

SYLVIA DE CAMPOS CARVALHO DO AMARAL GURGEL

**MÉTODOS PRIMÁRIOS E COMPLEMENTARES PARA CONTROLE DA DOR  
DURANTE TRATAMENTO ENDODÔNTICO EM DENTES COM PULPITE  
IRREVERSÍVEL**

Monografia apresentada à  
Faculdade de Odontologia de  
Piracicaba, da Universidade  
Estadual de Campinas, como  
requisito para obtenção de Título de  
Especialista em Endodontia.

**PIRACICABA**

**2014**

SYLVIA DE CAMPOS CARVALHO DO AMARAL GURGEL

**MÉTODOS PRIMÁRIOS E COMPLEMENTARES PARA CONTROLE DA DOR  
DURANTE TRATAMENTO ENDODÔNTICO EM DENTES COM PULPITE  
IRREVERSÍVEL**

Monografia apresentada à Faculdade de Odontologia de Piracicaba, da Universidade Estadual de Campinas, como requisito para obtenção de Título de Especialista em Endodontia.  
Orientador: Prof. Dr. José Flávio Affonso de Almeida

**PIRACICABA  
2014**

## FICHA CATALOGRÁFICA

Ficha catalográfica

Universidade Estadual de Campinas

Biblioteca da Faculdade de Odontologia de Piracicaba

Marilene Girello - CRB 8/6159

G962m Gurgel, Sylvia de Campos Carvalho do Amaral, 1987-  
Métodos primários e complementares para controle da dor durante tratamento endodôntico em dentes com pulpite irreversível / Sylvia de Campos Carvalho do Amaral Gurgel. -- Piracicaba, SP: [s.n.], 2014.

Orientador: José Flávio Affonso de Almeida.

Trabalho de Conclusão de Curso (especialização) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Odontologia de Piracicaba.

1. Endodontia. 2. Pulpite. 3. Anestesia. 4. Dor. I. Almeida, José Flávio Affonso de, 1979- II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Odontologia de Piracicaba. III. Título.

## DEDICATÓRIA

Aos meus pais  
Marcos e Sylvia

Ao meu namorado  
Gustavo

À minha irmã  
Carolina

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus, por ter-me dado saúde e perseverança para concluir esta tarefa.

Agradeço à Faculdade de Odontologia de Piracicaba, onde tive a oportunidade de realizar esta monografia.

Ao Prof. Dr. José Flávio Affonso de Almeida, pela orientação, dedicação, apoio e colaboração neste trabalho.

Agradeço à minha mãe Maria Sylvia e ao meu namorado Gustavo que tiveram a paciência em me ajudar no desenvolvimento deste projeto.

Aos meus amigos da Especialização, por estarem presentes em todos os momentos.

E a todos que de alguma forma contribuíram para a execução desse trabalho.

## SUMÁRIO

RESUMO	7
ABSTRACT	8
INTRODUÇÃO	9
REVISÃO DE LITERATURA	11
DISCUSSÃO	29
CONCLUSÃO	33
REFERÊNCIAS	34

## RESUMO

O objetivo desse trabalho foi realizar revisão da literatura sobre os diversos métodos para o controle da dor para tratamentos endodônticos de dentes com pulpite irreversível, fazendo uso de anestésicos, injeções de medicações, anestésias complementares e medicações pré-operatórias. Os resultados avaliados indicam que os principais anestésicos são lidocaína e articaína. Os índices de técnica de bloqueio do nervo alveolar inferior com lidocaína e articaína são apresentados entre 19 e 60%. As medicações injetáveis associadas com essas soluções têm resultados imprevisíveis e muitas vezes não seguras, porém anestésias complementares aumentam esse índice de sucesso de anestesia em torno de 80%. Como medicação pré-operatória, a maioria dos estudos apontam que anti-inflamatórios são mais eficientes que não-barbitúricos, opióides ou analgésicos, mas ainda há controvérsias. E em casos onde a sedação com óxido nitroso é necessária, há uma melhora considerável na taxa anestésica, mas ainda existem poucos estudos a esse respeito. Já a sedação com alguns benzodiazepínicos (alprazolam e triazolam, por exemplo) não funciona para o alívio da dor. Conclui-se que a lidocaína é a solução anestésica de maior segurança na aplicação, anestésias complementares aumentam os índices de sucesso independente da solução ou da técnica aplicada. As medicações injetáveis não oferecem segurança e previsibilidade anestésica, não justificando seu uso. Medicações pré-operatórias em geral não oferecem melhora nas taxas de sucesso anestésicas e a sedação com óxido nitroso melhora taxa de sucesso, porém mais estudos precisam ser feitos.

**Palavras Chave:** pulpite irreversível, anestesia, dor.

## ABSTRACT

The aim of this work was to carry out a literature review on the various methods of pain control for endodontic treatment of teeth with irreversible pulpitis, making use of anesthetics, injections of medications, complementary anesthesia or preoperative medications. The results indicate that assessed the main are anesthetics lidocaine and articaine. Technical indexes of inferior alveolar nerve block with lidocaine and articaine are presented between 19% and 60%. Injectable medications associated with these solutions have unpredictable results and is often not insured, however additional anesthetics that increase success rate of anesthetic around 80%. As a preoperative medication, most studies indicate that anti-inflammatory drugs are more efficient than non-opioid or analgesics, barbiturates, but there are still controversies. And in cases where the sedation with nitrous oxide is required, there is a considerable improvement on anesthetic fee, but there are still few studies in this regard. Already the sedation with some benzodiazepines (alprazolam, triazolam, for example) does not work for pain relief. It is concluded that the lidocaine anesthetic solution of greater security in the application, additional anesthesia increases success rates independently of the solution or technique used. Injectable medications do not provide security and predictability anesthetic, not justifying its use. Preoperative medications generally do not offer improves on the success rates and anesthetic sedation with nitrous oxide improves success rate, but more studies need to be made.

**Keywords:** irreversible pulpitis, anesthesia, pain.

## 1. INTRODUÇÃO

Uma das maiores preocupações do endodontista é a dor do paciente quando está com pulpite irreversível. Essa dor é sentida de forma individual, ou seja, cada paciente possui limiares específicos, dificultando muitas vezes para que o endodontista consiga com sucesso minimizar e eliminar esta dor.

Desta forma é importante o desenvolvimento de pesquisas para que esse assunto seja aprofundado e que o endodontista esteja preparado para entender o processo da dor, conhecer os recursos existentes e tomar a decisão para a melhor conduta.

De modo geral, os principais anestésicos usados (lidocaína, articaína, mepivacaína e bupivacaína) que podem ser ministrados tanto como anestesia primária quanto como anestesia complementar. Estudos demonstram que o índice de sucesso da lidocaína 2% com epinefrina 1:100.000 e da articaína 4% com epinefrina 1:100.000 é, onde a taxa de sucesso da lidocaína varia de 19 a 45% e articaína tem média de 60%, no bloqueio do nervo alveolar inferior, não tendo diferença significativa entre elas.

Anestésias complementares oferecem aumento do sucesso anestésico independente da técnica ou solução anestésica. Parente *et al.* (1998), Nusstein *et al.* (1998), Nusstein *et al.* (2003) e Bigby *et al.* (2006), demonstraram o aumento de sucesso de 89%, 88%, 82% e 86%, respectivamente.

Medicações injetáveis como complementares, como fentanil, se associados com soluções anestésicas aumenta o índice de sucesso anestésico (Uhle *et al.* 1997, Elsharawy *et al.* 2007). Nos estudos de Bigby *et al.* 2007 e Mellor *et al.* 2005, o uso de injetáveis é indiferente estatisticamente. Já no estudo de Gallatin *et al.* 2000 consta que há apenas anestesia temporária, podendo se observar que não há previsibilidade na utilização deste tipo de solução.

Medicações pré-operatórias são eficazes em alguns estudos (Modaresi *et al.* 2006, Parirokh *et al.* 2010 b), já Lindemann *et al.* (2008), Aggarwal *et al.* 2010 b e Simpson *et al.* (2011) demonstram que não há motivos para se usar tais medicações previamente ao tratamento. Stanley *et al.* (2012) foi o único a estudar óxido nítrico, tiveram como resultado que é um ótimo analgésico para complementação anestésica, mas ainda faltam mais estudos a respeito.

O objetivo do presente trabalho é estudar a influência de diferentes soluções anestésicas, como também associadas ou não com as mesmas, anestésias complementares e o uso de medicações pré-operatórias e sedação na anestesia em dentes com pulpite irreversível.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1. Eficácia anestésica de soluções e técnicas em dentes com pulpite irreversível

A eficácia anestésica em dentes com pulpite irreversível é fundamental para o sucesso do alívio da dor, e posterior tratamento endodôntico. Diversos autores relatam estudos comparando soluções anestésicas, técnicas primárias e associações anestésicas para verificar quais são mais indicadas para eliminar e/ou minimizar a dor durante o atendimento clínico.

