

ALINE DE OLIVEIRA BRITO

ANÁLIA DA SILVA VIEIRA

O USO DA CRIOTERAPIA NA ENDODONTIA

Porto Velho– RO

2023

ALINE DE OLIVEIRA BRITO

ANÁLIA DA SILVA VIEIRA

O USO DA CRIOTERAPIA NA ENDODONTIA

Artigo apresentado à Banca Examinadora do Centro Universitário São Lucas, como requisito de aprovação para obtenção do título de Cirurgião Dentista.

Orientador: Prof. Me. João Bosco Formiga Relvas.

Porto Velho – RO

2023

O USO DA CRIOTERAPIA NA ENDODONTIA¹

Aline de Oliveira Brito²

Anália da Silva Vieira³

Resumo: O tratamento endodôntico tem como finalidade a descontaminação dos sistemas de canais radiculares, e a dor pós procedimento é muito comum, que pode começar em algumas horas ou até dias após a realização do procedimento. O controle da dor é fundamental para o resultado do tratamento endodôntico, podendo até gerar uma falha no procedimento levando mais sofrimento ao paciente. Para que se possa estar elevando a qualidade do tratamento pode-se utilizar vários meios para o controle de dor como medicamentos, terapia fotodinâmica e a crioterapia. O uso da crioterapia na Endodontia vem sendo relatado e utilizado de variadas e diferentes formas. Os objetivos que norteiam esta pesquisa adentram a uma visão geral sobre o que é a crioterapia e sua importância na endodontia. Tendo como metodologia uma revisão bibliográfica com base na busca de dados em bancos de pesquisa online; esta pesquisa tem como resultado a utilização da crioterapia é usada a muito tempo na endodontia é essencial na recuperação pós procedimento, a literatura mostra que seu uso trás alívio na dor sem mais complicações ao paciente. Porém é necessário que exista mais pesquisas acerca da crioterapia, ficou clara a necessidade de obter mais evidência sobre a crioterapia, fazendo com que esta ferramenta a cada dia se torne ainda mais benéfica aos pacientes. Muito destes estudos apontam a crioterapia como uma grande aliada no alívio da dor, porém sua aplicação depende de profissionais com habilidades no manuseio desta técnica.

Palavras-chave: Crioterapia, Endodontia, Controle da dor.

THE USE OF CRYOTHERAPY IN ENDODONTICS

Abstract: Endodontic treatment aims to decontaminate root canal systems, and post-procedure pain is very common, which can begin in a few hours or even days after the procedure. Pain control is essential for the outcome of endodontic treatment, and may even cause a failure in the procedure, causing more suffering to the patient. In order to increase the quality of treatment, various means can be used to control pain, such as medications, photodynamic therapy and cryotherapy. The use of cryotherapy in Endodontics has been reported and used in a variety of different ways. The objectives that guide this research include an overview of what cryotherapy is and its importance in endodontics. Having as methodology a bibliographic review based on the search of data in online research databases; This research has resulted in the use of cryotherapy that has been used for a long time in endodontics, it is essential in post-procedure recovery, the literature shows that its use is used for a long time. However, there needs to be more research on cryotherapy, it was clear that there is a need to obtain more evidence about cryotherapy, making this tool even more beneficial to patient everyday. Many of these studies point to cryotherapy as a great ally in pain relief, but its application depends on professionals with skills in handling this technique.

Keywords: Cryotherapy. Endodontics. Pain

¹Artigo apresentado no curso de Odontologia do Centro Universitário São Lucas, como requisito parcial para conclusão do curso, sob orientação do Prof. Me. João Bosco Formiga Relvas, Professor Orientador. E-mail: joao.relvas@saolucas.edu.br

²Aline de Oliveira Brito, graduanda em Odontologia, pelo Centro Universitário São Lucas, 2023. E-mail: degoncalves1205@gmail.com

³Anália da Silva Vieira, graduanda em Odontologia, pelo Centro Universitário São Lucas, 2023. E-mail: anallivieira@hotmail.com

1 INTRODUÇÃO

A endodontia é uma especialidade do ramo odontológico que abrange o diagnóstico, prevenção e tratamento de lesões do trato da polpa dental e nos tecidos perirradiculares (KESKIN *et al.*, 2017).

Durante o tratamento endodôntico, este procedimento consiste de uma remoção do tecido vital ou que estejam necrosados, limpeza e desinfecção dos canais radiculares e preenchimento com material obturador, e durante este procedimento é comum a ocorrência de dor inclusive no pós-operatória dos pacientes (HESPANHOL *et al.*, 2022).

O tratamento endodôntico então tem por finalidade reduzir uma possível contaminação, em que a partir da limpeza dos canais radiculares é conseqüentemente removida a dor do paciente (KARATAŞ, 2021).

A endodontia baseia-se na percepção de que para haver uma saúde bucal é necessário que exista um sistema de canais radiculares e estruturas perirradiculares livres de infecção endodôntica e que quando um paciente precisa de um tratamento, é preciso que seja adequado envolvendo o preparo químico mecânico para o procedimento, o emprego de medicação intracanal e uma obturação deste sistema, com o objetivo de eliminar microrganismos e reestabelecer a saúde dos tecidos (KARATAŞ, 2021).

