avaliar a redução bacteriana intracanal por tratamento criogênico utilizando um instrumento dentário equipado com uma conduta e ligado a uma fonte de fluido criogênico.	Grupo 1: 35 raízes irrigadas com 2 ml de uma solução de hipoclorito de sódio a 5% (NaOCl). Grupo 2: 35 raízes irrigadas com 2 ml de uma solução de NaOCl a 5% e posteriormente tratadas com crio. Grupo 3: 10 raízes irrigadas com 2 ml de solução salina, mais controles positivos e negativos.	O criotratamento parece ter um efeito maior na redução de bactérias em comparação com uma irrigação padrão de NaOCl. O potencial interessante do criotratamento deve ser mais investigado através de estudos clínicos destinados a estabelecer um protocolo de irrigação correto.

Autor(ano)	Objetivo	Metodologia	Conclusão
Monteiro et al., 2020	Avaliar a influência da aplicação da crioterapia intracanal na dor pós-operatória após o tratamento endodôntico.	Grupo 1: Crioterapia Grupo 2: Controle Os indivíduos tratados com crioterapia apresentaram médias menores de dor pós-endodôntica do que os controles, 6 e 24 horas após o tratamento endodôntico. Após 48 e 72 horas, ambos os grupos demonstraram médias semelhantes de dor pós-endodôntica.	Com base nas evidências limitadas de qualidade, a aplicação da crioterapia intracanal reduziu a dor pós-operatória endodôntica após 6 e 24 horas. Novos ensaios clínicos são necessários para apoiar o resultado desta revisão. Importância clínica.
Nandakumar & Nasim, 2020	O objetivo deste estudo foi avaliar e comparar o efeito do hipoclorito de sódio criotratado intracanal e do hipoclorito de sódio à temperatura ambiente na dor pós-operatória após o tratamento do canal radicular.	Grupo A: NaOCl normal à temperatura ambiente. Grupo B: NaOCl criotratado (2°C-4°C).	A crioterapia pode ser utilizada como uma técnica fácil e econômica para controlar a dor pós-endodôntica na prática clínica diária.
Sadaf et al., 2020	Avaliar o efeito da crioterapia intracanal na dor pós-operatória após o tratamento do canal radicular em pacientes com patologia pulpar e perirradicular. Incluindo ensaios clínicos randomizados com adultos, tendo como principal resultado a intensidade da dor pós-operatória medida com escala validada.	Grupo 1: Crioterapia Grupo 2: Controle. Comparado com o grupo controle, a crioterapia intracanal reduziu significativamente a dor pós-operatória em 6 horas e 24 horas após o procedimento. Não houve efeito significativo sobre a dor em 48 e 72 horas e 7 dias após o procedimento.	Conclui-se que há evidência de qualidade moderada sugerindo que a crioterapia intracanal (ou seja, utilizando irrigação com solução salina fria como irrigante final) reduz significativamente a intensidade da dor em 6 e 24 horas após o tratamento do canal radicular. Porém, são necessários futuros ensaios clínicos para avaliar a eficácia da crioterapia intracanal.

