

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE BAURU

RENAN DIEGO FURLAN

Efeito de técnicas de modulação inibitória da dor na eficácia analgésica do bloqueio anestésico do nervo alveolar inferior em pulpite irreversível: um ensaio clínico randomizado placebo controlado

BAURU
2023

RENAN DIEGO FURLAN

Efeito de técnicas de modulação inibitória da dor na eficácia analgésica do bloqueio anestésico do nervo alveolar inferior em pulpíte irreversível: um ensaio clínico randomizado placebo controlado

Tese apresentada à Faculdade de Odontologia de Bauru da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Doutor em Ciências no Programa de Ciências Odontológicas Aplicadas, na área de concentração em Endodontia.

Orientador: Prof. Dr. Leonardo Rigoldi Bonjardim

BAURU
2023

Furlan, Renan Diego

Efeito de técnicas de modulação inibitória da dor na eficácia analgésica do bloqueio anestésico do nervo alveolar inferior em pulpite irreversível: um ensaio clínico randomizado placebo controlado / Renan Diego Furlan. -- Bauru, 2023.

57 p. : il. ; 31 cm.

Tese (doutorado) -- Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo, 2023.

Orientador: Prof. Dr. Leonardo Rigoldi Bonjardim

Autorizo, exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta tese, por processos fotocopiadores e outros meios eletrônicos.

Bauru, 30 de outubro de 2023.



Renan Diego Furlan

Comitê de Ética da FOB-USP
Protocolo nº: 12653219.1.0000.5417
Data: 24 / 06 / 2019



Universidade de São Paulo
Faculdade de Odontologia de Bauru

Assistência Técnica Acadêmica
Serviço de Pós-Graduação

FOLHA DE APROVAÇÃO

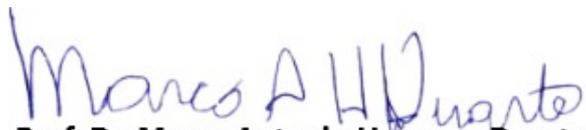
Tese apresentada e defendida por
RENAN DIEGO FURLAN
e aprovada pela Comissão Julgadora
em 08 de dezembro de 2023.

Prof. Dr. **MARIO TANOMARU FILHO**
UNESP

Prof. Dr. **GUILHERME FERREIRA DA SILVA**
UNISAGRADO

Prof. Dr. **MURILO PRIORI ALCALDE**
FOB-USP

Prof. Dr. **LEONARDO RIGOLDI BONJARDIM**
Presidente da Banca
FOB - USP


Prof. Dr. Marco Antonio Hungaro Duarte
Presidente da Comissão de Pós-Graduação
FOB-USP



USP

FACULDADE
DE
ODONTOLOGIA
DE
BAURU



Al. Dr. Octávio Pinheiro Brisolla, 9-75 | Bauru-SP | CEP 17012-901



www.posgraduacao.fob.usp.br



[posgraduacaofobusp](https://www.facebook.com/posgraduacaofobusp)



[fobuspoficial](https://www.youtube.com/fobuspoficial)



14 3235-8223



posgrad@fob.usp.br



[@posgradfobusp](https://www.instagram.com/posgradfobusp)



[@FobPos](https://twitter.com/FobPos)

DEDICATÓRIA

À Deus, por me mostrar que posso ser mais forte do que imaginava. Obrigado por me fazer seguir em dias que queria abandonar tudo.

À minha noiva Patrícia, que me apoia e me “suporta” nos momentos mais difíceis, é reconfortante saber que no meu amor, também está minha melhor amiga e parceira. Te amo muito!

Aos meus pais, Antonio e Valéria, sem vocês nem aqui eu estaria, meu porto seguro, amor incondicional e confiança, amo vocês!

Aos meus irmãos, sobrinho e cunhada: Jú, Xandy, Xandinho e Helô vocês sabem muito bem a importância que cada um tem pra mim, vocês sempre me mostram que não estou sozinho e me dão forças pra continuar. Amo vocês demais!

Aos meus sogros, Sr. Kerges e Dona Cidinha, sempre me apoiando e demonstrando a felicidade de vocês com as minhas conquistas, muito obrigado! Os admiro muito!

AGRADECIMENTOS ESPECIAIS

Ao meu **Orientador, Prof. Dr. Leonardo Rigoldi Bonjardim**, obrigado por todos os seus conselhos, paciência e dedicação comigo, mesmo quando parecia que tudo estava muito empacado. Obrigado pelas palavras de compreensão e até mesmo puxões de orelha nos momentos em que eu mais precisava. Com esses momentos nós descobrimos o que é amizade. Pessoas assim nós levamos para o resto da vida como exemplo e com profunda admiração. Muito obrigado por tudo, fui um cara de muita sorte em tê-lo como orientador.

AGRADECIMENTOS

Ao **Prof. Dr. Marco Antonio Hungaro Duarte**, por todos os ensinamentos, conselhos e conversas, sou grato por tudo que ensinou e ainda ensina, pelas oportunidades que me foram dadas. O senhor é um exemplo de Professor!

Ao **Prof. Dr. Rodrigo Ricci Vivan**, agradeço por toda a ajuda e o apoio durante os percalços da coleta de dados da minha pesquisa, foram de extrema importância para que ela acontecesse, assim como a autorização em utilizar o Serviço de Urgência da Faculdade de Odontologia de Bauru. Muito obrigado pelos ensinamentos e oportunidades concedidas!

Ao **Prof. Dr. Murilo Piori Alcalde**, além de Professor, um amigo, onde sempre fui muito claro nos agradecimentos do dia a dia, uma pessoa que sempre me ajudou em todas as etapas acadêmicas da minha vida profissional, conselhos e risadas.

Ao **Prof. Dr. Yuri Martins Costa**, por toda a ajuda pela realização dessa tese. Uma pessoa de inteligência excepcional, eu já o conheço através de um amigo em comum o qual já, na época da minha graduação, fazia propaganda dessa pessoa diferenciada o qual tive a honra de trabalhar junto.

Ao **Prof. Dr. Guilherme Ferreira da Silva**, meu muito obrigado pelas longas conversas, risadas e conselhos, e também pela amizade a qual eu já havia dito em momentos anteriores, e que se tornou evidente após nos tornarmos colegas de profissão.

Ao meu amigo de Pós-graduação e parceiro na pesquisa **Paulo Roberto Jara de Souza**, simplesmente meu braço direito, apesar de ficar na minha esquerda durante os atendimentos, se ele a coleta de dados teria praticamente impossível, uma pessoa ponta firme e de uma companhia extremamente agradável.

À todos os Professores do Departamento de Endodontia da Faculdade de Odontologia de Bauru – Universidade de São Paulo, **Prof. Dr. Clóvis Monteiro Bramante**, o qual foi meu orientador de Mestrado e durante todo o meu Doutorado sempre se mostrou interessado em saber da minha pesquisa assim como na vida profissional, o tenho com muito carinho, **Profa. Dra. Flaviana Bombarda de Andrade**, muito obrigado por todos os ensinamentos e oportunidade em ministrar aulas no curso de Especialização em Endodontia do HRAC/USP – Centrinho, **Prof. Dr. Norberti Bernardinelli** por todos os ensinamentos.

Aos funcionários do Departamento de Endodontia da Faculdade de Odontologia de Bauru – Universidade de São Paulo, **Suely Regina Bettio** e **Edimauro de Andrade**, ao entrar no departamento nos recebem sempre com um sorriso no rosto, conversa agradável e sempre muito solícitos em tudo que necessitamos. Sem vocês os alunos não saem do lugar.

Às funcionárias do setor de Urgência Odontológica da Faculdade de Odontologia de Bauru – Universidade de São Paulo, **Celina Souza**, **Regina Célia de Oliveira**, **Cássia Regina Pereira Schucheman** e **Dra. Érika Uliam Kuriki**, pela imensa ajuda durante toda a coleta de dados, companheirismo, risadas, pessoas com um coração imenso, foi um prazer conhecê-las!

A todos os colegas e amigos que fiz durante a minha jornada acadêmica, os quais quando nos encontramos em eventos temos a sensação de estarmos dentro da sala de estudos do Departamento conversando novamente. Uma pessoa sem amigos, não tem felicidade.

AGRADECIMENTOS INSTITUCIONAIS

À **Faculdade de Odontologia de Bauru – Universidade de São Paulo**, na pessoa da diretora Profa. Dra. Marília Afonso Rabelo Buzalaf.

À **Comissão de Pós-Graduação** da Faculdade de Odontologia de Bauru – Universidade de São Paulo, na pessoa do Presidente Prof. Dr. Marco Antonio Hungaro Duarte.

Ao **Prof. Dr. Marco Antonio Hungaro Duarte**, coordenador da Área de Concentração em Endodontia, do Programa de Pós-Graduação em Ciências Odontológicas Aplicadas, da Faculdade de Odontologia de Bauru – Universidade de São Paulo.

Ao Instituto **Unisagrado**, na pessoa da Reitora Profa. Dra. Irmã Vânia Cristina de Oliveira.

À **Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES)**, pelo suporte financeiro, sob forma de bolsa de doutorado (código de financiamento 001) e a **Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP)**, pelo suporte financeiro, como forma de auxílio a pesquisa (2019/06035-7).

*“No mundo tereis aflições, mas tende bom
ânimo...”*

João 16:33

RESUMO

Dentes pré-molares e molares inferiores com diagnóstico de pulpíte irreversível sintomática são um grande desafio para cirurgião dentista em relação ao bloqueio anestésico do nervo alveolar inferior (NAI) e com isso várias estratégias foram investigadas para o aumento da eficácia dessa técnica anestésica, porém com uma baixa taxa de sucesso. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito aditivo da eletroestimulação transcutânea (TENS) na eficácia do bloqueio anestésico do NAI durante os procedimentos endodônticos de urgência de pacientes diagnosticados com pulpíte irreversível de pré-molares e molares inferiores. Foram atendidos 40 pacientes, divididos aleatoriamente em dois grupos, TENS (n=20) e Placebo (n=20). Todos os pacientes receberam medicação prévia, o cetorolaco 10 mg. Antes e durante o procedimento endodôntico foi verificada a intensidade da dor por meio da escala numérica de dor e se houve a necessidade de complementação anestésica. Foram considerados respondentes em relação à eficácia do bloqueio anestésico de NAI, aqueles indivíduos que apresentaram ausência ou intensidade de dor leve, sem necessidade de complementação anestésica. Para os dados obtidos, foram realizados os testes qui-quadrado e teste T ($p < 0,05$). Para o grupo TENS ativo, a taxa de sucesso da anestesia foi de 60%, enquanto para o grupo placebo, a taxa de sucesso da anestesia foi de 25%, havendo diferença estatística entre os grupos ($p = 0,025$). Para a intensidade de dor como variável isolada, não houve diferença estatística ($p = 0,133$), entre os grupos TENS ativo ($20,8 \pm 21,5$) e placebo ($31,3 \pm 21,8$). Concluiu-se que o uso da TENS aumentou a taxa de sucesso da anestesia de bloqueio do nervo alveolar inferior em pré-molares e molares inferiores com pulpíte irreversível sintomática. No entanto, foi insuficiente em promover um alívio total da dor e, portanto, em auxiliar o agente anestésico para produzir uma anestesia pulpar completa.

Palavras-chave: pulpíte; nervo alveolar inferior; eletroestimulação nervosa transcutânea

ABSTRACT

Effect of inhibitory pain modulation techniques on the analgesic efficacy of anesthetic inferior alveolar nerve block in irreversible pulpitis: a randomized placebo-controlled clinical trial

Lower premolar and molar teeth diagnosed with symptomatic irreversible pulpitis are a great challenge for the dentist in relation to the anesthetic block of the inferior alveolar nerve (IAN) and, therefore, several strategies have been investigated to increase the effectiveness of this anesthetic technique, but with a low success rate. The objective of this study was to evaluate the additive effect of transcutaneous electrical stimulation (TENS) on the effectiveness of anesthetic blockade of the IAN during emergency endodontic procedures in patients undergoing irreversible pulpitis of lower premolars and molars. 40 patients were treated, randomly divided into two groups, TENS (n=20) and Placebo (n=20). All patients received prior medication, ketorolac 10 mg. Before and during the endodontic procedure, the intensity of pain was checked using the numerical pain scale and whether there was a need for anesthetic supplementation. Those individuals who presented absence or intensity of mild pain, without the need for anesthetic supplementation, were considered responders in relation to the effectiveness of NAI anesthetic blockade. For the data obtained, the chi-square test and T test ($p < 0.05$) were performed. For the active TENS group, the anesthesia success rate was 60%, while for the placebo group, the anesthesia success rate was 25%, with a statistical difference between the groups ($p = 0.025$). For pain intensity as an isolated variable, there was no statistical difference ($p = 0.133$) between the active TENS (20.8 ± 21.5) and placebo (31.3 ± 21.8) groups. It was concluded that the use of TENS increased the success rate of inferior alveolar nerve block anesthesia in lower premolars and molars with symptomatic irreversible pulpitis. However, it was insufficient in providing total pain relief and, therefore, in assisting the anesthetic agent to produce complete pulpal anesthesia.