Estudo realizado por Bigby *et al.* (2007) compararam a eficácia anestésica da lidocaína (36mg) com epinefrina (18µg) e da associação de lidocaína (36mg), meperidina (36 mg - analgésico opióide) e epinefrina (18µg), para o bloqueio do nervo alveolar inferior em pacientes com dentes posteriores mandibulares com pulpite irreversível. O acesso endodôntico foi iniciado quinze minutos após a deposição da solução e com a dormência do lábio profunda em todos pacientes. O sucesso foi definido como sem ou leve dor mediante o acesso endodôntico ou instrumentação inicial. A taxa de sucesso para o bloqueio do nervo alveolar inferior usando a solução de lidocaína foi 26% e para a solução de lidocaína/meperidina foi de 12%, não havendo diferença significativa entre as duas soluções. Pode-se concluir que, para dentes posteriores inferiores com pulpite irreversível, a adição de 36 mg de meperidina para uma solução de lidocaína administrado em um convencional bloqueio do nervo alveolar inferior não melhorou a taxa de sucesso sobre um padrão da solução de lidocaína.

Rosenberg *et al.* (2007) realizaram experimento comparando a eficácia entre a solução de articaína 4% com epinefrina 1:100.000 e a solução de lidocaína 2% com epinefrina 1:100.000, quando usado como um anestésico complementar. Os resultados indicaram que a variação percentual média da eficácia anestésica de articaína e lidocaína foi de 70,5% e 62,2%, respectivamente, não sendo observada diferença estatística significativa entre as duas soluções testadas como anestésico complementar.

A comparação da eficácia anestésica da articaína 4% com epinefrina 1:100.000, com lidocaína 2% com epinefrina 1:100.000, utilizando a técnica de Gow-Gates® e infiltrações maxilares em quarenta pacientes com pulpite irreversível em dentes posteriores da maxila e mandíbula foi avaliada por Sherman *et al.* (2008). O

acesso endodôntico iniciou-se quinze minutos após a deposição da solução anestésica, quando o dente não respondeu mais ao Endo-Ice® e o sucesso foi definido como sem ou dor leve depois do acesso, enquanto que o tratamento endodôntico foi considerado bem sucedido quando reduziu substancialmente a avaliação da dor da pulpíte pelos pacientes. O sucesso anestésico total em ambos os arcos dentários foi 87,5% e não foi influenciado pelo arco de dente ou gênero. A articaína provou ser eficaz, mas não superior à lidocaína. Os autores concluíram que existe uma similar eficácia anestésica entre a articaína e a lidocaína quando usado durante o tratamento endodôntico de dentes diagnosticados com pulpíte irreversível.

Segundo Remmers *et al.* (2008), estudo realizado para comparar a eficácia da injeção intra-óssea utilizando o sistema IntraFlow (Pro -Dex Inc, Santa Ana, CA) e o bloqueio do nervo alveolar inferior como método de anestesia primária em dentes com pulpíte irreversível com lidocaína 2% com epinefrina 1:100.000, avaliou a anestesia pulpar através de testes elétricos da polpa em intervalos de 4 minutos durante 20 minutos. As duas leituras consecutivas 80/80 foram consideradas bem sucedidas à anestesia pulpar, sendo que a injeção intra-óssea apresentou 87% de sucesso, enquanto que o anestésico do bloqueio do nervo alveolar inferior apenas 60%. Embora esta diferença não fosse estatisticamente significativa, os resultados deste estudo preliminar indicam que o sistema Intra Flow pode ser usado como o método de anestesia primária em dentes com pulpíte irreversível para alcançar anestesia pulpar previsível.

Estudos realizados por Srinivasan *et al.* (2009), onde comparam a eficácia anestésica da articaína 4% e lidocaína 2% (ambas associadas a epinefrina 1:100.000) para a infiltração bucal em pacientes com pulpíte irreversível em dentes posteriores maxilares avaliaram quarenta pacientes com pulpíte irreversível em primeiro pré-molar ou em primeiro molar que receberam infiltração bucal de qualquer anestésico, articaína 4% ou lidocaína 2%. O acesso endodôntico foi iniciado 5 minutos após a deposição da solução e o sucesso foi definido como nenhum ou leve desconforto durante o procedimento endodôntico. A taxa de sucesso para a infiltrativa no maxilar para produzir anestesia pulpar usando articaína foi de 100% em primeiro pré-molar e primeiro molar, e para a solução de lidocaína a taxa de sucesso foi de 80% no primeiro pré-molar e 30% no primeiro molar. Apesar de não haver diferença significativa entre a articaína e as soluções de lidocaína, chegaram à

conclusão de que a eficácia de articaína 4% foi superior à lidocaína 2%, para a infiltração vestibular maxilar em dentes posteriores.

Pesquisa realizada para a avaliação da eficácia anestésica entre articaína 4% com epinefrina 1:100.000 e lidocaína 2% com epinefrina 1:100.000 durante a pulpectomia em pacientes com pulpíte irreversível em dentes posteriores mandibulares relatam que após o convencional bloqueio do nervo alveolar inferior durante a pulpectomia subsequente, foram registradas avaliações subjetivas da anestesia do lábio, a ausência/presença de anestesia pulpar através da estimulação elétrica da polpa, e à ausência/presença de dor através de uma escala analógica verbal dada pelos pacientes. Apesar de todos os pacientes relatarem anestesia labial após a aplicação do bloqueio do nervo alveolar inferior, o sucesso de anestesia pulpar medido com o aparelho de teste de polpa, indicou que a solução de lidocaína teve uma taxa de sucesso (70%) enquanto que a solução de articaína (65%). Para os pacientes que relatam dor leve ou nenhum durante pulpectomia, a taxa de sucesso da solução de articaína foi de 65% e para a solução lidocaína de 45%. Considerando que não houve diferença significativa entre os tratamentos, os resultados indicaram que as duas soluções de anestésico local tiveram efeitos semelhantes sobre os pacientes com pulpíte irreversível em dentes posteriores mandibulares, e que nenhuma das soluções resultou num controle eficaz da dor. (TORTAMANO *et al.* (2009).

Pesquisa realizada por Aggarwal *et al.* (2010 a) avaliou 3 técnicas alternativas (Gow-Gates®, Vazirani-Akinosi® e infiltrações vestibular mais lingual) para fornecimento de anestesia para molares inferiores, com articaína 4% com epinefrina 1:100.000, e compararam com o bloqueio do nervo alveolar inferior. O preparo do acesso endodôntico foi iniciado após quinze minutos de anestesia e o sucesso foi registrado como sem ou dor leve. Os resultados obtidos indicaram que o método Gow-Gates® apresentou uma taxa de sucesso de 52%; o método Vazirani-Akinosi® e infiltrações tiveram 41% e 27% de taxa de sucesso, respectivamente, enquanto que do grupo controle foi de apenas 36%. Com diferenças estatisticamente significativas em relação ao grupo de controle pode-se concluir que a anestesia Gow-Gates® pode aumentar as taxas de sucesso em pacientes com pulpíte irreversível quando comparado com bloqueio do nervo alveolar inferior convencional.

A eficácia do bloqueio do nervo alveolar inferior combinada com infiltração vestibular para molares inferiores com pulpite irreversível foi avaliada por Parirokh *et al.* (2010 a), utilizando lidocaína 2% com epinefrina 1:80.000 aplicada através de três métodos: bloqueio do nervo alveolar inferior com 1,8 mL de anestésico; bloqueio do nervo alveolar inferior usando 3,6 mL; a combinação do bloqueio do nervo alveolar inferior usando 1,8 mL do infiltração na vestibular com 1,8 mL. As taxas de sucesso foram de 14,8% para o primeiro método, 39,3% para o segundo e 65,4% para o terceiro. Os resultados revelaram que o terceiro método foi significativamente a melhor anestesia em comparação ao primeiro, concluindo que a combinação do bloqueio do nervo alveolar inferior e uma injeção infiltrativa na vestibular fornece maior eficácia anestésica em molares inferiores com pulpite irreversível, apesar de que, em alguns casos, ser necessário aplicação de mais anestesia para prevenir a dor durante o tratamento endodôntico.

Aggarwal *et al.* (2011 b) compararam a eficácia anestésica do bloqueio posterior superior de nervos alveolares, infiltrações vestibulares e infiltrações vestibulares mais palatinas com lidocaína 2% com epinefrina 1: 200.000 no primeiro molar superior com pulpite irreversível. O preparo do acesso endodôntico foi iniciado quinze minutos após a injeção e o sucesso foi registrado como sem ou leve dor. Os resultados revelaram que não houve diferença estatística entre o sucesso anestésico do bloqueio do nervo alveolar superior (64%), infiltrações vestibulares (54%), e infiltrações vestibulares e mais infiltrações palatais (70%). Concluíram que nenhum dos métodos testados obteve 100% de sucesso na taxa anestésica no primeiro molar superior com pulpite irreversível.

A eficácia anestésica da articaína 4% com epinefrina 1:100.000 no bloqueio do nervo alveolar inferior e técnicas de infiltração anestésica em molares inferiores com pulpite irreversível foi estudada por Poorni *et al.* (2011), onde os pacientes do “grupo teste” receberam um bloqueio do nervo alveolar inferior padrão ou uma infiltração na vestibular de articaína 4% com epinefrina 1:100.000 enquanto os do “grupo controle” receberam um padrão de bloqueio do nervo alveolar inferior de lidocaína 2% com epinefrina 1:100.000. Os autores concluíram que embora a infiltração na vestibular e o bloqueio do nervo alveolar inferior com articaína 4% foram igualmente eficazes, e a infiltração na vestibular pode ser considerada uma alternativa viável no bloqueio do nervo alveolar inferior para anestesia pulpar de molares inferiores com pulpite irreversível.