Autor(ano)	Objetivo	Metodologia	Conclusão
Vera et al., 2015	O objetivo do presente estudo foi validar uma nova metodologia para reduzir e manter a temperatura da superfície externa da raiz durante pelo menos 4 minutos.	Grupo controle: Intervenção com hipoclorito de sódio a 5% e depois solução salina fria a 2,5°C. Grupo experimental: com hipoclorito de sódio a 5% e solução salina fria a 2,5°C.	A utilização de solução salina fria como irrigante final reduziu a temperatura da superfície externa da raiz em mais de 10°C e manteve-a durante 4 minutos, o que pode ser suficiente para produzir um efeito anti-inflamatório local nos tecidos perirradiculares.
Vera et al., 2018	Avaliar se a irrigação controlada com soro fisiológico frio poderia resultar numa menor incidência e intensidade de dor pós-operatória em pacientes com necrose pulpar e periodontite apical sintomática.	Grupo experimental: Recebeu uma irrigação final com 20 ml de solução salina estéril e fria (2,5°C) aplicada no comprimento de trabalho com uma microcânula Endovac estéril e fria (2,5°C) (Kerr Endo, Orange Country, CA) durante 5 minutos. Grupo controle: O mesmo protocolo foi utilizado com solução salina à temperatura ambiente.	A crioterapia reduziu a incidência de dor pós-operatória e a necessidade de ingestão de medicamentos em pacientes com diagnóstico de polpa necrótica e periodontite apical sintomática.
Vieyra et al., 2019	O objetivo deste ensaio clínico foi avaliar se a irrigação controlada com três diferentes regimes de irrigação com diferentes temperaturas resultaria na redução da dor pós-endodôntica após o tratamento de canal radicular (RCT) em sessão única.	Grupo experimental: Todos os canais foram limpos e moldados com instrumentos Reciproc, e foram usados com um micro motor. A irrigação final foi feita com 17% de EDTA frio (4°C, 2,5°C e temperatura ambiente) e 10 mL de solução salina gelada.	A abordagem tanto na seleção dos pacientes participantes do estudo quanto na análise dos dados deste ensaio clínico randomizado permite concluir que a crioterapia é um auxiliar dos procedimentos clínicos para limpar e moldar os canais para reduzir a ocorrência de dor pós-endodôntica e a necessidade de medicação em pacientes com diagnóstico de polpa vital.

4 CONCLUSÃO

Esta revisão de literatura permitiu constatar que a crioterapia intracanal apresenta diversas vantagens e é uma técnica de baixa toxicidade e de custo acessível, tanto para o paciente quanto para o profissional, mas segue como um complemento a outros meios de redução da dor na busca de resultados mais eficientes para controle pós-operatório de terapias endodônticas.

A maioria dos estudos notou a redução da dor pós-operatória quando foi realizada a irrigação com soluções irrigadoras entre 1,5 a 5°C, mesmo diferindo nas situações clínicas e soluções irrigadoras utilizadas. Além disso, a aplicação de crioterapia intracanal possivelmente reduz a inflamação periapical, favorecendo o conforto pós-operatório e reparo perirradicular mais rápido.

Porém ficou clara a necessidade de obter mais evidência sobre a crioterapia intracanal, a fim de aprofundar nossa compreensão dos fatores envolvidos na dor pós-tratamento endodôntico, e aprimorar sua aplicação clínica, que até então apresenta resultados promissores, e facilidade de aplicação. Novas evidências científicas poderão contribuir significativamente para consolidar a técnica como uma opção confiável e bem fundamentada para o controle da dor pós-operatória em tratamentos endodônticos.

REFERÊNCIAS

ALHARTHI, Abdullah Ahmed; ALJOUDI, Mohammed Hussian; ALMALIKI, Mulham Naif; *et al.* Effect of intra-canal cryotherapy on post-endodontic pain in single-visit RCT: A randomized controlled trial. **The Saudi Dental Journal**, v. 31, n. 3, p. 330–335, 2019.

ALLAN, Robert; MALONE, James; ALEXANDER, Jill; *et al.* Cold for centuries: a brief history of cryotherapies to improve health, injury and post-exercise recovery. **European Journal of Applied Physiology**, v. 122, n. 5, p. 1153–1162, 2022.

ALMOHAIMED, Amal; AL-MADI, Ebtissam. Is Intracanal Cryotherapy Effective in Reducing Postoperative Endodontic Pain? An Updated Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Clinical Trials. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 18, n. 22, p. 11750, 2021.

AL-NAHLAWI, Talal; HATAB, Talaat Abo; ALRAZAK, Mahmoud Abd; *et al.* Effect of Intracanal Cryotherapy and Negative Irrigation Technique on Postendodontic Pain. **The Journal of Contemporary Dental Practice**, v. 17, n. 12, p. 990–996, 2016.