Keywords: pulpitis; inferior alveolar nerve; transcutaneous electrical nerve stimulation

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
2	REVISÃO DE LITERATURA	16
2.1	COMPLEXO DENTINO-PULPAR	16
2.1.1	FLUXO SANGUÍNEO	16
2.1.2	INTERSTÍCIO PULPAR.....	16
2.1.3	INVERVAÇÃO DO COMPLEXO DENTINO-PULPAR	17
2.2	CONDUÇÃO DO IMPULSOS NERVOSOS	18
2.3	DIAGNÓSTICO PULPAR	20
2.3.1	POLPA VITAL.....	20
2.3.2	PULPITE IRREVERSÍVEL.....	20
2.4	PATOLOGIAS PULPARES E A DOR	21
2.5	EFICÁCIA ANESTÉSICA NA ENDODONTIA.....	22
2.6	ANESTESIA LOCAL.....	22
2.6.1	MECANISMO DE AÇÃO.....	23
2.7	EFICÁCIA ANESTÉSICA.....	25
2.8	PRÉ-MEDICAÇÃO.....	27
2.9	ELETROESTIMULAÇÃO TRANSCUTÂNEA.....	28
2.9.1	EQUIPAMENTO	29
2.9.2	MECAMISMO DE AÇÃO	29
2.9.3	APLICAÇÃO DA TENS NA ODONTOLOGIA	30
3	PROPOSIÇÃO	33
4	MATERIAL E MÉTODOS	34
5	RESULTADOS	41
6	DISCUSSÃO	44
7	CONCLUSÕES	47
	REFERÊNCIAS	48
	ANEXO	54

1 INTRODUÇÃO

A anestesia local é parte integrante do manejo de emergências endodônticas dolorosas, inibindo os sinais nociceptivos (Drum *et al.*, 2017). O bloqueio anestésico do nervo alveolar inferior (NAI) é a técnica padrão e mais comumente usada para obter anestesia pulpar para procedimentos endodônticos de molares e pré-molares inferiores com diagnóstico de pulpite irreversível sintomática; entretanto, conseguir anestesia pulpar completa nesses casos é um grande desafio para o cirurgião dentista (Aggarwal; Singla; Kabi, 2010; Nagendrababu *et al.*, 2019).

Nestes casos, embora o paciente relate dormência no lábio caracterizando anestesia nos ramos terminais do trigêmeo, o profissional encontra dificuldade para realizar o procedimento endodôntico sem que o paciente sinta dor (Drum *et al.*, 2017). Alguns dos motivos descritos na literatura são a diminuição dos limiares de excitabilidade relacionados ao processo inflamatório pulpar, canais de sódio resistentes à tetrodotoxina (resistentes aos anestésicos), aumento da expressão dos canais de sódio em polpas irreversivelmente inflamadas e pacientes apreensivos com limiares de dor mais baixos (Wallace *et al.*, 1985; Hargreaves; Keiser *et al.*, 2002; Modaresi; Dianat; Solut, 2008; Drum *et al.*, 2017).

Assim, várias estratégias têm sido investigadas para alcançar sucesso anestésico no tratamento endodôntico de pré-molares e molares inferiores com pulpite irreversível sintomática. Podemos destacar estudos que compararam diferentes anestésicos utilizados rotineiramente na odontologia (Hargreaves; Keiser, 2002; Fowler *et al.*, 2016; Aggarwal; Singla; Miglani, 2017; Habib *et al.*, 2022; Singhal *et al.*, 2022).

Além disso, estudos anteriores sugeriram suplementação anestésica no ligamento periodontal (Kim, 1986), na região intraóssea (Nusstein *et al.*, 2003) e também prescrição de laserterapia de baixa intensidade (Topçuoğlu; Akpınar, 2021) ou ainda utilizaram medicamentos analgésicos e antiinflamatórios antes da terapia endodôntica (Lapidus *et al.*, 2016; Elnaghy; Elshazli; Elsaka, 2023).

Embora os medicamentos anti-inflamatórios pareçam aumentar a eficácia do bloqueio anestésico e, portanto, a taxa de sucesso da anestesia NAI (Só *et al.*, 2023), descobriu-se que esta taxa de sucesso é inferior a 50% (Aggarwal *et al.*, 2010; Nagendrababu *et al.*, 2018; Kumar *et al.*, 2021)

Fica claro, portanto, que mesmo que haja benefício com medicamentos orais, como os AINEs, antes da terapia endodôntica, a modulação do sinal nociceptivo no sistema nervoso periférico (SNP) e a melhora da eficácia anestésica do NAI nestes casos de pulpite irreversível é deficiente, portanto, técnicas que promovam também a modulação inibitória do sinal nociceptivo no sistema nervoso central (SNC) poderiam ser úteis no controle da dor nesse tipo de quadro clínico.

A estimulação elétrica nervosa transcutânea (TENS) é uma intervenção não farmacológica segura utilizada no tratamento de condições de dor aguda (Johnson *et al.*, 2015) e crônica (Ferreira *et al.*, 2017). A TENS ativa mecanismos inibitórios para reduzir a excitabilidade central principalmente no sistema nervoso central e conseqüentemente promove alívio da dor por meio da ativação de fibras aferentes de maior diâmetro na periferia que enviam informações ao sistema nervoso central. Por sua vez, ativa sistemas inibitórios descendentes que reduzem a hiperalgesia e reduzem a dor (Sluka *et al.*, 2003; Radhakrishnan *et al.*, 2005; Vance *et al.*, 2022).

Além disso, uma revisão publicada em 2014 concluiu que a TENS pode ser benéfica no alívio da dor em diversos procedimentos odontológicos, como isolamento absoluto, preparo cavitário, capeamento pulpar e outros procedimentos endodônticos, preparos protéticos dentários, profilaxia oral, extrações dentárias, entre outros (Kasat *et al.*, 2014).

Portanto, entre as pesquisas realizadas e até onde sabemos, este é o primeiro ensaio clínico randomizado controlado por placebo para avaliar o efeito adicional da TENS na taxa de sucesso do bloqueio do nervo alveolar inferior (IAN) em pré-molares e molares inferiores com sintomas irreversíveis pulpares, ou seja, com diagnóstico de pulpite irreversível sintomática. Nossa hipótese inicial é que a TENS teria efeito adicional no controle da dor nos casos de pulpite irreversível sintomática juntamente com a técnica de bloqueio do NAI e a administração de medicação analgésica pré-operatória.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 COMPLEXO DENTINO-PULPAR

A polpa é um tecido conjuntivo frouxo, ricamente innervado, vascularizado, possuindo fluido intersticial, odontoblastos e as células mais proeminentes são os fibroblastos. Possui funções de nutrição, protetora por meio da formação de dentina secundária ou terciária e função sensorial, onde corpos celulares associados a axônios aferentes nos túbulos dentinários estão localizados entre os odontoblastos, que será discutido mais a frente (Bath-Balogh; Fehrenbach, 2012). Encontra-se envolta e protegida por dentina e esmalte formando o complexo sensorial dentino-pulpar. (Cohen; Hargreaves, 2011).

2.1.1 FLUXO SANGUÍNEO

O fluxo sanguíneo pulpar é viabilizado principalmente pelas artérias alveolares superiores posteriores, pelos ramos infraorbitários e pelos ramos alveolares inferiores (Hargreaves; Goodis, 2009). As arteríolas, veias e vasos linfáticos de maior relevância têm acesso ao canal radicular através do forame apical e também por meio de canais acessórios, sendo estes últimos mais frequentemente encontrados na proximidade da região apical (Hargreaves; Goodis, 2009).

É interessante notar que os vasos sanguíneos mantêm uma estreita associação com as fibras nervosas. No contexto da regulação do fluxo sanguíneo, é o sistema nervoso simpático que desencadeia a ação de vasoconstrição e o sistema nervoso parassimpático possui a responsabilidade de induzir a vasodilatação (Cohen, Hargreaves, 2011).

2.1.2 INTERSTÍCIO PULPAR

O líquido intersticial desempenha uma função como um meio de transporte entre os tecidos e os capilares sanguíneos, facilitando processos essenciais como a nutrição celular e a eliminação de resíduos metabólicos (Hargreaves; Goodis, 2009). Dada a proximidade entre os capilares sanguíneos e as células, além da sua extensa distribuição, a troca de substâncias ocorre primariamente por meio de difusão simples através das membranas capilares. Essa eficiente forma de transporte permite que as células recebam os nutrientes de que

necessitam e se livrem dos produtos residuais resultantes de suas atividades metabólicas (Hargreaves; Goodis, 2009).

É notável que o espaço contido dentro das limitações do sistema dentário restrinja a expansão do tecido pulpar de maneira limitada. Isso desempenha um papel crucial na manutenção do volume dos fluidos extracelulares, como o sangue e o fluido intersticial, em uma relativa constância. Essa capacidade de autorregulação contribui para a homeostase dos tecidos envolvidos e a preservação do ambiente interno ideal (Hargreaves; Goodis, 2009).

2.1.3 INERVAÇÃO DO COMPLEXO DENTINO-PULPAR

A inervação do complexo dentino-pulpar é mediada pelos nervos alveolares superior e inferior, derivados do nervo trigeminal. O nervo trigeminal é um nervo misto que se ramifica para a inervação sensitiva dos dentes, da cavidade bucal e de outras estruturas cranianas, e através do nervo mandibular, que é o único a possuir fibras motoras, fornece a inervação aos músculos da mastigação (Chitre, 2010).

A unidade do sistema nervoso, responsável pela transmissão de estímulos entre o corpo e o sistema nervoso central (SNC), é o neurônio. Na polpa dentária, identificam-se dois tipos de neurônios: os neurônios sensoriais (aférentes) e os neurônios motores (eferentes) (Malamed, 2013). Os neurônios sensoriais são estimulados pela sensação de dor e transmitem as informações presentes nos tecidos onde suas ramificações estão inseridas. A mensagem gerada nessa área viaja pelo axônio até a extremidade oposta, onde se encontram terminações nervosas semelhantes que têm a função de transmitir os impulsos para serem interpretados pelo SNC (Malamed, 2013).

Os neurônios motores diferem estrutural e funcionalmente, sendo responsáveis por conduzir os impulsos nervosos do SNC para o resto do corpo, onde suas terminações nervosas estabelecem sinapses com células motoras. As fibras nervosas sensoriais desempenham o papel de nociceptores e podem ser classificadas em dois grupos com base em seu diâmetro, função e velocidade de condução: fibras tipo A (mielinizadas) de maior diâmetro e condução rápida e fibras tipo C (não mielinizadas), de menor diâmetro e condução lenta (Cohen; Hargreaves, 2011). As fibras do tipo A são responsáveis pela rápida transmissão da dor aguda, que é percebida como uma dor aguda, penetrante e facilmente localizada, enquanto

as fibras do tipo C transmitem dor lenta, duradoura e difusa, onde sua resposta associada a danos irreversíveis na polpa (Cohen; Hargreaves, 2011; Jain, Gupta e Mena, 2013).

Neurônios sensoriais da polpa penetram no dente pelo terço apical, alcançam a metade do canal radicular em aglomerados de nervos e se ramificam extensivamente pela polpa coronária (Cohen; Hargreaves, 2011). Em seguida, essas ramificações se estendem até a dentina, e na zona subodontoblástica, formando um conjunto conhecido como plexo de Raschkow. Nessa região, algumas das fibras mielinizadas deixam de ter a camada de mielina, possuindo terminações nervosas livres (Hargreaves; Goodis, 2009).

Os odontoblastos são a primeira camada de células encontradas adjacentes à dentina, compreendendo um corpo celular e prolongamentos citoplasmáticos. Seus corpos celulares constituem a zona odontoblástica, que forma a primeira camada celular próxima à dentina. Os prolongamentos citoplasmáticos estendem-se através dos túbulos dentinários (Hargreaves; Goodis, 2009), podendo estabelecer conexões com o ambiente exterior, especialmente quando a cobertura de cimento é removida (Cohen; Hargreaves, 2011).

O estímulo externo pode induzir o movimento dos fluidos presentes nos túbulos dentinários, resultando na geração de um impulso nervoso transmitido até a polpa dentária através dos odontoblastos. Essa transmissão pode ocorrer por meio da extensão apical dessas células, que entra em contato com o fluido dentinário, ou através da rede de fibras sensoriais que mantêm uma ligação próxima com os odontoblastos (Cohen; Hargreaves, 2011).

2.2 CONDUÇÃO DOS IMPULSOS NERVOSOS

As teorias enfatizam que a condução e excitabilidade dos nervos sensitivos derivam dos processos que acontecem na membrana nervosa. A membrana é descrita como uma estrutura flexível não-distensível, consistindo em duas camadas de moléculas de lipídios (camada bilipídica de fosfolipídios) e proteínas, lipídios e carboidratos associados. Ela demonstra seletividade para determinadas moléculas através de poros ou canais especializados, responsáveis por manter as concentrações de íons separadas entre o axoplasma e o fluido extracelular, assim como interpretar informações através de receptores proteicos sensíveis a estímulos químicos ou físicos. Esses canais ou poros contínuos possibilitam o fluxo passivo de

íons, como Na^+ , K^+ e Ca^{++} , enquanto outros íons seguem um sistema de transporte ativo (Malamed, 2013).

