



UNICAMP

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA

BRUNA MILARÉ ANGELIERI

**EFICÁCIA ANESTÉSICA DA ARTICAÍNA 4% E MEPIVACAÍNA 2%
APLICADAS PELA TÉCNICA INFILTRATIVA VESTIBULAR
MANDIBULAR EM VOLUNTÁRIOS: ESTUDO RANDOMIZADO
CRUZADO DUPLO-CEGO**

PIRACICABA

2017

BRUNA MILARÉ ANGELIERI

Eficácia anestésica da articaína 4% e mepivacaína 2% aplicadas pela técnica infiltrativa vestibular mandibular em voluntários: estudo randomizado cruzado duplo-cego

Dissertação apresentada à Faculdade de Odontologia de Piracicaba da Universidade Estadual de Campinas como parte dos requisitos exigidos para a obtenção do título de Mestra em Clínica Odontológica, na Área de Endodontia.

Orientador: Prof. Dr. José Flávio Affonso de Almeida

Este exemplar corresponde à versão final da dissertação defendida por Bruna Milaré Angelieri e orientada pelo Prof. Dr. José Flávio Affonso de Almeida.

PIRACICABA

2017

Agência(s) de fomento e nº(s) de processo(s): Não se aplica.

Ficha catalográfica
Universidade Estadual de Campinas
Biblioteca da Faculdade de Odontologia de Piracicaba
Marilene Girello - CRB 8/6159

An43e Angelieri, Bruna Milaré, 1988-
Eficácia anestésica da articaína 4% e mepivacaína 2% aplicadas pela técnica infiltrativa vestibular mandibular em voluntários : estudo randomizado cruzado duplo-cego / Bruna Milaré Angelieri. – Piracicaba, SP : [s.n.], 2017.

Orientador: José Flávio Affonso de Almeida.
Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Odontologia de Piracicaba.

1. Carticaína. 2. Mepivacaína. 3. Anestesia local. 4. Escala visual analógica. 5. Força de mordida. I. Almeida, José Flávio Affonso de, 1979-. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Odontologia de Piracicaba. III. Título.

Informações para Biblioteca Digital

Título em outro idioma: Anesthetic efficacy of 4% articaine and 2% mepivacaine in mandibular buccal infiltration in volunteers : randomized double blind cross-over study

Palavras-chave em inglês:

Articaine

Mepivacaine

Anesthesia, local

Visual analog scale

Bite force

Área de concentração: Endodontia

Titulação: Mestra em Clínica Odontológica

Banca examinadora:

José Flávio Affonso de Almeida [Orientador]

Juliana Cama Ramacciato

Maria Rachel Figueiredo Penalva Monteiro

Data de defesa: 24-02-2017

Programa de Pós-Graduação: Clínica Odontológica



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
Faculdade de Odontologia de Piracicaba



A Comissão Julgadora dos trabalhos de Defesa de Dissertação de Mestrado, em sessão pública realizada em 24 de Fevereiro de 2017, considerou a candidata BRUNA MILARÉ ANGELIERI aprovada.

PROF. DR. JOSÉ FLÁVIO AFFONSO DE ALMEIDA

PROF^ª. DR^ª. JULIANA GAMA RAMACCIATO

PROF^ª. DR^ª. MARIA RACHEL FIGUEIREDO PENALVA MONTEIRO

A Ata da defesa com as respectivas assinaturas dos membros encontra-se no processo de vida acadêmica do aluno.

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus pais Adriana e Fernando, ao meu marido José Rafael e minha irmã Luísa. Sem o suporte, amor e carinho deles este momento não teria sido concretizado. Amo muito vocês!

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a **Deus e minha Nossa Senhora**, que me iluminaram e me acompanharam por toda vida, me protegendo, guiando e abençoando.

Agradeço a concretização deste trabalho primeiramente ao meu professor e orientador **José Flávio Affonso de Almeida**, que me guiou e orientou por este longo trajeto, através de conselhos e ensinamentos. Por ser sempre justo, pelos incentivos e correções sem nunca perder o profissionalismo e gentileza, tonando-se minha referência de profissional na vida acadêmica. Obrigada pela paciência e por toda confiança depositada em mim, com certeza posso dizer que tudo isso me deu suporte para buscar meus ideais e poder crescer profissionalmente e pessoalmente.

À Faculdade de Odontologia de Piracicaba FOP-UNICAMP, na pessoa de seu diretor, **Prof. Dr. Guilherme Elias Pessanha Henriques** e à coordenadora do Curso de Pós-Graduação em clínica odontológica, **Profa. Dra. Karina Gonzales Silvério Ruiz**.

Aos professores da Área de Endodontia da Faculdade de Odontologia de Piracicaba, **Prof Dr Alexandre Augusto Zaia, Prof^a Dr^a Brenda Paula Figueiredo de Almeida Gomes, Prof Dr Caio César Randi Ferraz, Prof^a Dr^a Adriana de Jesus Soares**, obrigada pelos ensinamentos compartilhados, profissionalismo e competência.

Agradeço a **Prof^a Dr^a Adriana de Jesus Soares** por me introduzir no Estágio em Traumatismos Dentários e pelo incentivo em buscar pela pós-graduação acadêmica. Obrigada pela disposição e ensinamentos.

Agradeço a **Ana Godoy, Janaina Leite e Maria Helídia Pereira** por todo apoio nos bastidores deste projeto, pela convivência harmoniosa no dia-a-dia, pelos conselhos, boas conversas e amizade.

Agradeço a banda examinadora na qualificação composta pelos professores: **Maria Cristina Volpato, Luciana Asprino e Fernanda G.C. Signoretti** pelas sugestões, disponibilidade e alterações pertinentes para aprimorar os resultados obtidos com este estudo.

Aos professores que compuseram a minha banca examinadora da defesa de tese de defesa, **José Flávio A. de Almeida, Juliana Ramacciato e Maria Rachel**

F. Penalva, agradeço pelo carinho em fazer parte deste momento, pela disponibilidade e pelas considerações e sugestões feitas.

Aos voluntários desta pesquisa, muito obrigada por toda disponibilidade e atenção para a concretização deste projeto.

Agradeço a querida amiga **Maria Rachel**, que teve imenso carinho em compartilhar seus conhecimentos com muita paciência e dedicação e pela amizade muito estimada que acabou se solidificando, você se tornou muito importante na minha vida profissional e pessoal.

Agradeço a minha querida amiga **Bruna Ueno** por compartilhar comigo tantos momentos dentro da FOP, dividindo sorrisos, conversas, as dificuldades da concretização da pós-graduação e da vida. Sem dúvida foi muito importante tê-la ao meu lado para enfrentar todas as dificuldades e dividir tantos bons momentos também. Obrigada por sua valiosa amizade.

Agradeço aos amigos de laboratório **Jaqueline Lazzari, Rafaela Chapolla, Aline Matta, Erika Clavijo, Diogo Silva, Flávia Saavedra, Augusto Lima, Ana Carolina Correia, Ariane Cássia S. Marinho, Maicon Passini, Ramah Matos, Priscila Francisco, Marlos Ribeiro, Marcos Frozoni, Tiffany Abreu, Daniel Herrera, Felipe Anacleto, Andreia Cardoso, Aniele Lacerda**, pelos momentos de aprendizado, harmonia e descontração divididos nestes anos.

À minha grande e muito unida família, **avós, tios, primos, sogros, cunhados e sobrinho**, agradeço por todo amor que sempre recebi nesta vida, por ajudarem sempre na minha educação, pelos conselhos e por compartilhar comigo tantos momentos importantes.

Não poderia deixar de agradecer novamente ao meu marido **José Rafael Sampaio de Souza**, pelo amor, respeito, carinho, ajuda, opiniões, suporte, paciência e companheirismo, por ser meu grande amor e compartilhar todos os momentos de nossas vidas. E a meus pais **Fernando Mader Angelieri** e **Adriana Milaré Angelieri**, obrigada por todo o amor dedicado à minha educação e formação, por todo o incentivo durante todas as etapas da minha vida. Sei das tantas privações que fizeram a si mesmos para poderem me proporcionar sempre o melhor nesta vida. Agradeço também a minha irmã caçula **Luísa Milaré Angelieri** pelo amor, incentivo e por me ensinar tantos valores nesta vida. Sem vocês este momento não estaria se concretizando, obrigada por acreditarem em mim, são meus grandes amores!

E a tantos **amigos, colegas e pessoas** que passaram pela minha vida e me ajudaram a construir a minha história, meu imenso muito obrigada!

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo comparar as soluções de mepivacaína 2% e articaína 4%, ambas associadas à epinefrina 1:100.000, aplicadas pela técnica infiltrativa vestibular em primeiros molares inferiores. Para isso, foram selecionados 40 voluntários na Faculdade de Odontologia de Piracicaba – UNICAMP, com primeiros molares e pré-molares inferiores hígidos e assintomáticos. Foram divididos aleatoriamente em 2 grupos experimentais: AR- articaína e MP- mepivacaína (n=40) totalizando 80 injeções. As sessões foram efetuadas com no mínimo uma semana de intervalo e no máximo quinze dias. As infiltrações anestésicas foram realizadas por um único operador (OP1) utilizando um aparelho injetor computadorizado de anestésicos Morpheus para padronização do tempo e pressão aplicados. Este estudo foi cruzado e duplo cego para o operador e o voluntário. O ponto de punção foi entre as raízes no fundo de sulco na vestibular do primeiro molar inferior. Foi utilizado 1,8 mL (1 tubete) das soluções anestésicas testadas em cada grupo. Antes e após a anestesia, foram efetuados os testes: elétrico com o auxílio do pulp tester, de força de mordida com o auxílio do garfo de mordida digital modificado e monitoramento dos sinais vitais (pressão arterial e frequência cardíaca). Após a anestesia, foi aguardado 1 minuto (tempo de latência) e foram feitos os testes no primeiro minuto, segundo minuto e em sequência de 3 em 3 minutos. Como critério de sucesso foi observado no pulp tester duas leituras consecutivas de 80 μ A e os testes elétricos foram repetidos em um ciclo total de no máximo 60 minutos. A não obtenção de sucesso até 10 minutos, foi considerada insucesso da anestesia. Os voluntários foram orientados a preencher escalas analógicas visuais (EAV) para demonstrar experiências de dor/desconforto durante a aplicação da anestesia, para inserção e penetração da agulha e injeção da solução e para o controle pós-operatório (24 horas). Não houve diferença no sucesso da anestesia entre os grupos para molares e pré-molares inferiores e no tempo total de anestesia em tecido mole. A articaína 4% proporcionou maior tempo de anestesia pulpar do que a mepivacaína 2%. A avaliação do desconforto gerado pela anestesia não apresentou diferença entre os grupos, mas em geral, os momentos de injeção foram mais doloridos que os períodos pós-operatórios. As mensurações dos sinais vitais e as forças de mordida encontradas não foram diferentes entre os grupos. Concluiu-se que a eficácia da anestesia pulpar é semelhante entre a articaína 4% e mepivacaína 2% com epinefrina 1:100.000 em molares inferiores hígidos, apesar da articaína 4% apresentar maior tempo de

anestesia pulpar. A anestesia em tecido mole ou pulpar não interferem na força de mordida de pacientes com molares hígidos e assintomáticos.

Palavras-chave: Carticaína, Mepivacaína, Anestesia local, Escala visual analógica, Força de mordida

ABSTRACT

The aim of this study was to compare the solutions of 2% mepivacaine and 4% articaine, both associated with epinephrine 1: 100,000, in mandibular buccal infiltration in asymptomatic molars and premolars. Forty volunteers were selected at the School of Dentistry of Piracicaba - UNICAMP, with healthy and asymptomatic lower mandibular first molars and premolars. They were randomly divided into two experimental groups: AR-articaine and MP-mepivacaine (n = 40), totalizing 80 injections. The sessions were held at least one week apart and a maximum fifteen days. The anesthetic infiltrations were performed by a single operator (OP1) using a Morpheus anesthetic computerized injector for standardization of applied time and pressure. The test was blinded to the operator and the volunteer. The needle was inserted in the mucobuccal fold in the first mandibular molar. 1.8 mL (1 cartridge) of the anesthetic solutions tested in each group were used. Before and after the anesthesia, the following tests were performed: electric with the aid of pulp tester, bite force with the aid of modified digital bite fork and monitoring of vital signs (arterial pressure and heart rate). After anesthesia, 1 minute was waited (latency time) and the tests were done in the first minute, second minute and in sequence every 3 minutes. As a criterion of success, two consecutive readings of 80 μ A were observed in the pulp tester and the electrical tests were repeated in a total cycle of maximum 60 minutes. Failure to succeed up to 10 minutes was considered anesthesia failure. Patients were instructed to complete visual analogue scales (VAS) to demonstrate pain / discomfort experiences during the application of anesthesia for needle insertion and needle placement and deposition of solution and for postoperative control (24 hours). There was no difference between the success of anesthesia between the groups for lower molars and pre-molars and the total time of anesthesia in soft tissue. 4% Articaine obtained longer pulpal anesthesia than 2% mepivacaine. The evaluation of the discomfort generated by the anesthesia did not show any difference between the groups, but in general, the moments of injection were more painful than the postoperative periods. Measurements of vital signs and bite forces found were not different between groups. It was concluded that the efficacy of pulpal anesthesia is similar between 4% articaine and 2% mepivacaine with epinephrine 1: 100,000 in lower molars, although the 4% articaine has a longer time of pulpal anesthesia. Anesthesia in soft tissue or pulp does not interfere with the bite force of patients with healthy and asymptomatic molars.

Keywords: Articaine, Mepivacaine, Local anesthesia, Analog visual scale, Bite force

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	14
2. REVISÃO DA LITERATURA	18
2.1. Técnica anestésica em clínica odontológica.....	18
2.2. Articaina e mepivacaína: mecanismo de ação e indicações clínicas odontológicas.....	25
2.3. Força de mordida	33
3. PROPOSIÇÃO	39
4. MATERIAL E MÉTODOS	40
4.1. Seleção das amostras.....	40
4.2. Técnica anestésica	41
4.3. Avaliação dos sinais vitais.....	42
4.4. Teste elétrico de sensibilidade pulpar.....	43
4.5. Teste para medição de força de mordida.....	44
4.6. Escala visual analógica de dor (EVA).....	46
4.7. Pós-anestesia.....	47
4.8. Análise estatística.....	47
5. RESULTADOS.....	48
6. DISCUSSÃO.....	62
7. CONCLUSÃO.....	74
REFERÊNCIAS.....	75
APÊNDICE 1 – primeiro atendimento -anamnese.....	86
APÊNDICE 2 – primeiro atendimento -testes.....	88
APÊNDICE 3 -TCLE.....	89
APÊNDICE 4 -Ficha clínica após anestesia -durante atendimento.....	93
APÊNDICE 5 - Ficha clínica após anestesia – controle.....	95
APÊNDICE 6 – Orientação para o paciente sobre o teste de mordida.....	96
ANEXO 1 – Certificado CEP.....	97

1. INTRODUÇÃO

O controle efetivo da dor ou mesmo a ausência de sensibilidade dolorosa durante qualquer procedimento odontológico é a peça-chave para o sucesso do atendimento. A anestesia local, desde sua descoberta, acarretou melhorias no que se refere a duração dos procedimentos, profundidade anestésica e segurança clínica na sua utilização, quebrando assim antigos preconceitos quanto a um atendimento desagradável na Odontologia (Malamed, 1994; Ring, 2007). No entanto, mesmo com a diversidade de soluções anestésicas disponíveis no mercado e técnicas aplicadas na Odontologia, ainda assim depara-se com um alto percentual de insucesso em anestesia pulpar para procedimentos na região posterior da mandíbula tanto em dentes hígidos quanto em casos sintomáticos.

Definida como a técnica clássica para anestesia de dentes posteriores na mandíbula, a técnica de bloqueio dos nervos alveolar inferior e lingual apresenta um índice de insucesso em primeiros molares hígidos de aproximadamente 23% (McClean et al., 1993, Reitz et al., 1998, Clark et al., 1999, Hannan et al., 1999, Gallatin et al., 2000, Mikesell et al., 2005). Tendo em vista o percentual de falhas desta técnica, na última década, modelos de estudo de anestesia pela técnica infiltrativa mandibular têm sido propostos para dentes hígidos (Jung et al., 2008; Corbett et al., 2008), de pulpite irreversível (Monteiro et al., 2015) ou extração de terceiros molares (El-Kholey, 2013), utilizando o de cloridrato de articaína 4%.

O sal anestésico articaína já tem sido bem aceito para uso com técnica complementar a um bloqueio que falhou (Corbett et al., 2008; Aggarwal et al., 2009; Kanna et al., 2009; Kanaa et al., 2012), mas também vem sendo investigada como técnica principal quando utilizada em infiltração mandibular como uma alternativa ao bloqueio (Kanna et al., 2006; Robertson et al., 2007; Abdulwahab et al., 2009; Meechan et al., 2011, McEntire et al., 2011).

É possível que a escolha adequada da solução anestésica, o correto emprego da técnica e a deposição precisa no local da aplicação da anestesia maximizem a eficácia da técnica infiltrativa mandibular e, assim viabilizem uma alternativa ao uso da técnica de bloqueio alveolar inferior principalmente para procedimentos restauradores (Abdulwahab et al., 2008, Gazal et al., 2015, Monteiro et al., 2015). Como vantagens, a técnica infiltrativa mandibular propicia ao paciente um menor desconforto e, por ser mais facilmente administrada, minimiza o risco de complicações locais como a parestesia dos nervos alveolar inferior e lingual e a

injeção intravasculares causadas pela técnica de bloqueio (Jung et al., 2008, Meechan, 2010).

Se comparada a outras soluções anestésicas como a lidocaína, a articaína destaca-se para a infiltração mandibular, apresentando melhores índices de sucesso de anestesia pulpar em dentes inferiores posteriores (Kanaa et al., 2006, Robertson et al., 2007; Corbett et al., 2008). Mesmo não havendo comprovação do exato mecanismo de ação da articaína, acredita-se que a sua concentração (4%) não interfira no seu desempenho (Martin et al., 2011; Nydegger et al., 2014). Por apresentar um anel de tiofeno em sua estrutura química, supõe-se que esta característica a torne mais eficaz pois é associada com maior solubilidade lipídica e ligação as proteínas, o que melhora seu desempenho na penetração do anestésico através da membrana do nervo e posterior difusão nos tecidos circundantes, principalmente em corticais mais espessas como na mandíbula (Paxon e Thome, 2010).

Apesar da articaína ter sido testada e comparada principalmente com o “padrão ouro”, a lidocaína (Moore e Hersh, 2010; Paxon e Thome, 2010), ou até com outro anestésico amida como a prilocaína, por ser comercializada na mesma concentração nos Estados Unidos (Hass et.al, 1990). Outro anestésico clinicamente eficaz como a mepivacaína 2% com epinefrina 1:100.000 possui poucos estudos comparativos. Abdulwahab et al. (2009), testaram seis soluções anestésicas, entre elas a mepivacaína 3% sem vasoconstritor e observaram que as melhores respostas para infiltração mandibular foram obtidas com as soluções anestésicas articaína 4% com epinefrina nas concentrações 1:100.000 e 1:200.000 seguido da mepivacaína 3% sem vasoconstritor em dentes hígidos.

A mepivacaína foi a segunda amida a ser introduzida na Odontologia em 1960 e, desde então vem sendo amplamente utilizada como anestésico local na prática odontológica. Mesmo após a introdução da articaína, a mepivacaína ainda é a terceira solução anestésica mais utilizada mundialmente apresentando seu mecanismo de ação semelhante ao da lidocaína (Brockmann, 2014).

Quando utilizadas em técnica de bloqueio regional associada a técnica complementar na região mandibular, a articaína e a mepivacaína, ambas com epinefrina 1:100.000 não apresentaram nenhuma diferença significativa quanto ao:

tempo de anestesia, manutenção ou alteração dos níveis de pressão arterial sistólica, diastólica, frequência cardíaca e saturação de oxigênio, intensidade de dor causada pela injeção das soluções anestésicas e desconforto pós-operatório (Colombini et al., 2006, Gazal, 2015). Além disso a mepivacaína 2% com epinefrina 1:100.000 tem sido documentada com bom desempenho em situações clínicas dolorosas (Visconti et al., 2016; Allegretti et al., 2016), fato que pode ser explicado pela teoria de que a mepivacaína poderia por seu coeficiente de ionização mais baixo (pKa) do que a lidocaína ter uma maior compatibilidade com tecidos inflamados (Henry et.al, 2009). No entanto, não se sabe qual o comportamento da mepivacaína 2% com epinefrina 1:100.000 frente a anestesia infiltrativa na mandíbula.

Os anestésicos locais ao serem aplicados atuam reduzindo a sensibilidade, sintomatologia e propriocepção do dente anestesiado. Isso porque, o anestésico local, ao bloquear a propagação de estímulos nervosos na região anestesiada, também atuam sobre os mecanismos reflexos da força de mordida, que são acionados por receptores sensoriais como periodontais e intra-dental mecanorreceptores, receptores têmporo-mandibular nos fusos articulares e musculares de músculos da mandíbula (Johnsen et al., 2006). Sendo estes os responsáveis pelo controle da força de mordida, em dentes hígidos numa superfície rígida com estímulo mecânico instantâneo, obtêm-se como medida de força máxima de mordida entre 698N e 725N, aproximadamente, e em superfícies macias, onde o estímulo mecânico é mais lento, cerca de 658N (Khan et.al., 2007a; Serra e Manns, 2013). Estes princípios foram empregados e a anestesia local possibilitou a diminuição da alodínia e aumento da força de mordida e propriocepção em dentes com pulpíte e alodínia mecânica. Dessa forma, presume-se que há aumento do índice de força de mordida para a maioria dos indivíduos quando obtidas anestésias pulpare dos 1º molares inferiores hígidos devido a diminuição da propriocepção e sensibilidade da região anestesiada enquanto houver bloqueio reversível dos potenciais de ação promovidos pela anestesia.