Visando um tratamento endodôntico de sucesso, é necessário que o preparo biomecânico dos canais seja realizado de forma eficiente, realizando adequadamente as etapas de limpeza e modelagem dos canais radiculares a fim de diminuir os processos de inflamação e infecção causados pelos microrganismos (JESUS & FERNANDES, 2022).

Isso envolve a remoção do tecido pulpar assim como microrganismos e seus subprodutos, à medida que fornece a forma cônica apropriada para o subsequente preenchimento do canal radicular para alcançar a obturação tridimensional desejada. Obturações insatisfatórias são uma das principais causas de insucesso na terapia endodôntica, pois criam nichos para recontaminação e desenvolvimento bacteriano (BUENO *et al.*, 2016).

Para que seja eliminada a dor do pós operatório ou minimizada, existe uma variedade de técnicas a serem realizadas e utilizadas, sendo a mais tradicional a

terapia medicamentosa que engloba antitérmicos e analgésicos (MARTINS *et al.*, 2019).

Com a evolução de tratamentos de base alternativa a crioterapia vem como uma ferramenta visando a diminuição sintomatológica da pós extração, sendo valiosa principalmente no tratamento da inflamação e da dor. A crioterapia, que também é conhecida como terapia por frio, tem comprovações fisiológicas e clínicas na diminuição da dor musculoesquelética, espasmos musculares, estiramento do tecido conjuntivo, hemorragia, inflamação e condutividade nervosa (JESUS & FERNANDES, 2022).

Sendo assim esta técnica consiste na aplicação direta de uma solução irrigadora fria nos canais radiculares, com o propenso propósito de reduzir a dor e a inflamação do local através de seus efeitos vasculares, neurológicos e por conseguinte sobre o metabolismo tecidual radicular. Este método apresenta uma vantagem de extrema importância em relação à terapia tradicional medicamentosa que é a não apresentação de efeitos colaterais no paciente, ou contra indicações, assim, esta oferece um grande potencial para sua aplicação clínica (PAULETTO & BELLO., 2021).

A criocirurgia é uma modalidade da crioterapia, sendo este um procedimento em que não há excisão, este procedimento não há sangramento excessivo e proporciona maior conforto para o paciente, pois a lesão é congelada e o tecido necrosado se desprende naturalmente. A ausência de excisão é considerada uma vantagem importante na escolha do tratamento principalmente em pacientes idosos ou com múltiplas lesões, não sendo necessária internação (BUENO *et al.*, 2016).

É bastante utilizada em tratamentos de mucocelos em lábio e mucosa bucal, pois possibilita um menor desconforto ao paciente, de forma simples e segura. Também facilita o atendimento na pediatria. Esta técnica é apresentada como um método para que o paciente não sinta tanta dor em seu pós tratamento, causando uma segurança a ele, não sendo uma experiência traumática, assegurando assim que o mesmo possa retornar e finalizar o seu procedimento (TSUNODA *et al.*, 2020).

Na odontologia a crioterapia tem sido utilizada para o tratamento de lesões intraósseas e da mucosa bucal desde meados da década de 70, porém sua utilização caiu em desuso nas décadas seguintes, mas com a evolução dos materiais e métodos na odontologia, atualmente a modernidade dos aparelhos de

crioterapia agregam ao tratamento com comodidade ao paciente, fácil manuseio e eficácia do tratamento(TSUNODA *et al.*, 2020).

Para que seja melhor aprofundado o estudo sobre a crioterapia na endodontia este trabalho pressupõe apresentar através de uma revisão bibliográfica e coleta de dados em bases de pesquisa online uma visão geral deste método e de como este pode ser aplicada no controle da dor após o tratamento endodôntico tendo como objetivo revisar como a crioterapia pode estar sendo atuante no tratamento endodôntico, avaliando sua importância no controle da dor no pós operatório e de como o surgimento da crioterapia se deu na endodontia, seus efeitos fisiológicos no organismo e a eficácia desta técnica.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Histórico da Crioterapia

O uso terapêutico de baixas temperaturas data da época egípcia, por volta de 3000 a.c para tratar ferimentos e na redução de inflamações, a partir de 1899, o pesquisador Campbell White foi pioneiro no uso de gás refrigerado para uso médico em casos variados, que incluíam doenças como herpes zoster, cancro mole, nevos, lúpus eritematososistêmico, úlceras varicosas de pernas e epitelomas(HESPANHOL *et al.*, 2022).

O melhoramento das técnicas de congelamento só foi possível em 1907, quando William Pusey popularizou o uso do dióxido de carbono - CO₂ - (gelo seco) como agente criogênico no tratamento de hemangiomas de queloides. Afirmando então que este produto poderia atingir temperaturas mais baixas (HESPANHOL *et al.*, 2022).

Já na década de 90, o avanço de modelos matemáticos e o desenvolvimento de técnicas de imagem, como a ultrassonografia, tomografias computadorizadas e ressonância magnética, propiciaram o “renascimento” e novas indicações para aplicação do frio em medicina(BUENO *et al.*, 2016).

