

UNIVERSIDADE DE LISBOA
FACULDADE DE MEDICINA DENTÁRIA



ANESTESIA INTRAÓSSEA

Ana Rita Miranda Martins Santos

MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA DENTÁRIA

2012

UNIVERSIDADE DE LISBOA
FACULDADE DE MEDICINA DENTÁRIA



ANESTESIA INTRAÓSSEA

Ana Rita Miranda Martins Santos

**Dissertação Orientada pelo
Professor Doutor António Ginjeira**

MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA DENTÁRIA

2012

AGRADECIMENTOS

Ao Professor Doutor António Ginjeira pela oportunidade de trabalhar sobre o tema, pela disponibilidade e pelos conhecimentos transmitidos.

Aos meus pais e à minha irmã pelo apoio, carinho e dedicação.

Ao Davide pelo incentivo e por toda a ajuda.

Aos meus amigos pela motivação e por toda a partilha durante estes anos.

RESUMO

O conhecimento aprofundado sobre as técnicas anestésicas existentes é essencial na prática clínica, pois o controlo da dor é um dos aspetos fundamentais nos cuidados prestados aos pacientes. De entre as técnicas anestésicas existentes, esta revisão da literatura irá destacar a anestesia intraóssea (IO).

A anestesia IO envolve a injeção do anestésico local diretamente no osso esponjoso adjacente ao dente a ser anestesiado. Esta técnica tem aplicação clínica quer numa abordagem primária, quer como anestesia complementar.

Os objetivos desta revisão bibliográfica são: conhecer as vantagens e desvantagens da técnica de anestesia IO; a sua eficácia enquanto medida primária e complementar na anestesia local em medicina dentária, assim como as suas possíveis complicações.

Foi realizada uma pesquisa da literatura nas bases de dados *PubMed* e *ScienceDirect* e em livros na biblioteca da Faculdade de Medicina Dentária da Universidade de Lisboa. Dessa pesquisa selecionaram-se 47 artigos científicos relacionados com o tema.

Pode-se concluir que a injeção IO permite uma anestesia eficaz alternativa às técnicas convencionais e desempenha um papel importante na anestesia complementar em pacientes com pulpite irreversível. O efeito secundário mais frequente é o aumento da frequência cardíaca com a injeção intraóssea de anestésico contendo vasoconstritor.

Palavras-chave: *injeção intraóssea; anestesia intraóssea; eficácia da anestesia intraóssea; efeitos secundários da anestesia intraóssea.*

ABSTRACT

A deep knowledge about the existing anesthetic techniques is essential in clinical practice given that pain control is one of the fundamental aspects of patient care. Amongst the existing anesthetic techniques, this literature review highlights the intraosseous anesthesia (IO).

The IO anesthesia allows placement of a local anesthetic solution directly into the cancellous bone adjacent to the tooth to be anesthetized. Such technique has clinical application both as a primary approach, and as a supplemental anesthesia.

The purpose of this literature review is to make known the advantages and disadvantages of IO anesthesia technique, its effectiveness as a primary and supplementary local anesthesia in dentistry, as well as possible complications related to its use.

A literature research was performed in the Pubmed and ScienceDirect databases, as well as through books available in the library of Faculdade de Medicina Dentária da Universidade de Lisboa. As a result, 47 scientific papers related to this theme were selected.

IO anesthesia can be considered an effective alternative to the classic techniques and it plays an important role in supplemental anesthesia on patients diagnosed with irreversible pulpitis. The most common side effect is an increase in heart rate with IO injection of vasopressor-containing anesthetic solution.