Alguns trabalhos (Robertson et al, 2007; Nydegger et al., 2014) citam o tempo total de procedimento de suas pesquisas e os associam ao tempo da duração da anestesia pulpar, mas não mostram resultados precisos quanto ao tempo total em cada elemento dentário testado. Este estudo espera encontrar resultados semelhantes entre as soluções articaína 4% e mepivacaína 2% para o sucesso e

duração da anestesia pulpar, viabilizando a mepivacaína como alternativa para técnica infiltrativa mandibular. Assim como, determinar as possíveis alterações que estas soluções promovem na propriocepção do dente anestesiado.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1. Técnica anestésica em clínica odontológica

A dor é uma sensação desagradável associada a um processo real ou potencial de destruição tecidual e é difícil determinar a intensidade das sensações de dor porque existe um envolvimento emocional e cada paciente tem um limiar de dor diferente, tudo isso sendo gerado por resultados subjetivos e influenciado por experiências anteriores. (Becker e Reed, 2012; Tambeli, 2014; Visconti et al., 2016). Pesquisas realizadas durante longos anos revelam que o medo de sentir dor é a principal causa pela qual os pacientes evitam a visita frequente ao dentista. Sendo assim, o controle da dor durante o procedimento odontológico oferecido ao paciente, é a garantia da entrega de um tratamento com sucesso. A busca por um método que criasse analgesia em uma área dolorosa foi realizada durante séculos, tendo como resultado a descoberta da anestesia local (Malamed, 1994; Ring, 2007).

Entende-se por anestesia local a ausência de sensibilidade numa determinada área do corpo à custa da depressão da excitação das terminações nervosas ou por inibição da condução nos nervos periféricos (Covino e Vassalo, 1976). Esta é definida como um estado transitório e reversível (Malamed, 2013; Tambeli et al., 2014). Técnicas experimentais utilizando a eletricidade, refrigeração e pressão de um nervo (anoxia) foram usadas para se obter a anestesia, mas todos esses métodos realmente não conseguiram obter o alívio completo da dor em procedimentos cirúrgicos (Ring, 2007). Somente em tempos mais modernos a verdadeira anestesia foi descoberta. O controle da dor na odontologia é um fator importante para reduzir o medo e a ansiedade associados com procedimentos odontológicos.

A anestesia local é induzida quando a propagação dos potenciais de ação são bloqueados temporariamente, de modo que a sensação não pode ser transmitida da fonte de estimulação, como um dente ou o periodonto, ao cérebro. Anestésicos locais trabalham bloqueando a entrada de íons de sódio em seus canais, impedindo o aumento da permeabilidade da membrana nervosa ao sódio que é necessário para que um potencial de ação ocorra. Há uma afinidade do anestésico local por

determinadas fibras neurais, o que se define pela presença ou não da camada de mielina nas fibras, definindo assim a agilidade da ação anestésica. Conseqüentemente, fibras de menor calibre são mais susceptíveis à anestesia, já que demandam um menor volume de solução de anestésica para que seja possível bloquear mais facilmente o número necessário de canais de sódio para interromper completamente a transmissão de impulsos. Na odontologia, a maioria das fibras sensoriais possuem pequeno calibre. No entanto, as muitas classes de fibras sensoriais também variam em seus diâmetros e taxas de rapidez de ação. Por exemplo, as fibras da dor (nociceptores) são mais sensíveis do que aquelas que carregam a pressão e a propriocepção. Conseqüentemente, um paciente pode permanecer incomodado por uma sensação de pressão apesar da anestesia completa das fibras da dor (Isirdia-Espinoza et al., 2011; Becker e Reed, 2012; Gazal, 2015).

Em 1858 foi descrita a descoberta da primeira droga anestésica a exercer a sua função, a cocaína, porém, seu uso causava reações adversas não desejáveis. O desenvolvimento de novos produtos como óxido nitroso, clorofórmio e éter como anestésicos por Horace Wells em 1844 e das subseqüentes introduções da procaína e da lidocaína no mercado, proporcionaram novos rumos à busca pela anestesia local ideal e a prevenção da dor e manutenção do paciente em um estado consciente durante procedimentos cirúrgicos se tornou um cenário palpável. (Ring, 2007; Malamed, 2006; Malamed, 2008).

As soluções anestésicas locais se tornaram as drogas de maior importância descobertas na Odontologia e Medicina. Elas se transformaram no pilar das técnicas para o controle e prevenção da dor. Desta forma, o advento de agentes anestésicos locais eficazes com baixa toxicidade trouxe mudanças significativas na capacidade da clínica odontológica, propiciando condições de trabalho mais favoráveis ao operador e maior conforto e tranquilidade aos pacientes, rompendo o preconceito de um tratamento sofrido (Cohen et al, 1993).

A administração da anestesia local é um dos mais comuns e primeiros procedimentos durante a prática clínica. O controle da dor oferecido por anestésicos locais é um pilar da odontologia moderna e, invariavelmente influenciará em quase tudo que se realizará durante a consulta. Pesquisas mostram que 90% dos dentistas tem dificuldade de obter sucesso da anestesia local durante o procedimento

odontológico, comprometendo o ideal de um procedimento sem dor e conseqüentemente, um atendimento de sucesso. Esta dificuldade se vincula principalmente à área endodôntica, quando a inflamação pulpar está presente (Cohen *et al.*, 1993; Hersh, *et al.*, 1995; Reader *et al.*, 2011).

Assim, a busca por soluções e técnicas anestésicas, que possam suprir as falhas e promover um atendimento endodôntico o mais confortável possível ao paciente, é incessante. Esta demanda foca na produção de drogas que aumentem a eficácia e reduzam a toxicidade sistêmica e local (Yagiela, 1985).

Sabe-se que a aplicação de anestesia infiltrativa é mais confortável tanto para o operador, como para o paciente, frente as técnicas de bloqueio regional (Meechan, 2005). E a experiência clínica e estudos descrevem dados que tornam normalmente aceita a ideia que a técnica infiltrativa é a mais utilizada na região maxilar e geralmente obtém um índice significativo de sucesso em anestesia local, tanto na polpa como dos seus tecidos subjacentes. As técnicas de bloqueio nesta região são citadas como alternativas a infiltração, isso porque não apresentam vantagens sobre ela na maioria dos casos. Porém em mandíbula é observada uma inversão de valores quando se compara a técnicas de anestesia utilizadas em maxila. Na mandíbula, as técnicas de bloqueio são as de primeira escolha, e as infiltrações se enquadram como, alternativas (Hass, *et al.*, 1990).

No entanto, tem-se destacado certas desvantagens na utilização das técnicas de bloqueio em mandíbula quando comparadas à técnica infiltrativa, como: taxa de insucesso anestésico maior, aproximadamente em 15%, maior incidência de complicações como trismo, hematoma ou parestesia e a necessidade de anestesiar todo o ramo do nervo alveolar inferior, para que apenas um dente seja tratado. É importante ressaltar que a falha da anestesia pode ser causada por erros técnicos, por fatores anatômicos, farmacológicos, patológicos ou até mesmo psicológicos (Seltzer, 2004; Meechan, 2005).

Uma das teorias associadas aos fatores anatômicos, que tentam explicar a causa destas falhas, seria de que o problema seja principalmente pela espessura do osso cortical mandibular. (Hass, *et al.*, 1990; Reader *et al.*, 2011; Flanagan, 2016).

Porém, a hipótese de que a difusão do anestésico através do osso cortical fino possa ser eficaz para um efeito clínico, está sendo investigada. As técnicas de

infiltração podem ainda não ser praticadas como a primeira escolha na mandíbula do adulto, porque os clínicos tendem a pensar que a cortical mais espessa impede a difusão da solução para o osso esponjoso e, portanto, para os nervos que se estendem até as polpas dos dentes. Isso se explica, pois quando a superfície óssea é convexa, parece haver insucesso anestésico, devido a influência da espessura cortical (densidade) e / ou a distância do ápice do dente a partir da superfície vestibular da mandíbula, causando a inibição ou diminuição do efeito anestésico (Meechan, 2011; Flanagan, 2016).

Complementarmente, Meechan, 2011, demonstrou em seu estudo através da observação por tomografia, que a mandíbula é composta por pequenos canais ósseos (foraminas) com nutrientes neurovasculares, de tamanhos variáveis, que podem conduzir a solução anestésica ao osso esponjoso até a extremidade apical do dente. Sugerindo assim que a técnica anestésica de infiltração pode ser um método complementar usado em adultos para superar a falha anestésica que é causada pela pequena quantidade de nervos acessórios disponíveis e variabilidade da anatômica, principalmente em casos de pulpíte (Matthews et al., 2009).

Mesmo em dentes saudáveis, os bloqueios do nervo alveolar inferior (BNAI) nem sempre são bem-sucedidos. As taxas de sucesso relatadas nos estudos variam de 62% a 96% e nem sempre garantem o sucesso do procedimento clínico envolvido, especialmente nos casos de pulpíte irreversível. A taxa de falha dos BNAI é ainda maior na pulpíte irreversível, variando de 37% a 85%, de acordo com diversos autores (Matthews et al., 2009; Aggarwal et al., 2010; Kanaa et al., 2012; Fowler et al., 2015; Alegretti et al., 2016). Muitos estudos mostraram que a obtenção de anestesia de partes moles não garante a eficácia do bloqueio ou um procedimento clínico indolor (McClean, 1993; Cohen, 1993; Reisman, 1997; Mikessel, 2001; Nusstein, 2002; Sood, 2014; Visconti et al., 2016; Alegretti et al., 2016).

Alguns autores (Gow-Gates e Watson, 1977; Goldberg et al., 2008; Aggarwal et al., 2010) acreditam que o insucesso se deve à técnica utilizada. De modo a que se pudesse resolver esse impasse de insucesso anestésico pela BNAI em mandíbula, foram testadas outras técnicas de bloqueio mandibulares, como a Gow-Gates e a Vazirani-Akinosi na esperança de que uma variabilidade de técnica e

anatômica pudesse suprir esta necessidade na clínica odontológica (Aggarwal et al., 2010).

Sendo assim, o pesquisador Gow-Gates descreveu uma nova técnica em 1973 a fim de, segundo ele, promover o verdadeiro bloqueio do nervo mandibular, e proporcionar anestesia sensorial a toda a distribuição da divisão trigêmea mandibular. A técnica Gow-Gates foi descrita como uma única injeção intrabucal e ponto de punção guiados através de marcos extraorais. Acreditava-se que esta técnica poderia proporcionar um maior sucesso anestésico, visto que a inserção da agulha era feita em um ponto mais alto direcionado para uma posição mais adequada e próxima aos nervos alveolar inferior, lingual e bucal, além da possibilidade da presença de nervos acessórios na região (Gow-Gates & Watson, 1977 (a); Gow-Gates & Watson, 1989(b); Aggarwal et al., 2010).

Já a técnica Vazirani-Akinosi foi composta pelo pesquisador kinosi, que introduziu sua técnica para anestesia mandibular em 1977, em associação com o pesquisador Vazirani que também descreveu uma técnica semelhante em 1960, de modo que o nome foi mudado para a técnica de Vazirani-Akinosi. Esta técnica é descrita como sendo aplicada uma injeção enquanto o paciente permanece de boca fechada, tendo como marco para a inserção da agulha uma linha horizontal com a junção mucogengival do segundo molar superior. Esta técnica é indicada principalmente quando existe uma abertura mandibular limitada (por exemplo, trismo) que impede a utilização de outras técnicas de bloqueio dos nervos mandibulares (Click et al., 2015; Aggarwal et al., 2010; Goldberg et al., 2008).

Porém, a hipótese de que o insucesso se deve à técnica utilizada, foi descartada, visto que foi constatado que assim como o BNAI, estas duas técnicas de bloqueio regional também não obtêm 100% de sucesso em dentes assintomáticos (Goldberg et al., 2008) ou com pulpite (Aggarwal et al., 2010; Click et al., 2015).

Sendo definido que nenhuma técnica de bloqueio garante o sucesso anestésico em todos os casos, estudos que associassem estas técnicas com técnicas complementares começaram a ser realizados na tentativa de suprir as falhas encontradas nas técnicas de bloqueio do nervo alveolar inferior e propiciar um atendimento adequado e confortável, tanto para o paciente como para o dentista, assim como um adequado controle da dor. Entre elas, as técnicas intraóssea,

intragamentar, intrapulpar e, mais recentemente descrita na literatura, a técnica infiltrativa vestibular e/ou lingual para anestesia da região da mandíbula, com foco principalmente em procedimentos endodônticos (Hass et al., 1990; Berlin et al., 2005; Robertson et al., 2007; Rosenberg et al., 2007; Corbett et al., 2008; Aggarwal et al., 2009; Meechan, 2010; Kanaa et al., 2012; Rogers et al., 2014; Fowler et al., 2015).

As técnicas intragamentar e intraóssea estão sendo frequentemente estudadas como complementação ao BNAI, principalmente em casos de pulpíte onde se encontra um maior índice de falha do bloqueio. Assim, como foi demonstrado por Reisman et al. (1997), que associou a BNAI à técnica intraóssea e Berlim et al. (2005) que associaram o BNAI à técnica intragamentar, comprovando o aumento do sucesso da anestesia após a combinação das técnicas. Em ambos os estudos foram utilizadas soluções anestésicas diferentes que, segundo os autores, não interferiram no aumento da taxa de sucesso depois da associação das técnicas. Kanaa et al. (2012) foram além e comparam as técnicas intragamentar, intraóssea e infiltrativa como técnicas complementares após falha do bloqueio, e definiram a superioridade da técnica infiltrativa mandibular, principalmente se associada à articaína.

O uso da técnica de infiltração na mandíbula tem recebido grande interesse nos últimos anos, principalmente devido à introdução da solução de articaína a 4%, visto que juntas elas suprem melhor que qualquer outra técnica secundária e solução anestésica a falha em bloqueios, como sedimentado por diversos estudos (Corbett et al., 2008; Matthews et al., 2009; Kanaa et al., 2012; Monteiro et al., 2014; Gazal, 2015).

O uso da anestesia de infiltração como técnica primária para a anestesia dos dentes mandibulares também tem sido investigado. Alguns estudos têm relatado que a infiltração é eficaz para muitos tratamentos na dentição mandibular decídua (Obadas et al., 2012; Veena e Mytri, 2015). No que se refere ao uso de técnicas de infiltração mandibular para a dentição permanente em adultos tem-se aumentado o interesse pela segurança e facilidade da técnica (Monteiro et al., 2014).

Dois trabalhos, tendo como alvo voluntários com dentes assintomáticos, compararam a eficácia do bloqueio alveolar inferior à técnica infiltrativa mandibular com articaína a 4% com epinefrina para anestesia pulpar de primeiros molares mandibulares. Jung et al. (2008) compararam a infiltração mandibular de 1,7 mL de articaína 4% com epinefrina 1: 100.000 a um bloqueio do nervo alveolar inferior com

o mesmo volume da mesma solução, e não relataram diferença significativa no sucesso entre os métodos. Sendo as taxas de sucesso para os primeiros molares mandibulares de 54% e 43%, respectivamente. Somando a este resultado, estes pesquisadores observaram que o início da anestesia foi mais rápido após a técnica de infiltração. Corbett et al. (2008) também compararam a infiltração de 1,8 mL de articaína a 4% com epinefrina a 1: 100.000 com um bloqueio do nervo alveolar inferior com 2,0 mL de lidocaína 2% com epinefrina a 1: 80.000 e não notaram diferença no sucesso entre as técnicas, observando sucesso nos primeiros molares de 70% e 56%, respectivamente, assim como a pesquisa anterior. Estes últimos investigadores não notaram diferença significativa no tempo de início da anestesia entre os métodos.

Sabendo que não há diferença entre as técnicas de bloqueio e infiltrativa, e tendo esta técnica inúmeras vantagens sobre o bloqueio, alguns pesquisadores (Kanaa et al., 2006; Robertson et al., 2007; Abdulwahab et al., 2009; Martin et al., 2011; Nydegger et al., 2014; Flanagan, 2015; Maruthingal et al., 2016) intensificaram a busca por fatores que potencializassem o sucesso da anestesia infiltrativa em mandíbula, associando a escolha da solução anestésica utilizada e a concentração e/ou volume do anestésico aplicado.

Em relação ao volume do anestésico aplicado, Abdulwahab et al. (2009) utilizaram 0,9 ml de solução anestésica em técnica infiltrativa mandibular para realizar sua pesquisa comparando a eficácia de várias soluções anestésicas, e quando contrapuseram seus resultados com os trabalhos de Robertson et al. (2007) e Kanaa et al. (2006), que utilizaram 1,8 ml de solução anestésica com metodologia semelhantes, verificaram que estes tinham obtido maior sucesso com as mesmas soluções anestésicas, apoiando a ideia que a utilização de um tubete cheio é o ideal na prática clínica odontológica. Estes mesmos autores (Kanaa et al., 2006; Robertson et al., 2007; Abdulwahab et al., 2009) também alcançaram respostas em seus trabalhos quanto a concentração dos anestésicos locais, ao comparar as soluções anestésicas articaína 4% e lidocaína 2% (ambas com epinefrina 1:100.000) associadas a técnica infiltrativa mandibular, observaram que a articaína 4% apresenta superioridade de sucesso anestésico. Em contrapartida, Nydegger et al. (2014) ao comparar três soluções na concentração 4%, afirmaram em seu estudo que a concentração do anestésico não influencia no sucesso. A solução articaína 4%

continua apresentando vantagem frente às soluções prilocaína 4% e lidocaína 4%, acreditando que a causa desta superioridade se deva a estrutura química da articaína.

Como observado nos exemplos citados acima, a introdução de 4% de articaína nos Estados Unidos em 2000 e no Reino Unido em 1999 levou para um interesse renovado no uso desta técnica na mandíbula porque os resultados de estudos com voluntários mostraram que esta solução é mais eficaz do que a solução padrão-ouro da odontologia (lidocaína 2%) (Meechan, 2011). Entretanto, no estudo realizado por Abdulwahab et al. (2009), no qual foram comparadas diversas soluções anestésicas locais em infiltração mandibular, embora a articaína tenha se destacado em relação a todas as outras soluções, a mepivacaína 3% teve comportamento superior ao da lidocaína 2%. Não há estudos relatados na literatura que comparem a articaína 4% com mepivacaína 2% com utilização desta técnica.

2.2. Articaína e mepivacaína: mecanismo de ação e indicações clínicas odontológicas

Os anestésicos locais do tipo amida foram descobertos e inseridos no mercado, em 1948. Desde então a lidocaína se manteve como o anestésico local mais utilizado na maioria dos países sendo considerado o anestésico padrão-ouro, ou seja, o fármaco de referência para comparações entre anestésicos, isso por que possui como principais características sua eficácia comprovada, baixa alergenicidade e toxicidade em relação ao uso clínico (Malamed, 2006; Porto et al., 2005; Alegretti et al., 2016).

A mepivacaína foi a segunda amida a ser revelada, foi preparada por A. F. Ekenstam, em 1957 e em 1960 aprovada pela FDA e introduzida na odontologia (Malamed, 2006, Brockmann, 2013; Tofoli, 2011).

Porém, a busca por soluções anestésicas que promovessem maior amplitude nunca foi cessada e em 1969, o cloridrato de carticaína, com o nome de código químico Hoe 40 045, foi sintetizado como o primeiro fármaco do tipo amida com um anel de tiofeno lipofílico e uma cadeia lateral éster. A articaína foi introduzida na odontologia Alemã em 1976. Em 2000, foi introduzida nos Estados Unidos após a aprovação da FDA, sendo liberado seu uso na concentração de 4% com epinefrina 1:

100.000, e somente em 2006 com epinefrina 1: 200.000 (Ramacciato e Meechan, 2005; Malamed; 2006; Malamed, 2008; Moore e Hersh, 2010; Paxton e Thome, 2010).

Assim como todas as demais soluções anestésicas estudadas, a articaína tem sido comumente comparada com o seu predecessor padrão-ouro, cloridrato de lidocaína, que apesar de seu status, numerosos relatórios e editoriais apoiaram e reconheceram o uso da articaína, intitulado-a como a solução anestésica que mais tem conquistado o mercado odontológico onde se encontra disponível. Hoje a articaína está disponível em todo o mundo, em mais de 135 países como uma solução de 4% com epinefrina 1:100.00 e 1:200.000 (Malamed, 2008). Em muitos países como no Canadá, ela é a solução com maior predileção entre os odontólogos (Brockmann, 2014), como mostra a pesquisa realizada por Gaffen e Haas (2009), que entre os anos de 1993 e 2007, reuniu 1395 dentistas, e observou-se que 37,31% utilizavam como anestésico local para a realização de seus procedimentos clínicos odontológicos a lidocaína 2% com epinefrina 1:100.000; 27,04% articaína 4% com epinefrina 1:200.000 e 17,06% articaína 4% com epinefrina 1:100.000. Somados, o uso da articaína foi de 44,1%, número superior ao encontrado para a utilização da lidocaína 37,3%.

Atualmente, a articaína é encontrada para uso comercial na concentração à 4% e associada ao vasoconstritor epinefrina (1:100.000 ou 1:200.000). A adição do vasoconstritor é de extrema importância pois já sendo articaína em alta concentração, a utilização de um vasoconstritor pode melhorar a segurança da formulação retardando a absorção sistêmica do anestésico local e diminuindo os níveis de pico no sangue do anestésico, conseqüentemente reduzindo a toxicidade do sal anestésico (Moore e Hersh, 2010). Esta solução promove o seu início de ação de um a dois minutos quando aplicada pela técnica infiltrativa e de 2 a 3 minutos quando aplicada pela técnica de bloqueio, independentemente do volume anestésico utilizado (Malamed, 2013). Possui um tempo aproximado de 60 minutos de anestesia pulpar e anestesia de tecidos moles de três a cinco horas em dentes hígidos, assim como as soluções anestésicas lidocaína, mepivacaína e prilocaína com vasopressor (Malamed, 2008; Paxton e Thome, 2010).

No entanto, a articaína (cloridrato de éster metílico do ácido 4-metil-3- [2-(propilamino) -propionamido] -2-tiofeno-carboxílico) possui uma característica única,

pois difere-se dos outros anestésicos locais amida por conter um anel tiofeno. Este anel permite uma maior solubilidade lipídica, o que facilita a difusão através da membrana nervosa rica em lipídios para acessar os receptores alvo. Além disso, sua biotransformação acontece no fígado e no plasma, sendo seu uso em pacientes portadores de doenças hepáticas, em pacientes com hemoglobinopatias e metahemoglobinemia aplicado com cautela (Malamed, 2013; Maruthingal et al, 2015). Esta biotransformação em duas vias é possível pois na estrutura molecular da articaína também contém um grupo éster, de modo que a hidrólise ocorre no plasma por colinesterases inespecíficas, metabolismo adicional (reação de glicuronidação no fígado) e excreção, principalmente pelos rins como metabólitos livres (Paxton e Thome, 2010; Moore e Hersh, 2010; Snoeck, 2012; Malamed, 2013; Brandt *et al.*,2013).