Pesquisas realizadas por Kanaa *et al.* (2012) sobre a eficácia de infiltrações bucais de articaína 4% com epinefrina 1:100.000 e da lidocaína 2% com epinefrina 1:80.000 na obtenção de anestesia em dentes maxilares com pulpite irreversível constataram que 73% pacientes obtiveram anestesia pulpar após 10 minutos da aplicação de articaína (38%) e de lidocaína (35%), indicando que, portanto, não houve diferença significativa na eficácia entre articaína 4% com epinefrina 1:100.000 e lidocaína 2% com epinefrina 1:80.000 em conseguir anestesia em dentes maxilares com pulpite irreversível depois da infiltração bucal.

Estudos comparativos da eficiência anestésica da lidocaína 2% com epinefrina 1:200.000 aplicada em quantidades de 1,8mL e 3,6mL em dentes posteriores inferiores com pulpite irreversível foram realizados por Aggarwal *et al.* (2012), concluíram que no grupo em que foi aplicado apenas 1,8mL lidocaína com epinefrina obteve uma taxa de sucesso de 26%, enquanto que o grupo que recebeu o dobro da dose obteve uma taxa de sucesso de 54%. Embora não tenham atingido a taxa de sucesso de 100%, a diferença foi estatisticamente significativa.

Kreimer *et al.* (2012) realizaram 2 estudos com o objetivo de determinar a eficácia anestésica de lidocaína com epinefrina em comparação com lidocaína e epinefrina combinado com manitol 0,5 mol/L (diurético, antiglaucomatoso) no bloqueio do nervo alveolar inferior em pacientes diagnosticados com pulpite irreversível. Houve dois estudos, onde no primeiro, cinquenta e cinco pacientes de urgência receberam aleatoriamente o bloqueio do nervo alveolar inferior usando uma solução de 3,18mL contendo 63,6 mg de lidocaína com 31,8µg de epinefrina ou 5 mL contendo 63,6 mg de lidocaína com 31,8 µg de epinefrina (3,18 mL) e mais de 1,82 mL de manitol 0,5 mol/L. No segundo estudo, cinquenta e um pacientes de urgência aleatoriamente receberam bloqueio do nervo alveolar inferior usando uma solução de 1,9 mL contendo 76,4 mg de lidocaína com 36 µg de epinefrina ou 3 mL contendo 76,4 mg de lidocaína com 36µg de epinefrina (1,9 mL) e mais de 1,1 mL de manitol 0,5 mol/L. Os resultados revelaram que com 1,9 mL de lidocaína com epinefrina mais manitol 0,5 mol/L houve significativamente a melhor taxa de sucesso com 39%, quando comparado com a lidocaína sem a combinação do manitol (taxa de sucesso de 13%). Portanto para dentes posteriores mandibulares em pacientes com pulpite irreversível, a adição manitol mol/L 0,5 a 1,9 mL de lidocaína (76,4 mg) com epinefrina resulta em um aumento significativo na taxa de sucesso, apesar de

que, a lidocaína combinada com o manitol não resultaria em previsível anestesia pulpar.

Sampaio *et al.* (2012), compararam a eficácia anestésica da bupivacaína 0,5% com epinefrina 1:200.000, com a lidocaína 2% com epinefrina 1:100.000 durante pulpectomia em pacientes com pulpíte irreversível em dentes posteriores mandibulares. Os pacientes com pulpíte irreversível avaliados, receberam aleatoriamente 3,6 mL de bloqueio do nervo alveolar inferior convencional contendo bupivacaína 0,5% com epinefrina 1:200.000 ou lidocaína 2% com epinefrina 1:100.000. Durante a pulpectomia subsequente, registraram avaliações subjetivas dos pacientes com anestesia do lábio, a ausência/presença de anestesia pulpar através da estimulação elétrica da polpa, e ausência/presença da dor através de uma escala analógica verbal. Os resultados obtidos indicam que todos os pacientes relataram anestesia do lábio após a aplicação do bloqueio do nervo alveolar inferior. Ao medir sucesso da anestesia pulpar com o teste elétrico, lidocaína teve uma taxa de sucesso mais elevada (42,9%) do que a bupivacaína (20%). Para os pacientes que relatam nenhuma ou dor leve durante pulpectomia, a taxa de sucesso de bupivacaína foi de 80% e lidocaína foi de 62,9 %. O presente estudo concluiu que nenhuma das soluções resultou em eficaz anestesia para obtenção do controle da dor durante os tratamentos endodônticos em molares inferiores com pulpíte irreversível.

A comparação da taxa de sucesso anestésico com injeções infiltrativas de articaína e lidocaína quando complementares a um bloqueio do nervo alveolar inferior foi estudada por Ashraf *et al.* (2013). Pacientes de urgência que tiveram o primeiro ou segundo molar inferior diagnosticado com pulpíte irreversível participaram do estudo e receberam o bloqueio do nervo alveolar inferior usando, ou lidocaína 2% com epinefrina 1:100.000 ou articaína 4% com epinefrina 1:100.000. Os resultados relatam que a taxa de sucesso após a administração de injeções de infiltração depois de um bloqueio do nervo alveolar inferior incompleta usando lidocaína foi de 29%, enquanto usando articaína que foi de 71%. Embora não tenha sido observada diferença estatística nos índices de sucesso entre os dois anestésicos após as injeções de bloqueio, o presente trabalho concluiu que completando o bloqueio do nervo alveolar inferior com articaína através da infiltração com o mesmo anestésico, ocorre aumento do sucesso devido a maior eficácia da articaína comparação com lidocaína em molares inferiores com pulpíte irreversível.

## 2.2. Anestésias complementares

Estudos realizados por diversos autores relatam o efeito de vários tipos de anestésias complementares necessários para tentar minimizar a dor, tanto no acesso quanto na instrumentação inicial, em pacientes com pulpíte irreversível.

Estudos realizados por Reisman *et al.* (1997) com o objetivo de determinar a eficácia de uma injeção intra-óssea complementar de mepivacaína 3% em dentes posteriores mandibulares com pulpíte irreversível, avaliaram os seguintes parâmetros: dor de injeção intra-óssea, aumento da taxa de coração subjetiva e classificações de dor durante o tratamento endodôntico. Os pacientes receberam o bloqueio do nervo alveolar inferior convencional e, através de teste elétrico pulpar, foi determinado se houve ou não anestesia pulpar. Pacientes que foram positivos para o teste da polpa, ou negativo ao teste pulpar, mas que sentiram dor durante o tratamento endodôntico, receberam uma injeção intra-óssea de 1,8 mL de mepivacaína 3%, e em casos de persistência da dor, foi aplicada uma segunda injeção intra-óssea de mepivacaína 3% (1,8 mL). Obteve-se como resultado que 75% dos pacientes precisaram de uma injeção intra-óssea inicial por falha na obtenção da anestesia pulpar. O bloqueio do nervo alveolar inferior obteve 25% de sucesso, sendo que a primeira injeção intra-óssea aumentou o sucesso para 80% e a segunda para 98%, havendo diferença significativa entre os tratamentos. Os resultados indicam que para dentes posteriores mandibulares com pulpíte irreversível, uma injeção intra-óssea complementar de mepivacaína 3% aumenta consideravelmente no sucesso anestésico, e que quando necessário, uma segunda injeção intra-óssea aumenta ainda mais o sucesso.

O objetivo do estudo de Parente *et al.* (1998) foi determinar a eficácia de uma injeção complementar intra-óssea de lidocaína 2% com epinefrina 1:100.000 usando o dispositivo da Stabident®, após a falha de todos os métodos de anestesia convencional. Pacientes diagnosticados com pulpíte irreversível que tiveram dor durante o acesso endodôntico precisaram de uma injeção intra-óssea complementar usando de 0,45 a 0,90 mL de anestésico no local. Pacientes com pulpíte nos dentes maxilares receberam anestesia infiltrativa e aqueles com pulpíte nos dentes mandibulares receberam um bloqueio no nervo alveolar inferior em conjunto com o bloqueio do nervo bucal. Um mínimo de 3,6 mL de anestésico foi usado com as técnicas convencionais. O estudo conclui que o dispositivo da Stabident® foi uma

técnica complementar anestésica eficaz em 89% dos pacientes avaliados, sendo bem sucedida em 91% dos dentes mandibulares posteriores e 67% dos dentes maxilares.

Nusstein *et al.* (1998) tiveram como objetivo determinar a eficácia anestésica de uma injeção intra-óssea complementar de lidocaína 2% com epinefrina 1:100.000 em dentes diagnosticados com pulpite irreversível. Cinquenta e um pacientes foram diagnosticados com pulpite irreversível em dentes posteriores maxilares e mandibulares e receberam infiltrações convencionais ou bloqueio do nervo alveolar inferior. Tanto os pacientes com teste pulpar positivo, como os com teste pulpar negativo que sentiram dor durante o acesso endodôntico, receberam uma injeção intra-óssea usando 1,8 mL de lidocaína 2% com epinefrina 1:100.000. Os resultados demonstraram que 42% dos pacientes com teste pulpar negativo se queixaram de dor durante o tratamento sendo necessária a injeção complementar. Precisaram de injeção intra-óssea devido a falha em se obter anestesia pulpar 81% dos dentes mandibulares e 12% dos dentes maxilares. Em geral, a injeção intra-óssea Stabident® é bem sucedida com 88% de obtenção de anestesia pulpar total para a terapia endodôntica. Concluíram que, para dentes posteriores diagnosticados com pulpite irreversível, a complementação da injeção intra-óssea de lidocaína 2% com epinefrina 1:100.000 foi bem sucedido quando técnicas convencionais falham.