Keywords: *intraosseous injection; intraosseous anaesthesia; anesthetic efficacy of intraosseous injection; side effects of intraosseous injection.*

ÍNDICE

RESUMO	I
ABSTRACT	II
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	V
LISTA DE SÍMBOLOS	VI
INTRODUÇÃO	1
Anestésicos locais	2
História da anestesia intraóssea.....	3
OBJETIVOS.....	5
MATERIAIS E MÉTODOS.....	6
RESULTADOS	6
Eficácia da anestesia IO.....	6
Anestesia IO primária	7
Anestesia IO complementar	7
Anestesia de dentes com PI.....	7
Efeitos secundários e Complicações	8
Efeitos cardiovasculares.....	8
Anestesia dos tecidos moles	9
Dor durante a injeção IO.....	9
Dor pós-operatória	10
Outras complicações	10
DISCUSSÃO	11
Comparação entre a anestesia IO e anestesia convencional	11
Comparação entre técnica primária e secundária.....	13
Anestesia de dentes com pulpite irreversível.....	13
Fatores que influenciam o sucesso da anestesia IO.....	15
Localização.....	15
Extravasamento do anestésico para a cavidade oral	16
Seleção do anestésico.....	17
Efeito da repetição da injeção IO na duração da anestesia	18

Efeitos secundários e complicações	19
Anestesia do lábio	19
Efeitos cardiovasculares	19
Toxicidade do anestésico	22
Dor na injeção IO.....	22
Dor e complicações pós-operatórias	23
CONCLUSÕES	23
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	I
ANEXOS.....	VI
Imagens ilustrativas do sistema Stabident	VII
Imagens ilustrativas do sistema X-Tip	VII
Imagens ilustrativas do sistema IntraFlow	VIII
Imagens ilustrativas do sistema Quicksleeper	VIII

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

%	por cento
ADT	antidepressivos tricíclicos
BNAI	bloqueio do nervo alveolar inferior
bpm	batimentos por minuto
FC	frequência cardíaca
G	gauge
HIV	vírus da imunodeficiência adquirida
IL	intraoalveolar
IMAO	inibidores da monoamina oxidase
IO	intraóssea
mL	mililitro
mm	milímetro
PA	pressão arterial
pH	potencial de hidrogénio iónico
PI	pulpite irreversível
seg	segundos
TPE	teste pulpar elétrico
µg	micrograma
mmHG	milímetro de mercúrio

LISTA DE SÍMBOLOS

® marca registrada

INTRODUÇÃO

A anestesia local constitui a principal técnica de controlo da dor em medicina dentária, sendo este um dos aspetos essenciais na segurança e conforto do paciente (Malamed *et al*, 2000; Malamed, 2006).

Paradoxalmente, a injeção do anestésico local é talvez a fonte de maior medo para o paciente e, a incapacidade de obter um adequado controlo da dor com o mínimo desconforto, continua a ser uma preocupação significativa para os médicos dentistas (Clark e Yagiela, 2010). Para além disso, existe o risco de mordedura dos tecidos moles anestesiados, principalmente nas crianças (Sixou e Barbosa-Rogier, 2008).

O desenvolvimento de anestésicos locais seguros e eficazes permitiu a evolução da medicina dentária, aumentou a eficiência por parte do médico dentista e diminuiu significativamente o desconforto no paciente (Magnes, 1968; Moore e Hersh 2010).

Contudo a eficácia das técnicas de anestesia local é por vezes insuficiente, principalmente após o bloqueio do nervo alveolar inferior (BNAI). Existem técnicas alternativas como a anestesia intraligamentar (IL), que envolve a injeção do anestésico na porção coronal do ligamento periodontal sobre pressão, forçando a solução anestésica para o osso esponjoso que rodeia o dente, e a anestesia intraóssea (IO), que requer a perfuração do osso cortical entre as raízes de dentes contíguos, de forma a permitir a difusão do anestésico no osso esponjoso (Garfunkel *et al*, 1983; Meechan, 2002; Moore *et al*, 2011). Ambas as técnicas permitem a difusão do anestésico em torno do alvéolo dentário, anestesiando os nervos que suprimem a polpa dentária, neste sentido a anestesia intraligamentar consiste numa forma particular de anestesia IO, contudo esta designação refere-se a um método específico (Moore *et al*, 2011).

Anestésicos locais

Os anestésicos locais atualmente disponíveis preenchem a maioria dos requisitos de um anestésico local ideal. Podem ser administrados com irritação mínima nos tecidos e a probabilidade de causarem reações alérgicas é muito reduzida (Moore e Hersh, 2010).

Hoje em dia, os anestésicos locais preferencialmente usados são do tipo amida, com destaque para a lidocaína e a articaína em combinação com vasoconstritor (Malamed, 2006).