Esta vantagem observada na articaína pode ser o fator determinante para sua pequena meia-vida plasmática (entre 20 e 45 minutos), proporcionada pela rápida conversão do anel de tiofeno para ácido carboxílico no plasma (Hersh *et al.*, 2006), ao ter a capacidade de ser eliminada mais rapidamente, se torna menos tóxica, sendo assim possível sua utilização em maior volume mesmo com sua alta concentração (Wynn et al., 2003; Ramaciatto e Meechan, 2005).

O mecanismo exato da eficácia aumentada da articaína não é conhecido. No entanto, podemos especular sobre alguns mecanismos. O primeiro deles, é que sua eficácia poderia depender da sua concentração, quanto maior, melhor. Porém Borchard e Drouin (1980) encontraram que uma menor concentração de articaína era suficiente para bloquear um potencial de ação quando comparado com outros anestésicos amídicos.

Potocnik et al. (2006), em um estudo de condução nervosa sensorial em ratos, descobriram que a articaína nas concentrações de 4% e 2% foram superiores a lidocaína 2% no bloqueio da condução nervosa. No entanto, com o aumento da intensidade da estimulação nervosa, o potencial de ação recuperou-se para articaína 2%, mas não para articaína 4%. Em um estudo clínico realizado por Hintze e Paessler (2006) foi comparada a eficácia da articaína 2% e 4% (ambas com epinefrina 1:200.000) na anestesia de infiltração. Os pesquisadores descobriram que a solução de articaína 4% promove duração maior, mas não maior sucesso de anestesia pulpar.

Complementarmente a esse resultado, um estudo realizado por Nydegger et al. (2014) comparando três soluções anestésicas do grupo amida (articaína, lidocaína e prilocaína) todas em concentração 4%, obteve como resposta que a articaína 4% foi estatisticamente melhor do que as demais formulações anestésicas pela técnica de infiltração em primeiros molares mandibulares assintomáticos. Mesmo a articaína possuindo mecanismo de ação semelhante aos demais anestésicos do tipo amida, em que há inibição da condução nervosa por diminuição do fluxo de íons de sódio que estão intimamente ligados à ação dos nervos periféricos (Moore et al., 2006) e possuindo a mesma concentração das demais anestésicos ainda assim ela apresenta resultados superiores, não suportando a hipótese de que a eficácia da articaína seria exclusivamente em decorrência da sua alta concentração.

Deste modo, outra teoria que poderia ser palpável para explicar esta superioridade da eficácia da articaína, seria de que fatores diferentes da concentração possam ser responsáveis por este sucesso. A exclusividade da estrutura química da articaína (seu anel tiofeno) poderia facilitar uma melhor difusão da solução anestésica para a cortical óssea, principalmente na região vestibular mandibular de molares (Robertson et al., 2007). Independente do mecanismo de ação que leva a articaína ao sucesso, esta condição é observada frequentemente em estudos clínicos como os de Kanaa et al. (2006), Robertson et al. (2007) e Abdulwahab et al. (2009).

Concomitantemente ao aumento do uso da articaína, também se observou o aumento de efeitos colaterais (Daublander et al., 1997), como os casos de parestesia. Haas & Lennon, 1995, relataram que em 21 anos analisados, as duas soluções mais comumente reportadas como causadoras de parestesia foram a articaína e a prilocaína, quando aplicadas a técnicas de bloqueio mandibulares. Esse fato pode ser explicado por estas soluções apresentarem maior neurotoxicidade, devido ao fato de estarem disponíveis comercialmente em concentrações a 4% (no exterior).

Outra linha de pesquisa defende que a parestesia é causada por procedimentos cirúrgicos, e não pelo anestésico utilizado. O argumento principal é que durante a anestesia pode ocorrer uma neuropraxia, ou seja algum tipo de parestesia, na maioria dos casos temporária, os fatores associados a este estado são: efeito anzol do bisel da agulha ao tocar no osso, hemorragia intraneural ou pelo

excesso de volume anestésico causando uma pressão exacerbada sobre o nervo (Haas e Lennon, 1995, Wynn et al., 2003; Hillerup e Jensen, 2006).

Sendo assim, autores como Pogrel et al. (2007); Malamed et al. (2001), Malamed (2007), apoiam a ideia de que qualquer técnica de bloqueio pode ser capaz de causar danos à fibra nervosa, independentemente do anestésico local ou das concentrações utilizadas e que as causas de parestesias não cirúrgicas são pouco frequentes (menor que 1%), não contraindicando o uso de anestésicos como a articaína 4% ou prilocaína 4% para técnicas de bloqueio (Malamed et al., 2001, Pogrel et al., 2007; Malamed, 2007).

No entanto, a utilização da articaína 4% tem sido frequentemente estudada e é usualmente recomendada por pesquisadores para a sua aplicabilidade através das técnicas complementares, demonstrando ser bastante eficaz e segura em técnicas infiltrativas (Kanaa et al., 2006; Robertson et al., 2007; Corbett et al., 2008; Abdulwahab et al., 2009).

Quando comparados em dentes posteriores diagnosticados com pulpite irreversível, Monteiro et al. (2014), descreve em seu trabalho o aumento da taxa de sucesso de anestesia pulpar em paciente com pulpite quando associada à infiltração mandibular de articaína adicional a uma falha do bloqueio do nervo alveolar inferior com lidocaína 2%. Assim como Aggarwal *et al.* (2009), que ao associar a técnica infiltrativa vestibular e lingual com articaína 4% com epinefrina 1:200.000 ao bloqueio com lidocaína 2% com epinefrina 1:200.000 obteve melhores resultados (67%) do que a associação do bloqueio e a técnica infiltrativa vestibular e lingual, ambos com lidocaína 2% (47%) ou quando comparada somente com o bloqueio do nervo alveolar inferior com lidocaína 2% com epinefrina 1:200.000.

Em relação à comparação das técnicas de bloqueio do nervo alveolar inferior e da técnica infiltrativa vestibular com articaína, ambas comparadas isoladamente em dentes hígidos, foi possível afirmar que a técnica infiltrativa vestibular mandibular é uma alternativa útil para os clínicos por proporcionar um tempo de latência menor e sucesso semelhante (55% para infiltrativa e 43% para o bloqueio) à técnica de bloqueio em dentes hígidos (Jung et al., 2008).

Frente a estes resultados e a sedimentação da inigualável capacidade da articaína de difusão através da cortical óssea mandibular, a articaína tem sido testada

e bem aceita na técnica infiltrativa para anestesia pulpar em molares mandibulares hígidos como técnica de primeira escolha (Kanaa et al., 2006; Abdulwahab et al., 2009; Monteiro et al., 2015). Kanaa et al. (2006), afirmaram em seu trabalho realizado em dentes hígidos, que a infiltração vestibular mandibular é mais eficaz com 4% de articaína com epinefrina comparada com lidocaína a 2% com epinefrina.

Abdulwahab et al. (2009), realizaram sua pesquisa com diferentes soluções (lidocaína 2%, prilocaína 4%, mepivacaína 3% e bupivacaína 0,5%) comparadas a articaína 4 % com epinefrina 1:100.000 e 1:200.000. Foram seis soluções aplicadas pela técnica infiltrativa vestibular mandibular e os autores atestaram sobre seus resultados que a solução articaína 4% apresenta resultados para anestesia pulpar superior as outras soluções anestésicas, porém curiosamente a mepivacaína 3% obteve o mesmo sucesso que a lidocaína 2%.

Frente a esta pesquisa onde foi relado um bom desempenho da mepivacaína mesmo sem associação a um vasoconstritor, foi observado que não há muitos estudos que demonstrem a capacidade de sucesso de anestesia pulpar da mepivacaína 2% associada a epinefrina 1:100.000, e não foram encontrados relatos na literatura que comprovassem sua capacidade quando aplicada a infiltração em mandíbula.

Em relação a suas principais características, a mepivacaína tem um início de ação rápido, semelhante à lidocaína e é uma escolha popular para uma ampla gama de procedimentos anestésicos regionais devido à sua segurança (Malamed, 2006; Brockman, 2013).

Na Odontologia, a mepivacaína é eficaz nas concentrações de 2% com vasoconstritor e de 3% sem vasoconstritor. E desfruta de um lugar importante na odontologia por apresentar como principal vantagem sua maior duração anestésica em relação aos demais sais anestésicos, devido a sua branda propriedade vasodilatadora, sendo classificada como um anestésico de duração intermediária (Malamed, 2013). No entanto, a mepivacaína sem vasoconstritor tem duração de efeito anestésico de 20 a 40 minutos, mostrando maior eficiência quando comparada à lidocaína sem vasoconstritor, que apresenta duração de aproximadamente 5 minutos. Por outro lado, quando associada aos vasoconstritores, a duração da ação anestésica é mais extensa, atingindo períodos de 3 a 5 horas de anestesia local em

tecidos moles. No Brasil há três vasoconstritores associados à mepivacaína: corbadrina (1:20.000), norepinefrina (1:100.000) e epinefrina (1:100.000) (Malamed, 2013; Hashemi et al., 2016).

Alguns clínicos acreditavam que o uso da mepivacaína 3% previamente à lidocaína 2% com epinefrina 1:100.000 em técnicas anestésicas de bloqueio do nervo alveolar inferior promoveria a redução da dor da injeção, proporcionando um início mais rápido da anestesia, aumentando o sucesso anestésico e possivelmente potencializando o efeito da lidocaína a 2% com epinefrina, evitando a necessidade da aplicação de um segundo tubetes desta solução. Este hábito se explica, pois, estes clínicos supunham que a mepivacaína a 3% por estar mais concentrada que a lidocaína 2% e por não conter vasoconstritor e, assim, apresentar um pH mais elevado, poderia conter maior número de moléculas não ionizadas podendo atravessar em maior quantidade a bainha nervosa para se ligar à porção interna dos canais de sódio. Lammers et al. (2014) invalidaram esta teoria quando concluiu em seu estudo que a combinação de mepivacaína 3% com lidocaína 2% com epinefrina 1: 100.000 foi equivalente à combinação de dois cartuchos de lidocaína 2% com epinefrina 1: 100.000 em termos de dor de injeção, tempo de início e sucesso do anestésico pela técnica BNAI.

Em relação às técnicas anestésicas de bloqueios na maxila, citando como exemplo o bloqueio do nervo infraorbitário, Barberich et al. (2009), verificaram em seu estudo que mepivacaína 3% sem vasoconstritor proporciona um tempo de anestesia pulpar inferior ao da lidocaína 2% com epinefrina 1:100.000. Destacando que a mepivacaína 3% só deve ser usada em condições médicas ou terapias farmacológicas que contraindicam o uso de formulações contendo epinefrina e em procedimentos que requerem apenas 10 a 15 minutos de anestesia pulpar nos caninos e pré-molares. É fato que anestésicos locais com um vasoconstritor (epinefrina) promove o sucesso da anestesia aumentando sua profundidade e duração, facilitando por consequência a hemostasia. Os vasoconstritores também mantêm os anestésicos dentro do sítio da injeção e reduzem o risco de seus efeitos sistêmicos, despertando assim o interesse em pesquisas que aprofundem os conhecimentos na clínica odontológica em relação aos anestésicos a vasoconstritores (Hersh et al., 1995; Malamed, 2006; Tofoli et al., 2011; Brockmann, 2014; Hashemi et al., 2016).

Segundo Alegretti et al. (2016) lidocaína e a mepivacaína, nas mesmas concentrações e com os mesmos vasoconstritores, têm efeito similar, com curto início de ação e duração intermediária. Porto et al. (2005), compararam a eficácia destas duas soluções anestésicas em relação a tempo de anestesia e, principalmente, ao controle de intensidade da dor, obtiveram resultados que possuem importante impacto na odontologia uma vez que foi demonstrado que a lidocaína e mepivacaína com o mesmo vasoconstritor possuem eficiente ação em procedimentos cirúrgicos com duração de até 60 minutos, e também não apresentam diferenças significativas entre eles em relação ao controle da intensidade da dor pós-operatória.

Colombini et al. (2006) também testaram a eficácia da mepivacaína 2% comparada a articaína 4% (ambas com epinefrina 1:100.000) quando aplicadas por BNAI em procedimentos cirúrgicos e concluíram que quando comparada as soluções não apresentam diferenças quanto as alterações ou manutenção dos sinais vitais: pressão arterial, frequência cardíaca e saturação de oxigênio; e nem quanto a intensidade de dor causada pela injeção das soluções anestésicas.

Outro estudo presente na literatura que testa a capacidade da mepivacaína 2%, desta vez em dentes hígidos, é o de Gazal (2015), este autor apresentou como resultado que a associação de BNAI com mepivacaína 2% associado à técnica infiltrativa mandibular utilizando articaína 4%, ambas com epinefrina 1:100.000, foi superior em relação ao início de ação da anestesia em tecidos moles e pulpar e conforto nas injeções quando comparada a associação de BNAI com mepivacaína 2% (epinefrina 1:100.000) associado à técnica infiltrativa mandibular utilizando mepivacaína 2%, ambas com epinefrina 1:100.000.

Alegretti et al. (2016), testaram a eficácia da mepivacaína 2% comparada as soluções anestésicas articaína 4% e lidocaína 2%, todas associadas a epinefrina 1:100.000 aplicadas pela técnica de BNAI em pacientes com pulpite irreversível em dentes posteriores inferiores, e observaram que os índices de sucesso de anestesia pulpar foram de 68,2%, 63,6% e 63,6% respectivamente, não havendo diferença entre as soluções. O autor concluiu sua pesquisa afirmando que dado os resultados do estudo e os relatos de parestesia após o uso da articaína, que ocorre 5 vezes mais do que após o uso de lidocaína ou mepivacaína, a mepivacaína poderia ser uma alternativa para o BNAI.

No entanto, contrapondo os autotes citados acima, Visconti et al. (2016) comparou a mepivacaína 2% com a lidocaína 2%, ambas com epinefrina 1:100.000, aplicadas em molares inferiores com pulpite pela técnica BNAI e concluíram que a mepivacaína 2% foi mais eficiente para a realização do bloqueio, sendo necessários um menor volume da solução e quantidade de injeções para a obtenção da anestesia pulpar e proporcionando maior conforto clínico ao paciente com sintomatologia dolorosa.

Uma possível explicação para estes resultados é de que a mepivacaína é rotineiramente utilizada em situações clínicas dolorosas porque tem uma constante de ionização mais baixa (pKa) do que a lidocaína e é, portanto, mais compatível com tecidos inflamados e tem um início mais curto e uma duração mais longa da anestesia. A queda do pH observada na polpa inflamada promove alterações na fibra nervosa causadas pela inflamação, e não são restritas apenas ao local inflamado, mas sim em toda a extensão do axônio, podendo interferir na dissociação do anestésico (Henry et al., 2009) e, se for esse o caso, o fato de que a mepivacaína tem uma constante de ionização (pKa) de 7,6, menor que a da lidocaína em 7,9, pode significar que uma maior quantidade da base livre é capaz de atravessar a bainha do nervo, com o resultado de que o estímulo nervoso é mais completamente interrompido. Isto explicaria, em parte, o melhor desempenho da mepivacaína. Pesquisas adicionais que correlacionem a neurofisiologia da polpa inflamada com o desempenho da mepivacaína devem ser conduzidas para melhorar o entendimento e elucidar a falha da anestesia na pulpite irreversível. Assim, os anestésicos locais com baixo Pka, como a mepivacaína, por exemplo, são mais efetivos nessas situações clínicas (Visconti et al., 2016).

2.3. Força de mordida

Segundo Douglas (2006), habitualmente num indivíduo sadio, o tempo total do contato interdental em 24 horas é cerca de 17,5 minutos, com uma duração média de 0,3 segundo por cada contato dentário. Sendo este contato interoclusal referente às funções mastigatórias ou meramente ao contato oclusal entre os dentes superiores e inferiores. A oclusão dental se refere a um processo no qual há justaposição de

ambas as arcadas dentárias, de modo que entre ambas se cria um sistema de forças quando em contato, a força interoclusal.

Entende-se por mastigação como a primeira etapa e a função mais importante do sistema estomatognático. É o conjunto de fenômenos estomatognáticos que visam a degradação mecânica dos alimentos. Durante a mastigação, contraem-se coordenadamente vários grupos musculares, sendo obviamente os mandibulares os mais destacados, embora também sejam fundamentais os músculos da língua e os faciais, especialmente o bucinador e o orbicular dos lábios. As contrações musculares levam à aposição rítmica dos dentes, através de sua superfície oclusal funcional, gerando uma pressão intercuspeana aplicada sobre os alimentos, quebrando o produto entre os dentes em pedaços menores (Johnsen e Trulsson, 2004; Douglas, 2006; Svensson e Trulsson, 2009).

Tanto no ato de oclusão dental, como no processo de mastigação, existe uma interação em equilíbrio entre a articulação temporomandibular, componentes neuromusculares, dente e periodonto. Os mecanismos reflexos desencadeados por receptores sensoriais, como os mecanorreceptores periodontais e intra-dentários, os receptores na articulação temporomandibular e/ou músculos mandibulares são responsáveis pelo controle da força de mordida. Se após a força exercida pela oclusão ou mastigação não houver ou não alcançar equilíbrio entre estas estruturas, ocorrerão deslocamentos do dente que vão determinar maiores respostas reativas ainda do osso adjacente. Estas forças são transmitidas para o dente através do ligamento periodontal, que distribui as forças, particularmente as reativas através da superfície radicular dentária. Como se sabe, a força mastigatória é determinada pela força contrátil dos músculos levantadores da mandíbula (temporal, masséter, esfenomandibular e pterigoideo médio) e, por conseguinte, para controlar a intensidade da força mastigatória, os mecanismos adaptativos devem agir primariamente na atividade mecânica destes músculos (Sato et al., 1994; Douglas, 2006; Serra e Manns, 2013).

O periodonto é denominado como uma estrutura complexa, estruturada por tecidos de sustentação e revestimento do dente, como cemento, osso alveolar, gengiva e ligamento periodontal. O ligamento periodontal é um tecido conjuntivo interposto ao cemento e osso alveolar, conectando os dentes aos processos

maxilares. Além da função de suporte e manutenção da posição dos dentes e da reparação do cimento e osso alveolar, o ligamento periodontal, sendo ricamente innervado por mecanorreceptores, é responsável pelo controle neurológico da força de mordida (Douglas, 2006).

Os mecanorreceptores periodontais são terminações nervosas sensíveis ao estiramento do ligamento periodontal frente ao deslocamento dental. Estas terminações nervosas pertencem a neurônios cujos corpos celulares estão localizados no gânglio trigeminal ou no núcleo mesencefálico do nervo trigêmeo, ou seja, os mecanorreceptores conduzem informações provenientes do periodonto ao sistema nervoso central através de fibras aferentes do nervo trigêmeo. Sabe-se que todos os neurônios provenientes do núcleo mesencefálico trigeminal tem sua terminação periférica associada a receptores proprioceptivos da região orofacial, ou seja, os mecanorreceptores tem como principal incumbência a transmissão da propriocepção da região periodontal ao SNC (Johnsen e Trulsson, 2004; Douglas, 2006, Tambeli, et al, 2014).

Segundo Tambeli et al. (2014), a propriocepção é definida como a percepção da posição estática da mandíbula, da direção e da velocidade de seus movimentos, da força contrátil dos músculos mastigatórios e das forças aplicadas sobre os dentes.

Os mecanorreceptores apresentam uma clara ligação entre a quantidade de impactos e a intensidade das forças aplicadas sobre a superfície oclusal, o que aumenta a capacidade destes receptores em reconhecer modificações sutis de intensidade de força sobre os elementos dentais, propiciando ao sistema nervoso central a habilidade de especificar a quantidade de força e pressão necessária para cada tipo de alimento a ser mastigado, ou simplesmente determinar a força de mordida. Além disso, estes receptores atuam enviando informações quanto a forma tridimensional do alimento. Estas informações são importantes para o perfeito funcionamento dos maxilares (Trulsson e Johansson, 1996; Trulsson, 2006; Tambeli, 2014).

Acredita-se que exista cinco grupos de proprioceptores no ligamento periodontal. Segundo Douglas (2006), embora ainda não haja o exato conhecimento sobre o funcionamento destes receptores, se sabe que os proprioceptores de botão

terminal são os mais relevantes no periodonto, pois são responsáveis pelo controle da intensidade da força mastigatória. Estão localizados na periferia das fibras do ligamento periodontal que ao receber um estímulo, se estira juntamente com as fibras, tornando-se em um excelente sensor de forças mastigatórias, diferenciando-as e quantificando-as, protegendo assim os elementos dentais (Trulsson, 2006).

Esta condição apresentada pelos proprioceptores de regulação das funções motoras é denominada de feedback sensorial (Tambeli et al., 2014). Os mecanismos reflexos desencadeados por receptores sensoriais, como os mecanorreceptores periodontais e intra-dentários, os receptores na articulação temporomandibular e / ou músculos mandibulares, são responsáveis pelo controle da força de mordida. O músculo mastigatório tem como função fornecer força para trituração de alimentos, são capazes de aplicar grande força a pequenas distâncias através de dentes, podendo causar injúrias aos dentes, tecidos de sustentação, a ATM e até aos próprios músculos. O feedback sensorial impõe sua importância de proteção controlando a força de mordida exercida por estes músculos, como por exemplo sendo capaz de estimular os movimentos de reflexo após o aumento súbito de carga e de controlar a força mastigatória que varia a cada mordida (Johnsen et al., 2006; Serra e Manns, 2013).

A Força máxima de força de mordida foi classificada como um importante indicador do estado funcional do sistema estomatognático e sua magnitude, pois ao realizar a sua mensuração, é possível o fornecimento de dados úteis para a avaliação da função da atividade dos músculos maxilares. Uma ampla gama de dispositivos foi testada para medir a força de mordida, porém um dispositivo tem se destacado por apresentar respostas quantitativas e mais exatas da força de mordida. Vários estudos recentes vêm sendo publicados usando um medidor de força de pressão hidráulica portátil e digital, (Khan *et al.*, 2007; Khan *et al.*, 2008; Serra & Manns, 2013) o medidor de força de mordida GM10 *). O dispositivo é fornecido com um elemento de mordedura feito de um material de vinil e encaixado num tubo de polietileno, uma cobertura de plástico que pode ainda ser considerada relativamente rígida e difícil de morder.