Os autores observaram que a repetição da injeção intra-óssea aumentou anestesia pulpar para aproximadamente 14 minutos no segundo pré-molar e para 6 minutos no primeiro molar, embora não tenha apresentado diferença significativa, concluindo que a repetição da injeção intra-óssea de 0,9 mL de lidocaína 2% com epinefrina 1:100.000 aplicada 30 minutos após uma combinação de injeção do nervo alveolar inferior/injeção intra-óssea não aumenta significativamente a anestesia pulpar em segundos pré-molares e primeiros e segundos molares.

Nusstein *et al.* (2003) avaliaram a eficácia anestésica da injeção intra-óssea complementar usando o sistema X-tip® numa localização apical (perto do ápice) em dentes posteriores mandibulares com pulpite irreversível quando o bloqueio do nervo alveolar inferior falhou. Trinta e três pacientes receberam a anestesia convencional do nervo alveolar inferior e tinham de dor moderada a intensa no acesso endodôntico. Foi administrado o sistema X-tip® com 1,8 mL de lidocaína a 2% com epinefrina 1:100.000 e o sucesso da X-tip® foi definido como sem ou leve dor no acesso endodôntico ou instrumentação inicial. Os resultados

revelaram que 18% dos pacientes o sistema X-tip® não atingiu sucesso na anestesia devido o retorno da solução anestésica na cavidade oral, e que os 82% restantes, este sistema obteve de sucesso anestésico.

Desta forma, os autores concluíram que quando o bloqueio do nervo alveolar inferior não promover anestesia pulpar profunda, o sistema X-tip® é bem sucedido quando usado em localização apical sem ocorrer nenhum retorno da solução anestésica na cavidade oral na realização de anestesia pulpar em dentes posteriores inferiores de pacientes que apresentam pulpíte irreversível.

A eficiência anestésica e o efeito na frequência cardíaca da articaína 4% com epinefrina 1:100.000 para injeção intra-óssea complementar em dentes posteriores mandibulares diagnosticados com pulpíte irreversível foi determinada por Bigby *et al.* (2006), em estudo que em trinta e sete pacientes de urgência receberam bloqueio do nervo alveolar inferior e tiveram dor de moderada a grave no acesso endodôntico. Utilizando o sistema Stabident® para administrar 1,8 mL de articaína 4% com epinefrina 1:100.000 definiu-se que o sucesso da injeção intra-óssea seria com nenhuma dor ou dor leve mediante ao acesso endodôntico ou instrumentação inicial. Os resultados demonstraram que o sucesso anestésico obtido foi de 86%. Em relação à frequência máxima cardíaca observaram que ocorreu um aumento de trinta e dois batimentos/minuto em média durante a injeção intra-óssea, oferecendo risco apenas para pacientes com doença sistêmica. Este estudo concluiu que quando o bloqueio do nervo alveolar inferior falha, a injeção intra-óssea de articaína 4% com epinefrina 1:100.000 é bem sucedida 86% da vezes em que se aplica em dentes posteriores da mandíbula para a obtenção anestesia pulpar.

Comparando a eficácia de articaína 4% com epinefrina 1:100.000 e lidocaína 2% com epinefrina 1:100.000 quando usado como um anestésico complementar, Rosenberg *et al.* (2007) utilizaram articaína 4% com epinefrina 1:100.000 ou lidocaína 2% com epinefrina 1:100.000 em quarenta e oito pacientes com pulpíte irreversível, que necessitaram anestésias infiltrativas complementares. A variação percentual média da eficácia anestésica foi 70,5% e 62,2%, de articaína e lidocaína, respectivamente, não havendo diferença significativa entre articaína 4% com epinefrina de 1:100.000 e lidocaína 2% com epinefrina 1:100.000 quando utilizadas como anestésico complementar.

Matthews *et al.* (2008), determinaram a eficácia anestésica de infiltração vestibular complementar com um tubete de articaína 4% com epinefrina 1:100.000

em dentes posteriores mandibulares diagnosticado com pulpíte irreversível quando o bloqueio do nervo alveolar inferior convencional falhou. Cinquenta e cinco pacientes de urgência receberam um bloqueio do nervo alveolar inferior e tiveram dor de moderada a grave no acesso endodôntico. O sucesso da injeção de infiltração foi definido como nenhuma ou dor leve no acesso endodôntico ou instrumentação. Os resultados mostraram que o sucesso anestésico obtido foi de 58% nos dentes posteriores inferiores após a complementação. Pode-se concluir que, quando o bloqueio do nervo alveolar inferior não proporcionar anestesia profunda pulpar, o complemento com infiltração de um tubete de articaína 4% com epinefrina 1:100.000 seria bem sucedido de 58% do tempo para dentes posteriores mandibulares em pacientes apresentando com pulpíte irreversível. Infelizmente, a taxa de sucesso não fornece previsível anestesia pulpar para todos os pacientes que necessitam de profunda anestesia.

Aggarwal *et al.* (2009), analisando se a infiltração complementar de lidocaína e articaína pode melhorar as taxas de sucesso da anestesia do bloqueio do nervo alveolar inferior, avaliou em oitenta e quatro voluntários adultos com pulpíte irreversível, o bloqueio do nervo alveolar inferior padrão de lidocaína 2% com epinefrina 1:200.000. Vinte e quatro pacientes não receberam infiltrações complementares (controle), trinta receberam infiltrações complementares na vestibular e lingual de articaína 4% com epinefrina 1:200.000 e trinta receberam infiltrações vestibular e lingual de lidocaína a 2% com epinefrina 1:200.000 em 2 minutos após o bloqueio do nervo alveolar inferior. O preparo do acesso endodôntico foi iniciado quinze minutos após a anestesia inicial e o sucesso foi registrado como sem ou leve dor. Os resultados indicaram que a infiltração na vestibular e lingual complementar de lidocaína a 2% com epinefrina 1:200.000 e articaína 4% com epinefrina 1:200.000 melhorou a taxa de sucesso de 33% para 47% e 67%, respectivamente, concluindo que, a infiltração complementar na vestibular e lingual de articaína 4% ou lidocaína 2% aumentam a taxa de sucesso do bloqueio do nervo alveolar inferior em pacientes com pulpíte irreversível, sendo uma técnica auxiliar aceitável.

Entretanto, Zarei *et al.* (2012), ao comparar a eficácia da anestesia complementar utilizando injeções no ligamento periodontal e injeções intra-ósseas com o sistema X -Tip em relação a frequência cardíaca medida e ao nível de dor que o paciente relatou, verificou que o sucesso anestésico após a primeira injeção

complementar foi obtido em 100 % dos pacientes que receberam injeção intra-óssea com o sistema X-Tip (grupo 1) e 70 % dos pacientes tratados com injeção no ligamento periodontal (grupo 2). Comparado com a primeira injeção do grupo 2, a primeira injeção do grupo 1 resultou num aumento significativo na frequência cardíaca de curta duração (9-10 batimentos/minuto), não sendo observado diferença significativa nos batimentos cardíacos ou sucesso anestésico entre os homens e mulheres. A conclusão deste trabalho indica que a injeção intra-óssea usando o sistema X –Tip foi mais eficaz do que injeção no ligamento periodontal como um anestésico complementar para pulpectomia em molares mandibulares ou segundos pré-molares, apesar de ter aumentado transitoriamente a frequência cardíaca registrada com um oxímetro de pulso.

Estudo realizado por Ashraf *et al.* (2013), comparou em pacientes com o primeiro ou segundo molar inferior diagnosticado com pulpite irreversível a taxa de sucesso anestésica de injeções infiltrativas de articaína 4% com epinefrina 1:100.000 e lidocaína 2% com epinefrina 1:100.000 suplementares à um bloqueio do nervo alveolar inferior. Os resultados indicaram que a taxa de sucesso após a administração de injeções de infiltração depois de um bloqueio do nervo alveolar inferior incompleta usando lidocaína foi de 29%, enquanto usando articaína que foi de 71%. Considerando que não foi observado diferença estatística nos índices de sucesso entre os dois anestésicos após as injeções de bloqueio, conclui-se que completando o bloqueio do nervo alveolar inferior com articaína através da infiltração com o mesmo anestésico, há aumento do sucesso devido a maior eficácia da articaína comparação com lidocaína em molares inferiores com pulpite irreversível.

### **2.3. Anestesia pulpar com o uso de medicamentos e associações delas com soluções anestésicas**

Na tentativa de auxiliar anestésicos para diminuição da dor da pulpite irreversível, vários autores realizaram pesquisas testando alguns medicamentos injetáveis, tais como opióides, anti-inflamatórios, analgésicos, anti-histamínicos e diurético/antiglaucosomas.

Estudos sobre dosagem baixa de fentanil (opióide) para produzir analgesia através de injeção no ligamento periodontal em dentes com pulpite avaliaram vinte indivíduos aleatoriamente que receberam uma injeção no ligamento

periodontal de 10 µg de citrato de fentanil ou placebo (solução salina). Os pacientes classificaram sua dor antes da injeção, avaliaram a intensidade da dor e a dor de cinquenta e nove minutos pós-injeção. Baixa dose de fentanil aplicada através do ligamento periodontal em dentes inflamados forneceu analgesia significativamente maior do que o placebo. Os resultados podem ser consistentes com um mecanismo periférico opióide de ação desde que a dose de fentanil seja menor que a necessária para fornecer analgesia através de um mecanismo central (UHLE *et al.*, 1997).