As variações nas características clínicas dos anestésicos locais são atribuídas às diferentes propriedades químicas das estruturas moleculares: o pKa, a lipossolubilidade e a ligação proteica, mas fatores como o local de injeção, concentração do anestésico e vasoconstritor, volume de injeção e vasodilatação inerente ao próprio anestésico também influenciam a performance clínica do anestésico local (Haas, 2002; Moore e Hersh, 2010).

A lidocaína devido à sua excelente eficácia e segurança, após surgir no mercado, tornou-se no anestésico local predominante, servindo de referência para os anestésicos sintetizados posteriormente. (Moore e Hersh, 2010) A lidocaína 2% associada a vasoconstritor fornece anestesia pulpar durante cerca de 60min e as diferentes concentrações de vasoconstritor parecem não alterar significativamente o tempo de duração da anestesia (Malamed, 1994).

A mepivacaína 3% é um anestésico de curta duração, fornecendo anestesia pulpar de 20 a 40min. (Malamed, 1994) Tem um importante papel na anestesia oral, por apresentar propriedades vasodilatadoras mínimas e, apesar de não ser formulada com vasoconstritor, conseguir uma anestesia local profunda (Moore e Hersh, 2010).

A articaína é o anestésico local mais recentemente introduzido no mercado, numa formulação de 4% com epinefrina 1:100.000 ou 1:200.000. (Malamed, 1994) A articaína é o único anestésico local do tipo amida que contém um anel tiofeno, o que aumenta a sua lipossolubilidade. A sua ligação proteica é também superior à maioria dos anestésicos locais. Esta sofre biotransformação plasmática (por apresentar uma ligação éster adicional) e hepática (Malamed *et al*, 2000).

Estudos que avaliaram a articaína no BNAI e na anestesia infiltrativa na maxila, mostraram que o tempo de latência, duração e profundidade da anestesia são comparáveis aos obtidos com 2% lidocaína com 1:100.000 epinefrina (Moore e Hersh, 2010).

A comparação da eficácia da articaína 4% com 1:100.000 epinefrina e da lidocaína 2% com 1:100.000 epinefrina, no BNAI em dentes com PI, leva a concluir que nenhuma das soluções resulta num controlo eficaz da dor nos tratamentos endodônticos, não sendo observadas diferenças estatisticamente significativas nas taxas de sucesso entre a articaína e a lidocaína, apesar da primeira solução apresentar taxas de sucesso superiores (Claffey *et al*, 2004; Tortamano *et al*, 2009).

A superioridade da articaína 4% sobre a lidocaína 2% foi demonstrada num estudo, na anestesia infiltrativa de incisivos mandibulares (Meechan, 2011).

História da anestesia intraóssea

A injeção IO permite a colocação do anestésico local diretamente no osso esponjoso adjacente ao dente alvo, permitindo uma anestesia pulpar profunda quase imediata, assim como do osso e tecidos envolventes (Coggins *et al*, 1998; Reitz *et al* 1998; Brown, 1999; Remmers *et al*, 2008; Sixou e Barbosa-Rogier, 2008).

Contudo, o anestésico injetado geralmente não afeta os tecidos moles circundantes, lábios, língua e bochechas (Kleber, 2003; Sixou e Barbosa-Rogier, 2008).

Historicamente foram usados vários métodos para aceder ao osso esponjoso, incluindo o uso de uma agulha de 27 gauge (G) para penetrar o osso cortical e injetar o anestésico e a perfuração através do osso cortical, com uma broca esférica, uma broca Beutelrock ou alargador endodôntico (Magnes, 1968; Coggins *et al*, 1996; Brown, 1999).

Em 1968 Magnes apresentou um estudo que incluía dois mil pacientes, com realização de preparações cavitárias, exodontias, biópsias e alveoloplastias, recorrendo a anestesia IO em alternativa ao BNAI, usando uma agulha de 27G para penetrar o osso cortical e injetar o anestésico diretamente no osso esponjoso. Este autor concluiu que a

anestesia IO era um método simples, seguro e eficaz na obtenção de anestesia profunda na mandíbula anterior em adultos e na dentição decídua em crianças, aparentemente bem aceite pelos pacientes e sem complicações ou reações adversas (Magnes, 1968).