Na membrana nervosa, estão os íons negativos (ânions) no interior e íons positivos (cátions) no exterior. Os eventos que acontecem através da membrana resultam das concentrações de eletrólitos nos fluidos extracelulares e no axoplasma, assim como a permeabilidade da membrana nervosa aos íons potássio (K^+) sódio (Na^+) (Malamed, 2013). Normalmente, a membrana nervosa encontra-se em estado de repouso, predominantemente regulada por um sistema que controla as concentrações de íons Na^+ em ambos os lados da membrana, mantendo-a polarizada (Chitre, 2010).

Quando um estímulo é aplicado, os canais tornam-se ativos ou abertos, permitindo a entrada de Na^+ para a célula nervosa, tomando início a uma despolarização transitória (Malamed, 2013), partindo do estado de repouso até atingir o limiar de disparo (conhecido como "limiar de ação") (Chitre, 2010). Essa despolarização transitória muda o potencial elétrico da membrana, gerando um impulso que se propaga pelo corpo através dos neurônios (Cohen; Hargreaves, 2011).

O potencial elétrico da membrana retornando ao seu valor original, ocorre uma predominância de K^+ no exterior. Nesse ponto, ocorre um período de atividade metabólica em que o Na^+ é ativamente transportado para fora do neurônio por meio da bomba de sódio, enquanto o K^+ é transportado para dentro, resultando na repolarização (Malamed, 2013).

De acordo com Malamed (2013), a propagação do impulso nervoso varia entre nervos mielinizados e não mielinizados. Os nervos com bainha de mielina possuem uma camada isolante e rica em lipídios que separa as cargas intracelulares e extracelulares, chamada de célula de Schwann. A condução de impulsos nesses nervos ocorre por condução saltatória, através dos nodos de Ranvier, presente entre as bainhas, onde a membrana nervosa está diretamente exposta ao meio extracelular que é de característica energética mais rápida e eficiente quando comparado com nervos que não possuem a camada de mielina. Se esse impulso for bloqueado, há a possibilidade de superar esse bloqueio, aumentando o potencial da membrana e permitindo a despolarização e a propagação do impulso novamente (Malamed, 2013). As fibras nervosas não mielinizadas consistem em citoplasma de baixa resistência elétrica envolvido por uma membrana nervosa com alta resistência

elétrica, imersa em líquido extracelular de baixa resistência. Isso resulta em uma rápida diminuição na densidade da corrente em uma distância relativamente curta. Assim, em distâncias maiores, o limiar de disparo pode não ser alcançado, caracterizando essas fibras com uma propagação de impulsos lento (Malamed, 2013).

2.3 DIAGNÓSTICO PULPAR

Os processos patológicos da polpa dentária geralmente têm início quando ocorre a remoção dos fatores protetores fornecidos pelo esmalte e pelo cimento, muitas vezes devido a cáries, fraturas ou abrasões. Esse processo pode levar à comunicação entre a polpa dentária e o meio externo, devido à exposição da dentina com maior permeabilidade devido aos túbulos dentinários. Essa permeabilidade desempenha um papel crucial na evolução em processos patológicos na polpa, permitindo que fatores térmicos, osmóticos e químicos agridam o tecido pulpar de maneira intensa. Mesmo sem atravessar a barreira da dentina, as bactérias podem desencadear respostas pulpares graves por meio de seus subprodutos metabólicos. As reações pulpares podem ser correlacionadas com a concentração dessas substâncias prejudiciais na polpa (Cohen; Hargreaves, 2011). Quando essa agressão persiste, principalmente em um ambiente confinado como onde o tecido pulpar está inserido, poderá acontecer um forte aumento da dor e, podendo levar, à degeneração completa da polpa, e por consequência resultar em patologias periapicais (Lopes; Siqueira, 2015).

2.3.1 POLPA VITAL

Esse diagnóstico revela uma condição em que a polpa dentária não apresenta sintomas, demonstrando uma resposta normal aos testes de vitalidade. Esses testes provocam uma reação moderada, não gerando desconforto ao paciente e que cessa rapidamente. Nesses casos, não há necessidade de realizar um tratamento endodôntico, conforme mencionado por Lopes e Siqueira (2015).

2.3.2 PULPITE IRRERVERSÍVEL

A pulpíte irreversível é caracterizada como o ponto em que a polpa inflamada perde a capacidade de se regenerar e retornar ao seu estado saudável. Fatores como restaurações profundas, cáries, exposição da polpa ou outros tipos de

agressão direta ou indireta podem desencadear essa condição, independentemente de serem recentes ou não. Nos dentes com pulpite irreversível sintomática, principalmente quando estimulados com frio, a resposta térmica se traduz em dor persistente e dolorosa, que continua após o estímulo removido. Essa dor pode ser aguda, pulsátil, localizada, difusa ou referida, sendo possível que seja espontânea ou se intensifique diante de um estímulo. Inicialmente, a natureza da dor é episódica, podendo evoluir para uma sensação constante e intensa.

Geralmente, não se observam mudanças significativas no osso perirradicular em radiografias em casos de pulpite irreversível, mas em estágios avançados, pode ocorrer algum espessamento do ligamento periodontal. Com frequência, quando uma pulpite irreversível não é tratada, ela pode progredir para uma condição necrótica (Lopes; Siqueira, 2015).

2.4 PATOLOGIAS PULPARES E A DOR

Sem qualquer condição patológica, as terminações sensitivas do nervo trigêmeo que estão presentes na polpa dentária estão protegidas pelo esmalte e dentina, o que as isola de estímulos mecânicos e químicos (Lopes; Siqueira, 2015). Quando os fatores de proteção são eliminados, estímulos mecânicos, químicos ou bacterianos podem ativar os nociceptores, resultando em uma única percepção sensorial: a dor. Esse processo resultante da agressão é altamente dinâmico e influenciado tanto pelos micro-organismos envolvidos quanto pela resposta inflamatória e imunológica (Jain; Gupta; Mena, 2013).

A inflamação é um mecanismo desencadeado por reações fisiológicas que são necessárias para a recuperação após lesões físicas ou infecções (Yagiela et al., 2010). Os dois elementos-chave da inflamação são o aumento da circulação e a atividade dos tecidos nervosos (Jain; Gupta; Mena, 2013). O tecido pulpar está cercado por uma estrutura rígida de esmalte e dentina, e até mesmo um pequeno aumento no volume interno, como o causado pela inflamação, pode levar a complicações graves (Cohen; Hargreaves, 2011).

A liberação de Substância P, um neuropeptídeo que induz vasodilatação e ativação das células endoteliais, leva ao extravasamento de plasma e à liberação de mediadores inflamatórios (leucócitos, prostaglandinas, plaquetas, mastócitos ativados, leucotrienos e produtos do sistema de complemento), todos contribuindo

para a instalação da dor aguda (Yagiela *et al.*, 2011). Esses eventos moleculares perpetuam a produção de Substância P, estabelecendo um ciclo vicioso que aumenta a sensibilidade à dor. Essa substância desempenha um papel fundamental na inflamação neurogênica e na hiperalgesia (Sacerdote; Levrini, 2012).

2.5 EFICÁCIA DA ANESTESIA NA ENDODONTIA

As principais características de um processo inflamatório, conforme descritas por Cohen e Hargreaves (2011), são as seguintes:

1. Alodinia: Refere-se à redução do limiar de detecção de um estímulo doloroso, o que faz com que um estímulo normalmente não doloroso possa causar sensações dolorosas.

2. Hiperalgesia: Refere a uma resposta aumentada a um estímulo de dor, levando a uma percepção de dor mais intensa do que seria esperado em resposta a esse estímulo.

3. Dor espontânea: Representa a experiência de dor na ausência de estímulo externo, muitas vezes indicando uma resposta inflamatória ativa.

Pacientes que apresentam pulpite irreversível sintomática e/ou periodontite apical sintomática exibem essas características, incluindo uma resposta exacerbada a estímulos térmicos e mecânicos, como testes com frio e percussão (Cohen; Hargreaves, 2011).

O método utilizado para o controle da dor no tratamento endodôntico é a de anestesia local intra-oral. No entanto, um estudo realizado por Aggarwal *et al.* (2015), que será citado posteriormente, demonstrou que a eficácia da anestesia local diminui à medida que a intensidade da dor pré-operatória aumenta. Em casos sintomáticos, nos quais a dor é significativa, controlar a sensação de dor antes da remoção da extirpação pulpar na primeira consulta pode ser extremamente desafiador. Assim, é essencial administrar anestesia local profunda nos tecidos pulpares antes de se iniciar os procedimentos (Jain; Gupta; Mena, 2013).

2.6 ANESTESIA LOCAL

O primeiro anestésico local utilizado foi a cocaína e, até hoje, muitos dos anestésicos comprovadamente utilizados na prática clínica possuem semelhanças fundamentais com a estrutura da cocaína. A percepção dos riscos associados a

reações adversas da cocaína como anestésico local surgiu após sua ampla utilização nessa função (Yagiela *et al.*, 2011). Em 1905, a procaína foi introduzida como alternativa à cocaína, rapidamente ganhando aceitação devido à sua não dependência e menor toxicidade. Ela substituiu a cocaína como o principal anestésico local nos Estados Unidos, e sua popularidade declinou após o surgimento da lidocaína em 1948. Atualmente, diversas outras soluções anestésicas estão disponíveis no mercado, incluindo prilocaína, mepivacaína, bupivacaína, articaína e procaína (Malamed, 2013).

Os anestésicos locais são compostos sintéticos que possuem uma natureza básica, baixa solubilidade em água e sensíveis à exposição ao ar. Para aumentar sua solubilidade e estabilidade, são adicionados ácidos para formar sais solúveis em água, frequentemente na forma de cloridrato (por exemplo, cloridrato de lidocaína, cloridrato de articaína). Esses sais são dissolvidos em água destilada estéril ou solução salina (soro fisiológico) (Malamed, 2013).

De acordo com Malamed (2013), um anestésico local ideal deve possuir as seguintes características:

- Ação específica e reversível.
- Tempo de recuperação não excessivamente prolongado.
- Início de ação rápido e duração de efeito apropriada.
- Efetividade por administração por injeção ou aplicação tópica.
- Não ser irritante para os tecidos nos quais é injetado.
- Baixa toxicidade sistêmica.
- Índice terapêutico elevado (margem de segurança ampla).
- Manutenção de propriedades quando combinado com outros agentes.
- Capacidade de ser esterilizado sem perda de eficácia.
- Ausência de potencial alergênico e risco de dependência.

2.6.1 MECANISMO DE AÇÃO

Após a injeção, a solução anestésica se difunde de acordo com o gradiente de concentração. Parte dela penetra no nervo, enquanto outra parte se espalha em outras direções, com perfusão tecidual, removida por vasos linfáticos e capilares, e também ocorre a hidrólise de anestésicos do tipo éster. Esse processo

continua até que alcance o equilíbrio molecular do anestésico intraneural e extraneural (Malamed, 2013).

De acordo com a teoria do receptor específico, a qual é mais aceita para explicar o mecanismo de ação dos anestésicos locais, onde as moléculas dos anestésicos locais se ligam a receptores específicos nos canais de sódio, resultando na redução ou eliminação da permeabilidade ao sódio, o que, por sua vez, bloqueia o impulso nervoso (Malamed, 2013). Íons cálcio, que estão presentes no interior da membrana e estão ligados a proteínas, desempenham um papel fundamental na regulação do fluxo de íons sódio através da membrana. As moléculas anestésicas agem por meio de um antagonismo competitivo com o cálcio presente na membrana, bloqueando assim o fluxo de íons sódio para o interior do nervo. Isso inibe a despolarização da membrana, reduzindo a velocidade de condução assim como o a redução do aumento do potencial de ação, tendo o bloqueio nervoso como resultado (Malamed, 2013). As moléculas anestésicas alteram as funções fisiológicas normais ao se ligarem aos canais de sódio e impedirem que eles entrem em um estado ativo ou "disparado" (Yagiela *et al.*, 2011; Malamed, 2013). Isso dificulta a ativação do potencial de ação, o que, por sua vez, requer uma maior entrada de íons sódio através da membrana para reduzir o potencial negativo transmembranar até que ocorra a despolarização (Chitre, 2010).

A ligação das moléculas anestésicas aos receptores dos canais é de grande importância, pois inicia a alteração da função nervosa normal, mudando a regulação de processos biológicos, tendo como resultado o bloqueio da condução do impulso nervoso (Yagiela *et al.*, 2011). Covino e Vassalo (citados por Chitre, 2010) propuseram uma sequência para esse mecanismo de ação:

1. Deslocamento dos íons cálcio dos receptores dos canais de sódio.
2. Ligação da molécula do anestésico local aos receptores dos canais de sódio.
3. Fechamento dos canais de sódio.
4. Redução da permeabilidade aos íons sódio.
5. Diminuição da taxa de despolarização.
6. Falha em alcançar o potencial de ação.
6. Ausência de desenvolvimento dos potenciais de ação propagados.
7. Bloqueio da condução do impulso nervoso (Chitre, 2010).

Portanto, a anestesia local produz um bloqueio reversível e não despolarizante na condução nervosa, reduzindo a estimulação das terminações nervosas e inibindo ações para a geração e transmissão de impulsos nervosos. O impulso nervoso é impedido de alcançar o sistema nervoso central, resultando na ausência de percepção de dor pelo paciente, o que leva à perda de sensações sem afetar o nível de consciência (Yagiela *et al.*, 2011; Malamed, 2013).