Gallatin *et al.* (2000) avaliaram a redução da dor usando uma injeção intra-óssea de liberação lenta de metilprednisolona (anti-inflamatório esteroide, corticosteróide) em dentes com pulpite irreversível em quarenta indivíduos. Após anestesia local atingida, os pacientes foram aleatoriamente designados para receber uma injeção intra-óssea de 1,0 mL de depo-medrol (ou metilprednisolona) (40 mg) ou 1,0 mL de solução salina estéril (controle) e nenhuma terapia endodôntica foi iniciada na mesma hora em que foi aplicada a anestesia. Os pacientes receberam ibuprofeno (AINE) e Tylenol® (paracetamol-analgésico) e completaram um questionário de 7 dias sobre a dor, medicações analgésicas tomadas a cada dia e dor de percussão. Ao longo do período de observação de 7 dias os indivíduos que receberam a injeção intra-óssea de depo-medrol relataram significativamente menos dor e dor de percussão. Desta forma, os autores concluíram que clinicamente, a injeção intra-óssea de depo-medrol pode ser usado para aliviar temporariamente os sintomas de pulpite irreversível até o tratamento definitivo ser efetuado.

Pesquisas realizadas por Mellor *et al.* (2005) avaliaram se uma injeção intra-oral de drogas anti-inflamatórias não-esteróides (neste caso cetorolaco) em associação com técnicas convencionais de anestesia local melhoraria a taxa de extirpação da polpa em dentes com pulpite irreversível. O “grupo de teste” recebeu uma injeção intra-oral de cetorolaco (30 mg em 1 mL) no sulco gengival adjacente ao dente a ser tratado, e após um intervalo de quinze minutos receberam 2,2 mL de lidocaína 2% com epinefrina 1:80.000 por infiltração na maxila ou por bloqueio do nervo alveolar inferior na mandíbula. O “grupo de controle” recebeu uma injeção intra-oral de solução salina normal (1,0 mL) no sulco gengival adjacente ao dente a ser tratado, seguido pela mesma anestesia local igual ao “grupo de teste” após o intervalo de quinze minutos. Durante a aplicação do cetorolaco, houve registros de dor. Quinze minutos após as injeções de anestésicos locais, foi tentada extirpação da polpa, e os resultados revelaram que não houve diferença significativa na taxa de

extirpação de polpa entre os grupos teste e controle. Chegou-se a conclusão que uma injeção intra-oral de cetorolaco não melhora a taxa de extirpação da polpa em um pequeno grupo de pacientes com pulpite irreversível em comparação com um placebo.

Estudo realizado por Bigby *et al.* (2007) compararam a eficácia anestésica da lidocaína (36mg) com epinefrina (18µg) e da associação de lidocaína (36mg), meperidina (36 mg - analgésico opióide) e epinefrina (18µg), para o bloqueio do nervo alveolar inferior em pacientes com dentes posteriores mandibulares com pulpite irreversível. O acesso endodôntico foi iniciado quinze minutos após a deposição da solução e com a dormência do lábio profunda em todos pacientes. O sucesso foi definido como sem ou leve dor mediante o acesso endodôntico ou instrumentação inicial. A taxa de sucesso para o bloqueio do nervo alveolar inferior usando a solução de lidocaína foi 26% e para a solução de lidocaína/meperidina foi de 12%, não havendo diferença significativa entre as duas soluções. Pode-se concluir que, para dentes posteriores inferiores com pulpite irreversível, a adição de 36 mg de meperidina para uma solução de lidocaína administrado em um convencional bloqueio do nervo alveolar inferior não melhorou a taxa de sucesso sobre um padrão da solução de lidocaína.

A eficácia analgésica de injeção complementar intraligamentar de fentanil para em pacientes com necessidades endodônticas foi estudada por Elsharawy *et al.* (2007), em quarenta pacientes que apresentaram pulpite irreversível sintomática do primeiro molar superior. Foi utilizada a anestesia infiltrativa com 1,8 mL de mepivacaína 2% com epinefrina 1: 200.000 em dois grupos de pacientes para tratamento endodôntico, onde o primeiro grupo recebeu injeção intraligamentar complementar com 0,4 mL de fentanil 0,05mg/mL, enquanto o segundo grupo recebeu injeção interligamentar suplementar com 0,4 mL mepivacaína 2% com epinefrina 1: 200, 000. A anestesia intraligamentar foi aplicada com 0,2 mL na mesial e 0,2 mL na face distal do dente. Os resultados indicaram que fentanil fornece relativamente maior analgesia, produzindo alívio satisfatório durante diferentes estágios do procedimento, incluindo a preparação da cavidade de acesso, pulpotomia e extirpação da polpa. Os autores relatam que a fentanil é eficaz quando usada em conjunto com anestésicos locais para fornecer adequada analgesia durante o tratamento endodôntico e afirmam que existem fortes evidências que

ações periféricas estão envolvidas na analgesia produzida por drogas opióides em dor inflamatória.

Aggarwal *et al.* (2011 a) avaliaram a taxa de sucesso do efeito da infiltração de cetorolaco e dexametasona (AIE) com padrão bloqueio do nervo alveolar inferior. Noventa e quatro voluntários adultos que apresentavam ativamente dor, receberam como padrão o bloqueio do nervo alveolar inferior de lidocaína 2% com epinefrina 1:200.000. O “grupo controle” não recebeu qualquer tipo de infiltração complementar, os “grupos testes” receberam infiltração complementar na vestibular de articaína 4% com epinefrina 1:100.000 e infiltração vestibular complementar de 1 mL/4 mg de dexametasona. Foi realizada infiltração complementar no bucal de 1mL/30mg de trometamina de cetorolaco em vinte e seis pacientes, sendo que 2 primeiros pacientes tiveram dor severa após infiltração de cetorolaco e foram excluídos do estudo. Nos pacientes subsequentes, 0,9 mL de articaína 4% foi infiltrada antes de injetar cetorolaco e o preparo do acesso endodôntico iniciou quinze minutos após a anestesia inicial. O sucesso foi determinado como sem ou leve dor. A taxa de sucesso no controle do bloqueio do nervo alveolar inferior foi de 39%. Infiltração vestibular com articaína e cetorolaco teve taxa de sucesso de 54% e 62%, respectivamente. A infiltração de dexametasona complementar resultou em 45% na taxa de sucesso, que foi insignificante em relação ao controle (bloqueio do nervo alveolar inferior). Concluiu-se que infiltração de articaína e de cetorolaco pode aumentar a taxa de sucesso do bloqueio do nervo alveolar inferior em pacientes com pulpíte irreversível, apesar de nenhuma das técnicas testadas ter dado 100% de taxa de sucesso.

Kreimer *et al.* (2012) realizaram 2 estudos visando determinar a eficácia anestésica de lidocaína com epinefrina em comparação com lidocaína e epinefrina combinado com manitol 0,5 mol/L no bloqueio do nervo alveolar inferior em pacientes diagnosticados com pulpíte irreversível. No estudo 1, cinquenta e cinco pacientes de emergência receberam aleatoriamente o bloqueio do nervo alveolar inferior usando uma solução de 3,18mL contendo 63,6 mg de lidocaína com 31,8µg de epinefrina ou 5 mL contendo 63,6 mg de lidocaína com 31,8 µg de epinefrina (3,18 mL) e mais de 1,82 mL de manitol 0,5 mol/L. No estudo 2, cinquenta e um pacientes de emergência aleatoriamente receberam bloqueio do nervo alveolar inferior usando uma solução de 1,9 mL contendo 76,4 mg de lidocaína com 36 µg de epinefrina ou 3 mL contendo 76,4 mg de lidocaína com 36µg de epinefrina (1,9 mL)

e mais de 1,1 mL de manitol 0,5 mol/L. Como resultado obtido, verificou-se que com 1,9 mL de lidocaína com epinefrina mais manitol 0,5 mol/L ocorreu significativamente a melhor taxa de sucesso com 39%, quando comparado com a lidocaína sem a combinação do manitol (taxa de sucesso de 13%). Portanto para dentes posteriores mandibulares em pacientes com pulpite irreversível, a adição manitol mol/L 0,5 a 1,9 mL de lidocaína (76,4 mg) com epinefrina resulta em um aumento estatístico na taxa de sucesso. No entanto, a lidocaína combinada com o manitol não resultaria em previsível anestesia pulpar.

#### **2.4. Medicções pré-operatórias e sedação**

Diversos estudos analisaram diferentes tipos de medicações pré-operatória e sedativos, visando verificar se existe eficiência no auxílio anestésico de pacientes com pulpite irreversível.