ALRAHABI, Mothanna K. Predictors, prevention, and management of postoperative pain associated with nonsurgical root canal treatment: A systematic review. **Journal of Taibah University Medical Sciences**, v. 12, n. 5, p. 376–384, 2017.

AL-RUDAYNI, Ali Hatem Manfi; GOPINATH, Divya; MAHARAJAN, Mari Kannan; *et al.* Efficacy of oral cryotherapy in the prevention of oral mucositis associated with cancer chemotherapy: Systematic review with meta-analysis and trial sequential analysis. **Current oncology (Toronto, Ont.)**, v. 28, n. 4, p. 2852–2867, 2021.

ATTAR, Sayeed; BOWLES, Walter R.; BAISDEN, Michael K.; *et al.* Evaluation of Pretreatment Analgesia and Endodontic Treatment for Postoperative Endodontic Pain. **Journal of Endodontics**, v. 34, n. 6, p. 652–655, 2008.

BASSAM, Sanaa; EL-AHMAR, Rima; SALLOUM, Sara; *et al.* Endodontic postoperative flare-up: An update. **The Saudi Dental Journal**, v. 33, n. 7, p. 386–394, 2021.

EMAD, Ahmed; ABDELSALAM, Nelly; FAYYAD, Dalia Mukhtar. Influence of intracanal cryotherapy on postendodontic. **Saudi Endodontic Journal**, v. 11, n. 2, 2021.

FARAH, C. S.; SAVAGE, N. W. Cryotherapy for treatment of oral lesions. **Australian dental journal**, v. 51, n. 1, p. 2–5, 2006.

FAYYAD, Dalia Mukhtar; ABDELSALAM, Nelly; HASHEM, Nasr. Cryotherapy: A New Paradigm of Treatment in Endodontics. **Journal of Endodontics**, v. 46, n. 7, p. 936–942, 2020.

FERNANDES, Ighor Andrade; ARMOND, Anna Catharina Vieira; FALCI, Saulo Gabriel Moreira. The Effectiveness of the Cold Therapy (cryotherapy) in the Management of Inflammatory Parameters after Removal of Mandibular Third Molars: A Meta-Analysis. **International Archives of Otorhinolaryngology**, v. 23, n. 02, p. 221–228, 2019.

FONTANELE, Jimmy Willy Nogueira; CASTRO, Iana Pádua Demes de; PEDROSA, Marlus da Silva; *et al.* Incidência e fatores associados a flare-ups em endodontia: uma revisão de literatura. **SALUSVITA, Bauru**, v. 35, n. 4, p. 547-561, 2016.

GALLER, Kerstin M.; WEBER, Manuel; KORKMAZ, Yüksel; *et al.* Inflammatory Response Mechanisms of the Dentine–Pulp Complex and the Periapical Tissues. **International Journal of Molecular Sciences**, v. 22, n. 3, p. 1480, 2021.

GONDIM, Eudes Jr; SETZER, Frank C; CARMO, Carla Bertelli Dos; *et al.* Postoperative pain after the application of two different irrigation devices in a prospective randomized clinical trial. **Jornal de endodontia**, v. 36, n. 8, pág. 1295-1301, 2010.

GUNDOGDU, Eyup Candas; ARSLAN, Hakan. Effects of Various Cryotherapy Applications on Postoperative Pain in Molar Teeth with Symptomatic Apical Periodontitis: A Preliminary Randomized Prospective Clinical Trial. **Journal of Endodontics**, v. 44, n. 3, p. 349–354, 2018.

HESPANHOL, Fernanda Garcias; GUIMARÃES, Ludmila Silva; ANTUNES, Livia Azeredo Alves; *et al.* Effect of intracanal cryotherapy on postoperative pain after endodontic treatment: systematic review with meta-analysis. **Restorative Dentistry & Endodontics**, v. 47, n. 3, p. e30, 2022.