Khan et al. (2007a) testaram o dispositivo medidor garfo de mordida digital em pacientes que possuíam seus dentes saudáveis, principalmente tecidos

periapicais e pulpares, com o intuito de verificar a confiabilidade nos resultados apresentados por ele. Foi concluído que o aparelho mede a força da mordida de forma confiável e a utilização de um método quantificável para medir os limiares mecânicos de dor não só melhoraram o diagnóstico, mas também proporciona uma medida da eficácia do tratamento fornecido.

Alguns anos depois, novamente outro estudo (Serra e Manns, 2013) utilizando dentes saudáveis foi realizado para testar o dispositivo a fim de verificar se havia diferença em dissipação e aplicabilidade de força de mordida ao se morder superfícies duras e macias. Constatou-se que superfícies macias estão associadas a um estímulo dentário mecânico lento, mantendo a resposta do reflexo excitatório de mecanorreceptores periodontais com níveis mais altos de força de mordida mastigatória. Já um estímulo dentário mecânico rápido é equivalente a morder uma superfície dura, que diminuição da força de mordida devido a uma ativação mais rápida da resposta de resposta inibitória do músculo elevador da mandíbula. Sendo assim, os autores sugerem uma pequena modificação na superfície dura do aparelho, para que se torne algo mais macio, pois segundo eles esta modificação pode produzir mais conforto e proteger com maior segurança o elemento dental testado, porém afirmam que o dispositivo garfo de mordida transcreve resultados com confiança e precisão.

Estes resultados mostram-se de grande relevância principalmente para pacientes que apresentam alterações nos tecidos periapicais, e geralmente possuem como principal característica a alodínia mecânica. A alodínia mecânica é definida como uma redução do limiar de dor mecânica, é uma característica diagnóstica essencial da inflamação do ligamento periodontal e/ou pulpar, e determinar seus valores é de extrema importância para o diagnóstico das condições patológicas em que se encontra o dente em questão. Porém, existia apenas métodos qualitativos para que seu potencial fosse medido, como por exemplo toques com o cabo do espelho. Sendo assim, a descoberta do dispositivo que trouxesse medidas quantitativas surgiu como um novo e importante auxílio para que o sucesso do tratamento fosse alcançado com mais facilidade (Khan *et al.*, 2007a; Khan *et al.*, 2007b; Owatz *et al.*, 2007).

Khan *et al.* (2007b) verificaram em seu trabalho a capacidade do transdutor de força para medir quantitativamente a alodinia mecânica em indivíduos com

odontalgia causada por pulpite irreversível e periodontite perirradicular aguda, em comparação com os valores obtidos a partir de dentes de controle contralaterais. Foi afirmado que o dispositivo é confiável para a mensuração de forças de mordida, além disso foi constatado que após a anestesia local houve diminuição da alodínia mecânica em 62% e, conseqüentemente, aumento da força de mordida nestes dentes sintomáticos.

Estes trabalhos trazem também como importante afirmação que as forças aplicadas ao dente são percebidas por mecanismos reflexos estimulados não apenas pelos mecanorreceptores periodontais, mas também pelos mecanorreceptores intra-dentários, que são ativados apenas por estímulos rápidos, sendo estes os responsáveis pelo controle da força de mordida, em dentes hígidos numa superfície rígida com estímulo mecânico instantâneo (Khan et al., 2007a; Serra e Manns, 2013; Tambeli et al., 2014).

Assim sendo, sabe-se que quando a anestesia dental é aplicada, os sinais dos receptores periodontais e de muitos dos receptores nos tecidos circundantes são bloqueados, reduzindo a sensibilidade, sintomatologia e propriocepção do dente anestesiado, pois acredita-se que o anestésico local haja diretamente sobre os mecanismos reflexos da força de mordida (Johnsen *et al.*, 2006).

Porém, não há registros na literatura que esta ideia seja concreta quando associada a dentes hígidos, sem alodínia mecânica. O aprofundamento de estudos que busquem saber quais são as reais alterações que os anestésicos locais podem exercer sobre o controle da força de mordida e em que intensidade se aplicam, são importantes para entendermos o funcionamento da força de mordida e como se pode evitar possíveis injúrias às estruturas dos dentes enquanto permanecem anestesiados. Além disso, é necessário saber o padrão da força de mordida de um dente sadio anestesiado, para que esses resultados possam ser comparados com dados de dentes com alodínia mecânica. Essas informações podem ser cruciais para determinação de um equipamento que mesure a força de mordida e possa ser validado como um fator prognóstico da doença endodôntica.

3. PROPOSIÇÃO

O objetivo deste estudo foi comparar:

- 1) A eficácia anestésica das soluções de articaína 4% e mepivacaína 2%, ambas com epinefrina 1:100.000, aplicadas pela técnica infiltrativa vestibular mandibular em molares hígidos. A avaliação da anestesia se estendeu também para pré-molares inferiores;
- 2) O tempo de anestesia em tecidos pulpaes e moles promovidos por ambas as soluções anestésicas pela técnica escolhida;
- 3) O tempo de latência anestésica em tecidos pulpaes promovidos por ambas as soluções anestésicas pela técnica escolhida;
- 4) Desconforto proporcionado por ambas as soluções anestésicas no momento da inserção e penetração da agulha, da deposição do anestésico e o desconforto após à anestesia em tecido mole e após 24 horas.
- 5) Alteração da pressão arterial e frequência cardíaca promovida pelas soluções anestésicas durante o procedimento,
- 6) A força de mordida de cada indivíduo, através da utilização do garfo de mordida digital antes e após a anestesia.

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Seleção das amostras

Este estudo cruzado, duplo-cego, randomizado foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa e, após a sua aprovação foram selecionados 40 voluntários totalizando 80 injeções. Os voluntários foram sorteados de forma randômica em duas sessões de atendimento com um intervalo de no mínimo uma semana.

Foram incluídos neste estudo: voluntários ASA I, de ambos os gêneros, entre 20-32 anos de idade, com a presença de primeiros molares e pré-molares inferiores permanentes hígidos, assintomáticos (incluindo segundos molares inferiores) e sem nenhum histórico de trauma ou de sensibilidade. Durante o teste de vitalidade pulpar com o uso do teste elétrico (pulp tester- PT) os valores apresentados deveriam estar entre 10 e 50 μA , que correspondem a condição de normalidade da polpa dentária (Abdulwahab, 2009). Também foram realizados para determinar o diagnóstico de normalidade da polpa e periápice, o teste de sensibilidade pulpar através do Endofrost e teste de mobilidade. Os critérios de inclusão e exclusão foram considerados a partir da avaliação clínica e auto declaração de cada voluntário.

Foram excluídos deste projeto voluntários que: relataram história de alergia com anestésicos locais, apresentassem alguma desordem sanguínea, estivessem sob o uso de qualquer medicação que pudesse alterar a percepção da dor, gravidez ou lactação, presença de retração gengival nos dentes que foram avaliados.

Todos voluntários foram alocados randomicamente em dois grupos experimentais, articaína 4% e mepivacaína 2%, segundo uma ordem de sorteio determinada pelo programa Excel (Microsoft). Cada atendimento teve pelo menos uma semana de intervalo e no máximo de 15 dias. Os grupos experimentais definidos para este estudo foram (Tabela 1):

Tabela 1. Distribuição das amostras segundo os grupos experimentais

Grupos	Técnica anestésica	Solução anestésica	Nº de voluntários
AR		1,8 mL de Articaína 4% com epinefrina 1:100.000	
	Infiltração vestibular mandibular		40
MP		1,8 mL de Mepivacaína 2% com epinefrina 1:100.00	
Total	_____	N aplicações	80

4.2. Técnica anestésica

As sessões foram efetuadas com no mínimo uma semana de intervalo. O lado dos voluntários foi anestesiado de acordo com os parâmetros de exclusão/inclusão da pesquisa. O mesmo lado foi escolhido para o voluntário na primeira e segunda sessão.

A fim de tornar o estudo duplo cego, as soluções anestésicas articaína 4% e mepivacaína 2% ambas com epinefrina 1:100.000 (DFL Indústria e Comércio S.A., Rio de Janeiro, RJ, Brasil) tiveram seus tubetes codificados com uma fita opaca e alocados em cada grupo em uma sequência codificada por um indivíduo sem vínculo com o estudo. Desta forma, os voluntários e o operador desconhecaram a solução anestésica utilizada. Os tubetes cegados correspondiam aos códigos FL para articaína 4% e ZX para mepivacaína 2%. As técnicas anestésicas e os testes de força de mordida, teste de sensibilidade pulpar e mensurações dos sinais vitais, foram realizados por apenas um único operador 1 (OP1) treinado.

Em ambos os grupos, o ponto de punção foi o mesmo. Foi utilizada uma agulha curta 30G (Terumo Medical do Brasil LTDA, São Paulo, SP, Brasil) em 45° com o bisel voltado para o osso e o ponto de punção foi entre as raízes no fundo de sulco à vestibular do primeiro molar inferior (Figura 1), com volume de solução anestésica de 1,8 mL (1 tubete) e tempo para a deposição completa do anestésico foi de 1,5 minutos, padronizado e controlado pelo aparelho injetor computadorizado de anestésicos (Morpheus, Anestesia sem Dor, Ecoville, Curitiba, PR, Brasil).



Figura 1 - Técnica anestésica infiltrativa mandibular

Após a aplicação das soluções anestésicas, foram realizados os testes elétrico de sensibilidade pulpar, medição de força de mordida e monitoramento dos sinais vitais do paciente (Mikesel et al., 2005; Kanna et al., 2006; Robertson et al., 2007; Corbet et al., 2008; Nydegger et al., 2014).

Também foram avaliados dados referentes ao tempo de latência e duração da anestesia em cada dente avaliado e em tecidos moles.

4.3. Avaliação dos sinais vitais

Foi avaliada e monitorada neste estudo a pressão arterial e frequência cardíaca (B.P.M) do voluntário. O equipamento utilizado foi o aparelho de pressão digital automático de pulso (Omron modelo hem 6200, OMRON Brasil, Campinas, SP,

Brasil). Para isso, o voluntário esteve em repouso, sentado e manteve-se em silêncio durante o procedimento. O aparelho foi colocado no antebraço esquerdo, a 1-2 cm do punho. O braço esquerdo ficou relaxado junto ao peito do paciente na altura do coração. Este procedimento de controle de pressão arterial e frequência cardíaca foi repetido em quatro momentos desta pesquisa: (1) previamente a anestesia (basal), (2) após 2 minutos da injeção da solução anestésica, (3) após 10 minutos da injeção da solução anestésica e (4) ao fim do procedimento.

4.4. Teste elétrico de sensibilidade pulpar

Foi utilizado o aparelho de teste elétrico Vittalty Scanner 2006 (SybronEndo Orange, CA) para verificação da vitalidade/sensibilidade pulpar e para a confirmação de anestesia pulpar, assim como realizado em estudos com anestésicos em humanos e animais. Apresenta-se como uma unidade geradora de impulsos elétricos comum, com fio condutor contendo um eletrodo na extremidade, o qual é aplicado diretamente ao dente, na face vestibular. A leitura do pulp tester varia em uma escala 0 a 80, emitindo impulsos elétricos de forma intermitente e progressiva até atingir o máximo de 300V referente a leitura no display 80. A leitura 1 refere-se a máxima sensação de dor e 80 a ausência total de dor.

Para realização do teste, os dentes foram secos e foi realizado um isolamento relativo evitando contato da saliva com os mesmos. A ponta condutora do aparelho foi imersa em flúor gel neutro (Flugel Neutro- Nova DFL, Rio de Janeiro, RJ, Brasil) - material condutor de eletricidade- e foi colocada na face vestibular dos 1^{os} molares e pré-molares inferiores testados (Figura 2). Assim que o voluntário acusou sensibilidade, o estímulo foi removido e o valor que apareceu no display anotado (Apêndice 1).

Foi estipulada a velocidade 5 de propagação do estímulo vitalidade pulpar de 0 a 80 μ A em 25 seg (Robertson et al., 2007; Nydegger et al., 2014). Antes da anestesia foi estabelecido o limiar basal do voluntário, onde foram realizadas 3 leituras no pulp tester com um intervalo de 2 minutos. Foi testado um homólogo para verificar o funcionamento correto do aparelho. Foram incluídos neste estudo voluntários que apresentaram um limiar basal entre 10-50 na leitura do PT (Abdulwahab *et al.*, 2009), por ser considerado na literatura um intervalo de resposta normal.

Após a anestesia, foi aguardado 1 minuto (tempo de latência do anestésico local) e foi realizado o teste, que se repetiu após dois minutos e de 3 em 3 minutos (Robertson *et al.*, 2007 no décimo minuto foi confirmada ou não o sucesso da anestesia. Quando comprovada essa sensação de total anestesia, isto é, ausência total de sensibilidade, observado através de duas leituras consecutivas de 80 μ A (sem percepção de estímulo), foi iniciada a contagem do tempo de anestesia pulpar de cada dente e foi estabelecido o sucesso da anestesia (ausência total de sensibilidade) (Robertson *et al.*, 2007; Corbet *et al.*, 2008; Currie *et al.*, 2013). Durante o tempo que o voluntário permaneceu anestesiado, foi confirmada anestesia somente com o auxílio do teste elétrico (Mikesel *et al.*, 2005, Robertson *et al.*, 2007; Nydegger *et al.*, 2014).



Figura 2 – Utilização do aparelho pulp tester

4.5. Teste para medição de força de mordida

Para este parâmetro apenas foi avaliado o 1º molar inferior. Os voluntários antes de iniciar o procedimento também receberam orientação (apêndice 6) de como proceder à medição da força de mordida antes, para obter-se o limiar basal e após anestesia. O garfo de mordida digital modificado (Força Oclusal-Meter, GM10, Nagaro Keiki, Tóquio, Japão) (Figura 3) estava calibrado em 2 N e foi posicionado sobre a região oclusal do 1º molar inferior e o voluntário foi orientado para apenas ocluir sobre

o dispositivo sem pressão, até sentir dor ou desconforto (Figura 4). O limite máximo de mordida estabelecido foi de 775N para evitar possíveis injúrias, já que este valor é a máxima força produzida pela contração de um dente normal (Khan et al., 2007 a; Khan et al., 2007 b).

Após a estabilização do dispositivo na boca, o voluntário iniciou a aplicação da força de mordida, o mais forte que pode. O valor registrado pelo aparelho no display, em kilo-Newtons (kN), foi anotado na ficha clínica (apêndice 1). Foram realizadas cinco medições de força de mordida a cada 1 min e foi obtida uma média destas medições para estabelecer um valor inicial de força de mordida. Foi também testado com apenas uma medição um dente contralateral para verificar o funcionamento correto do aparelho (Khan et al., 2007a; Khan et al., 2007b). A anestesia infiltrativa mandibular foi realizada e após a confirmação de anestesia de tecidos moles e pulpar em até 10 minutos (Khan et al., 2007b) a partir da anestesia, a medição de força de mordida foi repetida nos dentes testes, a cada 1 minuto por 3 vezes consecutivas, se encaixando entre 9 e 12 minutos após a anestesia infiltrativa. A força de mordida foi calculada tomando como base a média das três medidas após a anestesia, esta foi comparada com o valor da média basal do dente teste. Este procedimento foi efetuado por um único operador (OP1) treinado para esta função.



Figura 3 - Força Oclusal-Meter, GM10, Nagaro Keiki, Tóquio Japão (Khan et al., 2007)



Figura 4 - Medidor de força de mordida oclusal posicionado

4.6. Escala analógica visual de dor (EAV)

Após o preenchimento da ficha de anamnese (Apêndice 1) o voluntário foi instruído sobre como avaliar o desconforto/dor para a inserção da agulha, a penetração da agulha e deposição de solução. Para isso foi utilizada uma escala visual analógica (EAV) de 0-100 mm (Figura 5) para cada critério acima descrito, onde o voluntário realizou um traço vertical correspondendo a sua dor ou desconforto sentido. O ponto 0 e o ponto 10 foram indicados e uma pergunta padronizada quanto à intensidade de dor/desconforto foi realizada ao voluntário: “Se tivesse que indicar a sua dor/desconforto durante esta etapa da anestesia e sabendo que o 0 significa ausência de dor e 10 a maior dor já sentida pelo paciente, onde indicaria o seu traço nesta reta?” (Apêndice 2). (Kanna et al., 2006; Currie et al., 2013).

Logo após a anestesia, o paciente foi questionado sobre seu desconforto/dor durante a: inserção da agulha, penetração da agulha, deposição do anestésico e os dados foram anotados em uma escala EAV. (Kanna *et al.*, 2006, Currie *et al.*, 2013).

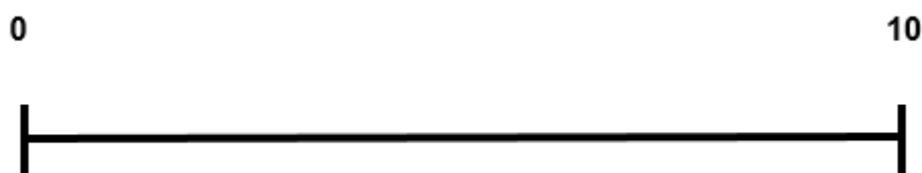


Figura 5 – Escala analógica visual de dor (EAV)

4.7. Pós-anestesia

Os registros pós-operatórios foram referentes ao tempo de remissão da anestesia em tecidos moles, seguido à avaliação de desconforto no local da punção da anestesia. Após 24 horas da aplicação da anestesia, foi anotado novamente o nível de desconforto do paciente no local da punção através da escala analógica de dor.

4.8. Análise estatística

Adotou-se nesse estudo o nível de significância $\alpha = 0,05$. Assim, foram considerados significativos os parâmetros ou funções lineares de seus níveis, para os quais resultaram valores-p tais que $p \leq 0,05$.

Para avaliar o sucesso ou insucesso da anestesia pulpar entre os grupos foram realizados os testes de Qui-quadrado e McNemar. A comparação entre os tempos de anestesia pulpar, tempo de latência da anestesia pulpar, o desconforto gerado durante as fases da anestesia e mensurações da pressão arterial e frequência cardíaca foram feitas com os testes de Wilcoxon e Friedman. Para o tempo de anestesia em tecido mole foi usado o teste t. E para as comparações entre as forças de mordida, Two-Way ANOVA.

Para a análise estatística dos dados coletados foi utilizado o sistema estatístico GraphPad Prism 5 (Califórnia, EUA, 2006).

5. RESULTADOS

Caracterização da amostra

Foram incluídos na pesquisa 40 voluntários, que receberam anestesia com dois tipos de anestésico, no mesmo molar inferior, em dias diferentes. Considerando uma diferença de tempo de anestesia da ordem de 20% entre os dois anestésicos locais, com um desvio padrão de 30% da média, 25 voluntários seriam necessários num estudo cruzado para prover um poder do teste de 95%, com nível de significância de 5%. Assim, foram utilizados 40 voluntários prevendo variabilidade maior do que a estimada. A descrição da amostra avaliada encontra-se pormenorizada abaixo (Tabela 2).

Tabela 2 - Descrição da amostra estudada em relação aos grupos experimentais

Variável	Fator	Total	%
Idade (em anos)	Média (DP)	23,7 (\pm 2,54)	-
Gênero	Feminino	26	65,0
	Masculino	14	35,0
Dente	36	06	15,0
	46	34	85,0

Apesar do menor número de homens, não houve diferenças estatisticamente significantes (Qui-quadrado, $p=0,082$) entre os gêneros. Já o número de molares inferiores esquerdos foi significativamente maior (Qui-quadrado, $p<0,0001$) do que o de molares inferiores direitos.

A Tabela 3 mostra a influência do sexo, idade e lado do molar no sucesso da anestesia. Não houve influência da idade ou do tipo de dente no sucesso, mas houve significativamente mais insucesso nos homens do que mulheres. Assim, pode haver interferência do sexo no sucesso da anestesia.

Tabela 3 – Descrição da amostra em relação ao sucesso ou insucesso da anestesia pulpar do primeiro molar inferior nos voluntários atendidos em ambos os grupos (total de avaliações igual a 80)

		SUCESSO	INSUCESSO	p
Idade em anos	Média ± DP	23,41 (±2,63)	23,97 (±2,44)	0,32 (teste t)
Gênero	Feminino	32	20	0,0039 (Qui)
	Masculino	7	21	
Dente	36	3	9	0,14 (Qui)
	46	36	32	

Avaliação da eficácia anestésica nos grupos experimentais

A comparação entre os grupos experimentais em cada um dos dentes avaliados mostrou um tempo de anestesia significativamente maior para o grupo articaína 4% em relação ao grupo mepivacaína 2%. Para a comparação entre os dentes no grupo articaína 4%, encontrou-se que o primeiro molar inferior obteve menor tempo de anestesia quando comparado aos pré-molares, mesmo considerando que a injeção da anestesia foi feita sob ele (Tabela 4) (figura 6). Para o grupo mepivacaína 2%, o primeiro molar inferior apresentou menor tempo de anestesia do que o segundo pré-molar apenas.