Com o objetivo de elucidar se a terapia pré-medicação com acetaminofeno (analgésico)/codeína (opióide) ou ibuprofeno é capaz de aumentar a profundidade de anestesia em dentes inflamados, Modaresi *et al.* (2006) analisou sessenta pacientes com o diagnóstico de pulpite irreversível em um dente mandibular exigindo tratamento endodôntico, selecionando como controle outros dois dentes no mesmo quadrante. Um teste elétrico pulpar foi usado para avaliar a sensibilidade no início e após administração de medicamentos e injeção de anestesia. Os pacientes divididos em 3 grupos aleatoriamente, e em cada um dos grupos 1 das 3 drogas incluindo acetaminofeno/codeína, ibuprofeno, e um placebo foram administrados 1 hora antes da anestesia. Níveis de sensibilidade dentária significativamente menores foram observadas após a intervenção de acetaminofeno/codeína e grupo de ibuprofeno, o que foi mais significativo no grupo do ibuprofeno. A comparação dos níveis de sensibilidade em dentes inflamados entre o grupo de acetaminofeno/codeína e o grupo placebo; o grupo ibuprofeno e o grupo placebo após anestesia e administração da droga apresentaram diferenças significativas. Entretanto, os níveis de sensibilidade foram significativamente menores em dentes inflamados no grupo de ibuprofeno, em comparação com o grupo acetaminofeno/codeína. Este estudo relata que a administração pré-operatória de ibuprofeno, se não contra indicado, como uma droga de escolha uma hora antes da injeção de anestesia local é um método eficaz para alcançar uma anestesia profunda durante o tratamento endodôntico de dentes com pulpite irreversível.

Lindemann *et al.* (2008) determinaram o efeito da administração de triazolam (benzodiazepínico) sublingual no sucesso do bloqueio do nervo alveolar inferior em pacientes com pulpíte irreversível. Cinquenta e oito receberam aleatoriamente um comprimido sublingual de 0,25 mg de triazolam ou um comprimido idêntico de placebo trinta minutos antes da administração de um bloqueio do nervo alveolar inferior convencional. O acesso endodôntico foi iniciado quinze minutos após a conclusão da anestesia e o sucesso foi definido como sem ou dor leve no acesso endodôntico ou instrumentação inicial. A taxa de sucesso da anestesia com triazolam foi de 43% e 57% com placebo, não apresentando diferença significativa entre os dois grupos.

Por outro lado, sessenta e nove voluntários adultos que estavam com dor, divididos em 3 grupos receberam aleatoriamente 1 dos 3 medicamentos, ou seja, ibuprofeno, cetorolaco ou placebo uma hora antes da anestesia. Após todos os pacientes receberem o bloqueio convencional do nervo alveolar inferior com lidocaína 2% com epinefrina 1:200.000, o preparo do acesso endodôntico foi iniciado depois de quinze minutos da anestesia. A taxa de sucesso definido como sem ou dor leve, resultou em 29% para o grupo placebo; 27% para pré-medicação com ibuprofeno e 39% para pré-medicação com cetorolaco, apontando que não houve diferença significativa entre os 3 grupos. Pode-se concluir, portanto, que a administração pré-operatória de ibuprofeno ou cetorolaco não apresenta efeito significativo na taxa de sucesso do bloqueio do nervo alveolar inferior em pacientes com pulpíte irreversível. (AGGARWAL *et al.*, 2010 b)

Estudando cento e cinquenta pacientes (cinquenta por grupo) com pulpíte irreversível, Parirokh *et al.* (2010 b) ministrou placebo, ibuprofeno 600 mg ou indometacina 75mg (AINE) uma hora antes da anestesia local. Cada paciente registrou sua pontuação de dor em uma escala visual analógica da seguinte forma: antes de tomar a medicação, depois de quinze minutos de anestesia em resposta a um teste de frio, durante o acesso do preparo cavitário e durante a instrumentação do canal radicular. Sem ou dor leve, em qualquer fase foi considerado sucesso. Os resultados revelaram que taxas de sucesso para placebo, ibuprofeno e indometacina foram 32%, 78% e 62%, respectivamente, sendo o ibuprofeno e indometacina significativamente melhores do que placebo, não houve diferença entre eles. O estudo conclui que a pré-medicação com ibuprofeno ou indometacina aumenta

significativamente as taxas de sucesso no bloqueio do nervo alveolar inferior para dentes com pulpite irreversível.

Simpson *et al.* (2011) determinaram o efeito da administração da combinação de pré-operatório ibuprofeno/acetaminofeno no sucesso do bloqueio do nervo alveolar inferior em pacientes sintomáticos com pulpite irreversível em dente posterior inferior que receberam, aleatoriamente, cápsulas idênticas de uma combinação de ibuprofeno 800 mg e de 1000 mg acetaminofeno ou placebo, quarenta e cinco minutos antes da administração do bloqueio do nervo alveolar inferior. O acesso iniciou-se quinze minutos após a conclusão da anestesia e o sucesso foi definido como sem ou dor leve no acesso endodôntico ou na instrumentação inicial. A taxa de sucesso para o grupo com a combinação de ibuprofeno/acetaminofeno foi de 32% e 24% para o grupo placebo, sem diferença significativa entre os dois grupos. O presente trabalho conclui que para dentes posteriores inferiores, a combinação de 800mg de ibuprofeno e 1000mg de acetaminofeno dada quarenta e cinco minutos antes da anestesia não resulta estatisticamente em um aumento significativo no sucesso anestésico em dentes posteriores inferiores com pulpite irreversível.

O efeito da administração de medicação pré-operatória de lornoxicam (AINE) ou diclofenaco potássico (AINE) foi estudado por Prassana *et al.* (2011) para avaliar o sucesso do bloqueio do nervo alveolar inferior em pacientes com pulpite irreversível. Participaram deste estudo cento e quatorze pacientes com pulpite irreversível de um dente posterior mandibular, que divididos em três grupos receberam 1 hora antes da administração do bloqueio do nervo alveolar inferior com lidocaína 2% com epinefrina 1:200.000, cápsulas idênticas contendo 8 mg de lornoxicam (grupo 1), 50mg de diclofenaco potássico (grupo 2) e placebo (grupo 3). Foram feitos acessos às cavidades e o sucesso foi definido como a ausência de dor durante o preparo do acesso e instrumentação do canal radicular. Os resultados dos dentes com resposta negativa ao teste frio relatam que para o grupo 3 (placebo) foi de 42,8%, para o grupo 1 (lornoxicam) 78,5% e para o grupo 2 (diclofenaco potássico) 67,8 %, sem diferenças significativas entre si. As taxas de sucesso para a anestesia em ordem decrescente foram 71,4 % para o grupo lornoxicam, 53,5% para o grupo diclofenaco potássico e 28,5% para o grupo placebo. Uma diferença significativa foi encontrada apenas entre os grupos lornoxicam e o placebo. A conclusão encontrada foi que a administração pré-operatória de lornoxicam

melhorou significativamente a eficácia anestésica em pacientes com pulpíte irreversível, enquanto o efeito de pré-medicação com diclofenaco potássico não obteve diferença significativa.

A avaliação do efeito da administração pré-operatória de alprazolam (benzodiazepínico) sobre o sucesso do bloqueio do nervo alveolar inferior para dentes com pulpíte irreversível realizada por Khademi *et al.* (2012), avaliou sessenta pacientes com pulpíte irreversível de um molar inferior divididos em 2 grupos. Os pacientes receberam cápsulas idênticas de 0,5 mg de alprazolam (grupo 1) ou placebo (grupo 2) quarenta e cinco minutos antes da administração da anestesia, sendo que, o preparo da cavidade de acesso foi iniciado quinze minutos após a injeção e o sucesso definido como sem ou dor leve durante o preparo da cavidade de acesso e instrumentação inicial. A taxa de sucesso foi de 53% para grupo 1 (alprazolam) e de 40% para o grupo 2 (placebo) sem diferença significativa entre os 2 grupos. Desta forma, pode-se concluir que a administração oral pré-operatório de 0,5 mg de alprazolam não melhora o sucesso do bloqueio do nervo alveolar inferior em molares inferiores em pacientes com pulpíte irreversível.

Considerando que as taxas de sucesso anestésico podem ser afetadas pelo aumento da ansiedade, principalmente em pacientes com pulpíte irreversível e que o óxido nítrico tem propriedades ansiolíticas e analgésicas, Stanley *et al.* (2012) determinaram, seu efeito no sucesso anestésico do bloqueio do nervo alveolar inferior em pacientes com sintomas de pulpíte irreversível. Cem pacientes diagnosticados com pulpíte irreversível de um dente posterior mandibular foram avaliados e aleatoriamente os pacientes escolhidos receberam uma mistura de inalação de óxido nítrico/oxigênio ou um mistura de ar da sala/oxigênio (placebo) 5 minutos antes da administração da anestesia. O acesso endodôntico foi iniciado quinze minutos após a conclusão do bloqueio do nervo alveolar inferior e todos os pacientes apresentavam dormência profunda do lábio, com o sucesso foi definido como sem ou dor leve no acesso ou instrumentação. Os resultados obtidos indicaram que a taxa de sucesso do bloqueio do nervo alveolar inferior foi de 50% para o grupo do óxido nítrico e 28% para o grupo placebo, ocorrendo diferença estatisticamente significativa entre os 2 grupos. Desta forma os autores concluem que para dentes mandibulares diagnosticados com pulpíte irreversível, a administração de 30% a 50% de óxido nítrico resultou em um aumento significativo no sucesso anestésico em comparação com o grupo placebo (ar da sala/oxigênio).