O tempo percorrido desde a injeção até o bloqueio completo da condução nervosa é denominado "latência". Isso é determinado pela concentração do fármaco, constante de difusão, pelas barreiras anatômicas à difusão e o pH da solução anestésica. A duração da anestesia aumenta em áreas com menor vascularização, com a presença de um vasoconstritor e reduz conforme a taxa de remoção do anestésico local (Malamed, 2013).

2.7. EFICÁCIA ANESTÉSICA

É de suma importância uma anestesia eficaz antes de iniciar qualquer procedimento endodôntico, e a eficácia do agente anestésico está ligada à sua composição química, presença de vasoconstritor na solução, concentração e volume administrado (Parirokh; Abbot, 2014). Comumente, os molares inferiores apresentam desafios adicionais (Nusstein; Reader; Drum, 2010), com a menor eficácia anestésica quando comparado com os dentes superiores, frequentemente exigindo a administração de técnicas complementares ao BNAI (Kim, 1986; Nusstein *et al.*, 2003, Click *et al.*, 2015). Entretanto, técnicas anestésicas tradicionais não garantem consistentemente uma anestesia pulpar profunda, especialmente em pacientes com dor espontânea (Drum *et al.*, 2017).

Para avaliar a relação entre a intensidade da dor pré-operatória e o sucesso da anestesia em dentes inferiores, Aggarwal *et al.* (2015) conduziram um estudo envolvendo 177 indivíduos diagnosticados com pulpite irreversível sintomática. Utilizando lidocaína 2% com epinefrina 1:200.000 para realizar o BNAI, o estudo revelou uma taxa média de eficiência de apenas 25%. Em pacientes com dor pré-operatória leve, foi obtido uma taxa de eficiência de 33%, enquanto em pacientes com dor moderada, foi de 29%. Nos casos de dor pré-operatória intensa, a taxa de sucesso anestésico caiu para apenas 16%, e também foi observada a maior incidência de dor durante a administração do anestésico. Portanto, o estudo

demonstrou uma correlação positiva entre a intensidade da dor pré-operatória e a ocorrência de dor durante o procedimento, com a eficácia da anestesia diminuindo à medida que a dor pré-operatória se tornava mais intensa.

Mittal, El - Swiah e Dahiya (2011) mostram que as razões para a falha da anestesia podem ser conferidas a variáveis que dependem tanto do operador quanto do paciente. Para as variáveis que dependem do operador, o anestésico a ser escolhido é um fator importante, muitas vezes optando pela lidocaína. Entretanto, para anestésias alguns nervos, pode ser necessário um anestésico com maior concentração e solubilidade lipídica para obter melhores efeitos e mais duradouros (Chitre, 2010).

A execução inadequada da técnica também é uma variável, principalmente em relação à anestesia do nervo alveolar inferior. As principais causas de falha incluem atingir o ramo ascendente da mandíbula prematuramente e a injeção em uma localização inferior ou muito anterior ao forame mandibular. O anestésico deve ser injetado próximo o suficiente do nervo para garantir que uma concentração adequada de anestésico esteja disponível para difundir-se (Chitre, 2010).

As variáveis dependentes do paciente desempenham um papel importante na eficácia da anestesia local. Por exemplo, a inervação acessória pode permitir que um dente seja inervado por mais de um tronco nervoso. Além disso, os dentes da mandíbula podem receber inervação do nervo milohioideo, cervicais superiores e o nervo auriculotemporal. A variação anatômica dos nervos e forames também pode tornar a localização inconsistente, o que é um fator importante a ser considerado em bloqueios nervosos (Santos *et al.*, 2021).

A formação de produtos ácidos durante o processo inflamatório, pode alterar o pH dos tecidos. Embora variações no pH dos líquidos extracelulares tenham pouco impacto na função nervosa, eles podem afetar significativamente a eficácia do anestésico local. Isso ocorre porque o pH ácido pode resultar em uma maior proporção da forma ionizada do anestésico local (RNH⁺), o que reduzindo o número de moléculas sem carga (RN) livres para difundir na membrana nervosa. Em condições normais com pH de 7,4, apenas cerca de 29% das moléculas de lidocaína e articaína estão na forma ionizada. No entanto, em um ambiente inflamado, o pH pode cair para valores entre 5 e 6, havendo menor concentração de moléculas RN disponíveis (Hargreaves; Keiser, 2002).

Com a polpa dentária inflamada, os receptores dos canais de sódio podem se tornar mais sensíveis devido à infiltração de neutrófilos, liberação de mediadores inflamatórios como histamina, prostaglandinas e interleucinas, e de neuropeptídeos pró-inflamatórios como a substância P, bradicinina e peptídeo relacionado ao gene da calcitonina. Essas substâncias alteram o potencial de repouso do tecido nervoso diminuindo o limiar de excitação, piorando à medida que a agressão se aproxima da polpa (Cohen; Hargreaves, 2011; Drum *et al.*, 2017).

Segundo alguns estudos, outro evento importante pode contribuir para anestesia ineficaz: o aumento dos subtipos Nav1.8 e Nav1.9 de canais de sódio resistentes à tetrodotoxina (TTXrs), que ocorre nos casos de pulpíte irreversível sintomática, e esse fenômeno pode impedir a anestesia porque certas soluções anestésicas (como lidocaína) falham em anestesiar esses subtipos (Renton *et al.*, 2005, Wells *et al.*, 2007).

Além disso, o nível de ansiedade do paciente também pode afetar negativamente os procedimentos clínicos, tornando os pacientes mais suscetíveis a sensação de dor (Aggarwal *et al.*, 2015).

2.8. PRÉ-MEDICAÇÃO

De acordo com a literatura, o uso de medicamentos anti-inflamatórios antes da anestesia pode potencializar o efeito do procedimento anestésico, ao reduzir os níveis dos agentes inflamatórios que desempenham um papel crucial na sensibilização dos receptores de dor (Parirokh; Abbot, 2014). No entanto, esses fármacos apresentam algumas limitações intrínsecas, não podendo ser prescritos a pacientes com úlceras pépticas, insuficiência renal, distúrbios de coagulação ou alergias aos medicamentos (Saha *et al.*, 2016).

Vários estudos procuraram melhorar a eficácia anestésica do BNAI com lidocaína 2% e epinefrina, com administração anti-inflamatório não esteroideal (AINEs) como ibuprofeno, cetorolaco, indometacina ou diclofenaco uma hora antes do tratamento endodôntico em pacientes diagnosticados com pulpíte irreversível sintomática (Aggarwal *et al.*, 2010; Saha *et al.*, 2016; Nagendrababu *et al.*, 2018). Um dos estudos não demonstrou um efeito significativo para nenhum dos AINEs testados (Aggarwal *et al.*, 2010), enquanto os outros constataram uma melhora

substancial na anestesia após a administração de ibuprofeno, cetorolaco ou diclofenaco (Saha *et al.*, 2016; Nagendrababu *et al.*, 2018).

Um recente estudo clínico mostrou que a administração pré-operatória de uma combinação de dexametasona e ibuprofeno melhorou a taxa de sucesso do BNAI em molares inferiores com pulpite irreversível sintomática (Kumar *et al.*, 2021).

Ainda, foi verificado que a associação de pré-medicação com cetorolaco mais bloqueio anestésico do NAI com articaína aumentou significativamente a taxa de sucesso da anestesia em 76% (Yadav *et al.*, 2015). Por fim, um estudo mais recente mostrou que a taxa de sucesso da anestesia do NAI no grupo de pacientes que fez uso do cetorolaco pré-operatório foi de 43% (Kumar *et al.*, 2021).

Da mesma forma, uma outra revisão sistemática reafirmou o que foi descrito anteriormente e mostrou que comparado com placebo doses de dexametasona 0,5 mg e sequencialmente de cetorolaco 10 mg, piroxicam 20 mg e ibuprofeno > 400 mg significativamente aumentam o sucesso do bloqueio do NAI em pacientes com pulpite irreversível (Pulikkotil *et al.*, 2018).

2.9 ELETROESTIMULAÇÃO TRANSCUTÂNEA

A utilização da eletricidade como um meio de alívio da dor remonta aos tempos antigos, incluindo civilizações como os gregos, romanos e egípcios. Eles empregavam o *Torpedo marmorata*, um tipo de peixe elétrico, para mitigar o desconforto. No período moderno, no século XVIII, John Wesley introduziu a eletroterapia como uma abordagem para aliviar dores como a ciática, enxaqueca, cálculos renais, gota e angina pectoris. A aplicação da eletricidade para reduzir a dor odontológica foi inicialmente documentada no século XIX por um médico chamado Francis (Quarnstrom, 1992).

No século XX, várias ferramentas odontológicas foram desenvolvidas para administrar uma corrente elétrica diretamente ao dente através de brocas, com o objetivo de aliviar a dor durante o procedimento de preparação da cavidade. Após extensas pesquisas, a eletroestimulação transcutânea (TENS, sigla em inglês) ou anestesia odontológica eletrônica, como é denominada na odontologia, consolidou-se como um agente anestésico. (Quarnstrom, 1992)

2.9.1 EQUIPAMENTO

Unidade TENS: Os pulsos elétricos são produzidos por ele. Há duas variedades disponíveis: O modelo "clínico", o qual é utilizado pelo profissional, gera eletricidade ao ser conectado à tomada e o modelo "paciente", o qual os pacientes podem carregar esse dispositivo pequeno e portátil no bolso, prendê-lo ao cinto ou usá-lo como parte da roupa. Como fonte de energia, ele contém uma bateria (Kasat *et al.*, 2014, Ostwal *et al.*, 2023)

Fios condutores: Permitem que os eletrodos e a unidade TENS se conectem eletricamente (Kasat *et al.*, 2014).

Eletrodos: Ao usar eletrodos, o fluxo elétrico da unidade TENS é transformado em um fluxo de corrente iônica no tecido vivo. Os eletrodos são apresentados em duas variedades: Com a ajuda de um gel condutor de eletricidade, eletrodos flexíveis compostos de borracha de silicone impregnada com carbono são conectados à superfície da pele. Para mantê-los no lugar, é aplicada uma fita cirúrgica ou o eletrodo adesivo, o qual é descartado após o uso (Kasat *et al.*, 2014, Ostwal *et al.*, 2023).

2.9.2 MECANISMO DE AÇÃO

Por meio dos eletrodos fixados a pele saudável, é fornecido uma corrente elétrica modulada pela unidade TENS, essa corrente elétrica é pulsada e de alta frequência (entre 10-200 pulsos por segundo) e baixa intensidade (amplitude) para ativar as fibras A β de grande diâmetro (não nociceptivas) inibindo assim os neurônios de segunda ordem no corno dorsal da medula espinhal do nervo trigêmeo, evitando que os impulsos dolorosos levados pelas fibras A δ e C (nociceptivas) de pequeno diâmetro alcancem os centros cerebrais superiores acontecendo a modulação do sinal nociceptivo (Sluka *et al.*, 1999).

A modulação inibitória do sinal nociceptivo no SNC pode ocorrer pela inibição ou facilitação da propagação do estímulo da periferia para o cérebro e do cérebro até os cornos posteriores da medula ou até o núcleo espinal do nervo trigêmeo em caso de dores orofaciais (Ossipov; Morimura; Porreca, 2014).

Esse tipo de modulação é também condicionada pelo tipo de fibras nervosas que predominam na condução dos estímulos: as fibras grossas A β levam ao fechamento do "portão da dor", enquanto as fibras finas A δ e C levam à sua

abertura. (Sluka *et al.*, 1999). Assim, se durante a transmissão de impulso nervoso por fibras aferentes nociceptivas (fibras A δ e C) também for estimulada as fibras aferentes não nociceptivas (fibras A β) poder-se-a desencadear uma analgesia localizada (Sluka *et al.*, 1999)

Em 1969, Reynolds demonstrou que a estimulação elétrica da região cinza periaquedutal do mesencéfalo produz analgesia equivalente à induzida pela morfina. Posteriormente, isso levou à descoberta de várias substâncias químicas semelhantes à morfina, chamadas endorfinas, que existem em vários níveis da via de controle da dor. Assim, uma explicação alternativa para o mecanismo de ação da TENS é que ela estimula a liberação de opioides endógenos na medula espinhal, o que pode resultar da ativação de circuitos locais dentro da medula espinhal ou da ativação de vias descendentes inibidoras da dor (Kasat *et al.*, 2014).

9.3 APLICAÇÃO DA TENS NA ODONTOLOGIA

A TENS tem sido amplamente empregada com sucesso como um excelente analgésico em diversos procedimentos odontológicos. Entre eles, destacam-se a colocação de dique de borracha, o preparo de cavidades, o capeamento pulpar, além do preparo de próteses dentárias, profilaxia oral e extrações. Além disso, a TENS é utilizada para atenuar o desconforto causado pela administração de anestesia local e para aliviar a dor periodontal associada à separação ortodôntica (Kasat *et al.*, 2014).

Um comportamento negativo comumente observado em pacientes pediátricos é o medo de seringas. O uso do TENS tem efeitos positivos sobre o comportamento do paciente pediátrico, o que, por sua vez, diminui os níveis de ansiedade, pois elimina o "medo da agulha" (Kaval *et al.*, 2014).

