

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
FACULDADE DE ODONTOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA

**Avaliação de um protocolo de crioterapia na ocorrência de dor pós-operatória
endodôntica em dentes molares com pulpite irreversível. Um Ensaio Clínico
Randomizado**

Manaus-AM

2025

Ary Alves Mesquita Junior

**Avaliação de um protocolo de crioterapia na ocorrência de dor pós-operatória
endodôntica em dentes molares com pulpite irreversível. Um ensaio Clínico
Randomizado**

Dissertação apresentada ao PPGO da
UFAM como requisito para obtenção
do título de Mestre em Odontologia.

Orientador: Prof. Dr. Emílio Carlos Sponchiado Júnior

Manaus - AM

2025

Ficha Catalográfica

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

M582a Mesquita Junior, Ary Alves
Avaliação de um protocolo de crioterapia na ocorrência de dor pós-operatória endodôntica em dentes molares com pulpite irreversível. Um ensaio Clínico Randomizado / Ary Alves Mesquita Junior . 2025
62 f.: 31 cm.

Orientador: Emílio Carlos Sponchiado Júnior
Dissertação (Mestrado em Odontologia) - Universidade Federal do Amazonas.

1. Dor pós-operatória. 2. endodontia. 3. crioterapia. 4. pulpite. I. Sponchiado Júnior, Emílio Carlos. II. Universidade Federal do Amazonas III. Título

Ary Alves Mesquita Junior

**Avaliação de um protocolo de crioterapia na ocorrência de dor pós-operatória
endodôntica em dentes molares com pulpite irreversível. Um ensaio Clínico
Randomizado**

Dissertação apresentada ao PPGO da
UFAM como requisito para obtenção
do título de Mestre em Odontologia.

Aprovado em 14 de fevereiro de 2025.

BANCA EXAMINADORA

Presidente: Prof. Dr. Emílio Carlos Sponchiado Júnior

Universidade Federal do Amazonas - UFAM

Membro: Profa. Dra. Aida Renée Assayag Hanan

Universidade Federal do Amazonas - UFAM

Membro: Profa. Dra. Mariana Mena Barreto Pivoto

Universidade Estadual do Amazonas - UEA

Aos meus pais, familiares e amigos que me apoiaram e torceram pelo meu sucesso durante esta jornada.

AGRADECIMENTOS

A Deus, fonte inesgotável de força e sabedoria, por guiar meus passos durante toda esta jornada acadêmica. Sua presença me deu coragem nos momentos difíceis e inspiração para seguir em frente, permitindo que este trabalho fosse concluído com dedicação e perseverança.

Ao meu orientador, Prof. Emílio Carlos Sponchiado Júnior, minha mais profunda gratidão pela orientação, paciência e incentivo ao longo de todo o processo. Sua experiência e compromisso com a pesquisa foram fundamentais para meu crescimento acadêmico e profissional. Obrigado por acreditar no meu potencial e por compartilhar seu conhecimento de forma generosa e inspiradora.

À Universidade Federal do Amazonas, instituição que me proporcionou a estrutura necessária para desenvolver este trabalho, e aos funcionários da clínica-escola, que viabilizaram o atendimento aos meus pacientes.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pelo suporte financeiro e pelo compromisso com a formação de pesquisadores no Brasil. O incentivo à pesquisa científica é essencial para o avanço do conhecimento, e sou grato por ter contado com esse apoio durante minha trajetória acadêmica.

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas (FAPEAM), pelo investimento na ciência e pelo fomento à pesquisa no estado. O suporte oferecido foi fundamental para o desenvolvimento deste trabalho, e agradeço imensamente pela oportunidade de contribuir com a produção científica em minha área de estudo.

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo comparar através de um ensaio clínico randomizado duplo-cego de superioridade o efeito da irrigação com solução salina estéril gelada na dor pós-operatória em endodontia. Foram selecionados 49 pacientes com indicação para tratamento endodôntico em molares permanentes, no ambulatório da Faculdade de Odontologia da UFAM, diagnosticados com pulpite irreversível. O protocolo de tratamento foi realizado em sessão única por um único operador. Para instrumentação dos canais empregou-se o sistema recíprocante ProDesign R e irrigação com hipoclorito de sódio 2,5%, o comprimento de trabalho foi determinado no limite do forame apical aferido por localizador eletrônico. Antes do procedimento de obturação, os pacientes foram distribuídos aleatoriamente em 2 grupos: 01 (controle): recebeu irrigação com solução salina estéril em temperatura ambiente e 02 (intervenção) foi irrigado com a mesma solução em temperatura entre 1,5° a 4°C, por 2min em cada canal em ambos os grupos. Após a intervenção procedeu-se com a obturação pela técnica da condensação lateral com cimento endodôntico resinoso no limite de 0,5 aquém do forame e selamento provisório com cimento de ionômero de vidro restaurador. Em ambos os grupos, as técnicas de cegamento foram empregadas para o paciente e avaliador do desfecho. O desfecho primário avaliado foi a dor pós-operatória, ocorrência e intensidade, experimentada pelo paciente em intervalos de 6, 12, 24, 48 e 72 horas após o tratamento endodôntico, utilizando a escala numérica discreta (NRS: 0-10 cm). Os resultados da prevalência de dor no grupo controle foram de 75% e no grupo intervenção 52%. A intensidade da dor no grupo controle nos períodos coletados foram: $2,12 \pm 2,59$ em 6h; $2,66 \pm 3,04$ em 12h; $1,83 \pm 2,74$ em 24h; $0,91 \pm 2,30$ em 48h e $1,20 \pm 2,70$ em 72h. No grupo intervenção foram: $1,40 \pm 2,02$; $1,12 \pm 1,66$; $0,84 \pm 1,62$; $0,68 \pm 0,59$; $0,72 \pm 1,88$ respectivamente. Para ambos os desfechos não foi encontrado diferença estatística significativa. Conclui-se que a crioterapia não reduziu a prevalência de dor pós-operatória nos dentes tratados endodonticamente.

Palavras-Chave* Dor pós-operatória, endodontia, crioterapia, pulpite

*Base: DeCS/MeSH

ABSTRACT

This study aimed to compare, through a double-blind, randomized superiority clinical trial, the effect of irrigation with chilled sterile saline solution on postoperative pain in endodontics. Forty-nine patients requiring endodontic treatment in permanent molars were selected at the outpatient clinic of the Faculty of Dentistry at UFAM, diagnosed with irreversible pulpitis. The treatment protocol was performed in a single session by a single operator. Canal instrumentation was conducted using the ProDesign R reciprocating system with 2.5% sodium hypochlorite irrigation. The working length was determined at the apical foramen limit using an electronic apex locator. Before the obturation procedure, patients were randomly assigned to two groups: Group 1 (control) received irrigation with sterile saline solution at room temperature, and Group 2 (intervention) received irrigation with the same solution at a temperature between 1.5°C and 4°C for 2 minutes per canal in both groups. Following the intervention, obturation was performed using the lateral condensation technique with a resin-based endodontic sealer up to 0.5 mm short of the foramen, followed by provisional sealing with restorative glass ionomer cement. Blinding techniques were employed for both the patient and the outcome evaluator. The primary outcome assessed was postoperative pain—its occurrence and intensity—experienced by the patient at intervals of 6, 12, 24, 48, and 72 hours after endodontic treatment, using the Numeric Rating Scale (NRS: 0–10 cm). The prevalence of pain in the control group was 75%, whereas in the intervention group, it was 52%. The pain intensity scores in the control group at the evaluated time points were: 2.12 ± 2.59 at 6h; 2.66 ± 3.04 at 12h; 1.83 ± 2.74 at 24h; 0.91 ± 2.30 at 48h; and 1.20 ± 2.70 at 72h. In the intervention group, the corresponding values were: 1.40 ± 2.02 ; 1.12 ± 1.66 ; 0.84 ± 1.62 ; 0.68 ± 0.59 ; and 0.72 ± 1.88 , respectively. No statistically significant differences were found for either outcome. It was concluded that cryotherapy did not reduce the prevalence of postoperative pain in endodontically treated teeth.

Keywords: Post operative pain, root canal therapy, pulpitis, cryotherapy

*Base: DeCS/MeSH

LISTA DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| FIGURA 1: Fluxograma de controle para ensaios clínicos randomizados | 44 |
| FIGURA 2: Escala Numérica Discreta (NRS) | 49 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|---|----|
| Tabela 1: Dados clínicos e demográficos dos pacientes recrutados | 50 |
| Tabela 2: Ocorrência de dor pós-operatória nos intervalos de tempo nos grupos de estudo | 51 |
| Tabela 3: Análise descritiva da dor pós-operatória em ambos os grupos nos cinco tempos de avaliação (média ± DP)..... | 51 |

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

AINEs: Anti-inflamatórias não esteroidais
C: Celsius
CEM: Mistura enriquecida com cálcio
CHX: Clorexidina
CT: Comprimento de Trabalho
DeCS: Descritores em Ciências da Saúde
DP: Desvio Padrão
EDTA: Ácido etilenodiamino tetracético dissódico
FE: Alargamento foraminal
FUA: Fundação Universidade do Amazonas
G: Gauge
GC: Grupo Controle
GE: Grupo Experimental
IANB: Bloqueio nervo alveolar inferior
IC: Intervalo de Confiança
ICT: Crioterapia
ILI: Injeção Intraligamentar suplementar
MD/DM: Média
MeSH: Medical Subject Headings
mg: Miligrama
min: Minuto(s)
mm: Milímetros
NaOCl: Hipoclorito de sódio
n: Número
NRS: Escala Numérica Discreta
POP: Dor pós-obturação
PQM: Preparo químico-mecânico
PUI: Passive Ultrasonic Irrigation
Rebec: Registro Brasileiro de Ensaio Clínicos
RO: Redu o oclusal
SAP: Pulpite Apical Sintomática
SRO: Sem redu o oclusal
TCLE: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
UFAM: Universidade Federal do Amazonas
VAS: Visual Analogue Scale
VRS: Descri o Verbal Ordinal

SUMÁRIO

| | |
|---|----|
| INTRODUÇÃO..... | 12 |
| 1. REVISÃO DA LITERATURA | 15 |
| 2. HIPÓTESE NULA E ALTERNATIVA..... | 39 |
| 3. OBJETIVO | 40 |
| 4. METODOLOGIA..... | 41 |
| 4.1 Desenho da pesquisa e desfecho primário | 41 |
| 4.2 Desfecho secundário..... | 41 |
| 4.3 Área do estudo | 41 |
| 4.4 Seleção de pacientes e cálculo amostral | 42 |
| 4.5 Critérios de inclusão | 42 |
| 4.6 Critérios de exclusão | 43 |
| 4.7 Randomização | 44 |
| 4.8 Protocolo de tratamento endodôntico | 45 |
| 4.9 Protocolo de intervenção | 47 |
| 4.10 Análise da dor pós-operatória..... | 48 |
| 4.11 Síntese do planejamento do mascaramento do ensaio..... | 49 |
| 4.12 Análise estatística | 49 |
| 5. RESULTADOS PRELIMINARES | 50 |
| 6. DISCUSSÃO | 52 |
| 7. CONCLUSÃO..... | 56 |
| 8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 57 |
| APÊNDICES | 59 |

INTRODUÇÃO

O tratamento endodôntico é um ato microcirúrgico que leva a inflamação dos tecidos adjacentes ao dente, ocasionando um desconforto pós-operatório em até 70% dos casos (Vianna, Herkrath *et al.* 2020). O pico de dor ocorre nas primeiras 24 horas, diminuindo substancialmente depois dos primeiros dois dias (Lopes, Herkrath *et al.* 2019, Vianna, Herkrath *et al.* 2020).

Existem alguns fatores relacionados ao tratamento endodôntico que influenciam na dor pós-operatória, como: a extrusão de cimentos endodônticos (Drumond, Maeda *et al.* 2021), a concentração da solução irrigadora (Mostafa, El-Shrief *et al.* 2020), tempo prolongado de tratamento (Demenech, de Freitas *et al.* 2021), além do alargamento foraminal (Iparraguirre Nunovero, Hungaro Duarte *et al.* 2024) e a presença de dor pré-operatória (Eghbal, Haeri *et al.* 2020).

A dor pós-operatória em endodontia ocorre devido a resposta inflamatória dos tecidos periapicais aos procedimentos microcirúrgicos realizados no interior do canal radicular, ou seja, dependendo da agressão dos procedimentos há um aumento da permeabilidade vascular, elevando a pressão hidrostática tecidual, causando a compressão das fibras nervosas e conseqüentemente a sensação dolorosa fica evidente (Siqueira, Rôças *et al.* 2002).

Na tentativa de diminuir a dor pós-operatória endodôntica, várias alternativas tem sido estudadas, como a irradiação com laser de baixa intensidade na região periapical após o procedimento (Chen, Chen *et al.* 2019, Lopes, Herkrath *et al.* 2019, Nunes, Herkrath *et al.* 2020), a administração prévia de medicamentos como corticoides, anti-inflamatórios e anti-histamínicos (Nagendrabadu, Pulikkotil *et al.* 2019, Akpınar and Kaya 2021), a redução oclusal (Vianna, Herkrath *et al.* 2020, Almasoud, Elsewify *et al.* 2024), e a

crioterapia (Gundogdu and Arslan 2018, Vera, Ochoa *et al.* 2018, Karataş, Ayaz *et al.* 2021).

A crioterapia consiste na irrigação final, geralmente ao término da limpeza e modelagem do canal radicular, utilizando uma solução irrigadora em baixa temperatura, entre 1,5° a 4°C (Alharthi, Aljoudi *et al.* 2019, Nandakumar and Nasim 2020). A solução utilizada pode variar entre soro fisiológico, hipoclorito de sódio e solução de corticoide (Karataş, Ayaz *et al.* 2021, Solomon, Paneeru *et al.* 2024).

Além da irrigação, há outras formas de aplicação da crioterapia como: adjacente ao dente a ser tratado intraoralmente e por meio de bolsas de gelo extraoral (Gundogdu and Arslan 2018, Almohaimede and Al-Madi 2021, Elheeny, Sermani *et al.* 2023).

A fisiologia da crioterapia consiste na modulação vascular, neurológica e no metabolismo tecidual. O tecido exposto ao estímulo frio entra em um ciclo de vasoconstrição seguido de vasodilatação, esse processo levará a diminuição da permeabilidade vascular, diminuindo assim o edema, que comumente ocorre no tecido periapical após a preparo químico-mecânico (Fayyad, Abdelsalam *et al.* 2020).

O efeito neurológico ocorre por uma combinação de fatores como: inativação das fibras nervosas, redução da condução do impulso nervoso, redução do estímulo para liberação de endorfinas e diminuição do limiar de ativação dos nociceptores teciduais, o que desencadeia um efeito anestésico local definido como neuropraxia induzida pelo frio (Fayyad, Abdelsalam *et al.* 2020).