KARATAS, Ertuğrul; AYAZ, Nilay; ULUKÖYLÜ, Esra; *et al.* Effect of final irrigation with sodium hypochlorite at different temperatures on postoperative pain level and antibacterial activity: a randomized controlled clinical study. **Journal of Applied Oral Science**, v. 29, p. e20200502, 2020.

KESKIN, Cangül; ÖZDEMİR, Özgür; UZUN, İsmail; *et al.* Effect of intracanal cryotherapy on pain after single-visit root canal treatment. **Australian Endodontic Journal**, v. 43, n. 2, p. 83–88, 2017.

KESKIN, Cangül; SARIYILMAZ, Evren; KELEŞ, Ali; *et al.* Effect of intracanal cryotherapy on the fracture resistance of endodontically treated teeth. **Acta Odontologica Scandinavica**, v. 77, n. 2, p. 164–167, 2019.

MANDRAS, N.; ALLIZOND, V.; BIANCO, A.; *et al.* Antimicrobial efficacy of cryotreatment against *Enterococcus faecalis* in root canals. **Letters in Applied Microbiology**, v. 56, n. 2, p. 95–98, 2013.

MANFREDI, M. *et al.* Visitas únicas versus múltiplas para tratamento endodôntico de dentes permanentes. **Base de dados Cochrane de revisões sistemáticas**, v. 12, n. 12, p. CD005296, 2016.

MARTINS, Christine Men *et al.* A cinemática recíproca leva a menor incidência de dor pós-operatória do que a cinemática rotatória após o tratamento endodôntico: uma revisão sistemática e meta-análise de um estudo controlado randomizado. **Jornal de odontologia conservadora: JCD**, v. 22, n. 4, p. 320-331, 2019.

MONTEIRO, Laise Pena Braga; GUERREIRO, Marcella Yasmin Reis; VALINO, Roberta de Catro; *et al.* Effect of intracanal cryotherapy application on postoperative endodontic pain: a systematic review and metaanalysis. **Clinical Oral Investigations**, v. 25, n. 1, p. 23–35, 2021.

NAGENDRABABU, Venkateshbabu; PULIKKOTIL, Shaju Jacob; JINATONGTHAI, Peerawat; *et al.* Efficacy and safety of oral premedication on pain after nonsurgical root canal treatment: A systematic review and network meta-analysis of randomized controlled trials. **Journal of endodontics**, v. 45, n. 4, p. 364–371, 2019.

NANDAKUMAR, Mahalakshmi; NASIM, Iffat. Effect of intracanal cryotreated sodium hypochlorite on postoperative pain after root canal treatment - A randomized controlled clinical trial. **Journal of conservative dentistry: JCD**, v. 23, n. 2, p. 131–136, 2020.

OLIVEIRA, Roberta Karien Ferraz; ROCHA, Marcelo Pereira da. Sintomatologia dolorosa após tratamento endodôntico: revisão da literatura. **ID online REVISTA DE PSICOLOGIA**, v. 12, n. 42, p. 696-703, 2018.

PAULETTO, Guilherme; BELLO, Mariana De Carlo. Efeito da crioterapia intracanal no controle da dor pós-operatória após terapia endodôntica: uma revisão de literatura. **Revista da Faculdade de Odontologia, Porto Alegre**, v. 62, n. 2, p. 122–132, 2021.

SADAF, Durre; AHMAD, Muhammad Zubair; ONAKPOYA, Igho J. Effectiveness of Intracanal Cryotherapy in Root Canal Therapy: A Systematic Review and Meta-analysis of Randomized Clinical Trials. **Journal of Endodontics**, v. 46, n. 12, p. 1811-1823.e1, 2020.

SATHORN, C.; PARASHOS, P.; MESSER, H. The prevalence of postoperative pain and flare-up in single- and multiple-visit endodontic treatment: a systematic review. **International endodontic journal**, v. 41, n. 2, p. 91–99, 2008.

SIQUEIRA, J. F.; BARNETT, F. Interappointment pain: mechanisms, diagnosis, and treatment. **Endodontic topics**, v. 7, n. 1, p. 93–109, 2004.