Tabela 4 – Tempo (min) de anestesia em função dos grupos e dos dentes estudados

	AR 4% (mediana e 1° -3° quartis)	MP 2% (mediana e 1° -3° quartis)	p	teste
Tempo anestesia pulpar 1° PM (min)	40,5 (24-57) ^{aA}	19,5 (0-33,75) ^{bAB}	0,0001	Wilcoxon
Tempo anestesia pulpar 2° PM (min)	45 (6,75-60) ^{aA}	18 (0-36) ^{bA}	0,0002	Wilcoxon
Tempo anestesia pulpar 1° M (min)	19,5 (0-42) ^{aB}	0 (0-16,5) ^{bB}	0,0019	Wilcoxon
p	<0,0001	0,0139		
teste	Friedman	Friedman		

* letras diferentes minúsculas (linha) e maiúsculas (coluna) diferem estatisticamente

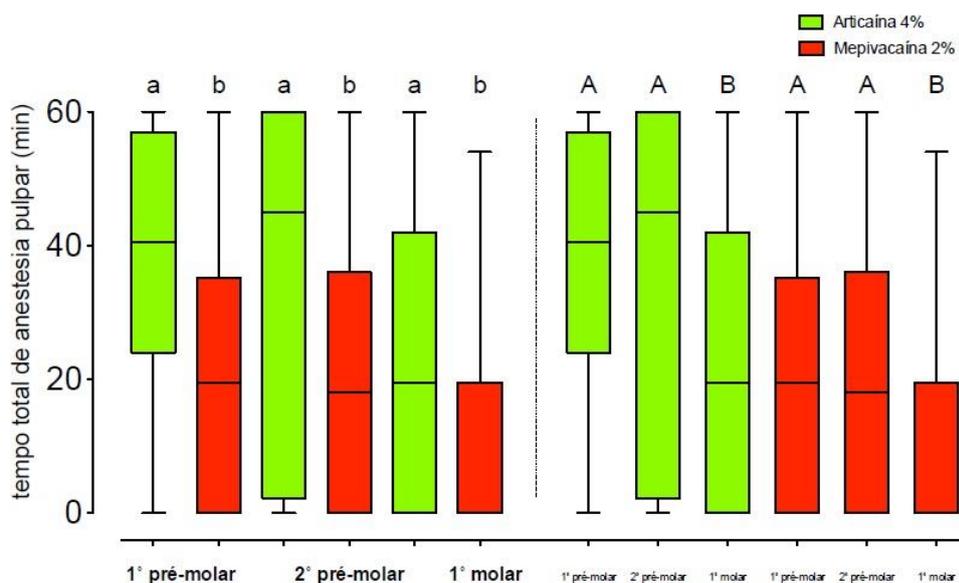


Figura 6 -Tempo (min) de anestesia em função dos grupos e dos dentes estudados

Em relação ao tempo de início da anestesia pulpar (latência), foi observado que não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos, o grupo articaina a o início da anestesia pulpar variou 2,5 a 3,1 minutos e para o grupo mepivacaina, de 3,4 a 5,0 (tabela 5) (Figura 7).

Tabela 5 - Início da anestesia pulpar em minutos

INÍCIO DA ANESTESIA PULPAR EM MIN				
Dente	Média ± desvio padrão		p	Teste
	AR	MP		
1ºPM	2,5 ± 2,5	4,9 ± 3,1	0,324	Wilcoxon
2ºPM	2,8 ± 3,0	3,4 ± 2,7	0,409	Wilcoxon
1ºM	3,1 ± 2,9	5,0 ± 2,9	0,391	Wilcoxon

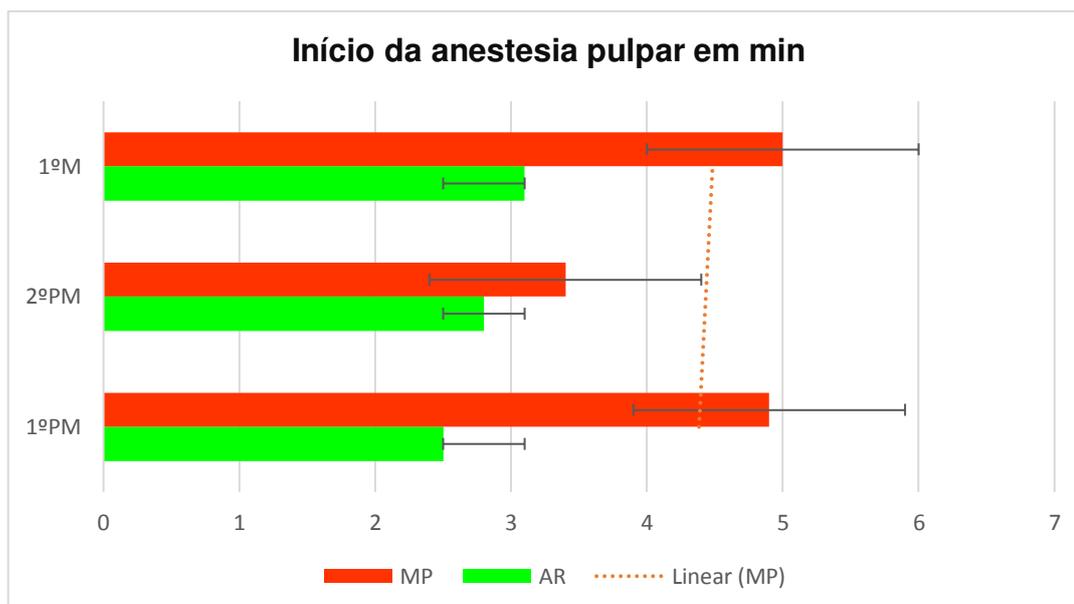


Figura 7 - Início da anestesia pulpar em min.

Na avaliação do sucesso e insucesso da anestesia após dez minutos da injeção (duas leituras 80 consecutivas ou mais no “Pulp Tester”), verifica-se que o grupo articaína 4% alcançou mais casos de sucesso para o primeiro pré-molar inferior do que o grupo mepivacaína 2%. Para os segundo pré-molar e 1º molar inferiores, não foram encontradas diferenças estatisticamente significantes (Qui-quadrado - Tabela 6).

Tabela 6 – Número e porcentagem de sucesso dos grupos experimentais em função dos dentes para 40 voluntários

	1° Pré-molar				2° Pré-molar				1° Molar			
	AR 4%		MP 2%		AR 4%		MP 2%		AR 4%		MP 2%	
Sucesso	35	87,5%	23	57,5%	29	72,5%	25	62,5%	23	57,5%	16	40%
Insucesso	5	12,5%	17	42,5%	11	27,5%	15	37,5%	17	42,5%	24	60%
	p= 0,0027				p=0,3397				p=0,1174			

A seguir, foi aplicado o teste de McNemar para verificar as informações descritas acima e o resultado encontrado foi exatamente o mesmo. Apenas nos 1° pré-molares inferiores o índice de sucesso da articaína foi maior que o da mepivacaína (Tabela 7).

Tabela 7– Índices de sucesso dos grupos experimentais em função dos dentes para 40 voluntários

		MEPIVACAÍNA 2%			
			Insucesso	Sucesso	McNemar
1o Molar	ARTICAÍNA 4%	Insucesso	13	4	p=0,07
		Sucesso	11	12	
2o Pré	ARTICAÍNA 4%	Insucesso	8	3	p=0,21
		Sucesso	7	22	
1o Pré	ARTICAÍNA 4%	Insucesso	5	0	p=0,0005
		Sucesso	12	23	

Curiosamente, se considerados todos os dentes juntos, como disposto abaixo (Tabela 8), o teste de McNemar revela que houve significativamente mais insucesso para a mepivacaína 2% do que articaína 4% ($p=0,0020$), além disso, o sucesso foi significativamente maior ($p=0,001$) do que o insucesso

Tabela 8– Índices de sucesso dos grupos experimentais independente do dente avaliado para 40 voluntários (120 dentes)

		Mepivacaína 2%	
		Sucesso	Insucesso
Articaína 4%	Sucesso	57	30
	Insucesso	7	26

O tempo total de anestesia em tecido mole também foi comparado e não houve diferença estatisticamente significante entre os grupos (Tabela 9).

Tabela 9– Tempo médio de anestesia em tecido mole nos grupos estudados

	ARTICAÍNA 4% (min.)	MEPIVACAÍNA 2% (min.)	p	teste
Tempo anestesia em tecido mole	200,58 (± 57,47)	186,63 (±57,27)	0,2464	Teste T

Avaliação do desconforto gerado durante e após a anestesia

O desconforto gerado durante a inserção e penetração da agulha, deposição do anestésico no tecido mole na região da punção da agulha após o término da anestesia e 24 horas após o procedimento não diferiram estatisticamente entre os grupos (Tabela 10).

A avaliação da dor gerada pela anestesia nos diferentes procedimentos e tempos revelou um padrão similar para cada um dos grupos estudados, com níveis

de dor leves. No grupo articaína 4%, a inserção e deposição do anestésico proporcionaram mais dor apenas quando comparadas ao período 24 horas após. A penetração da agulha apresentou mais dor no tecido mole do que após a anestesia e no período 24 horas após. No grupo mepivacaína 2%, a inserção e penetração da agulha alcançaram índices de dor maiores que os períodos pós-operatórios. A deposição do anestésico, entretanto, apresentou mais dor que apenas que 24 horas após. Os dois momentos pós-operatórios (tecido mole e 24 horas) não diferiram significativamente em ambos os grupos.

Tabela 10– Dor durante aplicação do anestésico e no período pós-operatório (EAV - em mm)

	ARTICAÍNA 4% (mediana e 1 -3 quartis)	MEPIVACAÍNA 2% (mediana e 1 -3 quartis)	p	teste
Inserção da agulha	1,41(0,58-3,01) ^{aAB}	1,63(0,53-3,32) ^{aA}	0,9099	Wilcoxon
Penetração da agulha	1,96(0,88-3,72) ^{aA}	1,51(0,62-3,78) ^{aA}	0,8396	Wilcoxon
Deposição do anestésico	0,94(0,18-2,17) ^{aAB}	1,39(0-3,58) ^{aAB}	0,4866	Wilcoxon
Tecido mole após fim da anestesia	0,36(0-1,66) ^{aBC}	0(0-1,16) ^{aBC}	0,6294	Wilcoxon
24 horas após	0(0-1,23) ^{aC}	0(0-0) ^{aC}	0,4488	Wilcoxon
P	0,0001	0,0001		
teste	Friedman	Friedman		

* letras diferentes minúsculas (linha) e maiúsculas (coluna) diferem estatisticamente

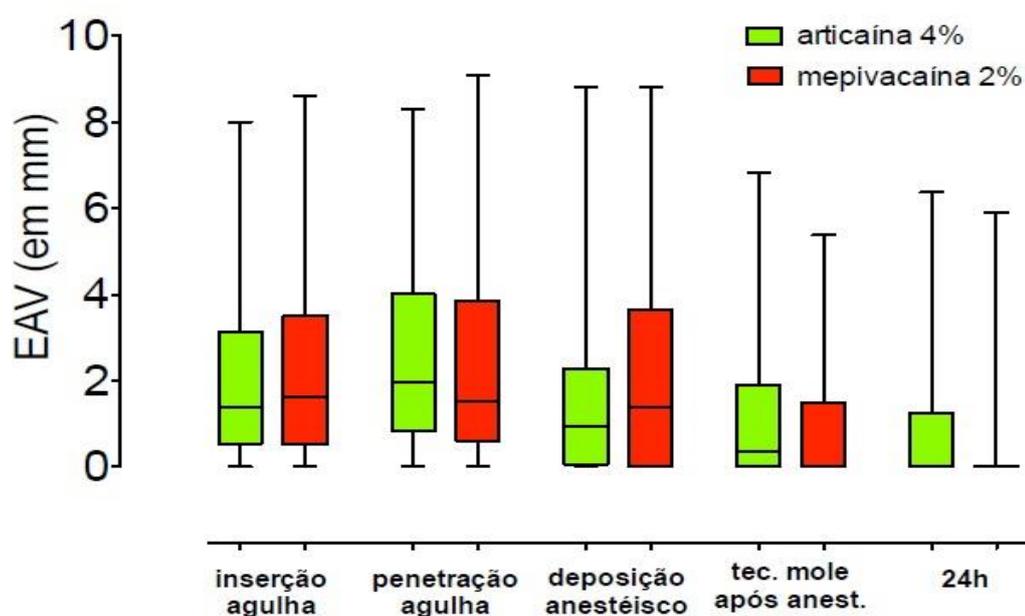


Figura 8 – Dor durante aplicação do anestésico e no período pós-operatório (EAV - em mm)

Um dos voluntários, após a percepção do término da anestesia em tecido mole referente a sessão do grupo articaína 4%, relatou muita ardência na região anestesiada, limitando movimentos e sem edema. O voluntário foi avaliado e não foram encontrados sinais de parestesia, alergia ou irritação da região anestesia. Após 24 horas os sintomas não cessaram e foi então prescrita dose única de dexametasona (4 mg). No dia seguinte o voluntário relatou melhora da sintomatologia e não fez mais uso de medicação.

Avaliação da pressão arterial dos voluntários

As pressões arteriais sistólica e diastólica dos voluntários foram analisadas separadamente. Para a pressão arterial sistólica, não houve diferença estatística entre os grupos e nem mesmo entre os momentos das mensurações ($p=0,4203$ – Friedman – Tabela 11).

Tabela 11– Pressão arterial sistólica (mmHg) nos diferentes momentos de mensuração e grupos

	ARTICAÍNA 4%		MEPIVACAÍNA 2%	
	mediana	1° e 3° quartis	Mediana	1° e 3° quartis
Inicial	105,5	99,75-111,25	105	100,5-112
Após anestesia	105	99-109	106	99-114
Após 9 min	105	99,75-111,25	103,5	100-113,75
Final	107	101,75-115	105,5	101-115,25
P		p=0,4203		
teste		Friedman		

A mensuração da pressão arterial diastólica não apresentou diferença estatística significativa entre os grupos. Entretanto, quando observados os momentos da mensuração em cada grupo, houve diferença. No grupo articaína 4%, os valores obtidos inicialmente e ao final da consulta foram maiores que após anestesia e após 9 minutos da mesma. Para o grupo mepivacaína 2%, os valores iniciais foram maiores que após 9 minutos da anestesia e ao final da consulta, após 9 min maior que a mensuração final e logo após anestesia não diferiu de nenhum deles (Tabela 12).

Tabela 12– Pressão arterial diastólica (mmHg) nos diferentes momentos de mensuração e grupos

	ARTICAÍNA 4%		MEPIVACAÍNA 2%	
	mediana	1° e 3° quartis	Mediana	1° e 3° quartis
Inicial	64 ^{aA}	58-70	64,5 ^{aA}	58,5-70
Após anestesia	60,5 ^{aB}	57-64,25	61,5 ^{aABC}	57,75-69,25
Após 9 min	60 ^{aB}	56,75-64	61 ^{aB}	56,75-66,25
Final	64,5 ^{aA}	59,75-69,25	61 ^{aC}	58,75-71,25
P		p=0,0066		
teste		Friedman		

* letras diferentes minúsculas (linha) e maiúsculas (coluna) diferem estatisticamente

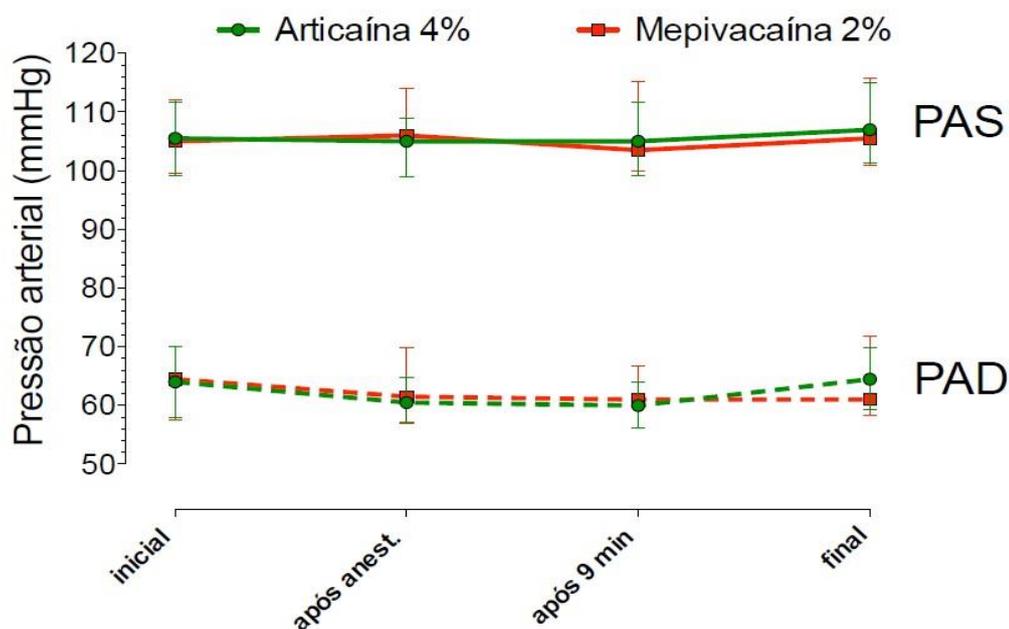


Figura 9 – Pressão arterial (mmHg) nos diferentes momentos de mensuração e grupos

Avaliação da frequência cardíaca (B.P.M.) dos voluntários:

A mensuração da frequência cardíaca (B.P.M.) não apresentou diferença estatística significante entre os grupos quando avaliadas em diferentes momentos de mensuração (tabela 13).

Tabela 13- Frequência cardíaca (B.P.M) nos diferentes momentos de mensuração e grupos

	AR		MP	
	Mediana	1 e 3 quartil	Mediana	1 e 3 quartil
Inicial	78	67,75 - 83,75	72	66,25 - 80,5
Após anestesia	78	70,25 - 82,75	75	70 - 83,5
Após 9 min	76,5	68,25 - 85	77	71,25 - 85,75
Final	73,5	67 - 81,75	76	68 - 82,5
P	p = 0.1547			
Teste	Friedman			

Avaliação da força de mordida

As forças de mordida obtidas não foram diferentes antes ou após a anestesia ($p=0,5854$), entre os grupos estudados ($p=0,6837$) e nem mesmo a interação entre eles ($p=0,3753$). Entretanto, os sujeitos apresentaram diferenças significantes nas forças de mordida ($p<0,0001$ - Two-Way ANOVA – Tabela 14).

Separadamente, as forças de mordida foram comparadas nos casos de sucesso e insucesso da anestesia pulpar em cada um dos grupos. Não foi encontrada diferença significativa entre os grupos ($p=0,4149$), entre os casos de sucesso e insucesso da anestesia pulpar ($p=0,1258$) e nem mesmo na interação entre eles ($p=0,8068$ – Two-Way ANOVA - Tabela 14).

Tabela 14 – Forças de mordida médias alcançadas antes e após anestesia, nos casos de sucesso e insucesso da anestesia em função dos grupos (em Newton)

	ARTICAÍNA 4%		MEPIVACAÍNA 2%	
	média	desvio padrão	média	desvio padrão
Basal	407,79	±156,96	399,03	±168,69
Após anestesia (10 min)	418,32	±169,67	396,51	±184,78
Sucesso	396,07	±174,28	353,27	±180,33
Insucesso	448,42	±163,50	425,34	±185,79

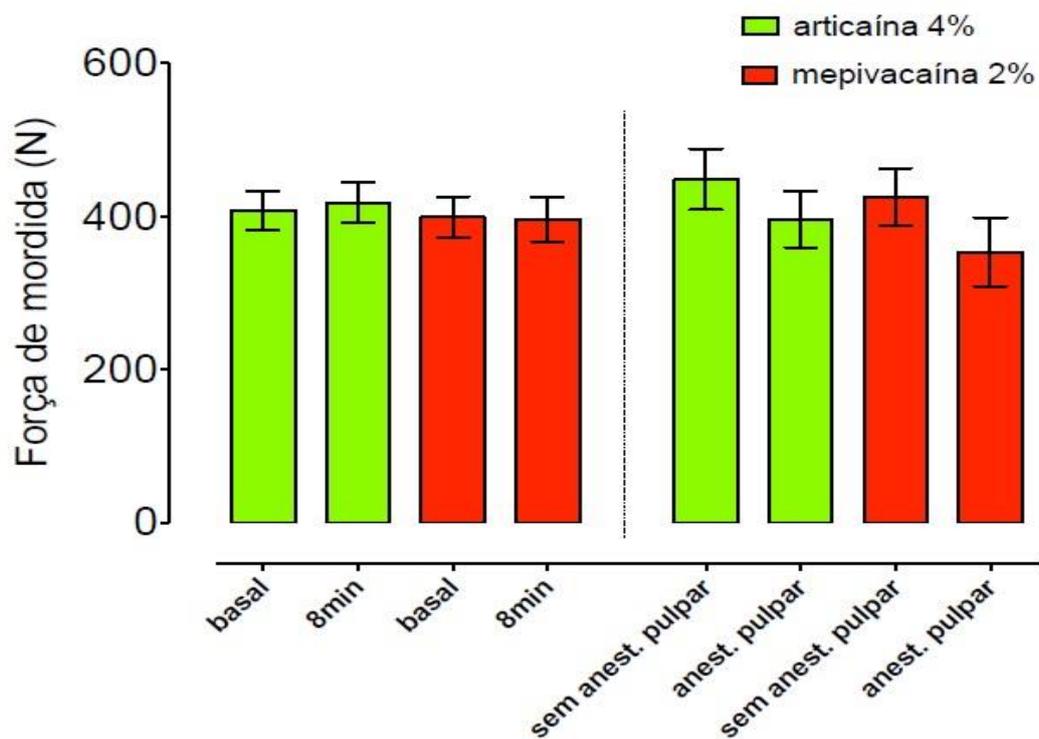


Figura 10 – Forças de mordida médias alcançadas antes e após anestesia, nos casos de sucesso e insucesso da anestesia em função dos grupos (em Newton)

6. DISCUSSÃO

Caracterização da amostra e metodologia

Este estudo teve como principal objetivo comparar a eficácia anestésica das soluções de articaína 4% e mepivacaína 2%, ambas com epinefrina 1:100.000, aplicadas pela técnica infiltrativa vestibular mandibular, como técnica primária, em molares hígidos. Esta comparação foi realizada afim de verificar a viabilização do uso da mepivacaína 2% como alternativa para técnica infiltrativa mandibular.

A padronização deste estudo teve como referência os artigos (Kanaa et al., 2006; Robertson et al., 2007; Nydeger et al., 2014) que utilizaram a técnica anestésica infiltrativa em mandíbula como primeira escolha, associada a duas soluções anestésicas aplicadas em sessões diferentes, em um mesmo lado, em primeiros molares inferiores hígidos.

O anestésico articaína 4% com epinefrina 1:100.000) foi escolhido para a avaliação com base no estudo Kanaa et al. (2006), no qual esta solução foi comparada com a solução padrão ouro lidocaína 2% (epinefrina 1:100.000). Concluiu-se que a articaína a 4% foi mais eficaz do que a lidocaína a 2% na produção de anestesia pulpar em molares inferiores após infiltração bucal. Já a escolha da mepivacaína 2% (epinefrina 1:100.000), se deu após a percepção da escassez de pesquisas que estudem a eficácia desta solução na odontologia, principalmente a ausência de pesquisas que à associam com a técnica infiltrativa mandibular. Tendo esta solução anestésica uma boa eficácia frente a regiões inflamadas (Henry et al, 2009; Visconti et al., 2016) e sendo ela apresentada com resultados de eficácia em anestesia pulpar superiores (Visconti et al., 2016) ou semelhantes (Allegretti et al., 2016) a lidocaína 2% (solução anestésica padrão-ouro), se fez necessária a busca pela sedimentação de sua eficácia para que possa ser uma alternativa em anestesia local pela técnica infiltrativa.