A ação da crioterapia no metabolismo tecidual é por meio da redução do fluxo sanguíneo e do metabolismo celular, o que diminui o consumo de oxigênio e previne hipóxia nos tecidos (Fayyad, Abdelsalam *et al.* 2020).

Na revisão sistemática realizada por Hespanhol *et al.* (2022) (Hespanhol, Guimarães *et al.* 2022) é evidenciado que a crioterapia reduz a dor pós-operatória, principalmente

em dentes com periodontite apical sintomática, apesar de alguns dos trabalhos incluídos na análise apresentarem informações insuficientes sobre o processo de randomização e baixa certeza de evidência. Almohaimede and Al-Madi (2021) (Almohaimede and Al-Madi 2021) expõem em uma revisão sistemática o alto risco de viés nos estudos analisados, pois apresentam diversos problemas como desvios da intervenção planejada, dados de resultado ausentes e problemas com a aferição dos desfechos, além de baixa certeza de evidência e recomendaram que ensaios clínicos com desenhos controlados sejam realizados sobre o impacto da crioterapia na dor pós-operatória.

A crioterapia além de ser uma manobra de baixo-custo, é uma técnica de aplicação relativamente simples e atóxica, sendo facilmente incorporada à prática clínica do clínico geral, podendo trazer mais conforto aos pacientes submetidos ao tratamento endodôntico. Diante disso, o objetivo deste trabalho é realizar um estudo para avaliar os efeitos da crioterapia na dor pós-operatória em endodontia por meio de um ensaio clínico randomizado.

1. REVISÃO DA LITERATURA

Para desenvolver a revisão de literatura sobre o tema, foi realizado uma pesquisa bibliográfica em periódicos indexados com uma estratégia de busca nas bases de dados PUBMED e SciELO. A estratégia de busca e palavras chaves utilizadas foram: ("*pain, postoperative*" OR "*postoperative pain*" OR "*postoperative pains*") AND (*dentistry*) AND (*cryotherapy*). O período utilizado para realizar a busca englobou artigos publicados até janeiro de 2025. Foi priorizado a busca por artigos de periódicos qualificados com seletiva política editorial e fator de impacto positivo na área de interesse da pesquisa, e em trabalhos do tipo ensaios clínicos e revisões sistemáticas. Por meio desta revisão foi construído o marco teórico organizado pelo método do índice de vertebração e em ordem cronológica, apresentado a seguir.

Siqueira *et al.* (2002) objetivaram com este estudo prospectivo avaliar a incidência de dor pós-operatória após procedimentos intracanaís com base em uma estratégia antimicrobiana. Os dados foram examinados de 627 dentes de 602 pacientes com polpa necrosada ou necessidade de retratamento, durante um período de 3 anos. O protocolo de preparo químico-mecânico foi realizado com instrumentos em movimento alternado e irrigação com hipoclorito de sódio 2,5%, inserção de uma medicação intracanal: pasta HPG com limas manuais. Nos casos de retratamento: após a remoção da obturação usando brocas Gates Glidden, limas manuais e eucaliptol, seguiu-se o protocolo descrito acima. Aproximadamente 1 semana após a consulta inicial, os canais foram obturados com gutapercha e cimento Sealer 26 pela técnica de condensação lateral. Os pacientes foram questionados sobre a ocorrência de dor pós-operatória. Nos casos de tratamento: Dor leve ocorreu em 10% dos casos, moderada em 3,2% e intensa (flare-up) em 2%, em casos de retratamento: Dor leve ocorreu em 9,4%, moderada em 3,9%, e intensa: 1,6% dos casos.

Concluíram que houve baixa incidência de dor pós-operatória, que pode estar relacionado com a terapia antimicrobiana utilizada.

Faul *et al.* (2007) apresentaram o programa para análise estatística *GPower 3*, amplamente utilizado nas ciências sociais, comportamentais e biomédicas. Esta versão inclui suporte expandido para uma variedade de testes estatísticos (t, F, z, χ^2 e testes exatos), opções de análise de poder, como análises de sensibilidade e critérios. Este é compatível com sistemas operacionais como: Windows e Mac, e permite a seleção de abordagens baseadas em distribuição ou em design. Oferece maior flexibilidade com novos recursos gráficos e calculadoras de tamanho de efeito. O *GPower 3* facilita o planejamento de estudos, o cálculo do tamanho de amostra e a análise de poder, sendo mais robusto e abrangente do que suas versões anteriores. O programa é uma ferramenta gratuita, adaptada às necessidades modernas de pesquisa estatística e acessível para uma ampla gama de usuários.

Pak *et al.* (2011), por meio de uma revisão sistemática da literatura, buscou avaliar a influência do tratamento de canal na prevalência e intensidade da dor em pacientes adultos antes, durante e após o tratamento. Foi usado o acrônimo PICO e seguida as diretrizes, de acordo com o autor. Os critérios de inclusão foram: dados longitudinais, prospectivos ou retrospectivos, comparativos ou não comparativos, incluindo prevalência e gravidade da dor pré e pós-tratamento; artigos publicados em inglês de janeiro de 1966 a dezembro de 2009, indivíduos adultos, dentes permanentes e uma classificação de qualidade do estudo de 19 ou mais após aplicação pelos revisores da Escala Wong-Revisada. A pesquisa foi realizada na MEDLINE, Cochrane, PsycINFO e EMBASE. Os gráficos de L'Abbe foram usados para descrever o efeito do tratamento de canal. As buscas eletrônicas e manuais iniciais identificaram 5.517 estudos, destes 72 estudos foram incluídos. Os resultados encontrados foram: A gravidade da dor pré-tratamento para todos

os estudos incluídos foi moderada. A prevalência de dor pós-tratamento foi substancialmente menor do que a prevalência pré-tratamento em todos os casos. A prevalência de dor diminuiu substancialmente após o tratamento de canal radicular em todos os casos. A prevalência de dor pós-tratamento foi moderada: após 24 horas foi de 40% (desvio padrão = 24%), depois de 1 semana foi de 11% (desvio padrão = 14%). A prevalência diminuiu substancialmente após o tratamento, especialmente durante os primeiros 2 dias. Em 7 dias, a prevalência de dor geralmente caiu para 10% ou menos. Alguns problemas observados nos estudos selecionados foram: diagnósticos pulpares e perirradiculares raramente foram fornecidos, protocolo de tratamento variável, amostra de pacientes diferentes, ou seja, grande heterogeneidade das variáveis, no entanto os estudos incluídos representam a realidade da amplitude do tratamento de canal radicular não cirúrgico. Concluíram que a dor prévia caiu drasticamente após o tratamento de canal e foi diminuindo ao longo do tempo.

Nagendrababu *et al.* (2017) realizaram uma revisão sistemática para identificar os fatores que influenciam a dor pós-obturação (POP) em pacientes submetidos a tratamento endodôntico em sessão única. Utilizando as bases de dados PubMed (Medline) e buscas manuais, abrangendo o período entre 1977 e fevereiro de 2016, a estratégia de busca incluiu termos como "dor pós-operatória", "tratamento de canal", "dor pós-obturação" e "endodontia". Foram identificados 181 artigos, dos quais 24 foram incluídos na revisão. Um formulário de extração de dados foi criado para coletar informações sobre os fatores associados   POP, incluindo tipo de anestésico, idade, sexo, tipo de dente, instrumenta o, irriga o, técnica de obtura o, entre outros. A qualidade dos estudos foi avaliada com base no desenho do estudo, tamanho da amostra, métodos de avalia o da dor e período de acompanhamento. Pacientes mais velhos (41-65 anos) apresentaram maior prevalência de POP em compara o com pacientes mais jovens (15-40 anos),

possivelmente devido à menor tolerância à dor e fluxo sanguíneo reduzido. Mulheres relataram mais dor pós-operatória do que homens, com maior duração da dor. Diferenças biológicas e hormonais podem explicar essa variação. Dentes molares, especialmente molares inferiores, apresentaram maior incidência de POP, possivelmente devido à anatomia complexa e maior dificuldade de limpeza e obturação. A presença de dor pré-operatória foi significativamente associada à maior incidência de POP. Pacientes com dor prévia tiveram mais dias de dor pós-operatória. A presença de lesões periapicais radiográficas reduziu a incidência de POP, possivelmente porque lesões maiores atuam como um "amortecedor" para a pressão gerada durante o tratamento. O uso de anti-inflamatórios não esteroidais (AINEs) antes do tratamento reduziu a POP. Anestésicos de longa duração, como a bupivacaína, também foram eficazes na redução da dor. Sistemas rotatórios de níquel-titânio causaram menos dor pós-operatória em comparação com instrumentos manuais. A irrigação com clorexidina (CHX) mostrou-se menos dolorosa do que o hipoclorito de sódio (NaOCl). A técnica de condensação lateral fria foi associada a menos dor pós-operatória em comparação com técnicas que utilizam guta-percha termoplastificada. A redução oclusal foi associada à menor incidência de POP, especialmente em dentes com dor à percussão e ausência de lesões periapicais.

Gundogdu *et al.* (2018) avaliaram, por meio de ensaio clínico prospectivo randomizado, os efeitos da crioterapia intracanal, intraoral e extraoral na dor pós-operatória em dentes molares vitais com periodontite apical sintomática. Os pacientes foram distribuídos aleatoriamente em 4 grupos (n=25). Os escores VAS pré-operatórios de dor à percussão foram registrados pelos pacientes. O preparo químico-mecânico foi realizado com sistema Reciproc, hipoclorito de sódio 5,25% e EDTA 17%. Os canais radiculares nos grupos controle, crioterapia intraoral e crioterapia extraoral: foram irrigados com 20 mL de solução salina à temperatura ambiente por 5 minutos. No grupo

de crioterapia intracanal: 20 mL de solução salina fria (2,5°C) por 5 minutos. Após a irrigação final procedeu-se a secagem dos canais e obturação usando cones únicos e cimento 2-Seal (VDW). Além da irrigação, no grupo crioterapia intraoral: pequenas bolsas de gelo foram colocadas intraoralmente sobre a face vestibular do dente tratado por 30 minutos. No grupo crioterapia extraoral, compressas de gelo foram colocadas extraoralmente na superfície da bochecha por 30 minutos. Os pacientes foram instruídos a registrar a dor no primeiro, terceiro, quinto e sétimo dia e o uso de analgésicos. Os níveis de dor pós-operatória à percussão e sensibilidade à palpação foram registrados 1 semana depois, juntamente com qualquer inchaço pós-operatório. Para análise estatística da dor pós-operatória e os escores VAS de dor à percussão, o teste Kruskal-Wallis foi utilizado ($p < 0,05$). O intervalo de confiança foi estabelecido em 95%. A média de dor pós-operatória após 24h, 48h, 5 dias e 1 semana para os diferentes grupos foram: Grupo Controle: $77,19 \pm 19,534$; $57,24 \pm 24,724$; $40,81 \pm 28,949$; $34,24 \pm 28,069$, respectivamente ($p < 0,05$). Para o Grupo Crioterapia Intracanal: $38,18,00 \pm 19,192$; $18,82 \pm 22,530$; $8,45 \pm 12,580$; $0,82 \pm 2,922$ ($p < 0,05$). Para o Grupo Crioterapia Intraoral: $22,00 \pm 26,946$; $12,10 \pm 22,516$; $3,14 \pm 8,546$; $0,33 \pm 1,528$ ($p < 0,05$). No grupo crioterapia extraoral: $32,25 \pm 31,298$; $16,05 \pm 18,332$; $3,80 \pm 6,833$; $1,05 \pm 2,460$ ($p < 0,05$). A média de dor a percussão após uma semana para os diferentes grupos foram: Controle: $12,10 \pm 12,625$. Crioterapia Intracanal: $0,14 \pm 0,640$. Crioterapia Intraoral: $0,00 \pm 0,000$. Crioterapia Extraoral $0,40 \pm 1,188$ ($p < 0,05$). Concluíram que todas as aplicações de crioterapia (intracanal, intraoral e extraoral) resultaram em redução dos níveis de dor pós-operatória e redução dos escores VAS de dor à percussão em comparação com os níveis do grupo controle.

Vera *et al.* (2018) avaliaram se a crioterapia reduz a incidência e intensidade da dor pós-operatória, por meio de um ensaio clínico randomizado multicêntrico duplo-cego.

Foram incluídos 210 pacientes com dentes unirradiculares, diagnosticados com necrose pulpar e periodontite apical sintomática e com intensidade de dor pré-operatória ≥ 8 , de acordo com a escala VAS. O protocolo de tratamento para ambos os grupos foi igual. Todos os casos foram tratados em duas consultas, sendo que na primeira foi realizado o preparo químico-mecânico com pré-alargamento com instrumento K3XF 25/1, odontometria eletrônica, glidepath, modelagem com sistema TF Adaptive, irrigação com NaOCl 5,25%, patência foraminal 1mm além do comprimento de trabalho com instrumento k #10 ou #15, PUI: 3 ciclos de 20s de ativação a -3mm do CT, irrigação com EDTA 17% a -1mm do CT e secagem. Após esses procedimentos os participantes do grupo intervenção recebiam uma última irrigação com 20 mL de solução salina estéril fria (2,5°C) no CT, usando uma microcânula estéril fria (2,5°C) conectada ao Endovac por 5 minutos e o grupo controle recebia o mesmo, mas com o soro em temperatura ambiente. Posteriormente os canais eram aspirados, secados, medicados com hidróxido de cálcio pasta e selados provisoriamente. Os pacientes eram instruídos quanto ao preenchimento da escala VAS. Após 7 dias eles retornavam para a obturação do canal radicular e devolução da escala. Para análise entre os grupos foi utilizado o teste de Mann Whitney. Apenas 186 pacientes devolveram os questionários completos (N = 83). O grupo crioterapia apresentou resultados menores de dor no pós-operatório de 6h, 24h e 72h: 1,59 (1,9); 0,46 (1,5); 0,25 (0,7), respectivamente, enquanto o grupo controle apresentou maior incidência: 3,53 (1,9); 2,02 (1,5); 0,49 (0,8) ($p < 0,01$). Concluíram que a crioterapia reduziu a incidência de dor e a necessidade de medicação pós-operatória em endodontia.