### 3. DISCUSSÃO

No que diz respeito à eficácia anestésica, na comparação das soluções de articaína 4% com epinefrina 1:100.000 e com lidocaína 2% com epinefrina 1:100.000 em relação a técnicas complementares, pode-se citar os resultados de Rosenberg *et al.* (2007), (70,5% e 62,2%). Em relação a bloqueios, Sherman *et al.* (2008) estudaram Gow Gates e Tortamano *et al.* (2009), que estudaram o bloqueio do nervo alveolar inferior, obtiveram 65% e 45%. No caso desta comparação com anestésias infiltrativas superiores, Srinivasan *et al.* (2009) e Kanaa *et al.* (2012) e tiveram como resultado 38% e 35%. Analisando os resultados obtidos pelos autores, observa-se que independente da região ou técnica, nenhum desses trabalhos encontraram diferença significativa entre as duas soluções anestésicas, embora outros autores mostrassem que a articaína é superior à lidocaína em relação à anestesia infiltrativa. Outros estudos foram feitos comparando a eficiência da articaína 4% com epinefrina 1:100.000 e da lidocaína com epinefrina 1:100.000. Ashraf *et al.* (2013) já observou que articaína 4% com epinefrina 1:100.000 é mais eficiente quando o bloqueio do nervo alveolar inferior é feito com a mesma solução, quando complementar e Aggarwal *et al.* (2009) utilizou epinefrina 1:200.000 para articaína 4% e lidocaína 2% obtendo sucesso nas duas soluções, também como complementares, porém não verificaram previsibilidade. Sampaio *et al.* (2012) já realizaram um estudo comparando a eficácia anestésica da bupivacaína em relação a lidocaína, no bloqueio do nervo alveolar inferior verificaram que bupivacaína tem taxa de sucesso maior que lidocaína (80 % em relação a 62,9%), mas nenhuma das duas soluções oferece previsibilidade anestésica. Pode-se observar que a lidocaína oferece taxa de sucesso semelhante (no caso com articaína) ou, no caso da bupivacaína, taxa de sucesso mesmo sendo menor, continua sendo a solução de escolha pela segurança na aplicação, pois a lidocaína oferece previsibilidade de aplicação.

Em relação à quantidade de tubetes, Parirokh *et al.* (2010 a) verificaram maior taxa de sucesso com um tubete para o bloqueio do nervo alveolar inferior com mais um tubete de anestesia infiltrativa em relação à um tubete do bloqueio do nervo alveolar inferior ou com dois tubetes desta técnica. Outro estudo de Aggarwal *et al.* (2012) sobre a lidocaína verificaram que se aplicar dois tubetes ao invés de um para

o bloqueio do nervo alveolar inferior, haverá aumento significativamente do sucesso, mas não chega a 100%, portanto, conclui-se que dois tubetes são melhores do que um, pois a taxa de sucesso aumenta, mas não a ponto de obter-se anestesia total.

Estudos ainda envolvendo a lidocaína 2% com epinefrina 1:100.000 como anestesia primária foi estudada com diversas técnicas para verificar se há aumento da eficácia anestésica. Remmers *et al.* (2008) não verificou diferença significativa entre o bloqueio do nervo alveolar inferior e injeção intra-óssea. Aggarwal *et al.* (2011 b) estudou a lidocaína 2% com epinefrina 1:200.000 com bloqueio posterior superior de nervos alveolares, infiltrações vestibulares e infiltrações vestibulares mais palatinas, não verificando diferença significativa entre elas. Esses autores demonstram que toda técnica anestésica apresenta limitações, pois nunca chega a anestesiá-lo 100%, necessitando sempre de anestesia complementar.

Estudos com articaína realizados por Aggarwal *et al.* (2010 a) compararam Gow Gates, Vazirani-Akinosi, infiltrativas na vestibular e lingual e bloqueio do nervo alveolar inferior, Gow Gates pode aumentar a taxa de sucesso anestésico, enquanto que Poorni *et al.* (2011) verificaram que tanto o bloqueio do nervo alveolar inferior, quanto anestésias infiltrativas oferecem anestesia, mas infiltrativa se apresenta mais eficiente quando complementar. Em relação às técnicas, os resultados obtidos por esses autores, revelam que o bloqueio do nervo alveolar inferior é a técnica primária de escolha para dentes posteriores inferiores, provavelmente pela facilidade da aplicação, pois técnicas alternativas, como Gow Gates e técnica intra-óssea oferecem sucesso superior à técnica clássica.

Anestésias complementares são eficientes no auxílio da anestesia primária, e Parente *et al.* (1998), Nusstein *et al.* (1998) e Nusstein *et al.* (2003), mostraram que lidocaína 2% com epinefrina 1:100.000 intra-óssea aumenta muito a taxa de sucesso anestésico (89%, 88% e 82%), respectivamente; com a mesma solução, enquanto Zarei *et al.* (2012) verificaram que a injeção intra-óssea de lidocaína 2% com epinefrina 1:100.000 é mais eficiente que injeção intraligamentar, mais aumenta transitoriamente a frequência cardíaca.

Estudos de Bigby *et al.* (2006) e Matthews *et al.* (2009) sobre anestesia complementar com articaína 4% com epinefrina 1:100.000 verificaram que a articaína 4% se mostrou eficaz, embora Bigby *et al.* (2006) relataram que taxa da frequência cardíaca aumentou com a aplicação intra-óssea, sem oferecer riscos ao paciente. Entretanto Matthews *et al.* (2009) não consideraram que aplicações

infiltrativas na vestibular seja uma alternativa anestésica previsível (ambos estudos em dentes posteriores). Apenas Reisman *et al.* (1997) estudou a mepivacaína 3%, verificando que há aumento na taxa de sucesso da injeção intra-óssea, potencializando seu efeito quando realizadas duas aplicações. De acordo com os estudos pesquisados sobre anestesia complementar, independente da solução utilizada, os autores concluíram se tratar de uma técnica eficiente, pois resulta sempre no auxílio do aumento da anestesia, trazendo maior conforto aos pacientes e melhores condições de trabalho ao profissional.

Em relação a injeções complementares com medicamentos, Uhle *et al.* (1997) e Elsharawy *et al.* (2007) realizaram estudos com opióides (no caso fentanil), em que ambos verificaram que há melhora na taxa de sucesso, se mostrando eficaz quando associado com anestésicos locais. Embora os opióides apresentem melhora na taxa de sucesso anestésico, não há estudos suficientes que comprovem que seja uma solução segura na aplicação, sendo mais recomendável o uso de soluções anestésicas.

Estudos realizados por Mellor *et al.* (2005) e Aggarwal *et al.* (2010 b) com AINE's, obtiveram resultados divergentes, pois Mellor *et al.* (2005) não observaram diferença significativa do ceterolaco, enquanto Aggarwal *et al.* (2011 a) relataram que o ceterolaco resulta em taxa de sucesso significativa em relação ao dexametasona. Em relação à AIE, Gallatin *et al.* (2000) demonstraram que metilprednisolona diminui temporariamente a dor. Desta forma, o ceterolaco não deve ser administrado, pois além de não ter resultado previsível, gera muita dor aos pacientes no momento da aplicação, e metilprednisolona diminui a dor por um período curto de tempo, não atingindo o resultado desejado.

Medicações associadas com lidocaína, manitol, estudadas por Kreimer *et al.* (2012), se mostraram eficientes no aumento da taxa de sucesso, embora não sendo previsíveis. Bigby *et al.* (2007) estudaram essa associação com a meperidina, que não obteve melhora significativa na eficácia anestésica. As injeções com medicações associadas, de acordo com os autores citados, não oferecem previsibilidade anestésica e pequeno aumento no índice de sucesso, indicando que soluções anestésicas convencionais são mais seguras, pois existem mais estudos sobre as mesmas garantindo sua utilização.

Estudos com AINE's, como medicação pré-operatória foram realizados, demonstrando que ibuprofeno é mais eficiente que analgésico ou opióide (Modaresi *et*

*al.* 2006), igualmente eficiente à indometacina (Parirokh *et al.* 2010 b), mas Aggarwal *et al.* (2010 b), Simpson *et al.* (2011), não obtiveram diferença que justificasse seu uso em relação à outro AINE ou analgésico, respectivamente. Já Prassana *et al.* (2011) verificaram que lornoxicam melhora taxa de sucesso anestésico, mas diclofenaco potássico não. Os estudos se mostraram bastante controversos em relação ao uso ou não de medicação prévia, pois diversos deles demonstram que AINE's são a droga de escolha, e outros dizem que não há diferença significativa, não tendo estudos suficientes que garantam sua eficácia.

Em relação aos benzodiazepínicos, triazolam não obteve diferença significativa (Lindemann *et al.* 2008), e nem alprazolam (Khademi *et al.* 2012), mostrando que não a justificativa para o seu uso. Stanley *et al.* (2012) estudaram sobre sedação consciente, óxido nitroso utilizado principalmente para controle da ansiedade, por ter propriedades ansiolíticas e analgésicas, teve um taxa de sucesso significativa estatisticamente. Desta forma, observa-se que a sedação com óxido nitroso é um método recomendável por ser o único que apresenta propriedades analgésicas.

Considerando que a dor dos pacientes com pulpite irreversível é intensa e uma preocupação constante dos endodontistas, o presente trabalho verificou a necessidade de mais estudos sobre métodos de controle da dor durante o tratamento endodôntico, sendo uma área que merece ainda ser muito pesquisada.