SHIRVANI, A *et al.* The efficacy of non-narcotic analgesics on post-operative endodontic pain: A systematic review and meta-analysis: The efficacy of non-steroidal anti-inflammatory drugs and/or paracetamol on post-operative endodontic pain. **Journal of oral rehabilitation**, v. 44, n. 9, p. 709–721, 2017.

SUNEELKUMAR, Chinni; SUBHA, Anirudhan; GOGALA, Dorasani. Effect of preoperative corticosteroids in patients with symptomatic pulpitis on postoperative pain after single-visit root canal treatment: A systematic review and meta-analysis. **Journal of endodontics**, 2018.

VERA, Jorge; OCHOA, Jorge; ROMERO, Monica; *et al.* Intracanal Cryotherapy Reduces Postoperative Pain in Teeth with Symptomatic Apical Periodontitis: A Randomized Multicenter Clinical Trial. **Journal of Endodontics**, v. 44, n. 1, p. 4–8, 2018.

VERA, Jorge; OCHOA-RIVERA, Jorge; VAZQUEZ-CARCAÑO, Marino; *et al.* Effect of Intracanal Cryotherapy on Reducing Root Surface Temperature. **Journal of Endodontics**, v. 41, n. 11, p. 1884–1887, 2015.

VIEYRA, J. P. *et al.* Reduction of postendodontic pain after one-visit root canal treatment using three irrigating regimens with different temperature. **Nigerian journal of clinical practice**, v. 22, n. 1, p. 34–40, 2018.

YEGANEHI, Sheyda *et al.* Comparison of the efficacy of dexamethasone and methylprednisolone in infiltration injection for postendodontic pain in patients with necrotic pulp: A randomized controlled clinical trial. **Journal de la société canadienne pour le traitement de la douleur [Pain research & management]**, v. 2022, p. 4163120, 2022.

ZHOU, Xiaoyan; NANAYAKKARA, Shanika. Intracanal Cryotherapy may reduce postoperative endodontic pain. **The journal of evidence-based dental practice**, v. 22, n. 1, p. 101678, 2022.

AGRADECIMENTOS

Kelsea,

Primeiramente agradeço a Deus por me proporcionar perseverança, saúde e pessoas incríveis que tornaram possível a conclusão deste trabalho.

Aos meus pais, Jaime e Marilea, meu profundo e eterno agradecimento por todo o apoio, incentivo e por ser meu alicerce em todas as minhas realizações durante esses anos que se referem a minha trajetória acadêmica, sem vocês nada disso seria possível. Todo esforço e tudo que fizeram para proporcionar uma boa educação, fizeram eu me tornar quem eu sou hoje, alguém que busca ser melhor a cada dia e quem corre atrás dos sonhos, não somente para realização própria, mas para retribuir um pouco daquilo que vocês fazem e representam para mim.

A toda minha família, muito obrigada pelo suporte, encorajamento, apoio e por fazerem parte da base exemplar e fortifica que tenho, a qual me fez tirar forças para concluir mais essa etapa da minha vida.

Expresso minha gratidão ao meu namorado, João Marcos, que foi parte essencial para concluir esta fase, pois, através de muito incentivo, paciência e por ser meu pilar fez que eu seguisse em frente, com motivação para superar os obstáculos que surgiram durante o percurso.

Gratidão ao Professor e orientador Luiz, por toda dedicação e paciência durante o protejo. Seus conhecimentos e indicações valiosas fizeram toda a diferença. Também, agradeço a todos os professores que fizeram parte dessa jornada e de alguma forma agregaram na minha vida pessoal e profissional, todos os ensinamentos serão levados até o fim.

Matheus,

Aos meus pais, Daniel e Pauline, gostaria de expressar minha gratidão por todo o apoio incondicional que me proporcionaram ao longo de toda a minha trajetória acadêmica. Vocês sempre estiveram ao meu lado, incentivando-me a buscar a excelência e proporcionando-me a melhor educação possível. Sem o suporte, amor e encorajamento que recebi de vocês, eu não estaria aqui hoje, concluindo este importante capítulo da minha jornada.