Lopes *et al.* (2019) avaliou por meio de um estudo clínico prospectivo e randomizado o efeito da terapia de fotobiomodulação após o tratamento endodôntico sobre a dor pós-operatória. Participaram do estudo 60 pacientes, com idade entre 18-51

anos de idade, com indicação de tratamento endodôntico em dentes permanentes molares inferiores, diagnosticados com Pulpite Irreversível. Os participantes foram divididos aleatoriamente em 2 grupos: no grupo experimental (GE) foi realizado o tratamento endodôntico com um sistema recíprocante e irradiação com laser de baixa intensidade. No grupo controle (GC) foi realizado somente o tratamento endodôntico com o sistema recíprocante. A dor pós-operatória foi avaliada, por um segundo pesquisador que desconhecia a alocação dos grupos, utilizando duas escalas de aferição: descrição verbal ordinal (VRS) e a numérica discreta (NRS). A avaliação foi realizada por meio de ligações telefônicas após 6, 12 e 24 horas após o tratamento. Os dados foram analisados pelo programa STATA[®] pelos testes de Mann-Whitney, de regressão ordinal e linear. A incidência de dor pós-operatória no grupo GC foi de 60% nas primeiras 6h, 40% em 12h e 36,6% na avaliação de 24h, enquanto no grupo GE foi de 34%, 20% e de apenas 6,6% respectivamente, apresentando $p=0,013$ na escala VRS e $p=0,015$ na escala NRS. Na análise das variáveis independentes, o extravasamento de cimento para a região periapical aumentou a intensidade de dor 8,4 vezes na escala VRS e 1,02 vezes na escala NRS. O efeito da terapia de fotobiomodulação irradiada após o tratamento endodôntico está associada a diminuição significativa da ocorrência da dor em até 4,3 vezes.

Alharthi *et al.* (2019) comparou, por meio de um ensaio clínico randomizado, o efeito da crioterapia versus a irrigação com solução salina em temperatura ambiente na dor pós-operatória em endodontia. Para isso, 105 pacientes com dentes unirradiculares sem lesão periapical, foram selecionados e divididos em 3 grupos. Antes do tratamento os pacientes registraram o seu nível de dor usando uma escala visual analógica. O protocolo de preparo químico e mecânico (PQM) foi o mesmo para os três grupos: irrigação com NaOCl a 5,25%, e modelagem com sistema ProTaper universal, de acordo com o protocolo do fabricante. Ao final do PQM, o Grupo 1: recebeu irrigação final com

10 mL de solução salina 0,9% gelada (1,5–2,5 C) por 5min. O Grupo 2: irrigação final com 10 mL de solução salina 0,9% em temperatura ambiente e o Grupo 3: sem irrigação. Os pacientes foram orientados a registrar as ocorrências de dor usando uma escala VAS no período de 6, 12 e 24 horas. Os testes de ANOVA e Tuckey foram usados para determinar a diferença estatística entre os grupos ($p,0.005$). O Grupo 1 apresentou após 6 horas de acompanhamento: 0.786 ± 1.369 ; após 24h: 0.429 ± 0.756 ; 48h: 0.071 ± 0.267 . O Grupo 2 após 6h: 1.143 ± 1.657 ; 24h: 0.786 ± 1.369 e 48h: 0.143 ± 0.535 ($P \leq 0.005$). O Grupo 3 foi o que apresentou maior dor, após 6h: 3.714 ± 2.984 ; 24h: 3.000 ± 3.109 ; 48h: 2.429 ± 2.936 . Na comparação múltipla entre os grupos foi encontrado diferença estatística significativa nas comparações do Grupo 1 x Grupo 3, após 24h: 0,002; 48h: 0,002. Grupo 2 x Grupo 3, após 6h: 0,016; 24h: 0,001; 48h: 0,002. Concluíram que a irrigação final do canal com solução salina fria ou em temperatura ambiente foi eficaz no controle da dor pós-endodôntica.

Nagendrababu *et al.* (2019) por meio de uma revisão sistemática da literatura com meta-análise verificaram qual é a medicação oral mais eficaz na redução da dor pós-operatória em endodontia. A revisão foi registrada no PROSPERO (CRD42017071899). A pesquisa incluiu artigos das bases de dados MEDLINE, Dentistry & Oral Sciences Source (através da EBS-COhost), Cochrane, além de revisões sistemáticas publicadas e livros-texto padrão desde o início até junho de 2017. Para a síntese dos dados e análises estatísticas foi utilizado o STATA versão 14.0. Para avaliação da qualidade da evidência foi utilizado o GRADE. Foram incluídos 16 estudos: sendo treze classificados como tendo baixo risco de viés, um estudo: alto risco de viés, e dois apresentaram algumas preocupações. Entre todas as pré-medicações, os corticosteroides foram classificados como o melhor tratamento para a redução da dor pós-operatória em 6, 12 e 24 horas. Apresentaram nos seguintes tempos de acompanhamento 6, 12 e 24 horas: MD = -18,14

[IC 95%, -32,90 a -3,37]; MD = -22,17 [IC 95%, -36,03 a -8,32 e MD = -21,50 [IC 95%, -37,95 a -5,06 em comparação com um placebo. Todos as médias pareadas comparando várias intervenções mostraram heterogeneidade significativa. Segundo o GRADE, a certeza de evidência foi classificada como muito baixa. Concluíram que a pré-medicação oral tem a capacidade de reduzir a dor pós-operatória após o tratamento endodôntico.

Chen *et al.* (2019) avaliou, por meio de uma revisão sistemática da literatura, a eficácia da redução da dor pós-operatória da terapia com laser de baixa potência no tratamento e retratamento endodôntico. Para realização desta revisão foi seguido o Manual Cochrane. A pesquisa eletrônica incluiu trabalhos publicados até antes de novembro de 2018, nos bancos de dados: PubMed, EMBASE, a biblioteca Cochrane (CENTRAL) e Web of Science. Foram incluídos apenas estudos clínicos randomizados. A avaliação da qualidade metodológica dos estudos foi feita usando a ferramenta de avaliação de risco de viés Cochrane para sete domínios. Dos 192 artigos recuperados, apenas 7 foram selecionados. Destes, um foi avaliado como tendo baixo risco de viés e os seis restantes foram avaliados como tendo risco moderado. Devido à grande heterogeneidade do protocolo dos estudos não foi possível realizar uma meta-análise e os dados foram analisados apenas qualitativamente. Um estudo relatou que a laserterapia não foi eficaz na redução da prevalência de dor pós-cirúrgica após tratamento endodôntico ($p > 0,05$) e retratamento ($p > 0,05$), respectivamente. No entanto, outro relatou que a laserterapia diminuiu a incidência de dor em 6 ($p = 0,04$) e 24 h ($p = 0,02$) após tratamento endodôntico, mas a diferença significativa não foi encontrada em 12 h ($p > 0,05$). Concluíram que o uso de laser de baixa potência para controle da dor na terapia pós-endodôntica parece promissor. No entanto, mais ensaios clínicos randomizados de alta qualidade são necessários.

Mostafa *et al.* 2019 compararam, por meio de um ensaio clínico randomizado, prospectivo, duplo-cego, o efeito de duas concentrações de NaOCl, 1,3% e 5,25%, na dor pós-endodôntica em pacientes molares inferiores necrosados, submetidos a tratamento endodôntico em duas sessões. Foram selecionados 308 pacientes, que foram divididos em dois grupos NaOCl: 1,3% ou 5,25%. O protocolo de tratamento foi igual para os dois grupos, diferenciando apenas na concentração do NaOCl. A modelagem foi realizada com protaper universal e entre as consultas não foi utilizada medicação intracanal. Apenas na segunda consulta foi realizada a obturação. Para análise estatística entre os grupos foi usado o teste de Mann-Whitney. O grupo NaOCl 1,3% nos seguimentos pré-operatório, pós-operatório imediato, 3, 24, 48h, 7 dias a pós a obturação foi: 2,03 (2,72), 0,58 (1,30), 1,25 (1,66), 1,21 (1,75), 0,62 (1,37), 0,08 (0,29), 0,10 (0,32); e o Grupo NaOCl 5,25% obteve os seguintes resultados: 2,14(2,74), 1,12 (1,83), 2,94 (2,16), 3,08 (2,29), 1,82 (2,05), 0,25 (0,57), 0,64 (0,77). Concluíram que o uso de NaOCl 1,3% foi associado a dor pós-endodôntica menos intensa e menos frequente do que o NaOCl 5,25% em molares inferiores necrosados.

Eghbal *et al.* (2020) Compararam, por meio de um ensaio clínico multicêntrico, randomizado duplo-cego e aberto, a redução da dor pós-operatória da terapia endodôntica, pulpotomia usando MTA ou mistura enriquecida com cálcio (CEM), usando técnicas de instrumentação rotatórias. Foram selecionados 550 dentes, com polpas expostas devido a cárie, divididos em três grupos: MTA (n = 188), CEM (n = 194) ou terapia endodôntica (n = 168). Nos grupos em que foi realizada a pulpotomia, o protocolo de tratamento foi: enxague bucal, anestesia, isolamento absoluto, acesso, pulpotomia, hemostasia e inserção do MTA ou do CEM. No grupo tratamento endodôntico: preparo mecânico com instrumento Biorace em toda a extensão do canal radicular, irrigação com hipoclorito de sódio 5,25% e obturação com cone de guta-percha e cimento AH 26. Para análise

estatística foi utilizado o teste Kruskal-Wallis. Os resultados de dor pré-operatória para os grupos tratamento endodôntico, MTA e CEM foram: $3,95 \pm 0,21$, $3,95 \pm 0,20$, $3,94 \pm 0,19$, respectivamente. Para avaliação da dor foi utilizado um status: Indolor, Leve, Moderado, Forte e os participantes foram avaliados num período de 7 dias. Após 6h o grupo tratamento endodôntico apresentou os seguintes resultados nos diferentes status: 32 (19,0), 77 (45,8), 46 (27,4), 13 (7,7); após 12h: 60 (35,7), 61 (36,3), 38 (22,6), 9 (5,4); após 24h: 100 (59,5), 46 (27,4), 18 (10,7), 4 (2,4); e após 3 dias: 125 (74,4), 31 (18,5), 12 (7,1), 0 (0,0). O grupo MTA após 6h apresentou as seguintes médias: 33 (17,6), 73 (38,8), 68 (36,2), 14 (7,4); 12h: 67 (35,6), 78 (41,5), 39 (20,7), 4 (2,1); 24h: 115 (61,2), 53 (28,2), 17 (9,0), 3 (1,6); 3 dias: 143 (76,1), 35 (18,6), 7 (3,7), 3 (1,6). O grupo CEM apresentou as seguintes médias após 6h: 43 (22,2), 72 (37,1), 58 (29,9), 21 (10,8); 12h: 66 (34,0), 80 (41,2), 37 (19,1), 11 (5,7); 24h: 109 (56,2), 60 (30,9), 19 (9,8), 6 (3,1); 3 dias: 148 (76,3), 41 (21,1), 4 (2,1), 1 (0,5). Concluíram que as três técnicas foram efetivas na redução da dor pós-operatória.

Nandakumar; Nasim (2020) realizaram um ensaio clínico prospectivo, randomizado e controlado para comparar o efeito do NaOCl criotratado na dor pós-operatória após o tratamento endodôntico. Sessenta e quatro pacientes com pulpite irreversível sintomática/periodontite apical, em molares, foram incluídos e divididos em dois grupos. O protocolo de tratamento foi: preparo com limas rotatórias Protaper Gold até a lima F2 ou F3 seguindo a sequência completa recomendada pelo fabricante. Irrigação com 10 mL de NaOCl a 3% entre cada lima. Após o PQM, o Grupo A: recebeu irrigação com 20 ml de NaOCl em temperatura ambiente e Grupo B: 20 ml de NaOCl criotratado em temperatura entre 2°C a 4°C, em ambos por 5 minutos em cada canal. Para avaliação da intensidade da dor pós-operatória foi usada uma escala visual analógica (VAS) e os pacientes foram contatados por telefone após 6, 24 e 48 horas. O teste Mann-

Whitney foi realizado para a comparação intergrupos dos níveis de dor: Grupo A apresentou nível de dor pré-operatória de 33,02% e o Grupo B: 31,98% ($p = 0,81$). Após 6h: o Grupo A: 37,05% e o Grupo B: 27,95% ($p < 0,05$). Após 24h, o Grupo A: 36,19% e o Grupo B: 28,81% ($p < 0,05$). Após 48h: o Grupo A apresentou 35% e o Grupo B: 30% ($p < 0,05$). Concluíram que houve uma redução estatisticamente significativa da dor pós-operatória no grupo NaOCl criotratado em 6, 24 e 48 horas.

Nunes *et al.* 2020 compararam, por meio de um ensaio clínico prospectivo randomizado, duplo-cego, dois protocolos para redução da dor pós-operatória, um com Ibuprofeno e outro com terapia de fotobiomodulação, em molares inferiores com pulpite irreversível submetidos ao tratamento endodôntico. Foram selecionados 70 pacientes, sendo 35 pacientes no grupo controle ativo com Ibuprofeno e 35 na intervenção com terapia de fotobiomodulação. O protocolo de tratamento foi: modelagem com WaveOne Gold, irrigação com NaOCl 2,5%, penúltima irrigação com EDTA 17% por 1 minuto, obturação pela técnica híbrida de tagger e Ah Plus. Protocolo de intervenção: os participantes do grupo controle ativo receberam prescrição de ibuprofeno 600 mg 1 comprimido de 12 em 12 horas por 24 horas e os do grupo experimental receberam irradiação utilizando o protocolo de terapia de fotobiomodulação: em contato com a mucosa em 4 pontos, sendo dois vestibulares e dois linguais, respectivamente. O teste não paramétrico de Mann-Whitney foi utilizado. Os resultados da escala verbal obtidas pelo grupo Ibuprofeno 600mg nos seguimentos: 6, 12, 24 e 72h foram: 2,25 (0,15), 0,74(0,10), 0,42 (0,85), 0,28 (0,28); o grupo fotobiomodulação obteve os seguintes resultados: 2,14 (0,14), 0,34 (0,81), 0,85 (0,48), 0 (0). Na escala numérica, os resultados obtidos pelos grupos: Ibuprofeno 600mg nos seguimentos: 6, 12, 24 e 72h foram: 1,51 (0,21), 1,11 (0,19), 0,6 (0,12), 0,02 (0,28); o grupo fotobiomodulação obteve os seguintes resultados: 0,62 (0,15), 0,4 (0,10), 0,11 (0,6), 0 (0). Concluíram que a terapia de fotobiomodulação

está associado a uma diminuição significativa na ocorrência de dor pós-operatória em endodontia.