#### 4. CONCLUSÃO

O presente trabalho realizou uma revisão de literatura sobre métodos para controle da dor em tratamento endodôntico de dentes com pulpite irreversível, e de acordo com os artigos citados de diversos autores, pode-se concluir que:

- a lidocaína continua sendo a solução anestésica de escolha devido à segurança na aplicação, pois não há risco de parestesia, como articaína, por exemplo;

- técnicas de bloqueio na mandíbula apresentam baixos índices de sucesso (entre 19 e 60%) em dentes com pulpite irreversível;

- as anestésias complementares sempre auxiliam no aumento da anestesia de uma forma geral, independente da solução ou da técnica aplicada, elevando índices de sucesso em torno de 80%;

- as medicações injetáveis não oferecem segurança e tampouco previsibilidade anestésica, não justificando seu uso;

- as medicações pré-operatórias tem resultados controversos na literatura, não tendo embasamento científico sobre sua eficácia;

- entre os métodos de sedação consciente, o uso do óxido nitroso é o único que significativamente melhorou o sucesso anestésico.

## 5. REFERÊNCIAS

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; 35(7): 925–9.

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 a; 109(2): 303-8.

Aggarwal V, Singla M, Kabi D. Comparative evaluation of effect of preoperative oral medication of ibuprofen and ketorolac on anesthetic efficacy of inferior alveolar nerve block with lidocaine in patients with irreversible pulpitis: a prospective, double-blind, randomized clinical trial. *J Endod* 2010 b; 36(3): 375–8.

Aggarwal V, Singla M, Miglani S, Ansari I, Kohli S. A prospective, randomized, single-blind comparative evaluation of anesthetic efficacy of posterior superior alveolar nerve blocks, buccal infiltrations, and buccal plus palatal infiltrations in patients with irreversible pulpitis. *J Endod* 2011 a; 37(11): 1491–4.

Aggarwal V, Singla M, Rizvi A, Miglani S. Comparative evaluation of local infiltration of articaine, articaine plus ketorolac, and dexamethasone on anesthetic efficacy of inferior alveolar nerve block with lidocaine in patients with irreversible pulpitis. *J Endod* 2011 b; 37(4): 445–9.

Aggarwal V, Singla M, Miglani S, Kohli S, Singh S. Comparative evaluation of 1.8 mL and 3.6 mL of 2% lidocaine with 1:200,000 epinephrine for inferior alveolar nerve block in patients with irreversible

pulpitis: a prospective, randomized single-blind study. *J Endod* 2012; 38(6): 753–6.

Ashraf H, Kazem M, Dianat O, Noghrehkar F. Efficacy of articaine versus lidocaine in block and infiltration anesthesia administered in teeth with irreversible pulpitis: a prospective, randomized, double-blind study. *J Endod*. 2013; 39(1): 6–10.

Bigby J, Reader A, Nusstein J, Beck M, Weaver J. Articaine for supplemental intraosseous anesthesia in patients with irreversible pulpitis. *J Endod*. 2006; 32(11):1044–7.

Bigby J, Reader A, Nusstein J, Beck M. Anesthetic efficacy of lidocaine/meperidine for inferior alveolar nerve blocks in patients with irreversible pulpitis. *J Endod*. 2007; 33 (1): 7–10.

Elsharawy EA, Elbaghdady YM. A Double-Blind Comparison of a supplemental interligamentary injection of fentanyl and mepivacaine with 1:200,000 epinephrine for irreversible pulpitis. *J Pain Symptom Manage*. 2007; 33(2): 203-7.

Gallatin E, Reader A, Nist R, Beck M. Pain reduction in untreated irreversible pulpitis using an intraosseous injection of depo-medrol. *J Endod*. 2000; 26(11):633-8.

Kanaa MD, Whitworth JM, Meechan JG. A comparison of the efficacy of 4% articaine with 1:100,000 epinephrine and 2% lidocaine with 1:80,000 epinephrine in achieving pulpal anesthesia in maxillary teeth with irreversible pulpitis. *J Endod*. 2012; 38(3):279–82.

Khademi A, Saatchi M, Minaiyan M, Rostamizadeh N, Sharafi F. Effect of preoperative alprazolam on the success of inferior alveolar nerve block for teeth with irreversible pulpitis. *J Endod*. 2012; 38(10):1337–9.

Kreimer T, Kiser R, Reader A, Nusstein J, Drum M, Beck M. Anesthetic efficacy of combinations of 0.5 mol/L mannitol and lidocaine with

epinephrine for inferior alveolar nerve blocks in patients with symptomatic irreversible pulpitis. **J Endod.** 2012; 38(5): 598–603.

Lindemann M, Reader A, Nusstein J, Drum M, Beck M. et al. Effect of sublingual triazolam on the success of inferior alveolar nerve block in patients with irreversible pulpitis. **J Endod.** 2008; 34(10): 1167–70.

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; 35(3): 343–6.

Mellor AC, Dorman ML, Girdler NM. The use of an intra-oral injection of ketorolac in the treatment of irreversible pulpitis. **International Endodontic Journal.** 2005; 38: 789–94.

Modaresi J, Dianat O, Mozayeni MA. The efficacy comparison of ibuprofen, acetaminophen-codeine, and placebo premedication therapy on the depth of anesthesia during treatment of inflamed teeth. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.** 2006; 102: 399-403.

Nusstein J, Reader A, Nist, Beck M, Meyers WJ. Anesthetic Efficacy of the Supplemental Intraosseous Injection of 2% Lidocaine with 1:100,000 Epinephrine in Irreversible Pulpitis. **J Endod.** 1998;24(7):487-91.

Nusstein J, Kennedy S, Reader A, Beck M, Weaver J. Anesthetic efficacy of the supplemental X-tip intraosseous injection in patients with irreversible pulpitis. **J Endod.** 2003; 29(11):724-8.

Parente S, Anderson R, Herman W, Kimbrough W, Weller N. Anesthetic efficacy of the supplemental intraosseous injection for teeth with irreversible pulpitis. **J Endod.** 1998; 24(12):826-8.

Parirokh M, Satvati SA, Sharifi,R, Rekabi AR, Gorjestani H, Nakhaee N et al. Efficacy of combining a buccal infiltration with an inferior alveolar nerve block for mandibular molars with irreversible pulpitis. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.** 2010 a; 109(3):468-73.

Parirokh M, Ashouri R, Rekabi AR, Nakhaee N, Pardakhti A, Askarifard S *et al.* The effect of premedication with ibuprofen and indomethacin on the success of inferior alveolar nerve block for teeth with irreversible pulpitis. **J Endod.** 2010 b; 36(9):1450–4.

Poorni S, Veniashok B, Senthilkumar AD, Indira R, Ramachandran S. Anesthetic efficacy of four percent articaine for pulpal anesthesia by using inferior alveolar nerve block and buccal infiltration techniques in patients with irreversible pulpitis: a prospective randomized double-blind clinical trial. **J Endod** 2011; 37(12):1603–7.

Prassana N, Subbarao CV, Gutmann JL. The efficacy of pre-operative oral medication of lornoxicam and diclofenac potassium on the success of inferior alveolar nerve block in patients with irreversible pulpitis: a double-blind, randomised controlled clinical trial. **International Endodontic Journal.** 2011;44:330–6.

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; 84(6): 676-82.

Remmers T, Glickman G, Spears R, He J. The Efficacy of intraflow intraosseous injection as a primary anesthesia technique. **J Endod.** 2008; 34(3):280–3.

Rosenberg P, Amin KG, Zibari Y, Lin L. Comparison of 4% articaine with 1:100,000 epinephrine and 2% lidocaine with 1:100,000 epinephrine when used as a supplemental anesthetic. **J Endod.** 2007; 33(4):403– 5.

Sampaio RM, Carnaval TG, Lanfredi CB, Horliana ACRT, Rocha RG, Tortamano IP. Comparison of the anesthetic efficacy between bupivacaine and lidocaine in patients with irreversible pulpitis of mandibular molar. **J Endod.** 2012; 38(5):594–7.

Sherman M, Flax M, Namerow K, Murray P. Anesthetic efficacy of the Gow-Gates injection and maxillary infiltration with articaine and lidocaine for irreversible pulpitis. *J Endod.* 2008; 34(6):656–9.

Simpson M, Drum M, Nusstein J, Reader A, Beck M. Effect of combination of preoperative ibuprofen/acetaminophen on the success of the inferior alveolar nerve block in patients with symptomatic irreversible pulpitis. *J Endod.* 2011; 37(5):593–7.

Srinivasan N, Kavitha M, Loganathan C, Padmini G. Comparison of anesthetic efficacy of 4% articaine and 2% lidocaine for maxillary buccal infiltration in patients with irreversible pulpitis. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2009; 107:133-6.

Stanley W, Drum M, Nusstein J, Reader A, Beck M. Effect of nitrous oxide on the efficacy of the inferior alveolar nerve block in patients with symptomatic irreversible pulpitis. *J Endod.* 2012; 38(5):565–9.

Tortamano IP, Siviero M, Costa CG, Buscariolo IA, Armonia PL. A comparison of the anesthetic efficacy of articaine and lidocaine in patients with irreversible pulpitis. *J Endod.* 2009; 35(2):165-8.

Uhle R, Reader A, Nist R, Weaver J, Beck M, Meyers WJ. Peripheral opioid analgesia in teeth with symptomatic inflamed pulps. *Anesth Prog.* 1997; 44:90-5.

Zarei M, Ghoddusi J, Sharifi E, Forghani M, Afkhami F, Marouzi P. Comparison of the anaesthetic efficacy of and heart rate changes after periodontal ligament or intraosseous X-Tip injection in mandibular molars: a randomized controlled clinical trial. *International Endodontic Journal.* 2012; 45: 921–26.