Tradicionalmente a injeção IO era um procedimento de dois passos. O primeiro passo consistia em fazer um pequeno orifício através da gengiva aderida e do osso cortical e o segundo passo envolvia encontrar o orifício com a mesma orientação de longo eixo e inserir uma agulha de diâmetro semelhante à mesma profundidade. O anestésico era injetado manualmente no osso esponjoso, anestesiando os nervos sensoriais do dente (Kleber, 2003).

A falta de popularidade desta técnica foi atribuída à relutância em criar um orifício no osso cortical e à dificuldade de inserir a agulha com precisão no orifício perfurado (Kleber, 2003; Moore *et al*, 2011).

Embora a anestesia IO tenha sido usada sobretudo como técnica complementar ao BNAI, principalmente nos casos de pulpite irreversível (PI), com o aparecimento de novos produtos, foi ganhando popularidade enquanto técnica primária. Podendo ser aplicada na anestesia de um único dente ou de múltiplos dentes no mesmo quadrante, dependendo do local da injeção e do volume administrado (Moore *et al*, 2011).

Vários sistemas de anestesia IO têm sido desenvolvidos e, apesar de existirem diferenças significativas entre eles, todos têm como objetivo a injeção de anestésico no osso esponjoso adjacente ao ápex do dente a tratar (Clark e Yagiela, 2010).

Atualmente existem quatro sistemas que permitem aplicar esta técnica: Stabident[®] (Fairfax Dental, Miami, FL, USA), X-Tip[®] (X-Tip Technologies, Lakewood, NJ, USA), Intraflow[®] (Pro-Dex Inc, Santa Ana, CA) e QuickSleeper[®] (DHT, Cholet, France).

O sistema Stabident é constituído por um perfurador (um núcleo sólido com uma extremidade em bisel) que tem um encaixe plástico que se adapta a um contra-ângulo convencional. Quando ativado perfura um pequeno orifício através do osso cortical. A solução anestésica é depois injetada no osso esponjoso por uma agulha curta com 8mm de

comprimento e 27G de calibre, que é colocada no orifício perfurado (Replogle *et al*, 1999; Stabident Web site: <http://www.stabident.com>) ().

O sistema X-Tip consiste num perfurador e num guia em que, quando encaixados a distância entre a extremidade do perfurador e do guia varia entre 1 a 2mm. Estes dois componentes estão juntos durante a perfuração com um contra-ângulo convencional, após a qual são separados, o perfurador é removido e o guia fica colocado no orifício perfurado no osso cortical. Este guia facilita a colocação da agulha de 27G. O guia é removido após conclusão da injeção IO (Gallatin *et al*, 2003a; Nusstein *et al*, 2003; Dentsply Maillefer X-Tip Web site: <http://www.maillefer.com/html/x-tip.html>).

O sistema IntraFlow associa um contra-ângulo, com um perfurador e um sistema que permite a colocação do anestubo para injeção de anestésico. Permite a perfuração e injeção num só passo (Remmers *et al*, 2008).

O sistema QuickSleeper é um dispositivo computadorizado que combina a rotação de uma agulha para a perfuração óssea e um sistema de injeção do anestésico. Tanto a perfuração como a injeção são ativadas por um pedal duplo. A unidade indica o volume do anestésico depositado através de toques sonoros e indicadores luminosos (Sixou e Barbosa-Rogier, 2008; Dental HI-TEC Quicksleeper Web site: http://www.dentalhitec.com/web3/en/quicksleeper_p_47.html).

OBJETIVOS

Esta revisão bibliográfica tem como principais objetivos: conhecer as vantagens e desvantagens da técnica de anestesia IO; a sua eficácia enquanto medida primária e complementar na anestesia local em medicina dentária, assim como as suas possíveis complicações.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foi efetuada uma pesquisa da literatura nas bases de dados *PubMed* (www.pubmed.com) e *ScienceDirect* (www.sciencedirect.com), tendo em vista a recolha de artigos sobre o tema anestesia IO. Para tal foram usadas as seguintes palavras-chave: “*intraosseous injection*”; “*intraosseous anaesthesia*”; “*anesthetic efficacy of intraosseous injection*”; “*side effects of intraosseous injection*”. A última pesquisa foi realizada em agosto de 2012. Também foram pesquisados livros na biblioteca da Faculdade de Medicina Dentária da Universidade de Lisboa.