Vianna *et al.* (2020) avaliaram a influência da redução oclusal na ocorrência da dor pós-operatória após tratamento endodôntico, a partir de um estudo clínico, prospectivo, randomizado, duplo cego. Foram selecionados 78 pacientes com pulpite irreversível, divididos aleatoriamente em 2 grupos. No grupo experimental (RO), foi realizado o tratamento endodôntico com o sistema WaveOne® Gold e realizado a redução oclusal. No grupo controle (SRO), foi realizado o tratamento endodôntico com o sistema Wave One® Gold sem redução oclusal. Foi registrada a ocorrência e intensidade da dor em duas escalas de aferição de dor: a de descrição verbal (VRS) e a numérica discreta (NRS). Os dados foram analisados pelo programa STATA® pelos testes de Mann-Whitney, Qui-quadrado e exato de Fisher ($p < 0,05$). A avaliação da dor foi realizada nos intervalos de 6, 24 e 72 horas após o tratamento endodôntico. No grupo experimental, com redução oclusal, 71,1% ($n=27$) relataram dor pós-operatória e no grupo controle 67,5% ($n=27$). Tanto o quantitativo de indivíduos que relataram dor quanto a magnitude da mesma diminuíram ao longo do período analisado. Na avaliação com 6h, 21 indivíduos relataram dor no grupo experimental e 24 no grupo controle ($p=0,672$). Com 24 horas esse quantitativo foi 18 e 19 ($p=0,991$) e com 72 horas 8 e 4 ($p=0,219$), respectivamente. Não foram encontradas diferenças significativas na intensidade de dor pós-operatória entre os grupos em 6 horas (VRS, $p=0,719$; NRS, $p=0,547$), 24 horas (VRS, $p=0,906$; NRS, $p=0,987$) e 72 horas (VRS, $p=0,178$; NRS, $p=0,176$) tanto para a escala VRS quanto para a NRS. Foi concluído que a redução oclusal não influenciou na dor pós-operatória nos dentes com pulpite irreversível.

Fayyad *et al.* (2020) revisaram o conceito, os efeitos fisiológicos e as diversas aplicações da crioterapia na endodontia. A análise incluiu 78 estudos selecionados nas

bases de dados: PubMed, Scopus e Web of Science, com critérios de inclusão restritos a artigos em inglês, revisados por pares e publicados até 2019. Trinta estudos abordaram os efeitos fisiológicos da crioterapia, 11 exploraram suas aplicações clínicas e 41 analisaram seu impacto no desempenho de instrumentos endodônticos. Os resultados destacaram que a crioterapia reduz a dor pós-operatória devido ao seu efeito anti-inflamatório, que envolve vasoconstrição inicial, diminuição da permeabilidade vascular e desaceleração do metabolismo tecidual, limitando a produção de mediadores inflamatórios. Em instrumentos de níquel-titânio, o tratamento criogênico profundo aumentou a resistência à fadiga cíclica e a eficiência de corte, reduzindo o risco de fraturas. A crioterapia é uma abordagem simples e acessível para melhorar os resultados clínicos em endodontia, mas sua eficácia em instrumentos modernos ainda requer investigação adicional. Recomenda-se mais estudos longitudinais para avaliar os impactos a longo prazo e otimizar protocolos clínicos para diferentes aplicações.

Drumond *et al.* (2021) avaliaram, por meio de um ensaio clínico randomizado duplo-cego, a intensidade da dor pós-operatória após a extrusão apical não intencional de cimentos endodônticos à base de silicato de cálcio EndoSequence BC Sealer e Bio-C Sealer com o Ah Plus. Foram incluídos 330 pacientes com pulpite irreversível assintomática em dentes molares. O protocolo de tratamento foi realizado em sessão única e com microscópio operatório, semelhantemente para todos os grupos: modelagem com limas WaveOne Gold Primary ou Medium, dependendo do diâmetro do canal, irrigação com gel de clorexidina e final com EDTA 17%. A partir deste ponto o tratamento diferiu: os pacientes foram divididos em 3 grupos aleatoriamente para receber a obturação com os diferentes cimentos: AH Plus, EndoSequence BC Sealer ou Bio-C Sealer. A obturação ocorreu a 1mm aquém do comprimento de trabalho, foi realizada pela técnica compactação vertical e a guta-percha foi aquecida a 150°C usando um dispositivo

aquecido. Apenas 39 pacientes que apresentaram extrusão não intencional de cimentos do canal radicular além do forame apical (medindo 1 a 2 mm na análise do software) foram avaliados. Os pacientes foram orientados quanto ao preenchimento da escala VAS. O acompanhamento foi realizado por telefone após 6, 12, 24 e 48h e 1 semana. Se necessário, foi prescrito paracetamol 500 mg e anotada a necessidade de uso de algum medicamento para alívio da dor. Para comparação dos resultados de dor pós-operatória entre os grupos e para análise intragrupo foi feita análise mista de medidas repetidas de variância. A média de dor do grupo obturado com Ah Plus, nos seguimentos propostos foi: 0.77 (1.2), 0.62 (1.1), 0.15 (0.4), 0.23 (0.8), 0.00 (0.0); Endosequence BC Sealer: 1.23 (1.6), 0.77 (1.2), 0.54 (1.3), 0.69 (1.7), 0.15 (0.4); e Bio C Sealer: 1.08 (1.8), 1.00 (1.6), 0.08 (0.3), 0.00 (0.0), 0.00 (0.0), ($p = 0,05$) Concluíram que a média da dor é semelhante, independente do cimento obturador extravasado.

Karatas *et al.* (2021) avaliaram, por meio de um ensaio clínico controlado e randomizado simples-cego, o efeito da irrigação final com NaOCl em diferentes temperaturas no nível de dor pós-operatória e na atividade antimicrobiana. Foram selecionados 45 pacientes com dentes anteriores e pré-molares com sinais clínicos e radiográficos de periodontite apical assintomática. Como seriam coletadas amostras para análise microbiana, antes do acesso foi realizada a assepsia da boca e da coroa do dente. Após o acesso, um protocolo semelhante foi seguido para descontaminação da câmara pulpar. Para coleta das amostras foram usados cones de papel e tubos de ensaio. Para análise foi usada a técnica de qPCR. O protocolo de preparo químico-mecânico foi igual para todos os grupos: Os canais radiculares foram preparados com limas Reciproc, de acordo com as recomendações do fabricante. A irrigação do canal radicular foi realizada com 1 mL de NaOCl 1% entre três movimentos de bicada da lima, a penúltima foi realizada com 5 mL de EDTA 17% seguido de 5 mL de NaOCl 1% em diferentes

temperaturas, por 1min: Grupo 1: NaOCl 2°C, Grupo 2 NaOCl 25°C e Grupo 3 NaOCl 45°C. Após irrigação final, o NaOCl foi neutralizado com tiosulfato, seguido de água destilada e então novas amostras foram coletadas para análise, seguindo o mesmo protocolo. Os canais foram secos, obturados e restaurados com resina. A dor pós-operatória foi avaliada no seguimento de 24, 48 e 72 horas, 5 dias e 1 semana usando uma escala visual analógica (VAS-100 mm), bem como a utilização de analgésicos. O teste de Kruskal-Wallis foi utilizado para comparar os valores de dor pós-operatória entre os grupos. Observaram que o número de microrganismos reduziu significativamente em todos os grupos, após o preparo químico-mecânico, independentemente da temperatura da solução irrigadora. Sobre a análise da dor pós-operatória, o Grupo que recebeu a crioterapia teve as menores médias no acompanhamento de 24h ($p = 0,03$), 48h ($p = 0,219$), 72h ($p = 0,059$), 5 dias ($p = 0,784$) e 1 semana ($p = 0,129$): $6,67a \pm 10,722$; $8,13 \pm 10,176$; $4,13 \pm 7,726$; $15,40 \pm 18,715$; 0, respectivamente, enquanto que o Grupo NaOCl a 25°C: $16,87ab \pm 27,604$; $16,87ab \pm 27,604$; $10,13 \pm 17,221$; $18,07 \pm 29,173$; 0 e o Grupo 45°C: $40,0b \pm 50,709$; $25,0 \pm 35,355$; $18,33 \pm 19,97$; $11,67 \pm 26,502$; $3,33 \pm 8,797$. Concluíram que a crioterapia reduz a dor pós-operatória e que o NaOCl aquecido não tem sua atividade antimicrobiana potencializada.

Akpınar and Kaya (2021) investigaram, por meio de um ensaio clínico randomizado, os efeitos dos AINEs, uma combinação de AINEs e anti-histamínicos, medicamentos placebo e a crioterapia intracanal na dor pós-operatória. Foram incluídos 100 pacientes com molares inferiores com pulpíte irreversível e periodontite apical sintomática, que foram divididos em cinco grupos: Grupo Controle, Grupo AINE, Grupo AINE e Anti-histamínicos, Grupo Placebo e Grupo Crioterapia. O preparo químico-mecânico foi igual para todos os pacientes: modelagem com lima WaveOne Gold, irrigação com 2 mL de NaOCl a 2,5%, penúltima irrigação com 5 mL de EDTA a 17%

por 1min. Inserção de medicação intracanal: pasta de hidróxido de cálcio. O grupo controle recebeu apenas o tratamento descrito. O grupo AINE recebeu uma dose única de ETOTAC 600mg. O grupo AINE e Anti-histamínico: dose única de ETOTAC 600mg e Alerinit 5mg. O grupo placebo: dose única de medicamento placebo. O grupo crioterapia: após a última irrigação, foi irrigado com 20 mL de solução salina fria (2,5°C) por 5 minutos. Foi prescrito um analgésico padrão (Brufen 400 mg em comprimidos). Os pacientes foram orientados em relação ao preenchimento da escala VAS nos seguimentos de 8h, 12h, 24h, 48h e 72h e foi marcada uma consulta sete dias depois para concluir o tratamento. Para análise dos resultados entre os grupos foi utilizado o teste de Kruskal-Wallis. O grupo crioterapia apresentou dor nos diferentes horários de acompanhamento: 12,63%, 10,52%, 8,42%, 5,26%, 4,21%, 3,15%. Os menores níveis foram apresentados pelos grupos que usaram a medicação em dose única após o tratamento: grupo AINES apresentou: 5,0%, 4,0%, 6,0%, 6,0%, 7,0%, 4,0% e o grupo AINES e Anti-histamínicos: 8,23%, 11,76%, 11,76%, 8,23%, 5,88% ($p>0,05$). O grupo placebo foi o segundo a apresentar níveis altos de dor: 18,88%, 17,77%, 13,33%, 5,55%, 6,66%, 7,77%, ficando atrás apenas do grupo controle: 14,0%, 20,0%, 19,0%, 17,0%, 12,0%, 9,0% ($p>0,05$). Concluíram que as práticas clínicas adotadas diminuiram a dor pós-operatória.

Almohaimede and Al-Madi (2021), por meio de uma revisão sistemática e meta-análise, avaliaram a capacidade da crioterapia em diminuir a dor endodôntica pós-operatória. A revisão foi registrada no PROSPERO (CRD42021253682). As recomendações do PRISMA foram adotadas. Os bancos de dados utilizados para pesquisa dos artigos foram: MEDLINE e PubMed (1952 a Junho de 2021); Scopus (2004 a Junho de 2021); EMBASE (1984 a Junho de 2021); Biblioteca Cochrane (1993 a Junho de 2021); Web of Science (1997 a Junho de 2021). Além disso, foi realizada uma pesquisa de literatura cinza: OpenGrey e Google Scholar. Ainda foram analisadas revistas

endodônticas específicas: Australian Endodontic Journal, o International Endodontic Journal, o Journal of Endodontics, Clinical Oral Investigations e Endodontics & Dental Traumatology. Os termos MeSH utilizados foram: “crioterapia”, “crioterapia intracanal”, “terapia fria”, “dor endodôntica”, “dor endodôntica pós-operatória” e “crioterapia endodôntica”. O acrônimo PICOS foi utilizado para definir os critérios de inclusão, sendo P: Pacientes a partir de 18 anos com indicação para tratamento endodôntico, I: uma solução irrigadora fria foi usada como irrigante final, C: uma solução irrigadora em temperatura ambiente foi usada como irrigante final, O: nível de dor pós-operatória desde o primeiro dia, S: ensaios clínicos randomizados controlados avaliando a dor pós-operatória após instrumentação ou obturação. Para avaliação do risco de viés dos trabalhos selecionados foi utilizada a ferramenta da Cochrane Collaboration Rob 2. A busca resultou em 439 artigos, dos quais apenas 16 foram incluídos e avaliados quanto ao risco de viés: quatro, dois e cinco estudos foram considerados com alto risco de viés: devido aos desvios da intervenção planejada, dados de resultado ausentes e problemas com a medição do resultado, respectivamente. Após 6h, 24h, 48h: a meta-análise demonstrou uma diminuição estatisticamente significativa na dor pós-operatória no grupo de crioterapia em comparação com o grupo controle. Após 6h a diferença média = -1,11; intervalo de confiança de 95% = -1,72 a -0,5; $p = 0,0004$; $I^2 = 72\%$); após 24h: DM = -1,08; IC 95% = -1,79 a -0,38; $p = 0,003$; $I^2 = 92\%$; após 48h: DM = -0,38; IC 95% = -0,73 a -0,02; $p = 0,04$; $I^2 = 81\%$; Após 72h: DM = -0,69; IC 95% = -1,34 a -0,05; $p = 0,04$; $I^2 = 90\%$. A classificação GRADE foi baixa às 6h, 24h, 48h, 72h. Concluíram que a crioterapia mostrou baixa certeza de evidência na redução da dor endodôntica pós-operatória. Recomendaram que ensaios clínicos com desenhos melhores são necessários para estabelecer o uso efetivo da crioterapia.

Demenech *et al.* 2021 avaliaram, por meio de um ensaio clínico randomizado duplo-cego, a presença e intensidade de dor entre outras variáveis em pacientes 24, 48 e 72 horas após o tratamento endodôntico utilizando soluções de NaOCl nas concentrações de 2,5%, 5,25% e 8,25% e CHX 2%. Foram selecionados 180 indivíduos divididos em 4 grupos (2,5%, 5,25% e 8,25% NaOCl e 2% CHX; n = 45). O protocolo de tratamento foi o mesmo para todos os grupos: instrumentação com limas reciprocantes e rotatórias, irrigação com 6 mL de solução irrigadora (NaOCl ou CHX), penúltima com EDTA 17%, final com solução salina estéril 0,9%, obturação pela técnica híbrida de Tagger e cimento AH Plus. Os pacientes foram avaliados por meio da escala visual analógica. Para análise estatística foi utilizado o teste post hoc de Bonferroni. Após 24h no grupo CHX 2% apenas 9,3% apresentaram dor pós-operatória; Grupo NaOCl 2,5%: 4,7%; Grupo NaOCl 5,25%: 7%; Grupo NaOCl 8,25%: 17,1%. A quantidade de casos tratados em um tempo de preparo, nos grupos CHX 2%, NaOCl 2,5%, NaOCl 5,25%, NaOCl 8,25%, maior ou igual a 10 minutos foi 19 (44,2%), 33 (76,7%), 23 (54,8%), 36 (87,8%), 111 (65,7%), respectivamente. O resultado de casos preparados em um tempo menor que 10 minutos nos mesmos grupos foi: 24 (55,8%), 10 (23,3%), 19 (45,2%), 5 (12,2%), 58 (34,3%). Concluíram que NaOCl 8,25% não foi significativamente mais associada à presença ou intensidade de dor em comparação com outras soluções, no entanto o tempo de preparo prolongado foi associado.