Harvey e Elliott, em 1995, descobriram que a TENS é eficaz na redução da dor durante preparações cavitárias em pacientes pediátricos. Em um estudo duplo cego, de 20 pacientes que necessitavam de restaurações de amálgama classe 1 nos primeiros molares permanentes inferiores, eles trataram 10 pacientes usando a TENS e 10 pacientes sem usar a TENS. A escala visual analógica (VAS) e o teste ANOVA revelaram uma redução significativa nas leituras de dor nos pacientes do grupo TENS em comparação com o grupo de controle.

Meechan *et al.*, em 1998, realizaram um estudo em 100 pacientes adultos para comparar o uso de lidocaína a 2% e TENS como forma de reduzir o

desconforto das injeções de bloqueio inferior do bloqueio do nervo alveolar inferior. Eles descobriram que o uso da TENS reduz o desconforto da injeção durante a anestesia do bloqueio do nervo alveolar inferior em comparação com o uso de lidocaína a 2%.

Dhindsa et al., em 2011, compararam a eficácia da TENS com lidocaína a 2% na redução da dor durante a extração, preparo cavitário, pulpotomia e pulpectomia de dentes decíduos em 180 pacientes pediátricos. Resposta à dor, conforto e eficácia da anestesia foram comparados usando a EVA, a escala verbal de dor (VPS) e a escala de Lickert. Os valores de ANOVA usando TENS e lidocaína a 2% não mostraram diferença significativa ($P>0,05$). Eles concluíram que a TENS pode ser um complemento útil em pacientes pediátricos durante vários procedimentos odontológicos menores.

Ferreira et al., em 2017, como o objetivo de investigar o efeito da TENS na intensidade de dor, limiar de dor por pressão (PPT) e eletromiografia (EMG) em pacientes com desordem temporomandibular (DTM). A amostra foi separada em dois grupos de 20, onde haviam os pacientes do grupo ativo e os pacientes do grupo placebo. Os resultados foram obtidos através da coleta de dados por meio da escala visual de dor (VAS); PPT das estruturas mastigatórias e cervicais; atividade EMG durante a posição de repouso mandibular (MR), contração voluntária máxima (MVC) e mastigação habitual (HC) e analisados pelo teste ANOVA. Os autores concluíram que o efeito da terapia pelo TENS foi superior ao grupo placebo, com melhora no relato de dor, sensibilidade a dor profunda e melhora na atividade EMG dos músculos mastigatórios.

Em 2019, Çebi, pesquisou o uso da TENS na dor após a cirurgia de exodontia de terceiros molares impactados em ambos os lados, avaliando 30 pacientes onde a primeira cirurgia foi realizada normalmente com prescrição de analgésicos, antibióticos e enxaguante bucal como rotina e para a segunda cirurgia foi aplicado o TENS no lado operado e após realizado a rotina de prescrição de medicamentos. Para avaliar o nível de dor, foi utilizado a escala VAS e aplicado o test t, como resultado houve diferença estatística para os lados operados ($P<0,05$). O autor concluiu que o TENS é um forma não-farmacológica segura e eficiente para o controle de dor pós operatória.

Outro trabalho realizado na pediatria teve como objetivo avaliar o uso da TENS para reduzir a ansiedade e medo durante os procedimentos odontológicos em

crianças de 9 a 14 anos. Os resultados foram obtidos através do questionário Children's Fear Survey Schedule – Dental Subscale pré e pós atendimento e analisados pelo teste t para avaliar ansiedade e medo. O grupo que recebeu a TENS mostrou diferença estatística ($P < 0,05$) quando comparado ao grupo que não recebeu o mesmo tratamento. Foi concluído que o TENS obteve efeito ansiolítico após o primeiro atendimento (Cebalo; Vranić; Kes, 2020).

3 PROPOSIÇÃO

Considerando a dificuldade em obter uma total efetividade na anestesia do bloqueio do nervo alveolar inferior em indivíduos com diagnóstico clínico de pulpíte irreversível de molares inferiores, o presente estudo teve como **objetivo**:

- Avaliar o efeito adjuvante de técnicas que ativem o sistema de modulação inibitória da dor (aplicação da TENS) na intensidade de dor após bloqueio anestésico e durante o procedimento endodôntico.

4 MATERIAL E MÉTODOS

ÉTICA E RECRUTAMENTO

Este ensaio clínico prospectivo randomizado placebo controlado seguiu todas as regras e acordos definidos pela Declaração de Helsinki, usou as diretrizes do Consolidated Standards of Reporting Trials (CONSORT) (Schulz; Altman; Moher, 2010) e foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da Faculdade de Odontologia de Bauru (Protocolo nº CAAE 12653219.1.0000.5417)(Anexo A). Todos os voluntários que participaram deste estudo assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido explicando a natureza do estudo, seus objetivos, procedimentos, benefícios e riscos potenciais.

Um fluxograma do estudo descreve o recrutamento e a progressão dos pacientes ao longo deste ensaio clínico (Figura 1). O presente estudo foi registrado no Registro Brasileiro de Ensaio Clínicos (<https://ensaiosclinicos.gov.br>; Identificador: RBR-4fn5b4p). O número de pacientes a serem incluídos no estudo foi determinado através de cálculo amostral. Considerou-se que um tamanho de efeito de 0,4 ($f = 0,4$) seria clinicamente relevante, tendo como variável dependente a intensidade da dor durante o procedimento endodôntico. Foram considerados nível de significância de 5%, poder de teste de 80% e taxa de evasão antecipada de 15%. A randomização foi estratificada por sexo e idade para garantir que os grupos tivessem diferenças essenciais em relação ao tratamento proposto. Como resultado, 44 pacientes ($n = 22$ para cada grupo) foram incluídos no estudo.

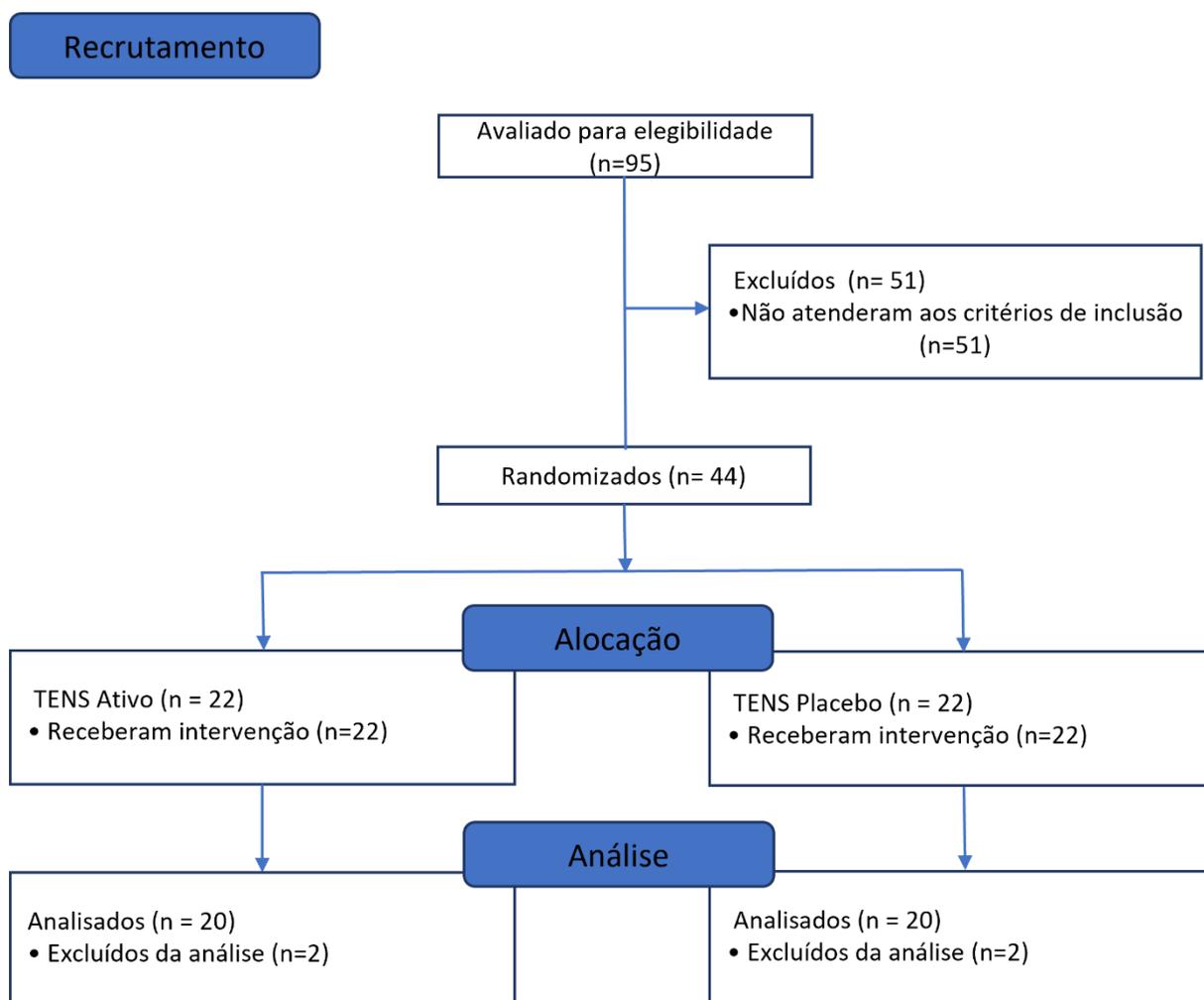


Figura 1 – Fluxograma dos pacientes durante todas as etapas do estudo.

PARTICIPANTES

A amostra do presente estudo foi composta por sujeitos de ambos os sexos, com idade igual ou superior a 18 anos, que procuraram o serviço de Urgência Odontológica da Faculdade de Odontologia de Bauru da Universidade de São Paulo, com queixas de dor dentária e diagnóstico de pulpíte irreversível sintomática confirmado. O diagnóstico clínico de pulpíte irreversível sintomática unilateral em molares e pré-molares inferiores baseou-se nos seguintes critérios: história de dor dentária provocada, por exemplo, devido a mudanças de temperatura, mastigação ou alterações posturais, ou dor espontânea que se tornou contínua e de moderada a intensidade severa; hipersensibilidade ao frio avaliada pela aplicação de spray refrigerante a -50°C no dente afetado e no dente espelho contralateral, utilizando

cotonetes flexíveis; e persistência da dor no dente afetado após a remoção do estímulo (Owatz *et al.*, 2007; Levin *et al.*, 2009; Newton *et al.*, 2009; Ricucci *et al.*, 2014).

Os critérios de exclusão incluíram: alergia ao medicamento cetorolaco ou ao anestésico utilizado; história ou presença de doenças sistêmicas não controladas; distúrbios neurológicos, hormonais, reumáticos ou psiquiátricos; dor crônica (definida como dor com duração superior a 6 meses); gravidez ou lactação; presença de marca-passo. A avaliação dos participantes para determinar sua elegibilidade foi realizada por um especialista em endodontia. A história médica detalhada, juntamente com um exame clínico abrangente, foi a principal fonte de informação para determinar os critérios de elegibilidade.

DESENHO DO ESTUDO E INTERVENÇÕES

Após avaliação dos critérios de inclusão e exclusão, os participantes foram divididos aleatoriamente em dois grupos: (1) TENS ATIVO e (2) TENS Placebo, que serão descritos posteriormente.

AVALIAÇÃO CLÍNICA DA DOR

Foram avaliadas as principais características da dor dentária relatada pelos pacientes com pulpite irreversível (ou seja, intensidade da dor considerando a média das últimas 24 horas), ingestão de anti-inflamatórios não esteroides ou medicação analgésica 24 horas antes da avaliação (sim/não). Por fim, a presença (sim/não) e/ou a intensidade de dor no dente afetado foi avaliada após a administração da medicação pré-operatória cetorolaco, após a anestesia local, durante e sete dias após o procedimento endodôntico.

A mensuração da intensidade da dor foi realizada por meio de uma Escala Numérica de Avaliação (NRS), representada por uma linha reta de 100 mm, onde “sem dor” está na extremidade esquerda e “pior dor possível” está na extremidade direita, com intervalo numérico de 10 (Figura 2) (Williamson; Hoggart, 2005).

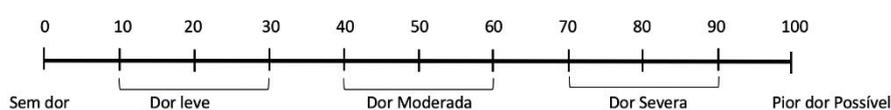


Figura 2 - Escala numérica de avaliação da dor

AVALIAÇÃO PSICOSSOCIAL

ESCALA DE ESTRESSE PERCEBIDO

Este questionário mede o nível de percepção de estresse no último mês considerando o contexto geral do indivíduo. É composto por 14 itens que buscam medir o quão imprevisível, incontrolável e sobrecarregada os entrevistados percebem suas vidas. Os participantes avaliam quantas vezes se sentiram de determinada maneira usando a seguinte escala: 0 = nunca, 1 = quase nunca, 2 = às vezes, 3 = quase sempre e 4 = sempre. A pontuação total é a soma das pontuações desses 14 itens, e as pontuações podem variar de 0 a 56. Será utilizada a versão validada para o português brasileiro (Luft *et al.*, 2007).