O desenvolvimento da criocirurgia como técnica terapêutica recebeu maior estímulo após o aparecimento de uma aparelhagem própria, que permitia o congelamento in situ com o nitrogênio líquido de forma mais prática, utilizando pontas de aplicação e comandos de controle para regulação da temperatura desejada. Assim, além dos dermatologistas, esta técnica passou a ser apreciada.

pelos neurocirurgiões, ginecologistas, ortopedistas, urologistas, oftalmologistas, cardiologistas e oncologistas. Então desde a década de 1960, tem sido usada no meio medicinal para aliviar a dor de lesões decorrentes das práticas esportivas, lesões no músculo esquelético, como por exemplo: tendinites e estiramentos. Além de ser utilizada em procedimentos cirúrgicos abdominais, ortopédicos e ginecológicos (COOPER & DAWBER., 2001; ALMOHAIMEDE & AL-MADI., 2021; HESPANHOL *et al.*, 2022).

Os primeiros experimentos com o uso do frio em animais para a observação e obtenção de resultados quanto a ação da passagem de nitrogênio líquido em espirais intraósseos no fêmur e na mandíbula de cães. Muitos experimentos foram desenvolvidos e atualmente a utilização da crioterapia é essencial em variadas áreas da ciência. Em Odontologia, encontram-se relatos do uso da crioterapia desde a década de 1960, sendo ela utilizada para tratamento de lesões intraósseas e lesões de mucosa oral (HESPANHOL *et al.*, 2022).

Na odontologia a crioterapia é aplicada após procedimentos cirúrgicos como cirurgia periodontal extrações dentárias de terceiros molares principalmente e na colocação de implantes, também é utilizado para controle da inflamação e da dor pós-operatória (KESKIN,2017).

Na área de endodontia, tem sido relatado que a crioterapia é utilizada após cirurgias perirradiculares e durante o tratamento endodôntico, com o objetivo de minimizar a dor e a inflamação pós-operatórias, bem como sua Outra implementação da crioterapia em endodontia é a hemostasia pulpar vital juntamente com materiais biocerâmicos(GUNDOGDU & ARSLAN, 2018).

A dor na endodontia é desencadeada principalmente pelo fato de a polpa dentária ser constituída de tecido conjuntivo frouxo, dotado de extensa vascularização e fibras nervosas. Quando da existência de uma agressão, eventos inflamatórios estimulam a compressão destas fibras, ocasionando a sensibilidade dolorosa(REIS *et al.*, 2018).

Além de ter a capacidade de diminuir o desconforto pós-tratamento endodôntico, a crioterapia tem sido associada na área da Endodontia, com a redução de microrganismos no sistema de canais radiculares, como por exemplo, na eliminação do *Enterococcus faecalis*, devido seu poder antimicrobiano, e com o

aumento da taxa de sucesso no bloqueio do nervo alveolar inferior em pacientes com pulpite irreversível sintomática (ARSLAN *et al.*, 2018).

A crioterapia pode ser executada de variadas maneiras sendo através de aerossol, gelo químico, banho gelado de imersão, toalha fria ou compressa de gelo, tendo seus efeitos fisiológicos relacionados com a redução da sensibilidade a quadros álgicos e são evidenciados em até 20 minutos de utilização da técnica, segundo alguns estudos (REIS *et al.*, 2018).

Após a terapia endodôntica, o surgimento de uma dor pós-operatória de leve intensidade é comum, mesmo quando o endodontista segue de forma rigorosa todas as etapas do tratamento, visando o controle da sintomatologia dolorosa proveniente da realização do tratamento endodôntico, várias estratégias foram desenvolvidas para minimizar ou eliminar tal condição, no qual inclui-se a prescrição de medicamentos, administração de anestesia de longa duração, ajuste oclusal e o recente método denominado crioterapia intracanal. A causa mais comum de dor após tratamento endodôntico é geralmente devido a uma resposta inflamatória aguda nos tecidos perirradiculares. Diversos fatores podem estar envolvidos no desenvolvimento da dor, como lesão mecânica, irritação química e microrganismos. (VERA *et al.*, 2015)

A crioterapia é a aplicação de frio através de variados métodos que venha a poder diminuir a velocidade com que ocorra a condução dos sinais nervosos, hemorragia, edema e ou inflamação local e é, portanto, eficaz na redução da dor musculoesquelética, diminuindo o espasmo muscular e distensão do tecido conjuntivo (VERA *et al.*, 2015).

Com a limitação da temperatura ocorre uma vasoconstrição no local que acarreta na diminuição do metabolismo celular, conseqüentemente isso leva ao menor consumo de oxigênio evitando a hipoxia e morte celular, reduzindo assim a produção de radicais livres nos tecidos, delimitando o edema e a inflamação (VIANA, 2015).

2.2 Sistemas de aplicação da crioterapia em endodontia

O devido sucesso nos tratamentos endodônticos é baseado nos princípios firmados de desbridamento, desinfecção e obturação bucal, a fim de proporcionar um ambiente propício para a recuperação do paciente. Sendo assim, o principal

objetivo do preparo químico-mecânico é a eliminação de microrganismos e suas toxinas, além dos restos vitais e necróticos dos canais radiculares (HESPANHOL, 2020).

A notável complexidade da anatomia do sistema de canais radiculares faz com que as soluções irrigadoras exerçam um papel fundamental para a remoção de detritos orgânicos e inorgânicos de áreas que não estão em processos instrumentadas. As soluções irrigadoras antimicrobianas mais utilizadas na endodontia são o hipoclorito de sódio (NaOCl) a 2,5% e a clorexidina (CHX) a 2% (BORGES *et al*, 2017).