Hespanhol *et al.* (2022) investigaram, por meio de uma revisão sistemática da literatura com metanálise, as evidências atualmente disponíveis sobre os efeitos da crioterapia na dor pós-operatória em endodontia. Usando o acrônimo PICO foi feita a seguinte pergunta: “A irrigação final com solução salina gelada após os procedimentos de limpeza e modelagem reduz a dor pós-operatória em pacientes adultos?”. A revisão foi registrada no PROSPERO (CRD42020154796). As recomendações do PRISMA foram

adotadas. Os bancos de dados utilizados para pesquisa dos artigos foram: PubMed, Scopus, Web of Science, Biblioteca Cochrane, Biblioteca Virtual em Saúde (LILACS), OpenGray foram consultadas, e os artigos publicados antes de 30 de julho de 2019 foram considerados para revisão. O acrônimo PICOS foi utilizado para definir os critérios de inclusão: População: pacientes que apresentavam dentes permanentes maxilares ou mandibulares que necessitavam de tratamento endodôntico. Intervenção: irrigação final com solução salina fria (grupo de crioterapia intracanal). Comparação: irrigação final com solução salina em temperatura ambiente (grupo de controle). Resultado: medição da dor pós-operatória após o tratamento endodôntico com diferentes tipos de escalas visuais analógicas (VAS). Desenho do estudo: estudos clínicos, estudos clínicos controlados e estudos controlados randomizados. Foram encontrados um total de 316 artigos, desses foram selecionados e examinados 8 títulos e resumos, por dois revisores independentes. Para avaliação do risco de viés foi utilizado: Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Intervention, devido a informações insuficientes sobre o processo de randomização, alguns artigos foram classificados como tendo risco incerto de viés. O cegamento dos participantes e da equipe não foi realizado em 2 estudos, e o cegamento da avaliação do resultado também. Os resultados demonstraram que em um estudo com dentes vitais, não houve diferença significativa entre os grupos. Em dentes com pulpite irreversível e tecidos periapicais normais, 3 artigos não observaram diferença significativa, enquanto 1 artigo observou. Todos os artigos que avaliaram dentes com SAP encontraram uma redução significativa na dor pós-operatória após o tratamento endodôntico no grupo que utilizou a crioterapia intracanal. Nas horas iniciais (24 horas), a crioterapia intracanal foi mais eficaz na redução da dor pós-operatória em dentes com periodontite apical sintomática (MD 2,69; IC,0,35-5,03; $p = 0,02$; $I^2 = 93\%$). Em 72 horas, os dois grupos não mostraram associação com relação à redução da dor pós-operatória (MD, 1,97; IC -

1,55 a 5,50; $p = 0,27$; $I2 = 96\%$); no entanto, pode-se observar uma tendência de melhora nesse sintoma ao usar a crioterapia intracanal. Quando o tecido periapical estava normal, não foi observada nenhuma associação entre a crioterapia intracanal e os grupos de controle em 24 horas (MD, 0,09; IC -0,33 a 0,51; $p = 0,68$; $I2 = 59\%$) e 48 horas (MD, 0,01; IC -0,10 a 0,11; $p = 0,89$; $I2 = 0\%$). A certeza da evidência dos artigos selecionados em todos os resultados avaliados foi considerada muito baixa. Problemas sérios ou muito sérios com relação ao risco de viés, inconsistência, imprecisão e viés de publicação foram detectados nos estudos incluídos nesta meta-análise. Concluíram que a crioterapia é eficaz na redução da dor pós-operatória, no entanto a certeza das evidências científicas foi considerada muito baixa.

Elheeny *et al.* 2023 observaram, por meio de um ensaio clínico randomizado, a eficácia da crioterapia após bloqueio do nervo alveolar inferior (IANB) e compararam a necessidade de injeção intraligamentar suplementar (ILI) nos grupos crioterapia e controle. Foram incluídos 152 pacientes, na faixa etária de 10 a 17 anos, com molares inferiores diagnosticados com pulpite irreversível sintomática. Os participantes foram divididos em dois grupos, antes do início do acesso endodôntico: Grupo controle: recebeu bloqueio anestésico do nervo alveolar inferior (IANB) convencional com 3,6 mL de articaína a 4% e epinefrina 1:100.000. Grupo experimental: além do IANB convencional, foi aplicada crioterapia com pacotes de gelo entre -4°C e 0°C na mucosa vestibular do molar afetado por 5 minutos imediatamente após a anestesia. O procedimento só foi iniciado após um intervalo de 20 minutos da anestesia, para garantir a eficácia, avaliada por indicadores subjetivos (dormência do lábio inferior e língua) e objetivos (teste de vitalidade pulpar com estímulos elétricos e térmicos). O tratamento endodôntico foi realizado em sessão única, com preparo biomecânico utilizando pela técnica step-back. A intensidade da dor foi avaliada por meio da escala visual analógica (EVA), antes e

durante o tratamento. O software IBM SPSS (versão 20) foi utilizado para análise estatística, considerando nível de significância de 5%. As médias para dor moderada foram $1,82 \pm 2,14$ no grupo de crioterapia e $3,50 \pm 3,02$ no grupo controle ($p = 0,002$); dor severa: $4,56 \pm 2,65$ e $5,65 \pm 2,80$ ($p = 0,14$), respectivamente. Considerando a dor intraoperatória, o grupo crioterapia apresentou média de $2,84 \pm 2,61$, significativamente menor que os $4,24 \pm 3,10$ do grupo controle ($p = 0,004$). A taxa de sucesso da anestesia (ausência de dor ou dor leve) foi significativamente maior no grupo de crioterapia (59,2%) comparado ao controle (40,8%) ($p = 0,023$). Além disso, a necessidade de injeção anestésica suplementar foi menor no grupo crioterapia (50%) em relação ao controle (67,1%) ($p = 0,032$). Concluíram que a crioterapia aumentou a eficácia do IANB e diminuiu a necessidade de ILI.

Almasoud *et al.* (2024) compararam, por meio de um ensaio clínico randomizado, prospectivo, paralelo e duplo-cego, a intensidade da dor pós-operatória após irrigação final usando solução salina fria, solução salina à temperatura ambiente e redução oclusal. Foram incluídos 69 primeiros molares inferiores com pulpíte irreversível sintomática e periodontite apical sintomática divididos em três grupos ($n=23$): controle (lavagem final com 20 mL de solução salina à temperatura ambiente, sem redução oclusal), crioterapia (lavagem final com 20 mL de solução salina fria a 2,5–4°C, sem redução oclusal) e redução oclusal (lavagem final com solução salina à temperatura ambiente, seguida de redução de 1 mm nas cúspides funcionais e não funcionais). O tratamento endodôntico foi realizado em sessão única utilizando o sistema rotatório ProTaper Gold, irrigação com hipoclorito de sódio 3% e EDTA 17%, e obturação pela técnica do cone único com cimento biocerâmico. As avaliações de dor foram realizadas utilizando a escala visual analógica (EVA) em diferentes intervalos de tempo: 6 horas, 24 horas, 48 horas, 72 horas e 7 dias. A análise dos dados foi realizada com o software R versão 4.3.2 para Windows,

com nível de significância de $p < 0,05$. Dados categóricos foram analisados pelo teste qui-quadrado e os numéricos com Shapiro-Wilk. Idade foi analisada por ANOVA com teste post hoc de Tukey, escore de dor: Kruskal-Wallis (com Dunn para comparações intergrupos) e Friedman (com Nemenyi para comparações intragrupos) e correlações: coeficiente de Spearman. Os resultados mostraram que a crioterapia reduziu significativamente a dor pós-operatória em comparação ao grupo controle após 24 horas, com médias de dor de $0,70 \pm 1,13$ no grupo de crioterapia, $2,20 \pm 1,82$ no grupo controle e $1,20 \pm 1,32$ no grupo de redução oclusal ($p = 0,016$). Em outros intervalos de tempo, não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos ($p > 0,05$), mas as médias de dor apresentaram menores valores no grupo de crioterapia. Após 6 horas, as médias foram de $3,65 \pm 3,03$ para o controle, $1,85 \pm 1,81$ para a crioterapia e $2,15 \pm 2,11$ para a redução oclusal. Após 48 horas, as médias foram de $0,85 \pm 1,76$, $0,25 \pm 0,79$ e $0,50 \pm 0,95$, respectivamente; 72 horas: $0,25 \pm 0,72$, $0,10 \pm 0,45$ e $0,05 \pm 0,22$. Após 7 dias, todos os pacientes relataram ausência de dor em todos os grupos ($0,00 \pm 0,00$). A crioterapia é um método conservador e tão eficaz quanto a redução oclusal na diminuição da dor após tratamento endodôntico (Almasoud, Elsewify et al. 2024).

Nuñovero *et al.* (2024) realizaram um ensaio clínico randomizado, duplo-cego, para avaliar os efeitos da crioterapia (ICT) e do alargamento foraminal (FE) na dor pós-operatória após tratamentos endodônticos em dentes unirradiculares com necrose pulpar e periodontite apical assintomática. Participaram 136 pacientes, randomizados em quatro grupos: Controle, ICT, FE e ICT + FE. O tratamento foi realizado por um único operador em sessão única, com preparo dos canais utilizando sistema Reciproc R50, 1 mm aquém do ápice, irrigação com hipoclorito de sódio a 2,5%, obturação com cone único e cimento AH Plus, e selamento coronal com ionômero de vidro. As intervenções variaram conforme o grupo: o FE incluiu preparo até o ápice com lima K #40; o ICT utilizou

irrigação com 20 ml de solução salina fria a 2,5°C por 5 minutos com sistema EndoVac; e o grupo ICT + FE combinou ambas as técnicas. O grupo Controle não recebeu intervenção adicional. A dor pós-operatória foi avaliada com a Escala Visual Analógica (VAS) em 6, 12, 24, 48, 72 horas e 7 dias. Após perdas de 16 pacientes, 120 permaneceram no estudo (30 por grupo). Às 6 horas, as médias de dor foram: Controle ($1,17 \pm 1,78$), ICT ($0,77 \pm 1,10$), FE ($2,70 \pm 2,92$) e ICT + FE ($1,63 \pm 2,25$). Após 12 horas, todos os grupos apresentaram redução: Controle ($0,87 \pm 1,38$), ICT ($0,70 \pm 1,31$), FE ($2,23 \pm 2,93$) e ICT + FE ($1,53 \pm 2,14$). Às 24 horas, os valores seguiram em queda, com ICT ($0,60 \pm 1,27$) apresentando os menores níveis de dor. A partir de 48 horas, a dor foi quase inexistente em todos os grupos, exceto no FE ($0,87 \pm 2,27$). Os resultados indicaram que o protocolo de ICT foi o mais eficaz na redução da dor nas primeiras 24 horas, enquanto o FE apresentou maiores níveis de desconforto. Concluiu-se que a ICT não previne a dor pós-operatória, e a FE não causa aumento significativo na dor (Iparraguirre Nunovero, Hungaro Duarte et al. 2024).

Solomon *et al.* (2024) conduziram um ensaio clínico randomizado, duplo-cego, com 45 participantes alocados aleatoriamente em três grupos ($n = 15$), objetivando comparar o efeito sobre a dor pós-operatória de soluções irrigadoras em diferentes temperaturas. Foram incluídos pacientes com idade entre 18 e 40 anos, com dentes unicanalulares apresentando pulpíte irreversível sintomática e dor igual ou superior a 4 na Escala Visual Analógica (VAS). O protocolo de tratamento foi o mesmo para os três grupos: preparo mecânico com sistema ProTaper Next até o instrumento F3 e irrigação com 5 ml de EDTA a 17%, seguida por NaOCl a 5,25%. Para a irrigação final, os participantes foram distribuídos em três grupos: o Grupo 1 (controle) recebeu 5 ml de solução salina 0,9%; o Grupo 2, 5 ml de solução salina fria a 2,5°C; e o Grupo 3, 2 ml de dexametasona. A irrigação foi realizada por 5 minutos utilizando uma agulha lateralizada

de 31G. Em seguida, os canais foram secados com cones de papel e obturados com cone único e cimento AH Sealer. A restauração foi feita com resina composta. Os participantes foram monitorados quanto à dor pós-operatória em três períodos: 6, 12 e 24 horas após o procedimento, utilizando a escala VAS. A análise estatística foi realizada utilizando o software SPSS versão 21. Para a comparação da redução da dor utilizou-se o teste ANOVA. Para análise dos participantes sem dor foi utilizando os testes Qui-quadrado e McNamara ($p \leq 0,05$). Os resultados mostraram redução significativa nas pontuações de dor em todos os grupos ao longo do tempo. As médias (\pm DP) da EVA foram: Grupo 1 (solução salina à temperatura ambiente): 6 horas: $2,00 \pm 1,60$; 12 horas: $1,26 \pm 1,53$; 24 horas: $0,86 \pm 1,40$. Grupo 2 (solução salina fria): 6 horas: $1,93 \pm 1,53$; 12 horas: $1,00 \pm 1,25$; 24 horas: $0,66 \pm 1,29$. Grupo 3 (dexametasona): 6 horas: $2,00 \pm 1,64$; 12 horas: $0,73 \pm 1,16$; 24 horas: $0,53 \pm 1,12$. A análise intergrupos revelou que a dexametasona apresentou os menores níveis de dor aos 12 e 24 horas ($p < 0,05$), seguida pela salina fria, que teve desempenho superior à salina à temperatura ambiente. No entanto, não houve diferenças significativas entre os grupos em 6 horas ($p = 0,102$) (Solomon, Paneeru et al. 2024).

2. HIPOTESE NULA E ALTERNATIVA

A hipótese nula é que o tratamento experimental pela utilização do protocolo com a crioterapia não apresente diferença na dor pós-operatória quando comparado com o protocolo do grupo controle.

A hipótese alternativa é de que o tratamento experimental apresente redução da dor pós-operatória após o tratamento endodôntico.

3. OBJETIVOS

Avaliar a ocorrência da dor pós-operatória entre os grupos do estudo após o tratamento endodôntico nos intervalos de 6, 12 e 24, 48 e 72 horas.

Avaliar a intensidade da dor pós-operatória entre os grupos do estudo após o tratamento endodôntico nos intervalos propostos por meio de uma escala discreta numérica (NRS).

Avaliar a ocorrência da dor pós-operatória nos casos de extravasamento de cimento obturador acidental entre os grupos do estudo após o tratamento endodôntico nos intervalos de tempo propostos.

Avaliar a necessidade da administração de medicação analgésica de resgate entre os grupos do estudo após o tratamento endodôntico nos intervalos propostos.

4. METODOLOGIA

4.1 DESENHO DA PESQUISA E DESFECHO PRIMÁRIO

Foi realizado um ensaio clínico de efetividade, randomizado, paralelo, duplo cego. O desfecho primário foi a ocorrência e intensidade da dor pós-operatória endodôntica.

4.2 DESFECHO SECUNDÁRIO

Ocorrência de dor pós-operatória nos casos de extravasamento acidental de cimento obturador e necessidade da administração de medicação analgésica de resgate entre os grupos do estudo.