Em relação à amostra, foram incluídos na pesquisa 40 voluntários, 26 mulheres e 14 homens, que receberam anestesia com os dois tipos de anestésico, no mesmo molar inferior, em dias diferentes. O número de molares inferiores esquerdos testados foi significativamente maior (Qui, $p < 0.0001$) do que o de molares inferiores direitos. Isso se deve à necessidade de adequação aos critérios de inclusão, que

determinavam a presença de pré-molares e primeiro molar inferior completamente hígidos. Algumas das pessoas avaliadas possuíam restaurações de um lado ou de outro, o que determinou essa diferença no número de dentes submetidos à pesquisa.

Pode-se observar na caracterização da amostra que não houve diferença estatisticamente significativa para a idade, lado ou tipo de dente testado para os grupos experimentais e em relação ao desempenho (sucesso ou insucesso) obtidos em ambos os grupos. Entretanto, apesar de não haver diferença significativa entre os gêneros, houve significativamente mais insucesso nos homens do que mulheres. Assim, pode haver interferência do sexo no sucesso da anestesia obtido nesse estudo.

Em relação à condição apresentada pelos voluntários, observamos que durante os testes basais de sensibilidade que a resposta foi de intensidade de estímulo leve e rápida, demonstrado no momento “*endofrost*”. Estes dados mostram que os voluntários e os dentes selecionados para esta pesquisa caracterizam os pacientes que se apresentavam em um quadro de normalidade pulpar e periradicular.

Foi utilizada nesta pesquisa uma importante e segura ferramenta para avaliar o nível de anestesia pulpar, o pulp tester, já testado e aprovado anteriormente por Certosimo e Archer (1996). A partir desta descoberta, este valioso método tem sido utilizado por diversos autores (Mikesell et al., 2005; Kanaa et al., 2006; Robertson et al., 2007; Corbett et al., 2008; Kanaa et al., 2009; Abdulwahab et al., 2009; Nydegger et al., 2014; Monteiro et al., 2014; Maruthingal et al., 2016) para o estudo da eficácia das soluções anestésicas em tecido pulpar. Além disso, há relato (Aggarwal et al., 2010), da utilização deste dispositivo para avaliar a ocorrência de anestesia a em tecidos moles, como lábio e língua.

O critério sucesso anestésico do presente estudo seguiu a metodologia dos estudos como de Robertson *et al.* (2007), Kanaa et al. (2006), Nydegger et al. (2014), nos quais foram utilizadas duas ou mais leituras consecutivas de teste de polpa a 80 mA, ou seja, ausência de resposta ao estímulo máximo do *pulp tester* como critério de sucesso, melhorando desta forma a padronização da resposta dos pacientes e permitindo comparações mais confiáveis.

Neste estudo foi estabelecido 1 minuto de espera após a aplicação da técnica anestésica (tempo de latência do anestésico local) e foi realizado o teste, que

se repetiu após dois minutos e de 3 em 3 minutos. Este tempo está dentro dos parâmetros encontrados na literatura, como o tempo utilizado por Robertson et al. (2007).

Sobre o tempo de deposição anestésica, sabe-se que quanto mais lentamente aplicado, menor é o desconforto promovido ao paciente. Robertson et al. (2007) e Nydegger et al. (2014) preconizam o tempo de 1 minuto para a total deposição de 1,8ml de solução anestésica. Porém, neste estudo este tempo foi de 1,5 min, pois foi padronizado em todas as sessões através da utilização do aparelho injetor de anestésico Morpheus.

Sabe-se que o início de ação das soluções anestésica mepivacaína 2% e articaína 4% se dá em média entre 3 a 5 minutos após a aplicação da anestesia (Malamed et al.,2015). Segundo McLean *et al.* (1993) a espera de 15 minutos após a aplicação anestésica em dentes com pulpite ainda não garante a anestesia pulpar dos mesmos. Mesmo assim, este tempo de espera já se torna clinicamente inviável, uma vez que, em média os profissionais não têm tempo hábil para realizar todo o procedimento esperando cerca de $\frac{1}{4}$ do tempo da consulta (sendo ela de uma hora) para o sucesso da anestesia. Sendo assim, a confirmação do sucesso de anestesia pulpar foi padronizada em até no máximo 10 minutos após a anestesia infiltrativa mandibular, assim como Rosenberg et al. (2007) e Monteiro et al. (2014) de forma a não interferir nos resultados. Acredita-se que este seja um tempo aceitável para a espera e início do atendimento de procedimentos invasivos restauradores, principalmente nos casos de inflamação presente.

Para a padronização do volume anestésico utilizado, foi estabelecida a aplicação da solução contida em um tubete (1,8 mL) para a infiltração em mandíbula pois, segundo Martin et al. (2011), ao utilizar 3,6ml de articaína 4% com epinefrina como técnica infiltrativa como primeira escolha na mandíbula, obteve-se o mesmo resultado de sucesso que outros autores que utilizaram 1,8ml da mesma solução. Não há argumentos suficientes que sustentem a ideia de que o sucesso seja dependente do volume de anestésico aplicado. Por isso, optou-se pela utilização de um menor volume de anestésico já testado anteriormente (Kanaa et.al, 2006, Robertson *et al.*, 2007; Nydegger *et al.*, 2014). Singla et al. (2014), também sustentam essa teoria ao testar a solução anestésica articaína 4% com epinefrina 1:100.000 nos volumes de

1,8 a 3,6 mL, administrada como infiltrações mandibulares suplementares após BNAI. O aumento de volume da solução aplicada não melhorou as taxas de sucesso em pacientes com pulpite sintomática irreversível.

Em relação ao delineamento da aplicação da técnica infiltrativa mandibular, o ponto de punção foi entre as raízes no fundo de sulco da vestibular do primeiro molar inferior, assim como descrito em estudos realizados por Robertson *et al.* (2007), Abdulwahab *et al.* (2009) e Nydegger *et al.* (2014).

Avaliação da eficácia anestésica nos grupos experimentais

Definir o sucesso anestésico é um assunto controverso. Muitos pesquisadores limitam suas análises aos efeitos superficiais, mas outros têm sido altamente meticolosos a esse respeito (Visconti *et al.*, 2016). Diferentes estudos têm utilizado uma variedade de testes, tais como dormência dos lábios e da língua (Claffey, *et al.*, 2004, Aggarwal *et al.*; 2012), escala analógica visual (Fowler *et al.*, 2016), e falta de resposta aos estímulos frios (Cohen *et al.*, 1993; Aggarwal *et al.*, 2009; Rodriguez-Wong *et al.*, 2014), ou ensaio elétrico (Certosimo e Archer, 1996; Mikesell *et al.*, 2008).

Em nosso estudo o sucesso para anestesia pulpar foi determinado através de duas leituras consecutivas em 80 (sem percepção de estímulo) mensuradas pelo pulp tester, sendo baseado no estudo de Certosimo e Archer (1996). Esse estudo mostra que a ausência de resposta do paciente a uma leitura de 80 foi garantia de anestesia pulpar em dentes vitais assintomáticos. Além disso, Certosimo e Archer (1996) demonstraram que os pacientes que tiveram leituras de teste na polpa elétrica menores que 80 tiveram dor durante procedimentos operatórios em dentes assintomáticos. Portanto, com base nesse estudo, concluímos que o uso do pulp tester antes de iniciar procedimentos odontológicos em dentes vitais assintomáticos proporcionaria ao clínico um indicador confiável de anestesia pulpar.

Tem-se nos últimos anos um aumento significativo na literatura em que o sucesso da anestesia pulpar é atribuído à articaína, demonstrando taxas de sucesso entre 64,5% e 87,5% com a administração de um tubete de articaína 4% com epinefrina a 1:100.000 em uma infiltração vestibular do primeiro molar (Kanaa *et al.*, 2006 e Maruthingal *et al.*, 2015). O índice de sucesso apresentado pelo presente estudo foi de 72,5% de anestesia pulpar utilizando a mesma técnica anestesia. Ambos

os trabalhos relatados anteriormente compararam a articaína ao anestésico lidocaína 2% (epinefrina 1:100.000). Essa comparação é observada em diversos estudos independente da técnica anestésica a ser utilizada, com incidências de anestesia pulpar melhores com a articaína (Monteiro et al., 2014; Powel et al., 2012; Rogers et al., 2014; Claffley et al., 2004; Corbett et al., 2008).

Visconti et al. (2016) compararam mepivacaína 2% com epinefrina 1:100.000 a lidocaína 2% com epinefrina 1:100.000 em bloqueio do nervo alveolar inferior em dentes com pulpíte e afirmam que a mepivacaína 2% (52%) foi mais eficaz para a realização do bloqueio BNAI (para pulpectomia) do que a lidocaína 2% (33%). Estes resultados sugerem que a mepivacaína pode desempenhar melhor eficácia de anestesia pulpar do que a lidocaína 2%, a quem a articaína 4% é frequentemente comparada.

Existem poucos estudos na literatura que tenham usado a mepivacaína. Rodriguez-Wong et al. (2015), compararam mepivacaína 2% combinada com tramadol (um opióide) em casos de pulpíte irreversível. Num grupo controle, 1,8 mL de mepivacaína 2% utilizada isoladamente resultou eficácia de anestesia pulpar de 67,9% quando o critério foi uma resposta negativa a um teste a frio e de 53,6% quando o critério foi o acesso aos tecidos. Em pacientes com pulpíte irreversível em molares inferiores durante procedimento de pulpectomia, a técnica de bloqueio do nervo alveolar inferior foi realizada para a comparação entre as soluções anestésicas articaína 4%, lidocaína 2% e mepivacaína 2% (epinefrina 1:100:000) (Allegretti *et al.*, 2016). O sucesso de anestesia pulpar foi de 63,6%, 63,6%, 68,2%, respectivamente, não sendo observada diferença de eficácia entre as três soluções. Os resultados apresentados pelo nosso estudo indicam um índice de sucesso e anestesia pulpar de 53,33% para a mepivacaína 2% e de 72, 5% para articaína, da mesma forma sem diferença estatisticamente significativa entre as soluções empregadas.

Outro dado observado neste trabalho é que ao compararmos o sucesso em cada dente, o primeiro pré-molar obteve mais sucesso em anestesia pulpar no grupo articaína que os demais dentes, já no grupo da mepivacaína, não foi encontrada diferença. As taxas de sucesso apresentadas no presente trabalho com a articaína 4%, foram de 57,5% primeiro molar, 72,5% segundo pré-molar e 87,5% primeiro pré-molar. Para a mepivacaína foram 40%, 62,5% e 57,5% respectivamente. O estudo de

Robertson et al. (2009) demonstrou resultados diferentes, ao testar a articaína em técnica infiltrativa com índices de 87% para o primeiro molar, 92% para o segundo pré-molar e 86% para o primeiro pré-molar, indicando maior sucesso apenas para o segundo pré-molar. Esses índices maiores de anestesia para os pré-molares quando comparado aos molares inferiores poderiam ser justificativos pela difusão da solução anestésica através do forame mentoniano, deduzindo que a infiltração vestibular no primeiro molar se comporta como um bloqueio do nervo mentoniano modificado (Meechan et al., 2011; Currie et al., 2013; Alegretti et al., 2016). Entretanto, caso isso fosse totalmente verdade, a superioridade da anestesia em pré-molares deveria ter sido mantida para a mepivacaína.

Outra hipótese mais plausível que explica o maior índice de sucesso de anestesia pulpar em pré-molares seria de que, a espessura cortical pode ser o fator primário que determina o início da anestesia, como relatado no estudo por Flanagan (2015), pois a penetração do anestésico acontece através de canais ósseos de nutrientes e subsequente difusão para contato com os neurônios dentários atingindo mais rapidamente os locais com menor espessura óssea, neste caso a região de pré-molares.

Em relação ao índice de sucesso relacionado ao primeiro molar, obteve-se um resultado discrepante quando comparado com Robertson et al. (2007), que relataram sucesso em primeiro molar com articaína 4% (epinefrina 1:1000.000) de 87%, contra os 57,5% resultante desta pesquisa. A taxa de sucesso mais alta citada no estudo acima pode estar relacionada ao maior número de sujeitos testados ou às diferenças populacionais. Além disso, no presente estudo foi determinada um tempo para o sucesso anestésico, diferentemente do realizado pelo trabalho citado cima. Aquele estudo continuou a testar os dentes mesmo que não tivessem obtido anestesia pulpar após 10 min. Certamente os índices de sucesso seriam maiores se não tivéssemos determinado o tempo de corte para teste. Porém quando comparamos as taxas de sucesso relacionado ao primeiro molar com a solução anestésica com articaína 4% (epinefrina 1:1000.000) com os estudos de Kanaa et al. (2006) e Nydegger et al. (2014), observamos que índices de sucesso são semelhantes, onde se teve 64% e 55%, respectivamente frente aos 64% resultante do presente estudo.

Outro fato importante a ser citado é o maior número de sucessos alcançado pela articaína comparativamente à mepivacaína quando considerados os três dentes em conjunto. Além de indicar certa superioridade da articaína para esse estudo, assim como foi encontrado em vários outros (Kanaa et al., 2006; Robertson et al., 2007; Abdulwahab et al., 2009; Nydegger et al., 2014), ainda indica que um aumento da amostra estudada poderia trazer resultados diferentes, condizendo com estudos que demonstram a superioridade da articaína em relação à lidocaína e indicando a superioridade da articaína também em relação a mepivacaína.

Tempo de início da anestesia pulpar (tempo de latência)

Em relação ao tempo de início da anestesia pulpar (latência), foi observado que não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos neste trabalho, contrariando os resultados de Robertson et al. (2007) onde encontram diferença entre as soluções articaína e lidocaína (ambas com epinefrina 1:1000.000), sendo a articaína mais rápida. Obtemos como resultados que para o grupo articaína o início da anestesia pulpar variou 2,5 a 3,1 minutos, já no estudo de Robertson et al. (2007) variou de 4,2 a 4,7 minutos.

Tempo total de anestesia pulpar

Em relação ao tempo de anestesia pulpar, a comparação entre os grupos experimentais em cada um dos dentes avaliados demonstrou um maior tempo total de anestesia pulpar com a articaína 4% (40,5 min) em relação à mepivacaína 2% (19,5 min). Para a comparação entre os dentes em cada um dos grupos estudados, encontrou-se que o primeiro molar inferior obteve menor tempo de anestesia quando comparado aos pré-molares, mesmo que tendo a injeção das soluções sido feita sob ele. Hinkley et al. (1991) e Tofoli et al. (2003) ao testarem variadas soluções anestésicas pela técnica BNAI, afirmaram que o tempo de anestesia pulpar ultrapassou 50 min e 60 min, respectivamente. Robertson et al. (2007) e Nydegger et al. (2014) afirmam que ao ser obtido o sucesso da anestesia pulpar pela técnica infiltrativa, esta irá reduzir-se firmemente ao longo de 60 minutos, e em geral a anestesia pulpar atinge um pico entre 25 e 28 minutos.

A constatação da superioridade da articaína com relação ao tempo de anestesia pulpar é importante, especialmente em procedimentos endodônticos (eletivos ou de urgência), os quais tendem a exigir um período mais longo de atendimento, muitas vezes acima de uma hora. Assim, soluções anestésicas que proporcionam maior tempo de anestesia quando associadas a uma técnica anestésica bem aplicada, podem ser mais indicadas para tais procedimentos.

O tempo total de anestesia em tecido mole

No presente estudo, o tempo total de anestesia em tecido mole foi comparado e não houve diferença estatisticamente significante entre os grupos testados. Estes resultados discordam dos dados apresentados por Colombini et al. (2006), que afirmam que a articaína proporciona um período mais longo de efeito analgésico e uma tendência para um período mais longo de anestesia em comparação com a mepivacaína, quando aplicadas pela técnica BNAI. Os autores relatam dados de duração da anestesia de 273,80 min e 216,85 min, respectivamente. Tolofi et al. (2003), também encontraram tempo médio de anestesia em tecidos moles de 264 min quando a articaína 4% (epinefrina 1:100:000) foi aplicada pela técnica BNAI. Já os resultados obtidos do estudo em questão apresentam um tempo médio de anestesia em tecidos moles de 200,58 min para articaína 4% e 186,63 min para mepivacaína 2%. Apesar das diferenças encontradas, justificadas pelas diferentes técnicas anestésicas utilizadas, a o tempo total de anestesia em tecido mole foi bastante promissor para uma técnica infiltrativa mandibular.

Avaliação do desconforto gerado durante e após a anestesia

Para este estudo foi utilizada a escala visual analogia (EAV) para mensuração da intensidade de dor sentida pelos voluntários. As mensurações de desconforto gerado foram realizadas em função de cinco diferentes momentos: durante a inserção e penetração da agulha, deposição do anestésico, no tecido mole na região da punção da agulha após o término da anestesia e 24 horas após o procedimento, que não diferiram estatisticamente entre os grupos. Estes resultados são consistentes com os apresentados por Robertson et al. (2007), que também

afirma não ter havido diferença entre as soluções e momentos testados em relação ao desconforto.

As formulações de articaína e mepivacaína não foram significativamente diferentes em termos de dor associada a injeção. Da mesma forma, Kanaa et al. (2006) e Robertson et al. (2007), não encontraram diferença significativa no desconforto de injeção entre as formulações testadas, porém eles utilizaram as soluções anestésicas articaína 4% e lidocaína 2% na infiltração bucal mandibular do primeiro molar.

Os índices de dor pós-operatório, no momento em que a anestesia desapareceu, não foram estatisticamente diferentes entre as formulações de articaína e mepivacaína e a incidência de dor diminuiu no dia seguinte. Esses resultados também são apresentados por Robertson et al. (2007). Até o momento este autor era o único a ter relatado testes de controle de dor pós-operatória por técnica infiltrativa mandibular.

Avaliação dos sinais vitais dos voluntários (pressão arterial e frequência cardíaca)

A monitorização das constantes vitais é necessária para corrigir rapidamente qualquer equívoco que possa acontecer durante qualquer procedimento odontológico, em vista que é comum ocorrer pequenas flutuações nos sinais vitais durante a administração de anestésico local (Malamed *et al.*, 2000). Em nosso estudo, os parâmetros cardiovasculares analisados foram os níveis de pressão arterial sistólica e diastólica e a frequência respiratória por batimentos por minuto após a administração das soluções anestésicas pela infiltrativa. E para ambas as soluções, não houve a incitação de efeitos importantes sobre a pressão arterial e frequência respiratória ($p < 0,05$), não sendo observado assim alterações consistentes nos sinais vitais observados em todos os períodos de avaliação.

Nossos resultados estão de acordo com outros na literatura, como o de Colombini *et al.* (2006), que compararam articaína 4% em relação à mepivacaína 2%, ambos com epinefrina 1:100.000, para a extração dos terceiros molares inferiores bilaterais de voluntários, não havendo alterações consistentes nos sinais vitais observados na linha de base, logo após a injeção do primeiro tubete anestésico, 5

minutos mais tarde, ou no final do procedimento cirúrgico para ambos os grupos de tratamento. Citam que foram observados pequenos aumentos e diminuições transitórias da pressão arterial, frequência cardíaca e saturação de oxigênio, mas que não foram clinicamente significativos, nem as alterações foram estatisticamente significativas entre os grupos de tratamento.

Mestre Aspa *et al.* (2001), também realizaram um estudo com os mesmos anestésicos locais utilizados nesta investigação, e novamente não foram observadas diferenças estatísticas nos valores de pressão arterial. É importante notar que os resultados apresentados no presente estudo foram obtidos quando volumes idênticos de ambos os anestésicos foram utilizados (1,8 mL). Esses volumes foram menores do que os utilizados por Mestre Aspa *et al.* (2001), 3,6 mL ou menos em 17 dos 45 pacientes e nos 28 casos restantes o volume estava na faixa de 3,6 -5,4 ml.

Outro trabalho, realizado por Dantas *et al.* (2008), também utilizou maiores volumes das soluções anestésicas, sendo que em 44 dos casos (88%), foram utilizados dois tubetes anestésicos e, em seis pacientes (22%) o número de tubetes utilizados foram três. A técnica anestésica empregada foi majoritariamente a infiltrativa, em 45 dos casos (90%) e apenas cinco participantes (10%) receberam bloqueio do nervo alveolar inferior. Os resultados apresentados indicaram que a pressão diastólica sofreu um discreto, mas significativo, aumento médio de 1,5 mmHg, assim como em nosso trabalho, no qual foram observadas pequenas variações da pressão diastólica quando comparadas em determinados momentos ao estudar as soluções isoladamente, no entanto essa pequena alteração observada na pressão diastólica não é biologicamente prejudicial ao ponto de oferecer risco de vida ao paciente. Dantas *et al.* (2008) ressaltaram que mesmo nos voluntários nos quais foi aplicado um maior volume anestésico, o procedimento de anestesia local não provocou alterações estatisticamente significantes na pressão sistólica.

Vale ressaltar que nenhum dos resultados deste estudo, assim como nos demais trabalhos, foi influenciado pelo tipo ou concentração de substância vasoconstritora associada aos anestésicos locais empregados, pois ambos os agentes epinefrina 1: 100.000.

Muitos autores afirmam que a quantidade de epinefrina administrada com a formulação de anestésico local exerce um efeito somativo com os níveis das

catecolaminas endógenas (Elad et al., 2008; Torres-Lagares et al., 2012). Embora este fenômeno ocorra, não é suficiente para induzir alterações hemodinâmicas em indivíduos jovens e saudáveis como os de nosso estudo. No entanto, em pacientes com doença cardiovascular o risco de complicações atribuíveis a este mecanismo aumenta. A monitorização sistemática desses pacientes é, portanto, aconselhável (Colombini, *et al.*, 2006).

Por fim, a maioria dos pacientes desconhece a presença de desordens sistêmicas, como a hipertensão, ou simplesmente não realiza o adequado controle. Dessa forma, a mensuração dos seus sinais vitais é muito importante para identificar riscos de desenvolvimento de problemas cardiovasculares, evitando, assim, possíveis complicações, e deve ser realizada durante a avaliação prévia de todos os pacientes em tratamento odontológico (Dantas et al., 2008).