A crioterapia da polpa vital é uma nova técnica que usa gelo estéril, EDTA, biocerâmicos e uma restauração permanente (compósito ou amálgama). A crioterapia da polpa vital é feita em dentes que requerem um capeamento pulpar ou uma pulpectomia parcial que podem então ser restaurados com um amálgama ou um compósito. A crioterapia pulpar vital é contraindicada quando um dente tem um diagnóstico perirradicular pré-tratamento de periodontite apical assintomática ou abscessos apicais crônicos / agudos ou quando o diagnóstico pulpar pré-tratamento é necrótico (BAHCALL, 2019).

O gás refrigerante propano-butano (Endo-Frost®, Roeko, Langenau, Alemanha) é amplamente utilizado na odontologia para se realizar os testes de vitalidade pulpar. Este gás é inodoro, atóxico, inflamável quando exposto ao calor, não produz CFC e atinge a temperatura de -50°C , sendo geralmente aplicado na coroa dentária para o teste de resposta ao frio da polpa dentária (BENAGLIA, 2014).

Vera *et al* (2015) realizaram um estudo *in vitro* com o objetivo de validar uma nova metodologia para reduzir e manter a temperatura externa da superfície radicular por meio da utilização de soro fisiológico à temperatura de $2,5^{\circ}\text{C}$ como agente irrigante final na terapia endodôntica. Os resultados demonstraram que o uso do soro fisiológico à $2,5^{\circ}\text{C}$ como solução irrigadora final durante 5 minutos tem a capacidade de reduzir a temperatura da superfície externa radicular em mais de 10°C , com potencial de manutenção desta temperatura por 4 minutos.

A crioterapia intracanal não acarreta em nenhum efeito adverso, uma vez que o calor intracanal aquece o soro fisiológico frio, impedindo a manutenção de temperaturas muito reduzidas por muito tempo, o que dificilmente reduziria a temperatura o suficiente para causar efeitos negativos, como a necrose isquêmica

e a trombose, descritas nas lesões musculares provocadas por congelamento além de que, a irrigação com soro fisiológico frio é realizada durante apenas 5 minutos, representando um curto tempo de aplicação (ROT et al, 2019).

Várias substâncias podem ser usadas como agentes criogênicos. O mais comum é o nitrogênio líquido que, em spray ou com o auxílio de uma sonda, tem sido aplicado isoladamente ou em associação a outros métodos cirúrgicos no tratamento de diversas patologias, tais como granuloma piogênico, angioma, queilite actínica, ceróacantoma, fibroma, leucoplasia e eritroplasia, líquen plano hipertrófico, hiperplasia papilar do palato e ceratocistos, entre outras (VIANA, 2015).

Em geral, a aplicação é feita de duas formas: por meio de um spray que borrifa um jato de nitrogênio líquido diretamente na lesão, ou por meio do congelamento de ponteiros encostados no local a ser tratado (KESKIN, 2019).

Atualmente, o uso da crioterapia tem sido facilitado pelo aparecimento de aparelhos de fácil manuseio e versatilidade. Ferrer Bernat, em 1993, descreveu a utilização do CRY-AC® -3 da Brymill, um aparelho pequeno, de baixo custo, apresentando diversas pontas aplicadoras com angulações variáveis (KESKIN, 2017).

É frequentemente usado após procedimentos cirúrgicos como crioterapia, cirurgia periodontal, extração dentária e aplicação de implantes, mas seu primeiro uso em endodontia é estender a solução salina fria durante o tratamento do canal radicular (KESKIN, 2019).

Existe também o uso de biocerâmicas que atuam substituindo tecidos duros, como ossos e dentes, esses materiais derivam das biocerâmicas, que estão sendo amplamente utilizadas na área médica e odontológica, devido à sua excelente capacidade de vedamento, impedindo a recolonização de microrganismos e promovendo atividade antibacteriana e antifúngica. Exemplos destes são o óxido de alumínio, zircônio, vidro bioativo, cerâmica de vidro, hidroxiapatita e fosfato de cálcio (THANABALA, 2014).

A crioterapia pode ser utilizada de duas maneiras que são o sistema fechado e aberto, no sistema fechado a lesão só entra em contato com o gás crioterápico atrás da sonda de aplicação (THANABALA, 2014).

Esta substância crioterápica não tem contato com o meio externo, sendo aplicada diretamente sobre o tecido lesionado, o sistema fechado é o mais utilizado

para o tratamento de lesões mais profundas, pois devido seu alcance, este é permitido pela sonda e por sua capacidade de manter a temperatura fria constante (ANTUNES *et al.*, 2006).

O sistema aberto existe um contato direto entre o tecido que está com a lesão e a substância criogênica, que é conduzida até esta lesão por uma haste de algodão, ou através de um dispositivo que libera o N₂ líquido na forma de spray. As agulhas utilizadas no sistema aberto são termométricas, e possuem o objetivo de medir a temperatura no local e delimitar a área necrosada, este sistema tem a vantagem de apresenta baixo custo, uma melhor aceitação por parte do paciente e melhor adaptação referente ao tamanho da lesão no momento de escolha do tamanho da haste a ser aplicada (FAYYAD 2015)

De acordo com FAYYAD (2015), o processo de congelamento dos tecidos é de -2,2° C, porém aos 20°C ocorre a morte das células teciduais. Os agentes criogênicos mais utilizados são: o dióxido de carbono (ponto de ebulição -79°C), óxido nitroso (-90°C), líquido de fluorocarbono (-60°C) e o nitrogênio líquido (-196°C) que é o mais comumente utilizado. Para obter o efeito terapêutico a temperatura deve ser baixada para aproximadamente 14,4°C para alcançar a analgesia e 13,8°C para promover a vasoconstrição.