Aos meus avós, Wilson e Eliane, Celito e Marli, agradeço pelo apoio constante. Vocês são verdadeiros pilares em minha vida, cada conquista alcançada foi fortalecida pela presença de vocês.

Agradeço também à minha namorada, Laura, por estar ao meu lado durante essa jornada. Sua presença constante, paciência e incentivo foram essenciais para que eu superasse os desafios e me mantivesse motivado ao longo do caminho. Agradeço igualmente a todos os meus grandes amigos, em especial aos meus amigos Lucas e Luís, e a minha dupla de faculdade, Mariana. Com vocês ao meu lado, enfrentar todos os obstáculos tornou-se muito mais fácil.

Meu profundo agradecimento ao meu orientador Luíz. Sua orientação, conhecimento e inspiração foram fundamentais para o meu crescimento pessoal e profissional. Sua dedicação em me motivar e apoiar no caminho que eu já vislumbrava seguir foi essencial para que eu encontrasse meu verdadeiro interesse na área da endodontia.

Pamela,

Agradeço à minha família, em especial aos meus pais, Enio e Nilcéa, por iluminarem o meu caminho e me abençoarem durante esse ciclo, que sempre acreditaram em mim.

Ao meu namorado, Cristhiano, que nunca mediu esforços, dia após dia, me dando forças para seguir em frente. Todo seu incentivo e paciência foi essencial, sendo meu porto seguro em toda minha trajetória.

Agradeço aos meus amigos, aos antigos e novos que a universidade me deu, por compartilharem momentos incríveis comigo.

Agradeço aos professores pelos ensinamentos e de alguma forma contribuíram na minha trajetória. Em especial ao nosso orientador que nos guiou pelo caminho deste trabalho de conclusão de curso, sem o qual nada disso seria possível, a você Luiz meu agradecimento especial.

Agradeço a Deus por todas as oportunidades, principalmente por chegar até aqui e estar concluindo mais uma etapa em minha vida.

ANEXO V
AVALIAÇÃO DA BANCA EXAMINADORA TCC

Aluno1: _____

Aluno2: _____

Aluno3: _____

Aluno4: _____

Título: _____

Avaliador: _____

ARTIGO CIENTÍFICO		
CrITÉrios de avaliaÇão	Peso	Nota atribuída
1. Título e subtítulo: É pertinente ao trabalho apresentado e está elaborado de forma objetiva?	1,0	
2. Resumo e descritores: O resumo apresenta os aspectos fundamentais do TCC: (breve introdução, objetivos, metodologia, principais resultados e conclusão)? O texto é claro e apresenta a proposta de estudo?	4,0	

<p>3. Introdução: O problema de pesquisa está declarado e contextualizado? O referencial teórico subsidia a proposta de estudo do autor? A justificativa é consistente?</p>	<p>4,0</p>	
<p>4. Objetivos: Os objetivos estão elaborados corretamente e são pertinentes?</p>	<p>3,0</p>	
<p>5. Metodologia: O percurso metodológico está apresentado de forma clara e detalhado?</p>	<p>2,0</p>	
<p>6. Resultados/Discussão: O referencial teórico é relevante e subsidia o estudo do autor? As articulações teóricas são feitas de modo claro e sem contradições?</p>	<p>8,0</p>	
<p>7. Considerações finais: A conclusão responde à hipótese inicial ou conclui de forma clara à proposta de revisão?</p>	<p>3,0</p>	

8. Redação Científica: O trabalho prima pelo uso	3,0	
--	-----	--

correto da língua portuguesa e pelos princípios da redação científica?		
9. O trabalho prima pelo rigor científico? Rigor metodológico, ausências de inferências não comprovadas cientificamente. O trabalho é coerente com a proposta?	2,0	
NOTA FINAL	30,0	

_____, ____ de _____ de _____