Avaliação da força de mordida

Ao aplicarmos a anestesia infiltrativa mandibular, os sinais dos receptores periodontais e de muitos dos receptores nos tecidos circundantes são bloqueados, alterando as sensações referentes a sensibilidade, sintomatologia e propriocepção do dente anestesiado (Johnsen *et al.*, 2006). Entretanto, os achados deste trabalho indicam que em dentes hígidos não há diferença na força de mordida antes e após o sucesso da anestesia pulpar e perirradicular, indicando que a anestesia local não interfere na propriocepção e conseqüentemente na força de mordida. Contrariamente a estes resultados, Khan et al. (2007) afirmaram que administração da anestesia local ao dente inflamado reduziu significativamente a alodínia mecânica em 62% dos dentes, ou seja, a anestesia local influenciou a condição destes dentes elevando os índices da força de mordida. Certamente, a diferença de resultados entre os estudos é explicada pela presença ou ausência de dor pré-operatória.

Read et al. (2014) avaliaram o efeito da medicação analgésica e anti-inflamatória em molares e pré-molares com diagnóstico clínico de periodontite apical sintomática. Todos os dentes foram avaliados clinicamente e também com o medidor de força oclusal como proposto por Khan et al. (2007 a,b). Foi observado que embora os valores de força de mordida tenham aumentado em pacientes com diagnóstico de periodontite apical após o tratamento com ibuprofeno, esses valores ainda foram

muito menores do que os valores de força de mordida de dentes de controle (assintomáticos), indicando claramente qual dente apresentava alodínia mecânica. Isto sugere que a força da mordida é uma medida diagnóstica não afetada pelo pré-tratamento do ibuprofeno, sendo assim de grande ajuda para identificar o dente afetado nos casos em que os analgésicos "mascaram" o diagnóstico endodôntico. Podemos observar que assim como em nosso trabalho onde não houve alterações significativas quanto à força de mordida na pré e pós aplicação da anestesia (em dentes assintomáticos) também não houve diferença no estudo de Read et al. (2014) no pré e pós uso do analgésico em dentes assintomáticos (contralaterais) .

Uma teoria que possa explicar a constante de valor da força de mordida mesmo após a anestesia local seria baseada nas afirmações de Tambeli et al. (2014), de que o campo receptivo dos mecanorreceptores periodontais compreendem mais de um elemento dental em decorrência das interações mecânicas entre os elementos dentais adjacentes, como contato interdental, fibras colágenas transeptais e ramificações axonias. Desta maneira mesmo com os receptores sensoriais do primeiro molar inferior bloqueado pela solução anestésica, os mecanorreceptores do primeiro molar superior correspondente seriam capazes de sinalizar a informação dos dentes estimulados bem como a direção e valor da força aplicada pela mordida.

Contudo, em casos onde há dentes sintomáticos, a realização do teste de força de mordida pelo aparelho transdutor de força parece ser uma ferramenta interessante a fim de melhorar os diagnósticos clínicos precisos das condições perirradiculares em clínica odontológica.

7. CONCLUSÃO

Foi possível concluir com base na metodologia desse estudo que:

1. A eficácia da anestesia pulpar é semelhante entre a articaína 4% e mepivacaína 2% com epinefrina 1:100.000 em molares e pré-molares inferiores hígidos.
2. A articaína 4% proporciona maior tempo de anestesia pulpar que a mepivacaína 2%. E o tempo de anestesia em tecido mole é semelhante em ambas as soluções anestésicas.
3. O tempo de latência anestésica em tecidos pulpare é semelhantes entre as soluções anestésica estudadas.
4. O desconforto gerado não foi diferente entre as soluções anestésicas 4% e mepivacaína 2% com epinefrina 1:100.000.
5. As pressões arteriais e frequências cardíacas aferidas são semelhantes entre as soluções anestésica estudadas.
6. A anestesia em tecido mole ou pulpar não interferem na força de mordida de pacientes com molares hígidos e assintomáticos.

REFERÊNCIAS

1. Abdulwahab M, Boynes S, Moore P, et.al. **The efficacy of six local anesthetic formulations used for posterior mandibular buccal infiltration anesthesia.** J Am Dent Assoc, 2009; 140: 1018-1024.
2. Aggarwal V, Jain A, Kabi D. **Anesthetic efficacy of supplemental buccal and lingual infiltrations of articaine and lidocaine after an inferior alveolar nerve block in patients with irreversible pulpitis.** J Endod.2009 Jul;35(7):925-9.
3. Aggarwal V, Singla M, Kabi D. **Comparative evaluation of anesthetic efficacy of Gow-Gates mandibular conduction anesthesia, Vazirani-Akinosi technique, buccal-plus-lingual infiltrations, and conventional inferior alveolar nerve anesthesia in patients with irreversible pulpitis.** Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 2010 Feb;109(2):303-8.
4. Aggarwal V, Singla M, Subbiya A, Vivekanandhan P, Sharma V, Sharma R, Prakash V, Geethapriya N. **Effect of Preoperative Pain on Inferior Alveolar Nerve Block.** Anesth Prog. 2015 Winter;62(4):135-9.
5. Allegretti CE, Sampaio RM, Horliana AC, Armonia PL, Rocha RG, Tortamano IP. **Anesthetic Efficacy in Irreversible Pulpitis: A Randomized Clinical Trial.** Braz Dent J. 2016 Jul-Aug;27(4):381-6.
6. Arali V, P M. **Anaesthetic efficacy of 4% articaine mandibular buccal infiltration compared to 2% lignocaine inferior alveolar nerve block in children with irreversible pulpitis.** J Clin Diagn Res. 2015 Apr;9(4): ZC65-7.
7. Becker DE, Reed KL. **Local anesthetics: review of pharmacological considerations.** Anesth Prog. 2012 Summer;59(2):90-101.
8. Berberich G, Reader A, Drum M, Nusstein J, Beck M. **A prospective, randomized, double-blind comparison of the anesthetic efficacy of two percent lidocaine with 1:100.000 and 1:50,000 epinephrine and three percent mepivacaine in the intraoral, infraorbital nerve block.** J Endod. 2009 Nov;35(11):1498-504.

* De acordo com as normas da UNICAMP/FOP, baseadas na padronização do International Committee of Medical Journal Editors. Abreviatura dos periódicos em conformidade com o Medline.

9. Berlin J, Nusstein J, Reader A, Beck M, Weaver J. **Efficacy of articaine and lidocaine in a primary intraligamentary injection administered with a computer-controlled local anesthetic delivery system.** Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 2005 Mar;99(3):361-6.
10. Brockmann WG. **Mepivacaine: a closer look at its properties and current utility.** Gen Dent. 2014 Nov-Dec;62(6):70-5.
11. Carvalho B, Fritzen EL, Parodes AG. **O emprego dos anestésicos locais em Odontologia: Revisão de Literatura.** Rev. bras. odontol., Rio de Janeiro, jul./dez. 2013 ,70 (2): 178-8.
12. Certosimo AJ, Archer RD. **A clinical evaluation of the electric pulp tester as an indicator of local anesthesia.** Operative Dentistry 1996, 21(1): 25-30.
13. Claffey E, Reader A, Nusstein J, Beck M, Weaver J. **Anesthetic efficacy of articaine for inferior alveolar nerve blocks in patients with irreversible pulpitis.** J Endod. 2004 Aug;30(8):568-71.
14. Clark S, Reader A, Beck M, Meyers WJ. **Anesthetic efficacy of the mylohyoid nerve block and combination inferior alveolar nerve block/mylohyoid nerve block.** Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 1999 May;87(5):557-63.
15. Click V, Drum M, Reader A, Nusstein J, Beck M. **Evaluation of the Gow-Gates and Vazirani-Akinosi techniques in patients with symptomatic irreversible pulpitis: a prospective randomized study.** J Endod. 2015 Jan;41(1):16-21.
16. Cohen HP, Cha BY, Spångberg LS. **Endodontic anesthesia in mandibular molars: a clinical study.** J Endod. 1993 Jul;19(7):370-3.
17. Colombini BL, Modena KCS, Calvo AM, Sakai VT, Giglio FPM, Dionísio TJ, Trindade, Jr. AS, Lauris JRP, Santos CF. **Articaine and mepivacaine efficacy in postoperative analgesia for lower third molar removal: a double-blind, randomized, crossover study.** Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2006;102:169-74.
18. Corbett IP, Kanaa MD, Whitworth JM, Meechan JG. **Articaine Infiltration for Anesthesia of Mandibular First Molars.** J Endod 2008; 34(5): 514-518.

19. Currie CC, Meechan JG, Whitworth JM, Corbett IP. **Is mandibular molar buccal infiltration a mental and incisive nerve block? A randomized controlled trial.** J Endod. 2013 Apr;39(4):439-43.
20. Dantas MVM., Gabrielli MAC., Hochuli-Vieira E. **Efeito da mepivacaína 2% com adrenalina 1:100.000 sobre a pressão sanguínea.** Rev Odontol UNESP. 2008; 37(3): 223-227.
21. Dou L., Luo J.& Yang D. **Anaesthetic efficacy of supplemental lingual infiltration of mandibular molars after inferior alveolar nerve block plus buccal infiltration in patients with irreversible pulpitis.** International Endodontic Journal 2013; 46, 660–665.
22. Douglas CR. **Tratado de Fisiologia aplicado a ciências médicas.** 6.ed. - Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006.
23. El-Kholey, K. E. **Infiltration anesthesia for extraction of the mandibular molars.** J Oral Maxillofac Surg, v. 71, n. 10, p. 1658.e1-5
24. Elad S, Admon D, Kedmi M, Naveh E, Benzki E, Ayalon S, Tuchband A, Lutan H, Kaufman E. **The cardiovascular effect of local anesthesia with articaine plus 1:200,000 adrenalin versus lidocaine plus 1:100,000 adrenalin in medically compromised cardiac patients: a prospective, randomized, double blinded study.** Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 2008 Jun;105(6):725-30.
25. Flanagan DF. **The effectiveness of articaine in mandibular facial infiltrations.** Local Reg Anesth. 2015 Dec 18; 9:1-6.
26. Fowler S, Drum M, Reader A, Beck M. **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. 2016 Mar;42(3):390-2.
27. Gallatin E., Stabile P, Reader A, Nist R, Beck M. **Anesthetic efficacy and heart rate effects of the intraosseous injection of 3% mepivacaine after an inferior alveolar nerve block.** Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 2000 Jan;89(1):83-7.
28. Ganzberg S, Kramer KJ. **The use of local anesthetic agents in medicine.** Dent Clin North Am. 2010 Oct;54(4):601-10.

29. Gazal G. **Comparison of speed of action and injection discomfort of 4% articaine and 2% mepivacaine for pulpal anesthesia in mandibular teeth: A randomized, double-blind cross-over trial.** European Journal of Dentistry 2015; 9(2): 201-206.
30. Goldberg S, Reader A, Drum M, Nusstein J, Beck M. **Comparison of the anesthetic efficacy of the conventional inferior alveolar, Gow-Gates, and Vazirani-Akinosi techniques.** J Endod. 2008 Nov;34(11):1306-11.
31. Gow-Gates GA, Watson JE. **The Gow-Gates mandibular block: further understanding.** Anesth Prog. 1977 Nov-Dec;24(6):183-9.
32. Gow-Gates G, Watson JE. **Gow-Gates mandibular block--applied anatomy and histology.** Anesth Prog. 1989 Jul-Oct;36(4-5):193-5.
33. Guglielmo A, Reader A, Nist R, Beck M, Weaver. **Anesthetic efficacy and heart rate effects of the supplemental intraosseous injection of 2% mepivacaine with 1:20,000 levonordefrin.** J. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 1999 Mar; 87(3):284-93.
34. Hannan L, Reader A, Nist R, Beck M, Meyers WJ. **The use of ultrasound for guiding needle placement for inferior alveolar nerve blocks.** Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 1999 Jun;87(6):658-65.
35. Haas DA. **Articaine and paresthesia: epidemiological studies.** J Am Coll Dent. 2006 Fall;73(3):5-10.
36. Haas DA, Lennon D. **A 21 year retrospective study of reports of paresthesia following local anesthetic administration.** J Can Dent Assoc. 1995 Apr;61(4):319-20, 323-6, 329-30
37. Haase A, Reader A, Nusstein J, Beck M, Drum M. **Comparing anesthetic efficacy of articaine versus lidocaine as a supplemental buccal infiltration of the mandibular first molar after an inferior alveolar nerve block.** J Am Dent Assoc. 2008 Sep;139(9):1228-35.
38. Hashemi SH, Ladez SR, Moghadam SA. **Comparative Assessment of the Effects of three local anesthetics: Lidocaine, Prilocaine, and Mepivacaine on Blood Pressure Changes in Patients with Controlled Hypertension.** Glob J Health Sci. 2016 Oct 1;8(10):54157.

39. Hersh EV, Hermann DG, Lamp CJ, Johnson PD, MacAfee KA. **Assessing the duration of mandibular soft tissue anesthesia.** J Am Dent Assoc. 1995 Nov;126(11):1531-6.
40. Henry MA, Luo S, Foley BD, Rzasa RS, Johnson LR, Levinson SR. **Sodium channel expression** and localization at demyelinated sites in painful human dental pulp. J Pain. 2009 Jul;10(7):750-8.
41. Hosseini HR, Parirokh M, Nakhaee N, V Abbott P, Samani S. **Efficacy of Articaine and Lidocaine for Buccal Infiltration of First Maxillary Molars with Symptomatic Irreversible Pulpitis: A Randomized Double-blinded Clinical Trial.** Iran Endod J. 2016 Spring;11(2):79-84.
42. Isiordia-Espinoza MA, Orozco-Solis M, Tobías-Azúa FJ, Méndez-Gutiérrez EP. **Submucous tramadol increases the anesthetic efficacy of mepivacaine with epinephrine in inferior alveolar nerve block.** Br J Oral Maxillofac Surg. 2012 Mar;50(2):157-60.
43. Kafalias MC, Gow-Gates GA, Saliba GJ. **The Gow-Gates technique for mandibular block anesthesia. A discussion and a mathematical analysis.** Anesth Prog. 1987 Jul-Aug;34(4):142-9.
44. Jung IY, Kim JH, Kim ES, Lee CY, Lee SJ. **An evaluation of buccal infiltrations and inferior alveolar nerve blocks in pulpal anesthesia for mandibular first molars.** J Endod. 2008 Jan;34(1):11-3.
45. Khan A.A., Owatz C.B., Schindler W.G., Schwartz S.A., DDS, Keiser K., Hargreaves K.M. **The Development of a Diagnostic Instrument for the Measurement of Mechanical Allodynia.** J Endod., 2007; 33(6): 663-666.
46. Khan A.A., Owatz C.B., Schindler W.G., Schwartz S.A., DDS, Keiser K., Hargreaves K.M. **Measurement of Mechanical Allodynia and Local Anesthetic Efficacy in Patients With Irreversible Pulpitis and Acute Periradicular Periodontitis.** J Endod., 2007; 33(7): 796-799.
47. Kanaa MD, Whitworth JM, Corbett IP, Meechan JG. **Articaine and lidocaine mandibular buccal infiltration anesthesia: a prospective randomized double-blind cross-over study.** J Endod. 2006 Apr;32(4):296-8.

48. Kanaa MD, Whitworth JM, Corbett IP, Meechan JG. **Articaine buccal infiltration enhances the effectiveness of lidocaine inferior alveolar nerve block.** *Int Endod J.* 2009 Mar;42(3):238-46.
49. Kanaa MD, Whitworth JM, Meechan JG. **A prospective randomized trial of different supplementary local anesthetic techniques after failure of inferior alveolar nerve block in patients with irreversible pulpitis in mandibular teeth.** *J Endod.* 2012 Apr;38(4):421-5.
50. Lagares D.T., Figallo M.A.S., Portillo G.M., Flores J.R.C., Portillo C.M., Oyagüe R.C., Pérez J.L.G. **Cardiovascular effect of dental anesthesia with articaine (40 mg with epinefrine 0,5 mg % and 40 mg with epinefrine 1 mg%) versus mepivacaine (30mg and 20 mg with epinefrine 1 mg%) in medically compromised cardiac patients: A cross-over, randomized, single blinded study.** *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 2012 Jul 1;17 (4):655-660.
51. Lammers E., Nusstein J., Reader A., Drum M., Beck M., Fowler S. **Does the Combination of 3% Mepivacaine Plain Plus 2% Lidocaine with Epinephrine Improve Anesthesia and Reduce the Pain of Anesthetic Injection for the Inferior Alveolar Nerve Block? A Prospective, Randomized, Double-blind Study.** *J Endod.*, 2014; 40(9): 1297-1292.
52. Malamed S.F. **Local Anesthetics: Dentistry's Most Important Drugs.** Clinical Update 2006.
53. Malamed S.F. **Local anesthetics: dentistry's most important drugs.** *J Am Dent Assoc* 1994; 125: 1571-76.
54. Malamed SF. **Manual de anestesia local.** 6.ed. Rio de Janeiro: Elsevier Editora Ltda. 2013. 365p.
55. Malamed SF. **Modern dental pain control.** *Dent Today.* 2008 Nov;27(11):72, 74,76-7.
56. Martin M, Nusstein J, Drum M, Reader A, Beck M. **Anesthetic efficacy of 1.8 mL versus 3.6 mL of 4% articaine with 1: 100,000 epinephrine as a primary buccal infiltration of the mandibular first molar.** *J Endod.* 2011 May;37(5):588-92.
57. Maruthingal S, Mohan D, Maroli RK, Alahmari A, Alqahtani A, Alsadoon M. **A comparative evaluation of 4% articaine and 2% lidocaine in mandibular**

- buccal infiltration anesthesia: A clinical study.** J Int Soc Prev Community Dent. 2015 Nov-Dec;5(6):463-9.
58. Matthews R, Drum M, Reader A, Nusstein J, Beck M. **Articaine for supplemental buccal mandibular infiltration anesthesia in patients with irreversible pulpitis when the inferior alveolar nerve block fails.** J Endod. 2009 Mar;35(3):343-6.
59. McEntire M, Nusstein J, Drum M, Reader A, Beck M. **Anesthetic efficacy of 4% Articaine with 1:100,000 epinephrine versus 4% articaine with 1:200,000 epinephrine as a primary buccal infiltration in the mandibular first molar.** J Endod. 2011 Apr;37(4):450-4.
60. McLean C, Reader A, Beck M, Meryers WJ. **An evaluation of 4% prilocaine and 3% mepivacaine compared with 2% lidocaine (1:100,000 epinephrine) for inferior alveolar nerve block.** J Endod. 1993 Mar;19(3):146-50.
61. Meechan JG. **Infiltration anesthesia in the mandible.** Dent Clin North Am. 2010 Oct;54(4):621-9.
62. Meechan JG, Jaber AA, Corbett IP, Whitworth JM. **Buccal versus lingual articaine infiltration for mandibular tooth anaesthesia: a randomized controlled trial.** Int Endod J. 2011 Jul;44(7):676-81.
63. Mestre Aspa R, Carrera Grañó I, Berini Aytés L, Gay Escoda C. **Pulsioxymetry monitorization during lower third molar extraction. A comparative study of three local anesthetics with epinephrine 1:100,000.** Med Oral. 2001 May-Jul;6(3):195-204.
64. Mikesell P, Nusstein J, Reader A, Beck M, Weaver J. **A comparison of articaine and lidocaine for inferior alveolar nerve blocks** J Endod 2005; 31:265-270.
65. Monteiro MR, Groppo FC, Haiter-Neto F, Volpato MC, Almeida JF. **4% articaine buccal infiltration versus 2% lidocaine inferior alveolar nerve block for emergency root canal treatment in mandibular molars with irreversible pulpitis: a randomized clinical study.** Int Endod J. 2015 Feb;48(2):145-52.
66. Moore PA, Elliot V. Hersh EV. **Local Anesthetics: Pharmacology and Toxicity.** Dent Clin N Am 2010; 54: 587–599.

67. Nydegger B., Nusstein J., Reader A., Drum M., Beck M. **Anesthetic Comparisons of 4% Concentrations of Articaine, Lidocaine, and Prilocaine as Primary Buccal Infiltrations of the Mandibular First Molar: A Prospective Randomized, Double-blind Study.** J Endod., 2014; 40(12): 2014 1912-1916.
68. Odabaş ME, Cınar C, Deveci C, Alaçam A. **Comparison of the anesthetic efficacy of articaine and mepivacaine in pediatric patients: a randomized, double-blind study.** Pediatr Dent. 2012 Jan-Feb;34(1):42-5.
69. Orchardson R. & Macfarlane S.H. **The effect of local periodontal anaesthesia on the maximum biting force achieved by human subjects.** Archs Oral Biol 1980; 25: 199-804.
70. Owatz CB, Khan AA, Schindler WG, Schwartz SA, Keiser K, Hargreaves KM. **The incidence of mechanical allodynia in patients with irreversible pulpitis.** J Endod. 2007 May;33(5):552-6.
71. Paiva LCA, Cavalcanti AL. **Anestésicos locais em odontologia: uma revisão de literatura.** UEPG Ci. Biol. Saúde, Ponta Grossa, 2005 Jun; 11 (2): 35-42.
72. Pabst L, Nusstein J, Drum M, Reader A, Beck M. **The efficacy of a repeated buccal infiltration of articaine in prolonging duration of pulpal anesthesia in the mandibular first molar.** Anesth Prog. 2009;56(4):128-34.
73. Paxton K, Thome DE. **Efficacy of articaine formulations: quantitative reviews.** Dent Clin North Am. 2010 Oct;54(4):643-53.
74. Pogrel MA, Thamby S. **Permanent nerve involvement resulting from inferior alveolar nerve blocks.** J Am Dent Assoc. 2000 Jul;131(7):90-17.
75. Pogrel MA. **Permanent nerve damage from inferior alveolar nerve blocks— an update to include articaine.** J Calif Dent Assoc. 2007 Apr;35(4):271-3.
76. Porto GG, Vasconcelos BCE, Gomes ACA, Albert D. **Evaluation of lidocaine and mepivacaine for inferior third molar surgery.** Med Oral Patol Oral Cir Bucal 2007;12:E60-4.
77. Potocnik I, Tomsic M, Sketelj J, Bajrovic FF. **Articaine is more effective than lidocaine or mepivacaine in rat sensory nerve conduction block in vitro.** J Dent Res. 2006 Feb;85(2):162-6.