2.3 A crioterapia e seus efeitos fisiológicos

As técnicas de crioterapia consistem no resfriamento dos tecidos fazendo que as moléculas de maior energia térmica dos tecidos se transformam em moléculas de menor energia térmica. Com a diminuição da temperatura ocorre uma vasoconstrição local e diminuição do metabolismo celular, conseqüentemente leva ao menor consumo de oxigênio evitando a hipoxia e morte celular, reduzindo a produção de radicais livres nos tecidos, diminuindo assim o edema e a inflamação (VIANA, 2015).

A crioterapia possui três efeitos fisiológicos que são: metabolismo celular, vascular e neurológico. O metabolismo celular vem a ser quando o tecido é exposto a temperaturas reduzidas por mais de 15 minutos, ocorrendo uma vasoconstrição inicial seguida de vasodilatação induzida pelo agente criogênico, o dano tecidual que pode resultar da hipóxia secundária também é minimizado pela desaceleração do metabolismo celular. Essa vasodilatação é mediada pela liberação de substâncias

semelhantes à histamina. Esse ciclo repetitivo que ocorre de vasoconstrição e vasodilatação é conhecido como "hunting response". (KESKIN, 2019).

Assim não ocorre o extravasamento de exsudato e transudato para o meio extracelular limitando a incidência de edema, que geralmente ocorre após o preparo químico-mecânico. A crioterapia restringe as reações inflamatórias que ocorrem na área danificada, causando vasoconstrição e inibição do metabolismo celular. A vasoconstrição causa assim uma diminuição do edema e o bloqueio das terminações nervosas com a diminuição da temperatura leva a uma diminuição da dor (KESKIN, 2019).

Já em relação ao efeito neurológico, a crioterapia induz uma analgesia no tecido ao diminuir a velocidade de condução de resposta das fibras nervosas sensitivas nociceptivas. Esse efeito é mais pronunciado nas fibras nervosas mielinizadas, chamadas de fibras A-delta. O resfriamento também vem a estimular a liberação de agentes neuro efetivos, como as endorfinas, que atuam na inibição de transmissão de impulsos dolorosos(FAYYAD, 2020; GADE, 2020).

Além disso, a aplicação de frio resulta em um efeito de anestésico local. Quanto ao efeito no metabolismo tecidual, a crioterapia reduz o fluxo sanguíneo tecidual e o metabolismo celular em mais de 50%. Isso limita a produção de radicais livres nos tecidos, diminuindo a taxa de consumo de oxigênio e prevenindo a hipóxia tecidual e outras lesões(FAYYAD, 2020; GADE, 2020).

Embora a diminuição da temperatura corporal também diminua a condução nervosa periférica, quando ela cai abaixo de 15°C, a condução nervosa é totalmente desativada.O efeito analgésico da crioterapia é alcançado por uma combinação de redução dos mediadores químicos da dor e desaceleração dos sinais neurais de dor. Além disso, uma desaceleração de 50% no metabolismo tem um efeito positivo na difusão de oxigênio nos tecidos danificados.O resfriamento também estimula a liberação de agentes neuro efetivos, como as endorfinas, que inibem a transmissão de impulsos dolorosos. Além disso, a aplicação de frio diminui o limiar de ativação dos nociceptores, resultando em um efeito anestésico local(GUNDOGDU & ARSLAN, 2018).

Diante de tais constatações o uso da crioterapia principalmente em suas aplicações dá origem a três respostas fisiológicas, que são: a redução do fluxo

sanguíneo, a alteração na transmissão dos impulsos nervosos e a diminuição do metabolismo celular (GUNDOGDU & ARSLAN, 2018).

Entretanto, fazem-se necessários mais estudos com o objetivo de avaliar a resposta biológica das estruturas dentárias que entram em contato com a baixa temperatura, para averiguar possíveis efeitos deletérios, e estudos com foco no estabelecimento de parâmetros bem definidos para nortear um protocolo previsível e seguro para o emprego definitivo da crioterapia intracanal (ARSLAN et al., 2018).

2.4 Vantagens e desvantagens do uso da Crioterapia

Uma das grandes vantagens deste tratamento é a ausência de sintomatologia da dor, sangramento e infecções secundárias e cicatrizes (BORGES, 2005).

Em pacientes que é contraindicada a cirurgia, a ausência de excisão é considerada uma importante vantagem na escolha do tratamento principalmente em pacientes idosos ou com múltiplas lesões, não sendo necessária internação (PAULETTO & BELLO., 2021).

Sendo a crioterapia um procedimento simples e eficiente, de rápida execução e baixo custo, não necessitando de anestesia na área a receber o tratamento, portanto, acaba sendo aceitável pelos pacientes (BORGES, 2005).