4.3 ÁREA DE ESTUDO

Este ensaio clínico prospectivo randomizado foi realizado em pacientes cadastrados na clínica da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Amazonas, Manaus, Brasil, que necessitaram de tratamento endodôntico em molares entre os anos de 2023 e 2024.

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Fundação Universidade do Amazonas (FUA-UFAM) para pesquisa envolvendo seres humanos (CAAE:73518123.0.0000.5020) e registrado na plataforma do Registro Brasileiro de Ensaio Clínicos – REBEC ([RBR-5g4p9q8](https://registro.br/5g4p9q8)). Para a descrição do trabalho foram utilizadas as recomendações vigentes da declaração CONSORT.

4.4 SELEÇÃO DE PACIENTES E CÁLCULO AMOSTRAL

A clínica odontológica da Universidade Federal do Amazonas possui em atendimento um número aproximado de trezentos pacientes, dentre estes usuários pelo menos 70% necessitam de algum tipo de tratamento endodôntico. A amostra foi de conveniência e consecutiva, pois os pacientes procuraram atendimento na faculdade por livre e espontânea vontade. Os pacientes foram recebidos por uma assistente social que abriu seu prontuário e os encaminhou para triagem, neste momento eles foram examinados quanto a sua queixa principal e suas necessidades gerais de tratamentos odontológicos, para que pudessem ser encaminhados para atendimento em algum setor da faculdade, conforme seu perfil nosológico. Aos pacientes com necessidade de tratamento endodôntico, lhe fora apresentada a opção de participar da pesquisa, em ambas as situações (aos que aceitaram e aos que recusaram) o tratamento foi realizado na faculdade de odontologia.

O tamanho da amostra foi calculado pelo programa GPower[®](Faul, Erdfelder et al. 2007). Um total de 60 pacientes (30 pacientes em cada grupo, um dente por paciente) foram necessários para detectar diferenças de 35% entre proporções, considerando um $\alpha=0,05$, um poder de 80%. A prevalência de dor pós-operatória nos pacientes alvo foi estipulada em 65%(Lopes, Herkrath et al. 2019, Vianna, Herkrath et al. 2020).

4.5 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO

O protocolo do tratamento a ser realizado e o Termo de consentimento livre e esclarecido (Apêndice I) foi explicado a todos os pacientes que optaram por participar da pesquisa, quando abordados na triagem da faculdade e todos tiveram o tempo necessário para ler o TCLE e redimir suas dúvidas até o momento da assinatura.

Os critérios de inclusão consistiram no recrutamento de pacientes adultos capazes (18 – 65 anos) que possuíam indicação para o tratamento endodôntico em dentes permanentes molares, diagnosticados com pulpite irreversível, confirmada por resposta positiva aos testes clínicos, elétrico, de sensibilidade e radiográfico. O indivíduo que participou desta pesquisa tinha um número de contato (telefone ou celular ou nome de usuário em redes sociais) para que fosse possível realizar as avaliações pós-operatórias. Os pacientes que tinham mais de um dente para realizar tratamento endodôntico, receberam o tratamento de acordo com o protocolo padrão, porém não foram incluídos na pesquisa, para evitar viés de seleção na amostra.

4.6 CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO

Não participaram da pesquisa, pacientes que estavam em qualquer estágio da gravidez, que estiveram administrando alguma medicação como analgésicos ou anti-inflamatórios no momento do tratamento, imunocomprometidos, ou com hipersensibilidade a anti-inflamatórios não esteroides, pois estes fatores poderiam alterar a percepção de dor ou interferir com a análise do escore de dor pós-tratamento.

Os pacientes que possuíam dentes com complicações endodônticas, tipo: calcificações, reabsorção externa ou interna, formação parcial do ápice, com perfurações dentárias, com fraturas longitudinais ou verticais ou com doença periodontal severa ou que o fosse realizado em múltiplas sessões também não participaram deste estudo, visto que estes fatores podiam interferir na adequada terapia endodôntica e conseqüentemente na dor pós-operatória. Foram excluídos os dados dos pacientes que por qualquer razão não foi possível contatar para realizar a avaliação da dor pós-operatória.

4.7 RANDOMIZAÇÃO

A randomização foi realizada utilizando o programa Sealed Envelope®, por um terceiro pesquisador que não estava envolvido no protocolo de pesquisa. Uma lista com 60 números codificados foi gerada, dividida em blocos de 4:2:4 e estratificada por sexo (Seed: 131388332524136). A lista foi estratificada em dois grupos com 30 sequências, uma para cada sexo. Cada número da sequência gerada foi colocado individualmente em dois grupos de envelopes opacos (diferentes sexos), lacrados e numerados. Uma vez que o paciente foi considerado elegível para o estudo, foi feito todo o protocolo de tratamento endodôntico e imediatamente antes da etapa de irrigação final, que precedia a etapa de obturação dos canais radiculares, foi aberto um envelope de aleatorização, do sexo correspondente, para saber a qual grupo pertenceria o paciente, o mesmo desconheceu sua alocação. O fluxograma de controle pode ser observado na Figura 1.

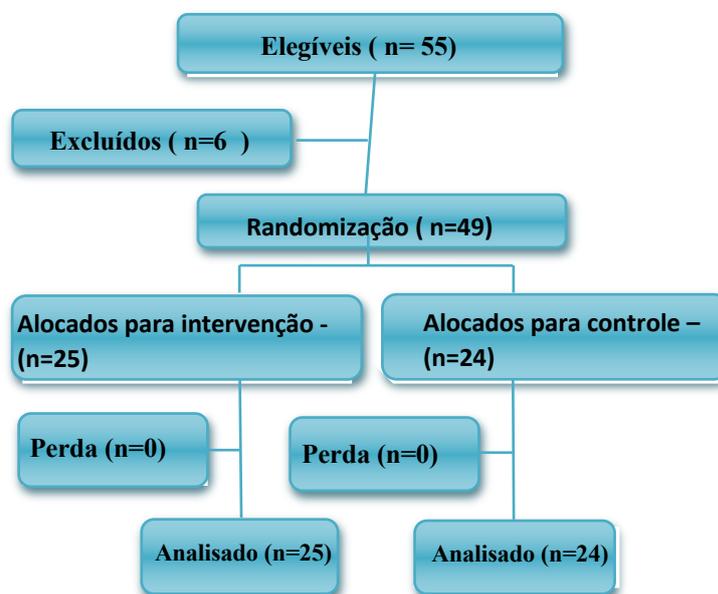


Figura 1. Fluxograma de controle para ensaios clínicos randomizados.

4.8 PROTOCOLO DO TRATAMENTO ENDODÔNTICO

O tratamento endodôntico foi realizado por um único operador, especialista em Endodontia pelo período da manhã, de segunda a sexta com início às 8 horas, para facilitar a coleta dos desfechos em horários comerciais. Iniciava com o exame clínico dos elementos dentários elegíveis para participar do estudo, sendo submetidos ao teste de sensibilidade elétrico (Pulp Tester, Paqin, China) e ao frio (Endo Frost - Roeko, Coltene, Alemanha). O spray frio era aplicado na superfície vestibular do molar por 5 segundos com o auxílio de um cotonete. Caso o molar respondesse positivamente aos testes era feito o exame radiográfico para excluir patologias sugestivas de doenças periapicais ou periodontais no elemento dentário. Para realização de teste elétrico o dente era secado e isolado, a ponta do equipamento era umedecida com solução isotônica e posicionada na superfície dental. Para criação de um parâmetro de resposta, o teste era realizado primeiramente no dente homólogo ou em outro que estivesse hígido. Os valores obtidos eram comparados para estabelecimento do provável diagnóstico pulpar.

Após o exame clínico inicial, estes eram orientados sobre o estudo através do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e todas as dúvidas mediante à sua condução eram esclarecidas. Após isso, era feito anamnese, o preenchimento do prontuário de atendimento odontológico, coleta dos dados da linha de base, além da investigação da dor pré-operatória por meio da escala numérica discreta (NRS).

O tempo de tratamento era cronometrado a partir da realização da anestesia através do bloqueio do nervo alveolar inferior para dentes inferiores ou anestesia infiltrativa terminal para dentes superiores com 3,6 ml de lidocaína a 2% com epinefrina 1:100.000 (ALPHACAINE®; DFL Indústria e Comércio Ltda, Rio de Janeiro, RJ, Brasil), um dique de borracha era colocado para isolamento absoluto do campo, e a cirurgia de acesso era realizada utilizando brocas esféricas diamantadas de extremidades adequadas para cada

caso. O refinamento das paredes do acesso coronário era feito através da broca de ponta tronco cônica #2082. O cateterismo era realizado com limas K-file #10, #15 e lima rotatória ProDesign Logic 15.03 (Easy, Belo Horizonte, Brasil) até o comprimento de trabalho, que era ajustado no forame apical 0.0mm através de um localizador foraminal eletrônico (Novapex; Fórum Technologies, Rishon Le-Zion, Israel) e confirmado através do exame radiográfico periapical.

A instrumentação dos canais era realizada com sistema de limas recíprocas ProDesign R (Easy, Belo Horizonte, Brasil) de acordo com a recomendação do fabricante em um comprimento de 0,5 mm aquém do forame apical. Após a exploração inicial e cateterismo, era usada a lima ProDesign R 25.06 em um ou mais avanços até alcançar o comprimento de trabalho e, em seguida, se este instrumento atuasse de forma passiva era utilizado o instrumento ProDesign R 35.05.

Após selecionado o instrumento para o tratamento, este era introduzido no conduto radicular com movimentos de entrada e saída de baixa amplitude entre 3 a 4 mm, tais movimentos repetiam-se até a modelagem completa de cada conduto radicular, durante o preparo o instrumento era removido completamente para limpeza com gaze e irrigação com hipoclorito de sódio 2,5%. Esta solução era usada nos dois grupos, para isso utilizou-se uma agulha com saída lateral 30G (Ponta Cega, Mk Life, Porto Alegre, RS, Brasil) até 1 mm aquém do comprimento de trabalho, sendo verificada por meio de stop de silicone, a quantidade de solução irrigante utilizada era de 20mL dividida em 4 seringas de 5mL cada.

Todos os elementos dentários receberam o mesmo volume de solução irrigante, os canais também foram irrigados com 1mL de EDTA 17%, que permaneceu por 1 minuto para remoção da *smear layer*, após este período a solução era agitada por meio de um

dispositivo do tipo EasyClean por 30s no comprimento de trabalho e então realizava-se a lavagem final com soro fisiológico antes da obturação, 0,5mm aquém do forame apical.

4.9 PROTOCOLO DE INTERVENÇÃO

Após a irrigação com EDTA, imediatamente antes da obturação, realizava-se a randomização para sortear o grupo em que o paciente seria alocado. O sorteio realizava-se pelo operador. Havia um grupo controle enumerado de 01 e um grupo experimental enumerado de 02, onde realizava-se o protocolo de crioterapia.

Após a randomização o operador separava a solução salina estéril em temperatura ambiente ou em baixa temperatura e fornecia a seringa pronta para irrigação. Para resfriamento do soro, o mesmo era armazenado em geladeira, com temperatura de 1,5°C a 4°C; sendo removido da geladeira apenas antes da irrigação final do grupo intervenção e mantido em caixa térmica resfriada, sendo esta monitorada por termômetro digital, até a utilização. Para cegamento do grupo controle o soro em temperatura ambiente também era armazenado em caixa térmica, porém em temperatura ambiente.

O protocolo de irrigação final foi o mesmo para os dois grupos, diferindo apenas na temperatura da solução salina estéril: utilizou-se quatro seringas hipodérmicas de 5mL, com agulha com saída lateral 30G (Ponta Cega, Mk Life, Porto Alegre, RS, Brasil) que era introduzida a 1mm aquém do comprimento de trabalho e irrigava-se cada canal por 2min.

Os canais foram secados com cones de papel absorvente do próprio sistema com calibre referente ao último instrumento de preparo apical. Após isso, os canais radiculares eram obturados pela técnica da condensação lateral com cones correspondentes ao sistema utilizado e cimento resinoso AH Plus (Dentsply Maillefer).

Após a limpeza da câmara pulpar, todos os dentes foram selados com cimento de ionômero de vidro restaurador e a radiografia final era realizada com sistema de radiografia digital PSPIX® (MicroImagem, Indaiatuba, São Paulo, Brasil).

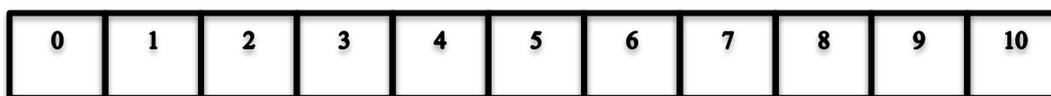
Os tratamentos endodônticos foram feitos sempre no primeiro horário, às 8:00 horas da manhã, para que fosse possível realizar a coleta do desfecho em horário comercial. Após o tratamento, todos os pacientes receberam instruções de como seria avaliada a sua evolução no pós-operatório, através de ligações telefônicas ou contato por mensagem de texto feitos em horários previamente marcados, aferidos por uma escala numérica discreta (Figura 2).

O paciente de qualquer grupo poderia a qualquer momento entrar em contato com o operador para esclarecer dúvidas ou requerer alguma informação por parte do operador ou para receber a medicação de resgate caso necessário, que era a administração de uma dose de Ibuprofeno de 600mg a cada 8 horas por três dias.

4.10 ANÁLISE DA DOR PÓS-OPERATÓRIA

A avaliação dos questionários foi realizada por um segundo agente na pesquisa, denominado Avaliador, que não tinha acesso as informações do tipo de tratamento realizado pelo operador. Para avaliar a dor pós-operatória, foi utilizada uma escala numérica para aferir a intensidade de dor nos intervalos de 6, 12, 24, 48 e 72 horas após o tratamento endodôntico.

A dor foi registrada em uma escala numérica discreta (NRS) composta por uma pontuação de 0 a 10 cm, onde 0 era nenhuma dor e 10 a pior dor imaginável. O Avaliador da pesquisa fez ligações telefônicas para o sujeito da pesquisa nos períodos estipulados após o tratamento endodôntico, com horário previamente marcado, para acompanhamento da evolução do pós-operatório e preenchimento da escala.



Nenhuma dor

Dor severa

Fonte: Adaptado de LOPES et al. (2019)(Lopes, Herkrath et al. 2019).

Figura. 2: Escala Numérica Discreta (NRS).

4.11 SÍNTESE DO PLANEJAMENTO DO MASCARAMENTO DO ENSAIO

Conforme relatado anteriormente, o mascaramento foi duplo cego. O participante da pesquisa não foi informado sobre sua alocação nos grupos de tratamento. Os membros da equipe de pesquisa também não foram informados sobre as alocações dos pacientes, com exceção do operador que realizou o protocolo. Tanto o avaliador da dor pós-operatória quanto o estatístico também estavam cegos para os grupos do estudo.