ESCALA HOSPITALAR DE ANSIEDADE E DEPRESSÃO

Este questionário de autorrelato contém 14 questões de múltipla escolha dispostas em duas subescalas intercaladas, uma para ansiedade (7 questões) e outra para depressão (7 questões). A HADS foi desenvolvida para uso com pacientes não psiquiátricos em hospitais gerais ou em ambientes de atenção primária, e uma versão desta escala em português brasileiro foi validada (Castro *et al.*, 2006). As pontuações variam de 0 a 21 pontos, sendo que os indivíduos com pontuação entre 0-7 são considerados livres de ansiedade e/ou depressão, entre 8 e 10 indicam ansiedade e/ou depressão leve, entre 11 e 14 indicam ansiedade e/ou depressão moderada e entre 15 e 21 indicando ansiedade e/ou depressão grave.

CATASTROFIZAÇÃO DA DOR

A Escala de Catastrofização da Dor avaliou pensamentos catastróficos relacionados à dor. Este questionário de autorrelato consiste em 13 itens que medem o impacto de pensamentos catastróficos em experiências dolorosas passadas. Os itens individuais, pontuados de 0 a 4, são somados para fornecer uma pontuação final que varia de 0 a 52 pontos. Uma pontuação mais alta indica maior catastrofização da dor (Sehn *et al.*, 2012).

MEDICAÇÃO PRÉ-OPERATÓRIA

Após a coleta das informações iniciais, os voluntários de ambos os grupos receberam uma dose sublingual de uma medicação pré-operatória, o anti-inflamatório cetorolaco 10 mg (Nagendrababu *et al.*, 2018) e, após 15 minutos, foram novamente questionados sobre a intensidade da dor por meio da escala NRS, como descrito anteriormente.

BLOQUEIO DO NERVO ALVEOLAR INFERIOR

Após 15 minutos da administração de cetorolaco e coleta de novos dados sobre intensidade de dor, os voluntários receberam bloqueio do nervo alveolar inferior com mepivacaína a 2% com adrenalina 1:100.000. Após 15 minutos do bloqueio nervoso, os voluntários foram novamente questionados sobre a presença/cessação de dor espontânea no dente com pulpite, a presença de dormência/formigamento no lábio inferior no lado da aplicação da anestesia e ainda foi realizado um teste exploratório com sonda na gengiva do dente afetado em relação ao dente espelho contralateral (Lai *et al.*, 2006). Caso esses sinais clínicos fossem confirmados, o próximo passo consistia em verificar a eficácia analgésica do bloqueio do nervo alveolar inferior durante o procedimento endodôntico.

TRATAMENTO (TENS)

Após confirmação da anestesia do nervo alveolar inferior, no Grupo TENS, foi aplicada corrente elétrica utilizando o aparelho de estimulação elétrica nervosa transcutânea (TENS) – Neurodyn®, fabricado pela Ibramed (Amparo, SP – Brasil). O aparelho foi pré-calibrado e utilizou eletrodos de silicone, gel condutor e micropore. Inicialmente, a pele foi limpa com álcool 70% e, em seguida, foram colocados dois eletrodos autoadesivos na região do arco zigomático e no ângulo da mandíbula. A TENS foi aplicada na frequência de 100 Hz, pulso de 100 µs, e a intensidade da TENS foi aumentada até o nível máximo de percepção sensorial sem causar contração muscular. A percepção sensorial foi então mantida e registrada. A cada 5 minutos, a intensidade da corrente era ajustada de acordo com a percepção sensorial local do paciente (Ferreira *et al.*, 2017).

Durante o todo procedimento terapêutico endodôntico (abertura coronária e extirpação da polpa), os participantes foram solicitados a medir a intensidade de sua dor por meio da escala NRS e se consideravam necessária anestesia complementar. Todas essas informações foram coletadas durante o procedimento endodôntico, como curativo intracanal, foi utilizado 10 mg de hidrocortisona (Otosporin®, Farmoquímica S.A., Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil), e após 7, o dente foi obturado.

TRATAMENTO (PLACEBO)

Os participantes do Grupo Placebo receberam o mesmo tratamento que os do Grupo TENS. Porém, o aparelho TENS liberou corrente apenas nos primeiros 45 segundos de estimulação e então a corrente cessou (Rakel *et al.*, 2014). Este protocolo permitiu que os participantes experimentassem a mesma sensação de eletroestimulação proporcionada pelo aparelho TENS ativo, ainda que por tempo reduzido, auxiliando no cegamento.

Da mesma forma, durante o procedimento terapêutico endodôntico, os participantes foram solicitados a medir a intensidade de sua dor por meio da escala NRS e se consideravam necessária complementação anestésica. O procedimento endodôntico continuou até que a medicação intracanal fosse colocada.

RANDOMIZAÇÃO E CEGAMENTO

Um investigador (R1) não envolvido na coleta de dados conduziu a randomização utilizando análise combinatória gerada por computador para gerar a sequência aleatória. Um segundo investigador (R2) alocou os participantes em grupos ativando ou não a TENS durante as consultas. Um terceiro investigador (R3), cego quanto à alocação dos grupos e se a TENS estava ativada ou não, conduziu o procedimento endodôntico e a coleta de dados. Por fim, um quarto investigador (R4) realizou a interpretação e análise estatística dos resultados. É importante ressaltar que os participantes do estudo também desconheciam o tipo de tratamento (TENS ou PLACEBO).

DESFECHO PRIMÁRIO

O desfecho primário foi a taxa de sucesso dos bloqueios do nervo alveolar inferior (IAN) em pré-molares e molares inferiores com pulpite irreversível

sintomática, com base na redução da intensidade da dor (dor leve <30) e na necessidade de anestesia complementar durante o procedimento endodôntico.

Para avaliar a intensidade da dor, os pacientes utilizaram a escala NRS. Os pacientes que sentiram dor durante o acesso endodôntico foram orientados a indicar o nível de dor na escala NRS. A resposta ao tratamento foi considerada positiva quando o nível de dor indicado pelo paciente era ausente ou inferior a 30 mm, indicando dor leve e não necessitando de anestesia complementar (responsivo) ou negativa quando a intensidade de dor era maior que 30 mm e/ou quando houve necessidade de anestesia complementar (não responsivo).

DESFECHO SECUNDÁRIO

O desfecho secundário foi comparar as variáveis psicossociais entre os grupos, bem como melhora na intensidade da dor após o uso da medicação pré-operatória cetorolaco para ambos os grupos.

Além disso, foi verificado o efeito da TENS na redução da intensidade da dor avaliada isoladamente durante o procedimento endodôntico e na presença de dor avaliada sete dias após a colocação de medicação intracanal.

ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados foram processados com o software SPSS 20.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, EUA). Estatísticas descritivas (média, desvio padrão e número) foram usadas para caracterizar a amostra. O teste t de amostras independentes foi utilizado para analisar idade, variáveis psicológicas e intensidade da dor entre os grupos. O teste qui-quadrado de Pearson foi utilizado para analisar diferenças de gênero, efeito da TENS sobre a dor e complementação anestésica e na presença de dor pós-operatória. O nível de significância foi aceito como $P < 0,05$.

5 RESULTADOS

A amostra final foi constituída de 40 pacientes com pulpíte irreversível sintomática, com média de idade (SD) de 41,6 (15) anos para o grupo TENS (n=20; 65% de mulheres) e 41,3 (12) anos para o grupo Placebo (n=20; 55% de mulheres). Não houve diferença estatística entre os grupos em relação ao gênero e a idade ($P > 0.05$), bem como para as variáveis psicológicas e de intensidade de dor antes do tratamento endodôntico (tabela 1). Da mesma forma, a administração pré-operatória de cetorolaco 10 mg reduziu a intensidade da dor em 73,6% para o grupo TENS e 76,9% para o grupo Placebo, não havendo diferença estatísticas entre os grupos ($P > 0.05$) (tabela 1).

Table 1 - Características clínicas da dor e avaliação psicossocial de pacientes com pulpíte irreversível sintomática

	Grupo	Média	Mediana	DP	Valor P
Estresse Percebido	TENS	32.95	34.00	4.56	0,334
	Placebo	31.65	31.0	3.8	
Ansiedade	TENS	7.9	7.0	3.64	0,761
	Placebo	7.55	6.0	3.58	
Depressão	TENS	6.65	6.5	2.5	0,518
	Placebo	6.1	5.5	2.83	
Catastrofização de Dor	TENS	31.9	33.0	6.8	0,884
	Placebo	32.3	30.5	10.08	
Dor Antes Cetorolaco, NRS	TENS	71.8	80.0	80.0	0,756
	Placebo	69.0	75.0	75.0	
Dor Após Cetorolaco, NRS	TENS	19.0	5.0	24.9	0,696
	Placebo	16.0	0.0	23.3	

Teste t. Escala de Estresse Percebido, Escala Hospitalar de Ansiedade e Depressão e Escala de Catastrofização da Dor foram utilizadas para avaliar as características psicossociais; NRS, escala numérica de avaliação da dor (0-100)

A tabela 2 apresenta a distribuição de pacientes responsivos (intensidade de dor < 30 mm e ausência de anestesia complementar) e pacientes não responsivos (intensidade de dor > 30 mm e/ou necessidade de anestesia complementar) após pré-tratamento com TENS ou Placebo após IAN anestesia. No grupo TENS a taxa de sucesso anestésico foi de 60%, enquanto no grupo Placebo a

taxa de sucesso anestésico foi de 25%. Foi observada diferença significativa entre os grupos ($p = 0,025$). Entretanto, não foi encontrada diferença na intensidade da dor durante o procedimento endodôntico como variável isolada entre os grupos TENS ($20,8 \pm 21,5$) e Placebo ($31,3 \pm 21,8$) (tabela 3).

Tabela 2 – Número de pacientes com pulpite irreversível responsivos ou não responsivos ao tratamento com TENS ativo ou placebo.

Grupo	Treatment		Total (%)
	Responsivo (%)	Não Responsivo (%)	
TENS	12 (60)	8 (40)	20 (100)
Placebo	5 (25)	15 (75)	20 (100)
Total	17 (42,5)	23 (57,5)	40 (100)

Teste qui-quadrado; $P = 0,025$

Tabela 3 – Média e desvio padrão da intensidade de dor durante o procedimento endodôntico entre os grupos TENS e Placebo.

	Grupo	Média	DP
Intensidade de Dor	TENS	20.8	21.5
	Placebo	31.3	21.8

Test t; $P = 0,133$

Por fim, a tabela 4 fornece informações sobre o número de pacientes que relataram queixas de dor durante 7 dias após o procedimento endodôntico. Apenas três (15%) pacientes do grupo TENS e sete (35%) do grupo Placebo relataram algum nível de dor pós-operatória, sem diferença estatisticamente significativa entre os grupos ($P > 0,05$).

Table 4 – Presença de dor durante sete dias após o procedimento endodôntico.

Grupo	Dor		Total (%)
	Não (%)	Sim (%)	
TENS	17 (85)	3 (15)	20 (100)
Placebo	13 (65)	7 (35)	20 (100)
Total	30 (75)	10 (25)	40 (100)

Teste qui-quadrado; P=0,144

6 DISCUSSÃO

Este ensaio clínico randomizado controlado por placebo investigou o efeito adicional da TENS na taxa de sucesso do bloqueio do nervo alveolar inferior (IAN) em pré-molares e molares inferiores com pulpite irreversível sintomática. O principal achado foi que a TENS teve um efeito benéfico e adicional no desfecho primário relacionado à intensidade de dor associada à necessidade de anestesia complementar durante o procedimento endodôntico. No entanto, como resultado secundário, não houve efeito benéfico da TENS na redução da intensidade da dor como medida isolada durante o procedimento endodôntico e na redução da dor pós-operatória.

A busca de estratégias para melhorar a taxa de sucesso do bloqueio do NAI é recorrente na literatura e envolve tipos de anestésicos (Hargreaves; Keiser, 2002; Fowler *et al.*, 2016; Aggarwal; Singla; Miglani, 2017; Habib *et al.*, 2022; Singhal *et al.*, 2022), técnicas de anestesia (Kim, 1986 ; Nusstein *et al.*, 2003; Click *et al.*, 2015), uso de medicações analgésicas e anti-inflamatórios pré-operatórias (Lapidus *et al.*, 2016; Só *et al.*, 2023), terapia com laser de baixa intensidade (Topçuoğlu; Akpınar, 2021), e outros. No entanto, nenhuma destas intervenções complementares durante os bloqueios NAI foram capazes de alcançar analgesia completa em pacientes com pulpite irreversível sintomática. Embora nosso estudo também não tenha conseguido demonstrar a eficácia da TENS na obtenção da anestesia total do NAI, 60% dos pacientes do grupo TENS experimentaram no máximo dor leve sem a necessidade de anestesia complementar, um efeito 2,4 vezes maior do que o grupo Placebo. Esses resultados têm o potencial de trazer maior segurança e conforto tanto ao clínico quanto ao paciente durante o procedimento endodôntico.

Embora o risco de toxicidade anestésica seja baixo (Wadlund, 2017; Long *et al.*, 2022), o presente estudo verificou que nenhum dos pacientes do grupo TENS necessitaram de complementação anestésica, achado este importante em reduzir a necessidade de mais anestesia e conseqüentemente maior volume de anestésico aplicado, evitando assim complicações (Aquilanti *et al.*, 2022) e aumentando a segurança do procedimento. Esses resultados também podem ser levados em consideração em relação ao uso de AINEs no pré-operatório. Estudos futuros

poderiam comparar o uso da TENS com e sem o uso de AINEs, pois a vantagem da TENS está na segurança e na ausência de efeitos colaterais (Vance *et al.*, 2022).