Já a principal desvantagem é um eventual edema e a falta de precisão da profundidade de aplicação para que ocorra o congelamento (Antunes et al., 2006), a aplicabilidade necessita de um profissional com habilidades para este tipo de manuseio de técnica. A aplicação de solução salina fria no canal radicular pode causar estresse térmico excessivo no canal radicular devido à falta de estrutura do esmalte e à diferente microestrutura tubular da dentina próxima ao espaço pulpar. A partir disso deduz-se que a crioterapia é uma boa estratégia para controle da dor pós-endodôntica, mas sua aplicação. Também afeta as propriedades mecânicas dos dentes, reduzindo sua resistência à fratura vertical (KELEŞ, & GÜLER, 2019; VERA et al., 2015).

Os mecanismos de destruição tecidual no tratamento à base da crioterapia são muito complexos nos dois sistemas, pois envolvem desidratação, formação de cristais de gelo e destruição tecidual. Há formação de cristais de gelo intra e extra celular com o congelamento tecidual, havendo diferença de temperatura tecidual nos

tecidos próximos a sonda e distantes da mesma. Essa diferença de temperatura promove um desequilíbrio eletrolítico, promovendo assim por osmose a entrada de água para o interior das células no processo de descongelamento, assim há ruptura da membrana celular e destruição do tecido (BENAGLIA et al., 2014).

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Para realização dessa revisão de literatura, foram efetuadas pesquisas nos bancos de dados eletrônicos: Pubmed (um serviço da National Library of Medicine, Estados Unidos da América), Biblioteca Virtual da Saúde (LILACS) e Google Acadêmico (SCHOLAR). Sendo utilizada os descritores em português: dor intracanal, crioterapia, endodontia, agentes criogênicos; e como descritores em inglês: intracanal pain, cryotherapy, endodontics, cryogenicagents.

Os critérios para inclusão na revisão foram artigos publicados entre os anos de 1966 a 2022 nos idiomas inglês/português, tendo um espectro de 10 anos.

Sendo feita a pesquisa e detalhamento do que foi encontrado, foram identificados 525 sendo na base Google acadêmico foram encontradas cerca de 215, na base Scielo 200 e PubMed 73.

Após a análise dos trabalhos foram escolhidos 30 (trinta) estudos que condiziam com a proposta deste trabalho.

Aos critérios de exclusão foram descartados aqueles que não eram estudos relevantes para a revisão de literatura em questão, artigos que excederam os 10 anos da publicação, bem como não condiziam com os descritores.

4 DISCUSSÃO

A crioterapia é uma modalidade de tratamento que se baseia na aplicação de temperatura extremamente baixa, visando a destruição tecidual, e tem sido utilizada no tratamento de lesões de mucosa bucal e epiderme, e lesões intraósseas. O criógeno mais utilizado tem sido o nitrogênio líquido; a crioterapia é uma técnica segura, simples, barata, eficaz e de fácil aplicação (SILVA et al 2019).

Para o autor Silva et al (2019), o uso da crioterapia tem se mostrado efetivo no controle da dor no pós-operatório, porém existe uma repercussão negativa

quanto a estrutura dentária, o que vem a necessitar um pouco de cautela no procedimento.

Sousa & Schwingel (2021) se mostraram positivo na técnica e no procedimento para o controle da dor, que em suas pesquisas poucos foram os casos de dor intensa após o procedimento de crioterapia, salientando que a crioterapia além de ser rápida também tem baixo custo operatório.

Já, Sousa *et al* (2019) nos salienta que a crioterapia possui baixa toxicidade para os pacientes e que serve como um complemento na redução da dor.

Keskinet *al* (2019) e Sevegnani (2014), vem a mostrar que com a aplicação da crioterapia veio a reduzir a resistência da fratura das raízes e com poucas aplicações não deixam cicatrizes que com a aplicação da crioterapia em tecidos humanos, visa-se reduzir a temperatura das células hospedeiras e controlar a dor.

Monteiro *et al.* (2020) concorda em seu estudo que o efeito da técnica de crioterapia para a redução da dor pós-operatória tem destaque no período de 6 e 24 horas após a terapia endodôntica. Além disso, o relato de níveis de dor após o tratamento foi significativamente mais baixo em pacientes com pulpite irreversível e periodontite apical.

Para Duarte & Matsumoto (2016) assegura que a crioterapia é uma técnica segura que preserva o tecido evitando mutilações se utilizado da forma correta.

Segundo Sadaf *et al.* (2020), a crioterapia intracanal se mostrou favorável em dentes diagnosticados com periodontite apical, isso ocorre devido à redução da temperatura, esfriando a superfície radicular externa, considerada suficiente para a desacelerada reação inflamatória, diminuindo a liberação de substâncias dolorosas e diminuir o edema no tecido periapical

Viana (2015), finaliza verificando que a crioterapia é uma técnica antiga que passou por aprimoramentos sendo utilizada em várias áreas da saúde, porém necessita de um maior estudo na área para que venha a ser melhor difundida e levada para os pacientes que a necessita. De modo geral, a revisão de literatura sobre crioterapia na endodontia mostra que a sua utilização no tratamento médico e odontológico vem sendo praticada a muito tempo, com variadas técnicas a mesma passou uma evolução e atualmente seu uso é fundamental no tratamento da dor.