4.12 ANÁLISE ESTATÍSTICA

A análise estatística foi realizada pelo programa STATA software, utilizando o teste Mann-Whitney para dados não paramétricos, comparando os resultados nas análises de dor entre os dois grupos.

5. RESULTADOS PRELIMINARES

Participaram da pesquisa 54 pacientes, a perda de seguimento foi dos dados de 5 participantes, pelo tratamento não ter sido feito em uma sessão e por não ser possível coletar o desfecho de dor. Foram analisados os dados de 49 pacientes, sendo 24 no grupo controle e 25 no grupo intervenção. Os resultados da linha de base podem ser observados na Tabela 1.

Tabela 1. Dados clínicos e demográficos dos pacientes recrutados.

| Variáveis | Controle (n=24) | Crioterapia (n=25) | p-valor ^a |
|----------------------------------|--------------------|-----------------------|----------------------|
| Idade | 36,8±11,6 | 33,4±11,8 | 0,284 |
| Sexo | | | 0,684 |
| Feminino | 14 (46,6%) | 16 (53,3%) | |
| Masculino | 10 (52,6%) | 9 (47,3%) | |
| Doenças Sistêmicas | | | 0,349 |
| Sim | 3 (12,5%) | 1 (4,0%) | |
| Não | 21 (87,5%) | 24 (96,0%) | |
| Extrusão de material | | | 1,000 |
| Sim | 2 (8,3%) | 2 (8,0%) | |
| Não | 22 (91,6%) | 23 (92,0%) | |
| Dor pré-operatória (NRS) | 1,2±2,5 | 0,6±2,3 | 0,095 |
| Localização do elemento Dentário | | | - - |
| Arcada superior | 6 (25,0%) | 12 (48,0%) | |
| Arcada inferior | 18 (75,0%) | 13 (52,0%) | |
| Uso de Medicação de Resgate | | | 0,628 |
| Sim | 8 (33,3%) | 10 (40%) | |
| Não | 16 (66,6%) | 15 (60%) | |
| Tempo de Tratamento | 117,12±20,60 | 111±26,50 | 0,233 |

^a teste qui-quadrado/exato de Fisher para variáveis categóricas e Mann-Whitney para variáveis numéricas.

A prevalência de dor pós-operatória no grupo controle foi relatada por 18 pacientes (75%), sendo 12 (50%) nas primeiras 6h, 14 (58,3%) após 12h, 10 pacientes (41,6%) após 24h, 5 (20,8%) às 48h e 6 (25%) após 72h. Apenas 6 pacientes (25%) não relataram dor durante a coleta do desfecho primário.

No grupo intervenção com a crioterapia, 13 (52%) participantes relataram dor pós-operatória, sendo 11 (44%) nas primeiras 6h de acompanhamento, 10 (40%) após 12h, 7

(28%) às 24h, 6 (24%) após 48h e 5 (20%) às 72h (Tabela II). Não relataram dor durante a coleta do desfecho primário 12 pacientes (48%). Não houve diferença estatística significativa entre os grupos nos períodos estudados ($p>0,05$).

Tabela 2. Ocorrência de dor pós-operatória nos intervalos de tempo nos grupos de estudo.

| | 6h | 12h | 24h | 48h | 72h |
|------------------------|----------|------------|---------------|-----------|---------|
| Grupo 1 Controle | 12 (50%) | 14 (58,3%) | 10 (41,6%) | 5 (20,8%) | 6 (25%) |
| Grupo 2 Crioterapia | 11 (44%) | 10 (40%) | 7 (28%) | 6 (24%) | 5 (20%) |
| p-valor ^a | 0,674 | 0,199 | 0,315 | 0,742 | 1,000 |

^a testes qui-quadrado e exato de Fisher.

A intensidade da dor pós-operatória mensurada pela escala numérica discreta (NRS) pode ser observada na Tabela 3. Não houve diferença estatística significativa entre os grupos nos períodos estudados ($p>0,05$).

Tabela 3. Análise descritiva da dor pós-operatória em ambos os grupos nos cinco tempos de avaliação (média \pm DP).

| Escala NRS | 6h | 12h | 24h | 48h | 72h |
|----------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Grupo controle | 2,12 \pm 2,59 | 2,66 \pm 3,04 | 1,83 \pm 2,74 | 0,91 \pm 2,30 | 1,20 \pm 2,70 |
| Crioterapia | 1,40 \pm 2,02 | 1,12 \pm 1,66 | 0,84 \pm 1,62 | 0,68 \pm 0,59 | 0,72 \pm 1,88 |
| p-valor ^a | 0,397 | 0,074 | 0,216 | 0,891 | 0,612 |

^a teste de Mann-Whitney.

6. DISCUSSÃO

Este ensaio clínico teve como desfecho primário a comparação da ocorrência de dor pós-operatória endodôntica entre grupos submetidos à irrigação final do canal radicular com solução salina estéril em temperatura ambiente e resfriada entre 2°C e 4°C. A hipótese nula foi aceita, uma vez que não foi observada diferença estatisticamente significativa entre os grupos nos períodos avaliados, o que contrasta com achados prévios que indicam benefícios clínicos da crioterapia na redução da dor pós-operatória (Gundogdu and Arslan 2018, Vera, Ochoa *et al.* 2018, Solomon, Paneeru *et al.* 2024).

Embora a literatura descreva que a crioterapia pode minimizar a dor pós-operatória por meio de mecanismos fisiológicos, como vasoconstrição inicial, redução do metabolismo celular e diminuição da liberação de mediadores inflamatórios (Fayyad, Abdelsalam *et al.* 2020), os resultados deste estudo sugerem que tais efeitos não foram suficientes para gerar uma diferença clinicamente relevante entre os grupos. Especificamente, a redução da dor observada não atingiu a faixa de diferença de proporções planejada inicialmente (35%). Esse achado pode estar relacionado à complexidade do processo inflamatório perirradicular subsequente ao tratamento endodôntico, no qual múltiplos fatores, como a extrusão de irrigantes, a instrumentação mecanizada e a resposta individual do paciente, influenciam na percepção da dor (Siqueira, Rôças *et al.* 2002).

Independentemente do protocolo de irrigação utilizado, ambos os grupos apresentaram uma redução progressiva nos níveis de dor ao longo do tempo, o que reflete a tendência natural de decréscimo da dor e o alívio dos sintomas clínicos esperados após o tratamento endodôntico (Pak and White 2011, Vianna, Herkrath *et al.* 2020). Esse comportamento também foi relatado em outros ensaios clínicos que avaliaram a dor pós-operatória em intervenções com crioterapia, os quais sugerem que o desconforto é mais

intenso nas primeiras horas após o procedimento e diminui gradualmente à medida que a inflamação perirradicular se resolve (Pak and White 2011, Almasoud, Elsewify *et al.* 2024, Solomon, Paneeru *et al.* 2024).

Apesar do grupo que recebeu a crioterapia apresentar médias numéricas inferiores de dor pós-operatória, um número maior de pacientes dessa intervenção necessitou de medicação de resgate em comparação ao grupo controle. Esse achado sugere que, neste estudo, a crioterapia não promoveu um impacto positivo na redução do uso de analgésicos, contrariando relatos clínicos anteriores que associam a técnica a um menor consumo de fármacos para alívio da dor (Vera, Ochoa *et al.* 2018, Almasoud, Elsewify *et al.* 2024).

Alguns ensaios clínicos prévios obtiveram resultados distintos, demonstrando que a crioterapia foi eficaz na redução da intensidade da dor pós-operatória. Entretanto, essa discrepância pode estar relacionada a limitações metodológicas, como viés de seleção, ausência de randomização rigorosa e falhas na coleta dos desfechos clínicos (Hespanhol, Guimarães *et al.* 2022). Revisões sistemáticas apontam que a qualidade da evidência disponível sobre essa intervenção ainda é limitada, com diversos estudos apresentando problemas na alocação dos participantes, heterogeneidade metodológica e inconsistências na avaliação da dor pós-operatória (Almohaimede and Al-Madi 2021, Hespanhol, Guimarães *et al.* 2022).

Outro dado relevante sobre os estudos que encontraram diferenças estatísticas sobre a crioterapia refere-se ao tipo de dente incluído em suas pesquisas: Vera *et al.* (2018) selecionou pacientes com dentes unirradiculares com necrose pulpar, Alharthi *et al.* (2019) selecionou o mesmo tipo de dente, mas não definiu o diagnóstico, relatando apenas que não apresentavam lesão perirradicular e Solomon *et al.* (2024) trabalhou com unirradiculares e pulpíte irreversível. Neste ensaio foram escolhidos dentes molares com

pulpite irreversível, que de acordo com Nagendrababu *et al.* (2017) são os casos mais relacionados a ocorrência de dor pós-operatória (Nagendrababu and Gutmann 2017).

A diferença de resultados também pode ser explicada pelo tempo de irrigação; neste trabalho, cada conduto foi irrigado com soro em baixa temperatura por 2 minutos enquanto Nandakumar & Nasim (2020) em sua pesquisa irrigaram cada canal por 5 minutos, ou seja, o tempo de exposição dos tecidos perirradiculares foi maior, levando-o a efeitos de redução em diferentes tempos de acompanhamento. Por outro lado, esse achado diferiu de trabalhos mais recentes: Almasoud *et al.* (2024) e Nuñovero *et al.* (2024) observaram redução apenas nas primeiras 24h.

Para minimizar o risco de viés nesta pesquisa, foram adotadas medidas metodológicas rigorosas, incluindo a randomização por blocos, garantindo a distribuição homogênea dos participantes entre os grupos. Além disso, diversos fatores foram padronizados, como o diagnóstico dos casos, o protocolo de tratamento e intervenção, a realização dos procedimentos por um único operador em sessão única e a utilização de uma escala numérica discreta para aferição da ocorrência e intensidade da dor pós-operatória. No entanto, uma das limitações deste estudo foi a não obtenção da amostra inicialmente calculada, o que resultou em uma perda do poder estatístico que pode ter influenciado na detecção de diferenças entre os grupos.

Ainda que a crioterapia não tenha demonstrado diferença estatisticamente significativa, os valores médios de dor foram consistentemente menores nesse grupo. Isso poderia indicar uma relevância clínica, uma vez que o protocolo é simples e de baixo custo (Fayyad, Abdelsalam *et al.* 2020). Diante desses achados, torna-se evidente a necessidade de estudos adicionais para aprofundar a compreensão sobre os efeitos da crioterapia na dor pós-operatória em endodontia.

Investigações futuras devem considerar variáveis como o tempo de tratamento, a faixa etária dos pacientes e o gênero, fatores que podem exercer influência na percepção e na ocorrência da dor. Além disso, estudos com amostras maiores e rigorosos critérios metodológicos são essenciais para esclarecer a real efetividade da crioterapia no contexto clínico endodôntico.

7. CONCLUSÃO

A crioterapia não demonstrou efeitos estatisticamente significativos na redução da dor pós-operatória em endodontia, embora o grupo intervenção tenha apresentado menores médias de dor. Diferenças metodológicas, variações individuais na resposta inflamatória e o tamanho amostral podem ter influenciado os resultados. Estudos futuros com amostras maiores e maior poder estatístico são necessários para validar esses achados. Além disso, pesquisas que avaliem variações na temperatura e no tempo de aplicação podem esclarecer melhor o impacto clínico da crioterapia.

8. REFERENCIAS (Gerenciados pelo EndNote X9 no estilo Author-Date)

- Akpinar, K. E. and F. Kaya (2021). "Effect of different clinical practices on postoperative pain in permanent mandibular molar teeth with symptomatic apical periodontitis: A randomized controlled clinical trial." Niger J Clin Pract **24**(1): 8-16.
- Alharthi, A. A., M. H. Aljoudi, M. N. Almaliki, M. A. Almalki and M. A. Sunbul (2019). "Effect of intra-canal cryotherapy on post-endodontic pain in single-visit RCT: A randomized controlled trial." Saudi Dent J **31**(3): 330-335.
- Almasoud, L., T. Elsewify, R. Elemam and B. Eid (2024). "Effect of Cryotherapy and Occlusal Reduction on Postoperative Endodontic Pain in Mandibular First Molars with Symptomatic Apical Periodontitis: A Prospective, Parallel, Double-Blinded Randomized Controlled Trial." Eur J Dent.
- Almohaimede, A. and E. Al-Madi (2021). "Is Intracanal Cryotherapy Effective in Reducing Postoperative Endodontic Pain? An Updated Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Clinical Trials." Int J Environ Res Public Health **18**(22).
- Chen, Y., X. L. Chen, X. L. Zou, S. Z. Chen, J. Zou and Y. Wang (2019). "Efficacy of low-level laser therapy in pain management after root canal treatment or retreatment: a systematic review." Lasers Med Sci **34**(7): 1305-1316.
- Demenech, L. S., J. V. de Freitas, F. S. F. Tomazinho, F. Baratto-Filho and M. C. L. Gabardo (2021). "Postoperative Pain after Endodontic Treatment under Irrigation with 8.25% Sodium Hypochlorite and Other Solutions: A Randomized Clinical Trial." J Endod **47**(5): 696-704.
- Drumond, J., W. Maeda, W. M. Nascimento, D. L. Campos, M. C. Prado, A. de-Jesus-Soares and M. Frozoni (2021). "Comparison of Postobturation Pain Experience after Apical Extrusion of Calcium Silicate- and Resin-Based Root Canal Sealers." J Endod **47**(8): 1278-1284.
- Eghbal, M. J., A. Haeri, A. Shahravan, A. Kazemi, F. Moazami, M. A. Mozayeni, E. Saberi, M. Samiei, M. Vatanpour, A. Akbarzade Baghban, M. Fazlyab, A. Parhizkar, M. Ahmadi, N. Akbarian Rad, S. Bijari, D. Bineshmarvasti, P. Davoudi, R. Dehghan, M. Dehghani, H. Ebrahimi, N. Emami, N. Farajian, R. Fereidooni, G. Ghobadi, M. Ghodrati, A. Gohari, A. Hashemi, M. Hosseini, E. Karami, N. Kheirabadi, S. Kozegari, H. Labaf Ghasemi, A. Majidi, P. Malekzadeh, V. Mehrabi, M. Mohammadi, L. Moradi Eslami, A. Noghani, N. Omatali, N. Pourhatami, B. Rahbani Nobar, S. Rahmani, P. Shafaq, S. Soofiabadi, S. Teimoori, F. Vatandoost and S. Asgary (2020). "Postendodontic Pain after Pulpotomy or Root Canal Treatment in Mature Teeth with Carious Pulp Exposure: A Multicenter Randomized Controlled Trial." Pain Res Manag **2020**: 5853412.
- Elheeny, A. A. H., D. I. Sermani, E. A. Saliab and M. Turkey (2023). "Cryotherapy and pain intensity during endodontic treatment of mandibular first permanent molars with symptomatic irreversible pulpitis: A randomized controlled trial." Clin Oral Investig **27**(8): 4585-4593.
- Faul, F., E. Erdfelder, A. G. Lang and A. Buchner (2007). "G*Power 3: a flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences." Behav Res Methods **39**(2): 175-191.
- Fayyad, D. M., N. Abdelsalam and N. Hashem (2020). "Cryotherapy: A New Paradigm of Treatment in Endodontics." J Endod **46**(7): 936-942.
- Gundogdu, E. C. and H. Arslan (2018). "Effects of Various Cryotherapy Applications on Postoperative Pain in Molar Teeth with Symptomatic Apical Periodontitis: A Preliminary Randomized Prospective Clinical Trial." J Endod **44**(3): 349-354.