Selecionaram-se apenas artigos em inglês e não foram impostos critérios temporais, pois embora o tema continue atual, os estudos realizados sobre esta temática e o interesse nesta modalidade anestésica têm vindo a ser discutidos ao longo dos anos.

RESULTADOS

Eficácia da anestesia IO

Muitos estudos têm avaliado a administração da anestesia IO e a sua eficácia como técnica primária e como técnica complementar. A anestesia IO primária consiste na substituição da anestesia convencional por este método, enquanto a anestesia IO complementar consiste no uso desta técnica de forma adicional à técnica convencional, ou seja, quando a dor persiste após administrada uma técnica convencional correta (Brown, 1999).

A avaliação das taxas de sucesso baseou-se nos estudos de Dreven et al, 1987 e Certosimo e Archer, 1996 que demonstraram que a ausência de resposta ao teste pulpar elétrico (TPE) com um valor de leitura de 80 assegurava a anestesia pulpar em dentes vitais assintomáticos e que valores de leitura inferiores resultavam em dor durante os tratamentos dentários (Certosimo e Archer, 1996; Reitz *et al*, 1998).

Anestesia IO primária

Em relação à eficácia da injeção IO enquanto técnica primária, as taxas de sucesso (duas leituras consecutivas de 80 no TPE) variaram entre 45% e 100%, dependendo do dente avaliado e se o anestésico administrado continha ou não vasoconstritor (Coggins *et al*, 1996; Repogle *et al*, 1997; Repogle *et al*, 1999; Gallatin *et al*, 2003a; Jensen *et al*, 2008; Susi *et al*, 2008; Peñarrocha-Oltra *et al*, 2012a).

O estudo de Sixou e colaboradores foi o único que avaliou a eficácia da injeção IO em crianças e adolescentes, sendo que 91,9% dos tratamentos foram concluídos com êxito, com um volume médio de 0,8mL de anestésico injetado (Sixou e Barbosa-Rogier, 2008).

Anestesia IO complementar

Os estudos que avaliaram a injeção IO complementar em dentes assintomáticos foram realizados de forma adicional ao BNAI. Esta modalidade de anestesia IO foi a que obteve as taxas de sucesso mais elevadas, entre 87% e 100%, dependendo do dente avaliado e do local de injeção (Dunbar *et al*, 1996; Reitz *et al*, 1998; Guglielmo *et al*, 1999; Reitz *et al*, 1999; Gallatin *et al*, 2000; Stabile *et al*, 2000).

Anestesia de dentes com PI

A dificuldade em alcançar anestesia profunda ocorre principalmente em dentes com diagnóstico de PI, especialmente nos molares inferiores (Reisman *et al*, 1997; Nusstein *et al*, 1998; Meechan, 2002; Bigby *et al*, 2006; Tortomano *et al*, 2009).

O BNAI é a técnica de anestesia mandibular mais frequentemente utilizada em endodontia, mas nem sempre resulta numa anestesia pulpar adequada (Nusstein *et al*, 2003; Pereira *et al*, 2012).

Diversos estudos têm confirmado a eficácia da injeção IO complementar ao BNAI em pacientes com PI, com taxas de sucesso a variar entre 68% e 91% (Reisman *et al*, 1997; Nusstein *et al*, 1998; Parente *et al*, 1998; Nusstein *et al*, 2003; Bigby *et al*, 2006; Kanaa *et*

al, 2012). Em dentes mandibulares posteriores, a repetição da injeção IO complementar obteve um aumento de 80% para 98% na taxa de sucesso (Reisman *et al*, 1997).

A avaliação da anestesia IO primária em dentes com PI obteve taxas de sucesso entre 87% e 89% (Remmers *et al*, 2008; Pereira *et al*, 2012).

Efeitos secundários e Complicações

O efeito secundário mais frequente é a taquicardia com a administração de anestésico com vasoconstritor. (Chamberlain *et al*, 2000) Para além disso, tem sido avaliada a anestesia dos tecidos moles; a dor durante o procedimento de anestesia IO e pós-operatória, entre outros.