78. Powell V. **Articaine is superior to lidocaine in providing pulpal anesthesia.** J Am Dent Assoc. 2012 Aug;143(8):897-8.
79. Prescribing information:
www.accessdata.fda.gov/drugsatfda_docs/nda/2006/020971Orig1s013.pdf, 2005
80. Ramacciato JG, Meechan JG. **Recent advances in local anaesthesia.** Dent Update. 2005 Jan-Feb;32(1):8-10, 12-4.
81. Reader A, Nusstein J, Drum M. **Successful local anesthesia: for restorative dentistry and endodontics.** Quintessence publishing Co, 2011.
82. Read JK, McClanahan SB, Khan AA, Lunos S, Bowles WR. **Effect of Ibuprofen on masking endodontic diagnosis.** J Endod. 2014 Aug;40(8):1058-62.
83. Reitz J, Reader A, Nist R, Beck M, Meyers WJ. **Anesthetic efficacy of the intraosseous injection of 0.9 mL of 2% lidocaine (1:100.000 epinephrine) to augment an inferior alveolar nerve block.** Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 1998 Nov;86(5):516-23.
84. Reisman D, Reader A, Nist R, Beck M, Weaver J. **Anesthetic efficacy of the supplemental intraosseous injection of 3% mepivacaine in irreversible pulpitis.** Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 1997 Dec;84(6):676-82.
85. Ridenour S, Reader A, Beck M, Weaver J. **Anesthetic efficacy of a combination of hyaluronidase and lidocaine with epinephrine in inferior alveolar nerve blocks.** Anesth Prog. 2001 Winter;48(1):9-15.
86. Ring ME. **The history of local anesthesia.** CDA Journal 2007; 35(4): 275-282.
87. Robertson D., Nusstein J., Al Reader, Beck M., McCartney M. **The anesthetic efficacy of articaine in buccal infiltration of mandibular posterior teeth.** J Am Dent Assoc 2007;138(8):1104-12.
88. Rosenberg PA, Amin KG, Zibari Y, Lin LM. **Comparison of 4% articaine with 1:100.000 epinefrine and 2% lidocaine with 1:100.000 epinefrine when used as a supplemental anesthetic.** J Endod 2007; 33(4):403-405.
89. Said Yekta-Michael S, Stein JM, Marioth-Wirtz E. **Evaluation of the anesthetic effect of epinephrine-free articaine and mepivacaine through quantitative sensory testing.** Head Face Med. 2015 Feb 7;11:2.

90. Schleder JR, Reader A, Beck M, Meyers WJ. **The periodontal ligament injection: a comparison of 2% lidocaine, 3% mepivacaine, and 1:100,000 epinephrine to 2% lidocaine with 1:100,000 epinephrine in human mandibular premolars.** J Endod. 1988 Aug;14(8):397-404.
91. Serra CM, Manns AE. **Bite force measurements with hard and soft bite surfaces.** J Oral Rehabil. 2013 Aug;40(8):563-8.
92. Skjevik AA, Haug BE, Lygre H, Teigen K. **Intramolecular hydrogen bonding in articaine can be related to superior bone tissue penetration: a molecular dynamics study.** Biophys Chem. 2011 Feb;154(1):18-25
93. Sood R, Hans MK, Shetty S. **Comparison of anesthetic efficacy of 4% articaine with 1:100,000 epinephrine and 2% lidocaine with 1:80,000 epinephrine for inferior alveolar nerve block in patients with irreversible pulpitis.** J Clin Exp Dent. 2014 Dec 1;6(5):e520-3.
94. Svensson KG, Trulsson M. **Regulation of bite force increase during splitting of food.** Eur J Oral Sci. 2009 Dec;117(6):704-10.
95. Tambeli CH, Napimoga JTC, Fischer L, Moreira NCF. Sensibilidade tátil, térmica e proprioceptiva da região orofacial. In Tambelli CR. Fisiologia Oral. 1.ed. Artes médicas. 2014 p. 21-38.
96. Tofoli GR, Cereda CM, Groppo FC, Volpato MC, Franz-Montan M, Ranali J, de Araújo DR, de Paula E. **Efficacy of liposome-encapsulated mepivacaine for infiltrative anesthesia in volunteers.** J Liposome Res. 2011 Mar;21(1):88-94.
97. Torres-Lagares D, Serrera-Figallo MÁ, Machuca-Portillo G, Corcuera-Flores JR, Machuca-Portillo C, Castillo-Oyagüe R, Gutiérrez-Pérez JL. **Cardiovascular effect of dental anesthesia with articaine (40 mg with epinefrine 0,5 mg % and 40 mg with epinefrine 1 mg%) versus mepivacaine (30 mg and 20 mg with epinefrine 1 mg%) in medically compromised cardiac patients: a cross-over, randomized, single blinded study.** Med Oral Patol Oral Cir Bucal. 2012 Jul 1;17(4): e655-60.
98. Trulsson M. **Sensory-motor function of human periodontal mechanoreceptors.** J Oral Rehabil. 2006 Apr;33(4):262-73.
99. Trulsson M. **Force encoding by human periodontal mechanoreceptors during mastication.** Arch Oral Biol. 2007 Apr;52(4):357-60.

100. Visconti RP, Tortamano IP, Buscariolo IA. **Comparison of the Anesthetic Efficacy of Mepivacaine and Lidocaine in Patients with Irreversible Pulpitis: A Double-blind Randomized Clinical Trial.** J Endod. 2016 Sep;42(9):1314-9.
101. Wynn RL, Bergman SA, Meiller TF. **Paresthesia associated with local anesthetics: a perspective on articaine.** Gen Dent. 2003 Nov-Dec;51(6):498-501.
102. Yagiela JA. **Local anesthetics: a century of progress.** Anesth Prog. 1985 Mar-Apr;32(2):47-56.
103. Yoshida K, Tanaka E, Kawaai H, Yamazaki S. Effect of Injection Pressure of **Infiltration Anesthesia to the Jawbone.** Anesth Prog. 2016 Fall;63(3):131-8.

APÊNDICE 1 – primeiro atendimento - anamnese**Ficha de anamnese**

Nome: _____ Sexo: _____

Data de nasc: _____ Idade: _____

Endereço: _____

Telefone: _____ Celular: _____

Início do tratamento: ____/____/____.

Atualmente está em tratamento médico? SIM NÃOEstá tomando algum medicamento (receitado ou não)? SIM NÃO

Qual? _____

Tem ou teve algum desses problemas de saúde? Se sim, marque com X

 Problemas do coração Hepatite Pressão alta Problema de coagulação Alergias Aids Diabetes Outros Distúrbios neurológicosJá tomou anestésico local para o tratamento dentário? SIM NÃOFoi observada alguma reação anormal? SIM NÃOJá apresentou reação alérgica a medicamentos? SIM NÃO

Qual? _____

Se mulher, está grávida? SIM NÃO

Há alguma informação sobre a sua saúde que deva ser SIM NÃO
comunicada? _____

Pressão arterial: _____ / _____ mmHg **B.P.M:** _____ mmHg

Avaliação periodontal geral: Saudável Gengivite Periodontite Grau: _____

(Assinatura do paciente)

(Declaro para todos os fins legais que as informações aqui relatadas são
verdadeiras e que nada omiti na anamnese)

APÊNDICE 2 - primeiro atendimento - testes

Nome: _____

Data: ____/____/____.

Lado anestesiado: Direito () Esquerdo ()

Início da sessão: _____ horas

TESTE DE SENSIBILIDADE PULPAR (ENDOFROST)			
1º PRÉ MOLAR		2º PRÉ MOLAR	
Teste de sensibilidade:	Duração do estímulo térmico:	Teste de sensibilidade:	Duração do estímulo térmico:
() Negativo	() Rápido	() Negativo	() Rápido
() Positivo-leve	() Prolongado	() Positivo-leve	() Prolongado
() Positivo-moderado		() Positivo-moderado	
1º MOLAR		CONTRALATERAL ()	
Teste de sensibilidade:	Duração do estímulo térmico:	Teste de sensibilidade:	Duração do estímulo térmico:
() Negativo	() Rápido	() Negativo	() Rápido
() Positivo-leve	() Prolongado	() Positivo-leve	() Prolongado
() Positivo-moderado		() Positivo-moderado	

APÊNDICE 3 - TCLE



UNICAMP

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA



TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

I. TÍTULO DA PESQUISA

“Eficácia anestésica da articaína 4% e mepivacaína 2% aplicadas pela técnica infiltrativa vestibular mandibular em voluntários: estudo randomizado triplo-cego”

INTRODUÇÃO

As informações contidas neste prontuário para consentir em participar deste projeto foram fornecidas pela pesquisadora Bruna Milaré Angelieri. O objetivo deste documento é convidá-lo a participar dessa pesquisa e informá-lo, por escrito, do procedimento a que será submetido, além de comunicar que a decisão de participar ou não desta pesquisa é independente do tratamento inicialmente proposto, não gerando prejuízo ou interrupção quer você aceite ou não participar.

II. JUSTIFICATIVA PARA REALIZAÇÃO DA PESQUISA

OBJETIVOS

Este estudo tem como objetivo comparar a eficácia de duas soluções usadas pelos dentistas na odontologia para anestesia, são elas articaína 4% e mepivacaína 2%, ambas com o vasoconstritor epinefrina 1:100.000. Elas serão aplicadas, cada anestesia com uma solução em uma sessão totalizando 2 sessões de atendimento com intervalo de no máximo uma semana, por uma técnica de anestesia infiltrativa vestibular mandibular, nos dentes primeiros molares e

segundos pré-molares hígidos. Estes testes têm como objetivo observar possíveis mudanças geradas pelas soluções anestésicas.

III. PROCEDIMENTOS

Trata-se de um procedimento que será realizado em duas sessões de atendimento, separados por um intervalo de no mínimo uma semana, ao qual como descrito acima o paciente será em uma sessão anestesiado com a solução anestésica articaina 4% com epinefrina 1:100.000 e na outra sessão será anestesiado com a outra solução anestésica, mepicaina 2% com epinefrina 1:100.000. Para avaliar se houve sucesso da anestesia, será realizado um teste que avaliará os níveis de sensibilidade da polpa dentária (nervo do dente), com um aparelho chamado pulp tester. Também será avaliado a força da mordida de cada voluntário, através da utilização do aparelho chamado garfo de mordida digital (Força Oclusal-Meter, GM10, Nagaro Keiki, Tóquio, Japão) antes e após a anestesia onde o voluntário terá que apenas morder o aparelho para registrar a força da sua mordida. Durante todo procedimento a pressão arterial do voluntário será monitorada. Em todas as sessões será monitorado a pressão arterial do voluntário, a fim de se observar o comportamento da anestesia. Todos os procedimentos citados acima serão realizados no decorrer do procedimento. Após a anestesia (técnica infiltrativa na mandíbula) será verificado: o tempo de latência (tempo que o voluntário demora para ficar anestesiado), tempo de anestesia (tempo que o voluntário fica anestesiado no dente e na gengiva), desconforto gerado pela colocação da agulha no local da anestesia e tempo de anestesia dos tecidos moles (lábio, bochecha e gengiva). Será dado ao voluntário uma escala, que é chamada de escala analógica visual de dor, onde o voluntário irá classificar a dor sentida à avaliando numa escala de 0 (ausência de dor) à 10 (maior dor já sentida). Será explicado como o voluntário deverá responder a cada teste e questionário, acima citado, no dia do procedimento.

IV. POSSIBILIDADE DE INCLUSÃO EM GRUPO CONTROLE OU PLACEBO

Neste estudo não serão utilizados grupos controle ou placebo.

V. MÉTODOS ALTERNATIVOS PARA OBTENÇÃO DA INFORMAÇÃO OU TRATAMENTO DA CONDIÇÃO

Neste estudo não há métodos alternativos para obtenção da informação ou tratamento da condição.

VI. DESCRIÇÃO CRÍTICA DOS DESCONFORTOS E RISCOS ESPERADOS

O referido projeto apresentará risco ao paciente. O paciente pode sentir desconforto inerente a aplicação da anestesia, seja este desconforto gerado pela inserção, penetração da agulha ou deposição do anestésico local causando uma sensibilidade no local da punção, o qual deverá passar no máximo em 3 dias.

VII. DESCRIÇÃO DOS BENEFÍCIOS E VANTAGENS DIRETAS AO VOLUNTÁRIO

Não há benefícios e vantagens diretas ao voluntário.

VIII. FORMA DE ACOMPANHAMENTO E ASSISTÊNCIA AO SUJEITO

O voluntário será monitorado até 24 horas após o atendimento, pois o mesmo será responsável por entregar o formulário de controle de dor pós-procedimento.

IX. FORMA DE CONTATO COM OS PESQUISADORES E COM O CEP

Em caso de dúvida quanto aos seus direitos como voluntário de pesquisa, entre em contato com o CEP-FOP na FOP-Unicamp, Av Limeira, 901, Caixa Postal 52, – Piracicaba – SP CEP 13414-903, telefone/FAX 19-21065349, website www.fop.unicamp.br/cep, ou ainda pelo e-mail cep@fop.unicamp.br. ou com a pesquisadora Bruna Milaré Angelieri, telefone 19-99672-7708.

X. GARANTIA DE ESCLARECIMENTOS

O voluntário foi esclarecido e poderá solicitar esclarecimentos adicionais sobre a pesquisa antes e durante a mesma, podendo ou não concordar em participar, visto que a não participação não modifica o tratamento inicial proposto.

XI. GARANTIA DE RECUSA À PARTICIPAÇÃO OU DE SAÍDA DO ESTUDO

Você tem o direito de não aceitar participar ou de sair da pesquisa a qualquer momento sem que haja qualquer prejuízo ou punição e sem que haja prejuízo ao seu tratamento, o qual foi mantido normalmente.

XII. GARANTIA DE SIGILO

Apesar dos resultados clínicos serem divulgados publicamente para fins acadêmicos e científicos, será preservada a privacidade do paciente (o nome não foi revelado) quanto aos dados confidenciais que possam ser envolvidos na pesquisa.

XIII. GARANTIA DE RESSARCIMENTO

Não haverão gastos para os voluntários que participarem desta pesquisa.

XIV. GARANTIA DE INDENIZAÇÃO OU REPARAÇÃO DE DANOS

Não há previsão de indenização para os voluntários, apenas o voluntário poderá sentir dor/desconforto inerente a inserção, penetração da agulha ou deposição do anestésico local. Caso haja alguma complicação, o voluntário será monitorado e a resolução do caso estará sob responsabilidade dos pesquisadores. No mais o voluntário será monitorado num período pós procedimento, e durante este tempo, onde se prevê alguma dor pós anestesia terá todo o amparo por parte do pesquisador que fará a pesquisa (Bruna Milaré Angelieri).

XV. GARANTIA DE ENTREGA DE CÓPIA

Este termo de consentimento livre esclarecido foi gerado em duas vias, sendo uma direcionada ao voluntário e a outra para o pesquisador.

Declaro para os devidos fins que eu,
_____,RG:

_____, me disponho a participar da pesquisa intitulada “**Eficácia anestésica da articaína 4% e mepivacaína 2% aplicadas pela técnica infiltrativa vestibular mandibular em voluntários: estudo randomizado triplo-cego**”, na Faculdade de Odontologia de Piracicaba - UNICAMP e permito a divulgação dos resultados desta pesquisa, desde que minha identidade seja preservada. Desta forma, declaro que fui esclarecido dos objetivos desta pesquisa e de todos os procedimentos e concordo com a metodologia. Estou também ciente de minha liberdade de recusar a participar ou retirar o meu consentimento, em qualquer fase da pesquisa, sem ser penalizado e sem prejuízo ao meu tratamento, o qual foi prosseguido normalmente.

Assinatura: _____

Assinatura pesquisador: _____

Local e data: _____ / ____ / ____

APÊNDICE 4 – FICHA CLÍNICA APÓS ANESTESIA – durante atendimento

Nome: _____

Data: ____/____/____.

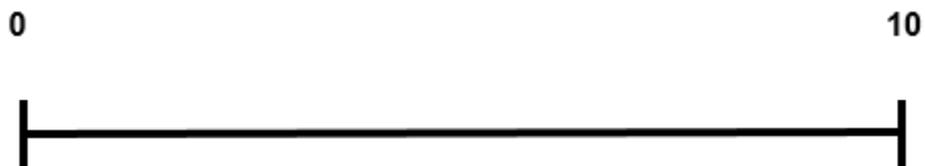
Código do tubete: _____ Sessão: _____

1. DOR NA PENETRAÇÃO DA AGULHA:

Escala Analógica Visual (EAV)-APÓS ATENDIMENTO

DESCONFORTO

Nota 0-10: _____

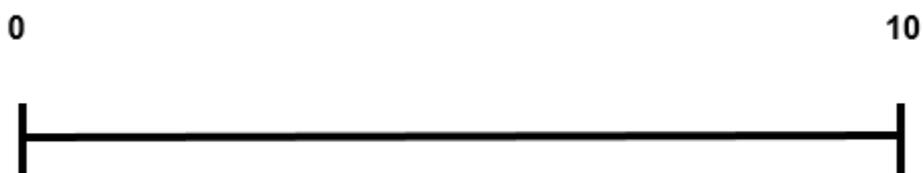


2. DOR INSERÇÃO DA AGULHA:

Escala Analógica Visual (EAV) - APÓS ATENDIMENTO

DESCONFORTO

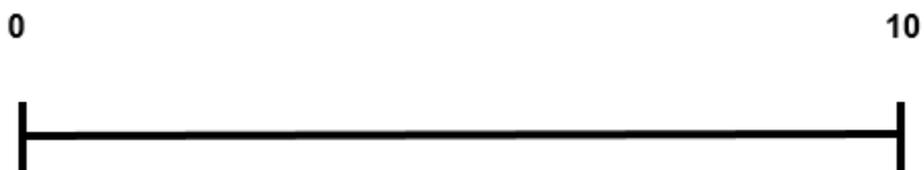
Nota 0-10: _____

**3. DOR NA DEPOSIÇÃO DO ANESTÉSICO:**

Escala Analógica Visual (EAV) -APÓS ATENDIMENTO

DESCONFORTO

Nota 0-10: _____



APÊNDICE 5 – FICHA CLÍNICA APÓS ANESTESIA – controle:

Nome: _____

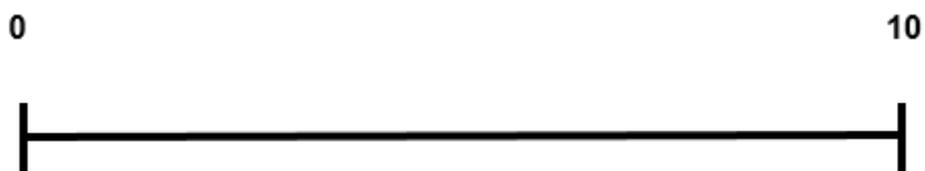
Data: ____/____/____.

Código do tubete: _____ Sessão: _____

1. **TÉRMINO DA ANESTESIA EM TECIDO MOLE:** _____ horas.2. **LOGO APÓS AO TÉRMINO DA ANESTESIA EM TECIDO MOLE, AVALIAR
DESCONFORTO NO LOCAL DA PUNÇÃO:**

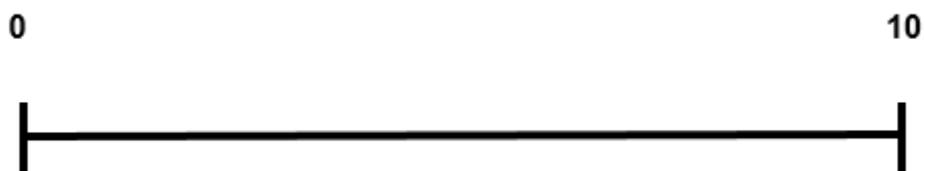
DESCONFORTO

Nota 0-10: _____

3. **24 HORAS APÓS A SESSÃO DESCONFORTO NO LOCAL DA PUNÇÃO:**

DESCONFORTO

Nota 0-10: _____



APÊNDICE 6

ORIENTAÇÃO PARA O PACIENTE SOBRE O TESTE DE FORÇA DE MORDIDA:

“Eu irei colocar este garfo de mordida entre seus dentes para medir quão duro você é capaz de morder. Irei colocar o garfo de mordida contra seu dente superior e gostaria que você gentilmente fechasse o resto dos seus dentes sobre o garfo de mordida. Quando sinaliza-lo, aumente a pressão de mordida lentamente, até que você esteja exercendo tanta força quanto possível e solte imediatamente quando você sentir dor ou desconforto. Alguns pacientes descreveram a sensação que eles têm sobre a máxima força de mordida como um beliscão, formigamento, ou a pressão mais forte sentida. O tempo para medir a força de mordida desde o momento que sinalizo para você começar até você abrir a boca, leva cerca de 5 minutos. “

ANEXO 1 – Certificado CEP

Comitê de Ética em Pesquisa - Certificado

15/12/16 12:41



**COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS**



CERTIFICADO

O Comitê de Ética em Pesquisa da FOP-UNICAMP certifica que o projeto de pesquisa "Eficácia anestésica da articaina 4% e mepivacaína 2% aplicadas pela técnica infiltrativa vestibular mandibular em voluntários: estudo randomizado triplo-cego", protocolo nº 107/2015, dos pesquisadores José Flávio Affonso de Almeida, Bruna Alves Taveira Ueno, Bruna Milaré Angelieri e Maria Rachel Figueiredo Penalva Monteiro, satisfaz as exigências do Conselho Nacional de Saúde - Ministério da Saúde para as pesquisas em seres humanos e foi aprovado por este comitê em 12/08/2015.

The Ethics Committee in Research of the Piracicaba Dental School - University of Campinas, certify that the project "Anesthetic efficacy of 4% articaine and 2% mepivacaine in mandibular buccal infiltration in volunteers: randomized triple blind study", register number 107/2015, of José Flávio Affonso de Almeida, Bruna Alves Taveira Ueno, Bruna Milaré Angelieri and Maria Rachel Figueiredo Penalva Monteiro, comply with the recommendations of the National Health Council - Ministry of Health of Brazil for research in human subjects and therefore was approved by this committee on Aug 12, 2015.

Prof. Dra. Fernanda Miori Pascon
Secretária
CEP/FOP/UNICAMP

Prof. Dr. Jacks Jorge Junior
Coordenador
CEP/FOP/UNICAMP

Nota: O título do protocolo aparece como fornecido pelos pesquisadores, sem qualquer edição.
Notice: The title of the project appears as provided by the authors, without editing.