- Hespanhol, F. G., L. S. Guimarães, L. A. A. Antunes and L. S. Antunes (2022). "Effect of intracanal cryotherapy on postoperative pain after endodontic treatment: systematic review with meta-analysis." *Restor Dent Endod* **47**(3): e30.
- Iparraguirre Nunovero, M. F., M. A. Hungaro Duarte, A. V. Kaled Segato, U. X. da Silva Neto, V. Portela Ditzel Westphalen and E. Carneiro (2024). "The effect of intracanal cryotherapy with and without foraminal enlargement on pain prevention after endodontic treatment: a randomized clinical trial." *Sci Rep* **14**(1): 19905.
- Karataş, E., N. Ayaz, E. Uluköylü, M. Baltacı and A. Adigüzel (2021). "Effect of final irrigation with sodium hypochlorite at different temperatures on postoperative pain level and antibacterial activity: a randomized controlled clinical study." *J Appl Oral Sci* **29**: e20200502.
- Lopes, L. P. B., F. J. Herkrath, E. C. B. Vianna, E. C. Gualberto Júnior, A. A. F. Marques and E. C. Sponchiado Júnior (2019). "Effect of photobiomodulation therapy on postoperative pain after endodontic treatment: a randomized, controlled, clinical study." *Clin Oral Investig* **23**(1): 285-292.
- Mostafa, M., Y. A. I. El-Shrief, W. I. O. Anous, M. W. Hassan, F. T. A. Salamah, R. M. El Boghdadi, M. A. A. El-Bayoumi, R. M. Seyam, K. G. Abd-El-Kader and S. A. W. Amin (2020). "Postoperative pain following endodontic irrigation using 1.3% versus 5.25% sodium hypochlorite in mandibular molars with necrotic pulps: a randomized double-blind clinical trial." *Int Endod J* **53**(2): 154-166.
- Nagendrababu, V. and J. L. Gutmann (2017). "Factors associated with postobturation pain following single-visit nonsurgical root canal treatment: ^[1]_[SEP]A systematic review." *Quintessence Int* **48**(3): 193-208.
- Nagendrababu, V., S. J. Pulikkotil, P. Jinatongthai, S. K. Veetil, N. Teerawattanapong and J. L. Gutmann (2019). "Efficacy and Safety of Oral Premedication on Pain after Nonsurgical Root Canal Treatment: A Systematic Review and Network Meta-analysis of Randomized Controlled Trials." *J Endod* **45**(4): 364-371.
- Nandakumar, M. and I. Nasim (2020). "Effect of intracanal cryotreated sodium hypochlorite on postoperative pain after root canal treatment - A randomized controlled clinical trial." *J Conserv Dent* **23**(2): 131-136.
- Nunes, E. C., F. J. Herkrath, E. H. Suzuki, E. C. Gualberto Júnior, A. A. F. Marques and E. C. Sponchiado Júnior (2020). "Comparison of the effect of photobiomodulation therapy and Ibuprofen on postoperative pain after endodontic treatment: randomized, controlled, clinical study." *Lasers Med Sci* **35**(4): 971-978.
- Pak, J. G. and S. N. White (2011). "Pain prevalence and severity before, during, and after root canal treatment: a systematic review." *J Endod* **37**(4): 429-438.
- Siqueira, J. F., Jr., I. N. Rôças, A. Favieri, A. G. Machado, S. M. Gahyva, J. C. Oliveira and E. C. Abad (2002). "Incidence of postoperative pain after intracanal procedures based on an antimicrobial strategy." *J Endod* **28**(6): 457-460.
- Solomon, R. V., S. P. Paneeru, C. Swetha and R. Yatham (2024). "Comparative evaluation of effect of intracanal cryotherapy and corticosteroid solution on post endodontic pain in single visit root canal treatment." *J Clin Exp Dent* **16**(3): e250-e256.
- Vera, J., J. Ochoa, M. Romero, M. Vazquez-Carcaño, C. O. Ramos-Gregorio, R. R. Aguilar, A. Cruz, P. Sleiman and A. Arias (2018). "Intracanal Cryotherapy Reduces Postoperative Pain in Teeth with Symptomatic Apical Periodontitis: A Randomized Multicenter Clinical Trial." *J Endod* **44**(1): 4-8.
- Vianna, E. C. B., F. J. Herkrath, I. E. B. Martins, L. P. B. Lopes, A. A. F. Marques and E. C. Sponchiado Júnior (2020). "Effect of Occlusal Adjustment on Postoperative Pain after Root Canal Treatment: A Randomized Clinical Trial." *Braz Dent J* **31**(4): 353-359.

APÊNDICES

APÊNDICE 1: Termo de consentimento livre e esclarecido - TCLE

Página 1/2



UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA
TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TCLE

Convidamos o (a) Sr.

(a) _____ para participar da Pesquisa “Avaliação de um protocolo de crioterapia na ocorrência de dor pós-operatória endodôntica em dentes molares com pulpite irreversível. Um ensaio Clínico Randomizado”, sob a responsabilidade dos pesquisadores Emílio Carlos Sponchiado Júnior (coordenador) e Ary Alves Mesquita Junior (membro da equipe) o qual tem como objetivo avaliar a dor após o seu tratamento de canal (endodôntico) realizado na UFAM.

Para que compreenda melhor nosso objetivo, esclarecemos que após o tratamento de canal a dor pode estar presente no primeiro dia até o terceiro dia. Esta pesquisa tem como justificativa ajudar a esclarecer qual o tipo de tratamento proporciona uma diminuição da dor pós tratamento de canal, podendo ser difundida para os clínicos de todo o país.

No estudo você poderá ser colocado em um dos dois grupos da pesquisa e a principal diferença entre eles é a temperatura da solução de soro fisiológico que será utilizada para lavar o canal do seu dente. As duas alternativas de solução para irrigação final são seguras. Independente do grupo que você for colocado o tratamento de canal será o mesmo.

A rotina do seu tratamento será a seguinte: entrevista de saúde e diagnóstico (perguntas sobre sua saúde, idade, sexo, elemento dentário e dor prévia ao tratamento), seguido de anestesia local; isolamento do seu dente com um pedaço de borracha, abertura do canal, limpeza do canal; lavagem do canal com soro fisiológico; obturação do canal cimento e logo após o dente será restaurado.

Sua participação é voluntária e se dará por meio de contato telefônico onde você vai relatar para o atendente um número de zero (nenhuma dor) a 10 (dor severa) referente a dor que sentiu após o tratamento nos períodos de 6, 12, 24, 48 e 72 horas.

Os riscos decorrentes de sua participação nesta pesquisa, independente do grupo que você for colocado, são os mesmos de um tratamento de canal realizado por um Cirurgião-Dentista, ou seja, você pode ter uma dor de leve, que pode acontecer em até 3 dias e caso sinta incomodo você poderá entrar em contato com o pesquisador que lhe dará orientações sobre o consumo de um analgésico, caso seja necessário. Caso você tome qualquer medicamento durante a pesquisa, por favor nos informe quando receber as ligações, para podermos ficar ciente do ocorrido e poder lhe oferecer um atendimento seguro, isso não prejudica a pesquisa e nem você.

Os benefícios desta pesquisa são científicos e sociais, pois caso o resultado da pesquisa siga a tendência mundial, seria mais um reforço para indicar o protocolo de crioterapia endodôntica para o sistema de saúde público e privado. Sua participação consistirá em apenas relatar para o profissional que o contatar por telefone se o (a) senhor (a) teve algum desconforto no dente após o tratamento e se tomou algum medicamento.

Se você aceitar participar, estará contribuindo para a pesquisa, e com os resultados será possível escolher a técnica que proporcione maior conforto para os pacientes.

Se depois de consentir sua participação o (a) Sr. (a) desistir de continuar participando, tem o direito e a liberdade de retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa, seja antes ou depois do tratamento, independente do motivo e sem nenhum prejuízo a sua pessoa.

O (a) Sr. (a) não terá nenhuma despesa e também não receberá nenhuma remuneração. O Sr. (a) e seu acompanhante terão direito ao ressarcimento, de qualquer despesa causada por sua participação nesta pesquisa mediante comprovação (Item IV.3.g, da Resolução CNS nº. 446 de 2012). Ao Sr. (a) está assegurado da mesma forma, em caso de danos relacionados à pesquisa, o direito à indenização e cobertura material (Resolução CNS nº 466 de 2012, IV.3.h, IV.4.c e V.7).

Os resultados da pesquisa serão analisados e publicados, mas sua identidade não será divulgada, sendo guardada em sigilo. Para qualquer outra informação, o (a) Sr (a) poderá entrar em contato com o pesquisador no endereço (UFAM): Av. Waldemar Pedrosa, nº 1539, Praça 14 de Janeiro, pelo telefone (92) (3305-4905) ou pelo e-mail: pogo@ufam.edu.br.

Você também pode entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da UFAM no endereço Rua Teresina, 4950, Adrianópolis, Manaus, Amazonas, CEP: 69.057-070, pelo telefone 3305-5130, no horário de 8h às 12h e 14h às 17h, ou pelo e-mail cep@ufam.edu.br. O CEP/UFAM é uma comissão constituída por treze membros das várias

áreas do conhecimento, e um representante dos usuários, que tem por finalidade a avaliação da pesquisa com seres humanos em nossa Instituição, em conformidade com a legislação brasileira.

Para terminar, solicitamos sua atenção para nos autorizar a consultar ou utilizar informações do seu prontuário caso necessário: () Sim, eu aceito que o pesquisador tenha acesso e registre dados do meu prontuário ou () Não, eu não aceito que o pesquisador tenha acesso ao meu prontuário.

Este documento é emitido em duas vias que serão ambas assinadas pelo participante e pelo pesquisador, ficando uma via com cada.

Consentimento Pós-Informação

Eu, _____, aceito participar desta pesquisa.

Data: ___ / ___ / ____

Assinatura do Participante



Impressão do dedo polegar
caso não saiba assinar

APÊNDICE 2. Instrumentos de Pesquisa: Ficha de diagnóstico, elegibilidade e registro do tratamento.



FACULDADE DE ODONTOLOGIA

Divisão de Endodontia

Registro do tratamento endodôntico
(Utilizar 1 ficha para cada elemento dental)

Paciente: _____
Prontuário: _____ Cel: _____
CNS: _____

| | | | | |
|--|---|---|--|--|
| N. DENTE: Sintomas relatados Dor Difusa Dor Localizada Dor Referida Febre | Cronologia Ocasional Constante Intermitente | Qualidade Intensidade: 1. 2. 3. 4. 5. Espontânea Provocada Surda Fez uso de analgésico? | Estimulado por Mastigação Calor Frio Mordida Ativ. Física Posição da cabeça | Tratamento anterior no elemento investigado Trat. Restaurador/estético: Urgência: Prótese: Outro: |
|--|---|---|--|--|



| | | | |
|--|---|---|---|
| ACHADOS Exame Clínico e Físico Cáries Restauração Trauma Fratura Perfuração Obstrução do canal Retentor Descoloração dental Exposição pulpar Acesso prévio Atrição/abrasão Próteses/Provisória Edema extra oral Edema intra oral Fístula/Parúlida Celulite DTM Bruxismo Outro: | Exame de Imagem Espaço LP aumentado ROP difusa ROP circunscrita Reabsorção Apical Lateral Interna Hiperementose Corpo estranho Calcificação Instrumento fraturado Outro: | Testes para diagnóstico N. dente Sondagem Periodontal Mobilidade Percussão Vert. Palpação Frio Elétrico Outro: | Destaque da História Médica/ Complicações: |
|--|---|---|---|

| | | | | |
|--------------------|---|---|---|--|
| DIAGNÓSTICO | Pulpar | Periapical | Etiologia | PROGNÓSTICO |
| | Pulpite reversível Pulpite irreversível sintomática Pulpite irreversível assintomática Reabsorção Interna / Calcificação Necrose Pulpar Indicação Protética Outros: | Pericementite apical aguda Abscesso Agudo Inicial Em evolução Evoluído Pericementite apical crônica Abscesso Fênix Reabsorção Externa Osteíte | Idiopática Cáries Restauração Atrição / Abrasão Iatrogênica Trauma Periodontal Ortodôntico Outro: | Endodôntico Restaurador Favorável Questionável Desfavorável Favorável Questionável Desfavorável |

| | | | | |
|--|----------------------------------|--------------|--------|--|
| Elemento | Registro das intervenções | | | |
| Preparo dos canais | | | | |
| Odontometria CT | | | | |
| Técnica do PBM | | | | |
| Preparo apical | | | | |
| Medicação intracanal | | | | |
| Cimento obt. / Técnica | | | | |
| Restauração coronária | | | | |
| Prep. pino | Canal: | Comprimento: | Broca: | |
| Observações sobre prescrições e atestados: | | | | |

Data: _____ Ass.: Professor _____ Ass.: discente _____

APÊNDICE 3. Instrumento de Pesquisa: Ficha de coleta do desfecho.**AVALIAÇÃO DA DOR PÓS-OPERATÓRIA**

N. Paciente: _____ Telefone: _____

DESFECHO de OCORRÊNCIA E INTENSIDADE DE DOR

ESCALA NRS

| | | | | | | | | | | |
|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|

Nenhuma dor

Dor severa

Fonte: Adaptado de LOPES et al. (2019)(Lopes, Herkrath et al. 2019).

PERGUNTA a ser repetida em cada período de análise:

- 1) O senhor (a) está com dor no dente que tratamos hoje? () SIM () NÃO
- 2) O senhor (a) pode me dizer quanto de dor está sentindo no dente que tratamos, de zero a 10, sendo zero nenhuma dor e 10 uma dor severa?
- 3) O senhor (a) tomou algum analgésico?

| Registro da Escala de descrição verbal | | | | |
|---|-----------------|-------------------------------|--|--------------------------|
| Data | Períodos | Pergunta 1- Ocorrência | Pergunta intensidade Avaliação NRS (0 a 10) | Tomou analgésico? |
| | 6 horas | () SIM () NÃO | | () SIM () NÃO |
| | 12 horas | () SIM () NÃO | | () SIM () NÃO |
| | 24 horas | () SIM () NÃO | | () SIM () NÃO |
| | 48 horas | () SIM () NÃO | | () SIM () NÃO |
| | 72 horas | () SIM () NÃO | | () SIM () NÃO |