Efeitos cardiovasculares

Com a administração IO de anestésicos contendo vasoconstritores vários autores têm verificado, através de questionários subjetivos, um aumento transitório da frequência cardíaca (FC) entre 46% e 93% dos casos (Coggins *et al*, 1996; Dunbar *et al*, 1996; Nusstein *et al*, 1998; Reitz *et al*, 1998; Guglielmo *et al*, 1999; Reitz *et al*, 1999; Replogle *et al*, 1999; Stabile *et al*, 2000; Gallatin *et al*, 2003a; Nusstein *et al*, 2003; Bigby *et al*, 2006; Susi *et al*, 2008). A FC aumentou em média entre 8bpm e 32bpm com (Guglielmo *et al*, 1999; Replogle *et al*, 1999; Stabile *et al*, 2000; Wood *et al*, 2005), sendo geralmente os estudos mostram que na maioria dos pacientes a FC volta a valores próximos dos iniciais em 4min (Guglielmo *et al*, 1999; Replogle *et al*, 1999; Wood *et al*, 2005).

Com o uso de mepivacaína 3% sem vasoconstritor nenhum paciente referiu sentir aumento da FC (Reisman *et al*, 1997; Replogle *et al*, 1999; Gallatin *et al*, 2000). Porém objetivamente alguns estudos registaram um aumento médio de 4bpm ou de 10bpm (Replogle *et al*, 1999; Gallatin *et al*, 2000).

Os estudos que avaliaram o aumento da FC com injeção IO tanto através de questionários, como de monitorização com eletrocardiograma e/ou oximetria de pulso,

verificaram que os resultados obtidos de forma subjetiva e objetiva eram concordantes (Reisman *et al*, 1997; Replogle *et al*, 1999; Stabile *et al*, 2000; Susi *et al*, 2008).

Embora a injeção IO com vasoconstritor resulte num aumento transitório da FC, não se observam alterações significativas na pressão arterial (PA) diastólica e sistólica com o uso de lidocaína 2% com epinefrina 1:100.000 (Replogle *et al*, 1995; Replogle *et al*, 1999; Chamberlain *et al*, 2000).

Anestesia dos tecidos moles

Os estudos que analisaram a anestesia dos tecidos moles com a injeção IO primária registraram valores bastante discrepantes. Com a aplicação de anestesia IO primária mandibular, a insensibilidade do lábio inferior ocorreu entre 50% e 100% dos casos (Coggins *et al*, 1996; Repogle *et al*, 1997; Gallatin *et al*, 2003a). Contudo, segundo Coggins e colaboradores, muitos pacientes mencionaram que essa dormência não era tão profunda como após o bloqueio do nervo alveolar inferior. (Coggins *et al*, 1996)

Num outro estudo, verificou-se 0% de anestesia dos tecidos moles (lábios, bochecha e língua) com anestesia IO na maxila e na mandíbula (Peñarrocha-Oltra *et al*, 2012a). Em nenhum destes estudos foi registada a ocorrência de mordedura nos tecidos moles.

Em Sixou e Barbosa-Rogier, 2008, foi registada uma ligeira dormência do lábio inferior em 6,5% das crianças e adolescentes, não havendo nenhum caso de mordedura ou lesão na mucosa.

Dor durante a injeção IO

O desconforto associado à anestesia IO tem resultado em taxas reduzidas de dor. Valores entre 0% e 25% na perfuração, de 0% e 8% na inserção da agulha e até 33% na injeção do anestésico têm sido registados (Coggins *et al*, 1996; Dunbar *et al*, 1996; Reisman *et al*, 1997; Repogle *et al*, 1997; Nusstein *et al*, 1998; Reitz *et al*, 1998; Guglielmo *et al*, 1999; Nusstein *et al*, 2003; Gallatin *et al*, 2003b; Bigby *et al*, 2006; Pereira *et al*, 2012).

Num estudo realizado em crianças e adolescentes, foram registados sinais de desconforto em 18,3% dos casos durante a penetração da mucosa ou do osso com a agulha e em 25,3% dos casos na injeção da solução (Sixou *et al*, 2009).