Na endodontia a crioterapia é manuseada na dor pós-operatória de dentes, considerada assim uma opção de baixo custo e de simples aplicação e manuseio (KESKIN, 2019).

Ainda (KESKIN et al., 2019), avalia que é mais estudos clínicos são necessários para a confirmação da taxa de sobrevivência clínica dos dentes tratados com tratamento de canal radicular, aplicados com diferentes procedimentos de crioterapia.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

É notório que com o baixo custo sendo simples e eficaz o seu método, a crioterapia é um tratamento a ser amplamente utilizado pela comunidade odontológica, porém ficou clara que a temática escolhida de modo generalista é pouco referenciada.

Estudos futuros são necessários para que a literatura seja amplamente difundida e que seja aproveitada por todo o meio acadêmico transcendendo para o meio da sociedade que pouco tem acesso a tais temas e com linguagem acessível a todos.

A crioterapia destaca-se por ser uma técnica simples, econômica e não tóxica para o controle da dor, porém elimina os efeitos colaterais que podem ser causados por medicamentos ao reduzir o uso de analgésicos após o procedimento. É uma técnica que deve ser aplicada e não uma alternativa, especialmente para pacientes que são recomendados para evitar o uso de analgésicos (alergia a medicamentos e a população geriátrica).

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

REFERÊNCIAS

- ANTUNES, A. A.; ANTUNES, A. P.; SILVA, P. V. Papel da criocirurgia no tratamento das neoplasias cutâneas do segmento cabeça e pescoço: análise de 1900 casos. *Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões*, v. 33(2), 2006.
- BAHCALL J, Johnson B, Xie Q, *et al.* Introduction to vital pulp cryotherapy. *Endodontic Practice US*. 2019;11:12-14.
- BELITSKY RB, ODAM SJ, HUBLEY-KOZEY C. Evaluation of the effectiveness of wet ice, dry ice, and cryogen packs in reducing skin temperature. *Phys Ther* 1987;67:1080-4.
- BENAGLIA M. B.; JARDIM, E. C. G; MENDONÇA, J. C. G. Criocirurgia em odontologia: vantagens e desvantagens. *Brazilian Journal of Surgery and Clinical Research – BJSCR*, v. 7(3), p. 58-67, 2014.
- BIAZOLLA, E. R; MORAES, N. P. Crioterapia em lesões leucoplásticas da boca: estudo clínico em humanos. *Rev. Bras. Odontol*, Rio de Janeiro, v. 52, n. 1, p. 16-18, jan./fev. 1995.
- BORGES SILVA EA, Guimarães LS, KÜCHLER EC, Antunes LAA, Antunes LS. Evaluation of Effect of Foraminal Enlargement of Necrotic Teeth on Postoperative Symptoms: A Systematic Review and Meta-analysis. *J Endod*. 2017;43:1969-1977
- BORGES, H. O. I. Uso clínico de crioterapia com nitrogênio líquido no tratamento de hiperplasia bucal. Faculdade de Odontologia da PUCRS, 2005.
- COOPER SM, DAWBER RPR. The history of cryosurgery. *J R Soc Med*. 2001;94:196-201
- DUARTE, J.S.; MATSUMOTO, T. L. Uso da crioterapia em lesões bucais. Trabalho de Conclusão de Curso. Centro Universitário São Lucas. 2016
- FAYYAD, D.M.; ABDELSALAM, N.; HASHEM, N. Cryotherapy: a new paradigm of treatment in endodontics. *Journal of Endodontics*, p.7, 2020.
- GADE, V., *et al.* Cryotherapy: an emerging trend in the field of endodontics. *International Journal of Drug Research and Dental Science*. v. 2, n 3, p.70-76, 2020.
- GUNDOGDU, E. C., & Arslan, H. (2018). Effect of various cryotherapy applications on postoperative pain in molar teeth with symptomatic apical periodontitis: a preliminary randomized prospective clinical trial. *Journal of Endodontics*, 44(3), 349-354.
- HESPANHOL, Fernanda Garcias; GUIMARÃES, Ludmila Silva; ANTUNES, Livia Azeredo Alves; *et al.* Effect of intracanal cryotherapy on postoperative pain after endodontic treatment: systematic review with meta-analysis. *Restorative Dentistry & Endodontics*, v. 47, n. 3, p. e30, 2022.

Jesus, F. G. de., & Fernandes, S. L. (2022). Tratamento endodôntico: sessão única ou múltiplas sessões. *Revista Ibero-Americana De Humanidades, Ciências E Educação*, 8(5), 1149–1160

KARATAŞ, E. *et al.* Effect of final irrigation with sodium hypochlorite at different temperatures on postoperative pain level and antibacterial activity: a randomized controlled clinical study. *Journal of Applied Oral Science*. 29, p.8, 2021.

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

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

KELEŞ, A., & Güler, D. H. (2019). Effect of intracanal cryotherapy on the fracture resistance of endodontically treated teeth. *Acta Odontologica Scandinavica*, 77(2), 164-167.

LEOPARD, P. J.; POSWILLO, D. E. Practical cryosurgery for oral lesions. *Br Dent J*. v. 136(5), p. 185-96, 1974.