Uma explicação para este efeito benéfico adicional da TENS é a sua ativação de mecanismos inibitórios para reduzir a excitabilidade do sistema nervoso central e conseqüentemente aliviar a dor (Vance *et al.*, 2022). A TENS ativa fibras aferentes na periferia, enviando impulsos ao sistema nervoso central (Radhakrishnan; Sluka, 2005; Vance *et al.*, 2022), que por sua vez ativa o sistema inibitório descendente, reduzindo a hiperalgesia (Sluka; Walsh, 2003). Assim, a TENS produz analgesia por meio da ativação de mecanismos inibitórios endógenos no sistema nervoso central, envolvendo receptores opioides, GABA, receptores serotoninérgicos, muscarínicos e canabinóides (Sluka; Walsh, 2003; Vance *et al.*, 2022).

É importante ressaltar que neste estudo houve homogeneidade entre os grupos em termos de idade e sexo ($P > 0,05$), bem como intensidade da dor pré-operatória e características psicológicas coletadas por meio de questionários validados, o que não afetou os resultados deste estudo. Da mesma forma, todos os pacientes receberam uma dose pré-operatória de 10 mg de cetorolaco (Aggarwal; Singla; Kabi, 2010; Elnaghy; Elshazli; Elsaka, 2023), o que reduziu a intensidade da dor espontânea em pelo menos 70% em ambos os grupos. Posteriormente, foram anestesiados pela técnica de bloqueio do nervo alveolar inferior com dois cartuchos de mepivacaína a 2% (Nagendrababu *et al.*, 2021) para obter anestesia NAI (Nagendrababu *et al.*, 2019).

Em relação à variável intensidade da dor isolada durante o procedimento endodôntico, não foi encontrada diferença estatística ($P > 0,05$), embora possamos observar uma tendência de melhora à medida que foram encontrados valores médios mais baixos no grupo TENS, necessitando de mais estudos que possam avaliar modificações nos parâmetros da TENS que possam trazer alívio completo da dor durante o procedimento endodôntico.

Após o procedimento inicial, os pacientes retornaram após 7 dias para acompanhamento e finalização do tratamento endodôntico. Nesse período, os pacientes responderam a um diário de dor, que mostrou que poucos pacientes apresentaram dor pós-operatória, sem diferença entre os grupos. ($P > 0,05$). Isso pode ser atribuído ao estado do tecido pulpar com inflamação localizada, que foi removido durante o procedimento, bem como ao uso de curativo intracanal contendo

10 mg de hidrocortisona (Otosporin®, Farmoquímica S.A., Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil) (Negm, 2001).

A principal limitação deste estudo foi não testar a TENS em diferentes frequências e intensidades; no entanto, isso exigiria um tamanho de amostra muito maior. Além disso, optou-se por elevar a intensidade da TENS ao nível máximo de percepção sensorial sem induzir contração muscular, garantindo maior conforto e segurança tanto para o paciente quanto para o cirurgião dentista durante o procedimento endodôntico. Portanto, estudos futuros devem explorar diferentes protocolos de TENS para investigar seu efeito no auxílio à anestesia completa do nervo alveolar inferior, potencialmente beneficiando pacientes com pulpite irreversível sintomática.

7 CONCLUSÕES

O uso de TENS aumentou a taxa de sucesso da anestesia de bloqueio do nervo alveolar inferior em pré-molares e molares inferiores com pulpite irreversível sintomática. No entanto, foi insuficiente em promover um alívio total da dor e, portanto, em auxiliar o agente anestésico para produzir uma anestesia pulpar completa.

REFERÊNCIAS

AGGARWAL, V., SINGLA, M., KABI, D. Comparative evaluation of effect of preoperative oral medication of ibuprofen and ketorolac on anesthetic efficacy of inferior alveolar nerve block with lidocaine in patients with irreversible pulpitis: a prospective, double-blind, randomized clinical trial. **J Endod**, Chicago, v.36, n.3, p. 375-8, Mar. 2010.

AGGARWAL, V. *et al.* Effect of Preoperative Pain on Inferior Alveolar Nerve Block. **Anesth Prog**, Chicago, v. 62, n.4, p. 135-9, Dez. 2015.

AGGARWAL, V., SINGLA, M., MIGLANI, S. Comparative evaluation of anesthetic efficacy of 2% lidocaine, 4% articaine, and 0.5% bupivacaine on inferior alveolar nerve block in patients with symptomatic irreversible pulpitis: a prospective, randomized, doubleblind clinical trial. **J Oral Facial Pain Headache**, Illinois, v.31, n.2, p.124-8, Mar. 2017.

AQUILANTI, L. *et al.* A Systematic Review on Nerve-Related Adverse Effects following Mandibular Nerve Block Anesthesia. **Int J Environ Res Public Health**, Basel, v.19, n.3, p.1627, Jan. 2022

BATH-BALOGH, M., FEHRENBACH, M.J. **Anatomia, histologia e embriologia dos dentes e das estruturas orofaciais**. 3. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012. 352p.

CASTRO, M.M *et al.* Validity of the hospital anxiety and depression scale in patients with chronic pain. **Rev Bras Anestesiol**, Rio de Janeiro, v.56, n.5, p.470-477, Out. 2006.

CEBALO, N., VRANIC, D.N., KES, V.B. The Effect of Transcutaneous Electric Nerve Stimulation (TENS) on Anxiety and Fear in Children Aged 9-14 Years. **Acta Stomatol Croat**, Zagreb, v.54, n.4, p.412-9, Dez. 2020.

ÇEBI, A.T. Effects of transcutaneous electrical nerve stimulation on pain after impacted third molar surgery. **Med Oral Patol Oral Cir Bucal**, Valencia, v.24, n.3, p.e404-e8. 2019.

CHITRE, A.P. **Manual of Local Anesthesia in Dentistry**. 2. ed. St Louis: Jaypee Brothers Medical Publishers, 2010.

CLICK, V. *et al.* Evaluation of the Gow-Gates and Vazirani-Akinosi techniques in patients with symptomatic irreversible pulpitis: a prospective randomized study. **J Endod**, Chicago, v.41, n.1, p.16-21, Jan. 2015.

COHEN, S., HARGREAVES, K.M. **Caminhos da polpa**. 10. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011. 928p.

DHINDSA A. *et al.* Comparative evaluation of the effectiveness of electronic dental anesthesia with 2% lignocaine in various minor pediatric dental procedures: A clinical study. **Contemp Clin Dent**, Mumbai, v.2, n.1, p.27-30, Jan. 2011.

- DRUM, M. *et al.* Successful pulpal anesthesia for symptomatic irreversible pulpitis. **J Am Dent Assoc**, Chicago, v.148, n.4, p.267-71, Abr. 2017.
- ELNAGHY, A.M., ELSHAZLI, A.H., ELSAKA, S.E. Effectiveness of oral premedication of meloxicam, ketorolac, dexamethasone, and ibuprofen on the success rate of inferior alveolar nerve block in patients with symptomatic irreversible pulpitis: a prospective, double-blind, randomized controlled trial. **Quintessence Int**, Berlin, v.54, n.2, p.92-9, Fev. 2023.
- FERREIRA, A.P. *et al.* Short-term transcutaneous electrical nerve stimulation reduces pain and improves the masticatory muscle activity in temporomandibular disorder patients: a randomized controlled trial. **J Appl Oral Sci**, Bauru, v.25, n.2, p.112-20, Mar. 2017.
- FOWLER S. *et al.* Anesthetic success of an inferior alveolar nerve block and supplemental articaine buccal infiltration for molars and premolars in patients with symptomatic irreversible pulpitis. **J Endod**, Chicago, v.42, n.3, p.390-2, Mar. 2016.
- HABIB, M.F.O.M. *et al.* Inferior alveolar nerve block success of 2% mepivacaine versus 4% articaine in patients with symptomatic irreversible pulpitis in mandibular molars: A randomized double-blind single-centre clinical trial. **Int Endod J**, Oxford, v.55, n.11, p. 1177-89, Ago. 2022.
- HARGREAVES, K.M., KEISER, K. Local anesthetic failure in endodontics. **Endod Topics**, Oxford, v. 1, n.1, p. 26-39. Nov. 2002.
- HARGREAVES, K.M., GOODIS, H.E. **Polpa Dentária de Seltzer e Bender**. 1. ed. São Paulo: Quintessence, 2009. 501p.
- HARVEY, M, ELLIOTT, M. Transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) for pain management during cavity preparations in pediatric patients. **ASDC J Dent Child**, Chicago, v.62, n.1, p.49-51, Jan-Fev. 1995.
- JAIN, N., GUPTA, A., MENA, N. An Insight Into Neurophysiology of Pulpal Pain: Facts and Hypotheses, **Korean J Pain**, Seoul, v.26, n.4, p.347-55, Out. 2013.
- JOHNSON, M.I. *et al.* Transcutaneous electrical nerve stimulation for acute pain. **Cochrane Database Syst Rev**, Oxford, v. 15, n.6, p. CD006142, Jun. 2015.
- KASAT, V. *et al.* Transcutaneous electric nerve stimulation (TENS) in dentistry- A review. **J Clin Exp Dent**, Espanha, v. 6, n.5, p.562-8, Dez. 2014.
- KIM, S. Ligamental injection: a physiological explanation of its efficacy. **J Endod**, Chicago, v.12, n.10, p.486-91, Out. 1986.
- KUMAR, U. *et al.* Effect of pre-operative medication with paracetamol and ketorolac on the success of inferior alveolar nerve block in patients with symptomatic irreversible pulpitis: a double-blind randomized clinical trial. **J Dent Anesth Pain Med**, Seoul, v.21, n.5, p.441-9, Out. 2021.

- LAI, T.N. *et al.* Evaluation of mandibular block using a standardized method. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod**, St. Louis, v.102, n.4, p.462-8, Out. 2006.
- LAPIDUS, D. *et al.* Effect of premedication to provide analgesia as a supplement to inferior alveolar nerve block in patients with irreversible pulpitis. **J Am Dent Assoc**, Chicago, v.147, n.6, p.427-37, Jun. 2016.
- LEVIN, L.G. *et al.* Identify and define all diagnostic terms for pulpal health and disease states. **J Endod**, Chicago, v.35, n.12, p.1645-57, Dez. 2009.
- LONG, B. *et al.* Local anesthetic systemic toxicity: A narrative review for emergency clinicians. **Am J Emerg Med**, Philadelphia, v.59, p.42-8, Set. 2022.
- LOPES, H., SIQUEIRA JR, J.F. **Endodontia: biologia e técnica**. 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015. 848p.
- LUFT, C.D. *et al.* Brazilian version of the Perceived Stress Scale: translation and validation for the elderly. **Rev Saude Publica**, São Paulo, v.41, n.4, p.606-15, Ago. 2007.
- MALAMED, S.F. **Manual de anestesia local**. 6. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013. 428p.
- MEECHAN, J.G., GOWANS, A.J., WELBURY, R.R. The use of patient-controlled transcutaneous electronic nerve stimulation (TENS) to decrease the discomfort of regional anaesthesia in dentistry: a randomised controlled clinical trial. **J Dent**, Bristol, v.26, n.5-6, p.417-20, Jul. 1998.
- MITTAL, R., EL-SWIAH, J., DAHIYA, V. Anaesthetising Painful Pulp in Endodontics - A Review. **J Oral Health Comm Dent**, v.5, n.3, p.145-8, Set. 2011.
- MODARESI, J., DIANAT, O., SOLUTI, A. Effect of pulp inflammation on nerve impulse quality with or without anesthesia. **J Endod**, Chicago, v.34, n.4, p.438-41, Abr. 2008.
- NAGENDRABABU, V. *et al.* Effect of Nonsteroidal Anti-inflammatory Drug as an Oral Premedication on the Anesthetic Success of Inferior Alveolar Nerve Block in Treatment of Irreversible Pulpitis: A Systematic Review with Meta-analysis and Trial Sequential Analysis. **J Endod**, Chicago, v.44, n.6, p.914-22, Jun. 2018.
- NAGENDRABABU, V. *et al.* Efficacy of local anaesthetic solutions on the success of inferior alveolar nerve block in patients with irreversible pulpitis: a systematic review and network meta-analysis of randomized clinical trials. **Int Endod J**, Oxford, v.52, n.6, p.779-89, Fev. 2019.
- NAGENDRABABU, V. *et al.* Comparing the anaesthetic efficacy of 1.8 mL and 3.6 mL of anaesthetic solution for inferior alveolar nerve blocks for teeth with irreversible

pulpitis: a systematic review and meta-analysis with trial sequential analysis. **Int Endod J**, Oxford, v.54, n.3, p.331-42, Mar. 2021.

NEGM, M.M. Intra canal use of a corticosteroid-antibiotic compound for the management of posttreatment endodontic pain. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod**, St. Louis, v. 92, n.4, p. 435-9, Out. 2001.

NEWTON, C.W. *et al.* Identify and determine the metrics, hierarchy, and predictive value of all the parameters and/or methods used during endodontic diagnosis. **J Endod**, Chicago, v. 35, n.12, p. 1635-44, Dez. 2009.