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

MONTEIRO, L. P. B., Guerreiro, M. Y. R., Valino, R. C., Magno, M. B., Maia, L. C., & Brandão, J. M. S. (2020). Effect of intracanal cryotherapy application on postoperative endodontic pain: a systematic review and meta-analysis. *Clin Oral Investig.*, 25(1):23-35.

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

REIS, Drielly Tífany Ferreira; PEREIRA, Rafaela Rodrigues; SOUSA, Thainara Vasconcelos De; RODRIGUES, Gabriela Meira De Moura; MONTEIRO, Eliane Maria de Oliveira; ASSUNÇÃO, Elivânia Rodrigues de Souza; SOUZA, Rafael Assunção Gomes De. O tratamento fisioterapêutico através da crioterapia em lesões de ligamento cruzado anterior em mulheres praticantes de Jiu-Jitsu. *Brazilian Journal of Health, [S. l.]*, v. 3, n. 6, p. 16654–16673, 2018.

SADAF, D., Ahmad, M. Z., & Onakpoya, I. J. (2020). Effectiveness of Intracanal Cryotherapy in Root Canal Therapy: A Systematic Review and Meta-analysis of Randomized Clinical Trials. *J Endod.*, 46(12):1811-1823

SEVEGNANI, C.R. PROTOCOLOS CLÍNICOS DE TRATAMENTO DE LESÕES VASCULARES BUCAIS. Universidade Federal de Santa Catarina. Trabalho de Conclusão de Curso. 2014.

SOUSA, S.F. Schwingel, R.A. USO DE CRIOTERAPIA EM ENDODONTIA PARA CONTROLE DE DOR PÓS-OPERATÓRIA: REVISÃO DE LITERATURA. Anais Eletrônico XII EPCC. Outubro 2021

SILVA, A. Silmara et al. USO DA CRIOTERAPIA NA DOR PÓS-OPERATÓRIA DE DENTES TRATADOS ENDODONTICAMENTE. Revista Uningá, v. 56, n. S5, p. 130-136, 2019.

TSUNODA, N. *et al.* Analysis of effects and indications of cryosurgery for oral mucoceles. *Journal of Stomatology, Oral and Maxillofacial Surgery*, 2020.

THANABALA, D. The Use Of Cryosurgery In The Management Of Oral Lesions. *International Journal Of Scientific Research*, v. 3(5), 2014.

VERA, J. et al. Effect of intracanal cryotherapy on reducing root surface temperature. *J Endod*, v. 41, p. 1884-1887, nov 2015

VIANA, D. F. D. M. Crioterapia: história, efeitos fisiológicos e a eficácia das suas técnicas – uma revisão de literatura. Orientador: Margio Cezar Loss Klock. 2015. 45f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Fisioterapia) – Universidade Federal do Paraná, Matinhos, 2015.

ANEXO A – TERMO DE ACEITE



CURSO DE ODONTOLOGIA

Porto Velho, 15 de setembro de 2023

À Coordenação de Odontologia do Centro Universitário São Lucas

Assunto: **Termo de compromisso de orientação de Trabalho de Conclusão de Curso (TCC).**

Eu, **JOÃO BOSCO FORMIGA RELVAS**, professor (a) docente/ou pesquisador (a) do UNISL, me comprometo a orientar o (a/os/as) aluno (a/os/as)

Documento assinado digitalmente
gov.br
ALINE DE OLIVEIRA BRITO
Data: 15/09/2023 23:00:00-0300
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

Documento assinado digitalmente
gov.br
ANALIA DA SILVA MEIRA
Data: 15/09/2023 23:02:01-0300
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

regularmente matriculado (a/os/as) neste curso. Declaro ter conhecimento do Regulamento Interno de Conclusão de Curso do Curso de Odontologia e que os trâmites para substituição de orientador (a) deverão ocorrer no prazo estipulado pela Coordenação do Curso e NUCAP e que o orientador (a) será substituído (a) em caso de ausência no dia da defesa do TCC, por professor determinado pela Coordenação.

O descumprimento do compromisso acima resultará em penalidades junto a esta Coordenação.


João Bosco Formiga Relvas
CNO 2051
Centro Odontológico
Centro Universitário São Lucas

ANEXO B- Protocolo para entrega do Trabalho de Conclusão de Curso para Banca Final

CURSO DE ODONTOLOGIA

PROTOCOLO PARA ENTREGA DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO PARA BANCA FINAL

Professor (a).....JEAN BOSCO FORMIGA REZAS.....

orientador (a) dos (as) alunos (as) ..ANNE DE OLIVEIRA BRITO E ANAÍSA DA SILVA LIMA.....

Título do trabalho: ...O USO DA CADÊNCIA NA ENDODONTIA.....

- 1. Os (as) alunos (as) apresentaram o trabalho com as sugestões da Pré-banca.
- 2. A versão para entrega à Banca final está incorporada as sugestões e correções feitas pelo (a) orientador (a) e membros da Pré-banca.
- 3. Concordo com a entrega desta versão para a Banca Final.

Porto Velho, 19 de outubro de 2023

Anne de Oliveira Brito

Aluno (a)

José Manoel

Aluno (a)

Assinatura Orientador(a) / Carimbo
Jean Bosco Formiga Rezus
CRO 3051
Centro Odontológico
Universitário São Lucas

OBS.: Caso o trabalho não tenha a anuência do orientador, não será aceito para participação da Banca Final.