NUSSTEIN, J. *et al.* Anesthetic efficacy of the supplemental X-tip intraosseous injection in patients with irreversible pulpitis. **J Endod**, Chicago, v.29, n.11, p.724-8, Nov. 2003.

NUSSTEIN, J.M., READER, A., DRUM, M. Local anesthesia strategies for the patient with a "hot" tooth. **Dent Clin North Am**, Philadelphia, v.54, n.2, p.237-47, Abr. 2010.

OSSIPOV, M.H., MORIMURA, K., PORRECA, F. Descending pain modulation and chronification of pain. **Curr Opin Support Palliat Care**, Emigsville, v.8, n.2, p.143-51, Jun. 2014.

OSTWAL, P.P. *et al.* Glimpse of TENS in Dentistry: A Literature Review. **J Pharm Bioallied Sci**, Mumbai, v.15, n.2, p.S846-S8, Jul. 2023.

OWATZ, C.B. *et al.* The incidence of mechanical allodynia in patients with irreversible pulpitis. **J Endod**, Chicago, v.33, n.5, p.552-6, Mai. 2007.

PARIROKH, M, ABBOTT, P.V. Various Strategies for Pain-Free Root Canal Treatment. **Iran Endod J**, Tehran, v.9, n.1, p.1-14, Dez. 2014.

PULIKKOTIL, S.J. *et al.* Effect of oral premedication on the anaesthetic efficacy of inferior alveolar nerve block in patients with irreversible pulpitis - A systematic review and network meta-analysis of randomized controlled trials. **Int Endod J**, Oxford, v.51, n.9, p.989-1004, Set. 2018.

QUARNSTROM, F. Electronic dental anesthesia. **Anesth Prog**, Chicago, v.39, n.4-5, p.162-77. 1992.

RADHAKRISHNAN, R., SLUKA, K.A. Deep tissue afferents, but not cutaneous afferents, mediate transcutaneous electrical nerve stimulation-Induced antihyperalgesia. **J Pain**, Philadelphia, v.6, n.10, p.673-80, Out. 2005.

RAKEL, B.A. *et al.* Transcutaneous electrical nerve stimulation for the control of pain during rehabilitation after total knee arthroplasty: A randomized, blinded, placebo-controlled trial. **Pain**, Amsterdam, v.155, n. 12, p.2599-611, Dez. 2014.

RENTON, T. *et al.* Sodium channel Nav1.8 immunoreactivity in painful human dental pulp. **BMC Oral Health**, London, v.5, n.1, p.5-11, Jul. 2005.

- REYNOLDS, D.V. Surgery in the rat during electrical analgesia induced by focal brain stimulation. **Science**, New York, v.164, n.3878, p.444-5, Abr. 1969.
- RICUCCI, D., LOGHIN, S., SIQUEIRA JR, J.F. Correlation between clinical and histologic pulp diagnoses. **J Endod**, Chicago, v.40, n.12, p.1932-9, Dez. 2014.
- SACERDOTE, P., LEVRINI, L. Peripheral mechanisms of dental pain: the role of substance P. **Mediators Inflamm**, Oxford, v.2012; p.951920, Fev. 2012.
- SAHA, S.G. *et al.* Effect of Oral Premedication on the Efficacy of Inferior Alveolar Nerve Block in Patients with Symptomatic Irreversible Pulpitis: A Prospective, Double-Blind, Randomized Controlled Clinical Trial. **J Clin Diagn Res**, India, v.10, n.2, p.25-9, Fev. 2016.
- SANTOS, *et al.* Variações anatômicas relacionadas ao nervo alveolar inferior e sua influência nas falhas anestésicas: revisão de literatura. **Braz J Surg Clin Res**, Cianorte, v.36, n.2, p.85-90, Set. 2021.
- SCHULZ, K.F., ALTMAN, D.G., MOHER, D. CONSORT Group. CONSORT 2010 statement: updated guidelines for reporting parallel group randomised trials. **J Pharmacol Pharmacother**, Mumbai, v.1, n.2, p.100-7, Jul. 2010.
- SEHN, F. *et al.* Cross-cultural adaptation and validation of the Brazilian Portuguese version of the pain catastrophizing scale. **Pain Med**, Oxford, v.13, n.11, p.1425-35, Nov. 2012.
- SINGHAL, N. *et al.* Efficacy of articaine versus mepivacaine administered as different supplementary local anesthetic techniques after a failed inferior alveolar nerve block with lidocaine in patients with irreversible pulpitis: An *in vivo* study. **J Conserv Dent**, Amritsar, v.25, n.6, p.654-60. 2022.
- SLUKA, K.A. *et al.* Spinal blockade of opioid receptors prevents the analgesia produced by TENS in arthritic rats. **Journal of Pharmacol Exp Ther**, Baltimore, v.289, n.2, p.840-6, Mai. 1999.
- SLUKA, K.A., WALSH, D. Transcutaneous electrical nerve stimulation: basic science mechanisms and clinical effectiveness. **J Pain**, Philadelphia, v.4, n.3, p.109-21, Abr. 2003.
- SÓ, G.B. *et al.* Do NSAIDs used prior to standard inferior alveolar nerve blocks improve the analgesia of mandibular molars with irreversible pulpitis? An umbrella review. **Clin Oral Investig**, Berlin, v.27, n.5, p.1885-97, Mai. 2023.
- TOPÇUOĞLU, H.S., AKPINAR, B. The effect of low-level laser therapy on the success rate of inferior alveolar nerve blocks in mandibular molars with symptomatic irreversible pulpitis: A randomized clinical trial. **Int Endod J**, Oxford, v.54, n.10, p.1720-6, Out. 2021.

-
- VANCE, C.G.T. *et al.* Using TENS for Pain Control: Update on the State of the Evidence. **Medicina (Kaunas)**, Kaunas, v.58, n.10, p.1332, Set. 2022.
- WADLUND, D.L. Local Anesthetic Systemic Toxicity. **AORN J**, Denver, v.106, n.5, p.367-77, Nov. 2017.
- WALLACE, J.A. *et al.* A pilot study of the clinical problem of regionally anesthetizing the pulp of an acutely inflamed mandibular molar. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol**, St. Louis, v.59, n.5, p.517-21, Mai. 1985.
- WELLS, J.E. *et al.* Expression of Nav1.9 channels in human dental pulp and trigeminal ganglion. **J Endod**, Chicago, v.33, n.10, p.1172-6, Out. 2007.
- WILLIAMSON, A., HOGGART, B. Pain: a review of three commonly used pain rating scales. **J Clin Nurs**, Oxford, Boston v.14, n.7, p.798-804, Ago. 2005.
- YADAV, M. *et al.* Comparison of Preoperative Oral Ketorolac on Anesthetic Efficacy of Inferior Alveolar Nerve Block and Buccal and Lingual Infiltration with Articaine and Lidocaine in Patients with Irreversible Pulpitis: A Prospective, Randomized, Controlled, Double-blind Study. **J Endod**, Chicago, v.41, n.11, p.1773-7, Nov. 2015.
- YAGIELA, J. A. *et al.* **Farmacologia e terapêutica para dentistas**. 1. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011. 944p.

ANEXO A

USP - FACULDADE DE
ODONTOLOGIA DE BAURU DA
USP

**PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP****DADOS DO PROJETO DE PESQUISA**

Título da Pesquisa: Efeito de técnicas de modulação inibitória da dor na eficácia analgésica do bloqueio anestésico do nervo alveolar inferior em pulpíte irreversível: Um ensaio clínico randomizado placebo controlado

Pesquisador: Leonardo Rigoldi Bonjardim

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 12653219.1.0000.5417

Instituição Proponente: Universidade de Sao Paulo

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 3.409.386

Apresentação do Projeto:

O estudo visa aprimorar o conhecimento e as técnicas de anestesia de pacientes que são submetidos a cuidados de urgência e que necessitam de tratamento endodôntico.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo principal:

- Avaliar o efeito de técnicas que ativem o sistema de modulação inibitória da dor (imersão da mão em água gelada ou da aplicação da TENS) na intensidade de dor após bloqueio anestésico e durante os procedimentos de abertura coronária, acesso à câmara pulpar e extirpação da polpa.

Objetivos secundários:

- Avaliar a influência da intensidade de dor pré-operatória e das características psicossociais na intensidade de dor durante os procedimentos de abertura coronária, acesso à câmara pulpar e extirpação da polpa, dor pós-operatória e resgate de analgésicos até uma semana após a colocação de medicação intracanal.

- Avaliar a relação da distância entre o teto e assoalho da câmara pulpar (Raio-x) com a intensidade de dor

Endereço: DOUTOR OCTAVIO PINHEIRO BRISOLLA 75 QUADRA 9

Bairro: VILA NOVA CIDADE UNIVERSITARIA **CEP:** 17.012-901

UF: SP **Município:** BAURU

Telefone: (14)3235-8356

Fax: (14)3235-8356

E-mail: cep@fob.usp.br

USP - FACULDADE DE
ODONTOLOGIA DE BAURU DA
USP



Continuação do Parecer: 3.409.386

pré-operatória

- Avaliar a relação entre a modulação condicionada da dor (CPM) com a intensidade de dor pré-operatória, durante os procedimentos de abertura coronária, acesso à câmara pulpar e extirpação da polpa e dor pós-operatória.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Os riscos são mínimos, relacionados à sensação de dor e desconforto durante procedimento padrão de tratamento de urgência e não relacionados aos procedimentos específicos da pesquisa.

Benefícios diretos:

- Os pacientes que receberão tratamento endodôntico (que não faz parte do protocolo de atendimento no serviço de urgência da FOB);
- Há grande chance de que os procedimentos da pesquisa produzam melhoria quanto à eficácia anestésica e diminuição do desconforto e dor;

Benefícios indiretos: Há potencial de que o estudo possa contribuir para o avanço do conhecimento que resultará em melhoria de técnicas anestésicas em casos de pulpites irreversíveis.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Estudo de grande relevância que apresenta grande potencial de melhoria do conhecimento relacionado às técnicas mais eficazes de anestesia.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Todos os termos apresentados estão em acordo com a normas éticas.

Recomendações:

Não há.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

As pendências apontadas foram sanadas.

Considerações Finais a critério do CEP:

Esse projeto foi considerado APROVADO na reunião ordinária do CEP de 12/06/2019, com base nas normas éticas da Resolução CNS 466/12. Ao término da pesquisa o CEP-FOB/USP exige a apresentação de relatório final. Os relatórios parciais deverão estar de acordo com o cronograma

Endereço: DOUTOR OCTAVIO PINHEIRO BRISOLLA 75 QUADRA 9
Bairro: VILA NOVA CIDADE UNIVERSITARIA **CEP:** 17.012-901
UF: SP **Município:** BAURU
Telefone: (14)3235-8356 **Fax:** (14)3235-8356 **E-mail:** cep@fob.usp.br

**USP - FACULDADE DE
ODONTOLOGIA DE BAURU DA
USP**



Continuação do Parecer: 3.409.386

e/ou parecer emitido pelo CEP. Alterações na metodologia, título, inclusão ou exclusão de autores, cronograma e quaisquer outras mudanças que sejam significativas deverão ser previamente comunicadas a este CEP sob risco de não aprovação do relatório final. Quando da apresentação deste, deverão ser incluídos todos os TCLEs e/ou termos de doação assinados e rubricados, se pertinentes.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1317826.pdf	16/05/2019 12:10:13		Aceito
Outros	Carta_Encaminhamento_cep_resposta_R1.doc	16/05/2019 12:09:49	Leonardo Rigoldi Bonjardim	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_pulpite_recons.docx	16/05/2019 12:08:54	Leonardo Rigoldi Bonjardim	Aceito
Folha de Rosto	folhaderosto.pdf	16/04/2019 18:16:17	Leonardo Rigoldi Bonjardim	Aceito
Outros	QuestionarioTecnicoPesquisador.pdf	26/03/2019 11:55:49	Leonardo Rigoldi Bonjardim	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETODEPESQUISAcep.docx	26/03/2019 11:55:15	Leonardo Rigoldi Bonjardim	Aceito
Outros	carta_aquiescencia.pdf	26/03/2019 11:52:39	Leonardo Rigoldi Bonjardim	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_pulpite.docx	26/03/2019 11:44:00	Leonardo Rigoldi Bonjardim	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Declaracaodecompromisso.pdf	26/03/2019 11:43:44	Leonardo Rigoldi Bonjardim	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Endereço: DOUTOR OCTAVIO PINHEIRO BRISOLLA 75 QUADRA 9
Bairro: VILA NOVA CIDADE UNIVERSITARIA **CEP:** 17.012-901
UF: SP **Município:** BAURU
Telefone: (14)3235-8356 **Fax:** (14)3235-8356 **E-mail:** cep@fob.usp.br

USP - FACULDADE DE
ODONTOLOGIA DE BAURU DA
USP



Continuação do Parecer: 3.409.386

BAURU, 24 de Junho de 2019

Assinado por:
Ana Lúcia Pompéia Fraga de Almeida
(Coordenador(a))

Endereço: DOUTOR OCTAVIO PINHEIRO BRISOLLA 75 QUADRA 9
Bairro: VILA NOVA CIDADE UNIVERSITARIA **CEP:** 17.012-901
UF: SP **Município:** BAURU
Telefone: (14)3235-8356 **Fax:** (14)3235-8356 **E-mail:** cep@fob.usp.br