No estudo de Beneito-Brotons e colaboradores, a administração de anestesia oral causou desconforto em 46,3% dos pacientes com recurso a anestesia IO e 32,1% com anestesia convencional (BNAI e infiltrativa), contudo esta diferença não foi estatisticamente significativa. (Beneito-Brotons *et al*, 2011)

Dor pós-operatória

Vários autores têm registado dor pós-operatória, ou seja, após o desaparecimento subjetivo do efeito da anestesia, entre 2% a 16% de dor moderada e 0 a 3% de dor severa, diminuindo esta nos três dias seguintes (Coggins *et al*, 1996; Dunbar *et al*, 1996; Replogle *et al*, 1997; Reitz *et al*, 1998; Guglielmo *et al*, 1999; Reitz *et al*, 1999).

Outras complicações

Em geral, a incidência de tumefação e purulência nos locais de injeção IO com o sistema Stabident é inferior a 5% dos casos, com resolução completa em menos de duas semanas (Coggins *et al*, 1996; Dunbar *et al*, 1996; Replogle *et al*, 1997; Reitz *et al*, 1998; Guglielmo *et al*, 1999; Reitz *et al*, 1999).

Gallatin e colaboradores observaram tumefação sem purulência em 20% dos casos e exsudado purulento associado a tumefação em 2% com o uso de sistema X-Tip, com resolução entre três dias e duas semanas. A incidência de tumefação não foi estatisticamente significativa comparativamente ao sistema Stabident, apesar de valores inferiores com o último sistema (Gallatin *et al*, 2003b).

Após injeção IO com o sistema Stabident até 13% dos pacientes referiu sensação de dente mais alto durante a mastigação (Coggins *et al*, 1996; Dunbar *et al*, 1996; Replogle *et al*, 1997; Reitz *et al*, 1998; Guglielmo *et al*, 1999; Reitz *et al*, 1999).

Nos sistemas Stabident e X-Tip, a separação entre parte metálica e parte plástica do perfurador pode ocorrer, podendo este ser removido facilmente com uma pinça hemostática, contudo esta situação é infrequente (Coggins *et al*, 1996; Replogle *et al*, 1997).

Complicações mais raras como lesão dentária provocado pelo perfurador podem eventualmente ocorrer se for exercida uma forte pressão, contudo existe uma diferença tátil entre dente e osso que é facilmente perceptível (Coggins *et al*, 1996).

Na literatura recolhida apenas foi relatado um caso de osteonecrose, estando associado a um paciente HIV positivo (Woodmansey *et al*, 2009).

DISCUSSÃO

Comparação entre a anestesia IO e anestesia convencional

A porosidade do osso esponjoso permite a rápida difusão do anestésico e, consequentemente um início de ação imediato de anestesia pulpar profunda, com a anestesia IO (Coggins *et al*, 1996; Dunbar *et al*, 1996; Parente *et al*, 1998; Gallatin *et al*, 2003a; Nusstein *et al*, 2003; Bigby *et al*, 2006). Esta técnica também é mencionada como sendo simples, rápida, mais confortável e tendo dormência mínima dos tecidos moles (Remmers *et al*, 2008).

Nusstein e colaboradores compararam a injeção IO com a anestesia infiltrativa e, apesar da taxa de sucesso ser superior com a anestesia IO, a diferença não foi significativa entre as duas técnicas. Em relação ao tempo de latência e à duração da anestesia ambos foram significativamente superiores com a anestesia infiltrativa (Nusstein *et al*, 2005).

Comparativamente ao BNAI, a injeção IO também apresenta taxas de sucesso superiores e tempo de latência e duração inferiores (Jensen *et al*, 2008).

O Estudo de Peñarrocha-Oltra, 2012b, comparou os efeitos secundários e as complicações entre as técnicas de anestesia convencional (técnica infiltrativa e BNAI) e a

técnica de anestesia IO, concluindo que tanto a anestesia convencional como a IO levam a um aumento significativo da FC. Quanto às complicações, a anestesia IO causou dor mais intensa no local da injeção, comparativamente à anestesia convencional, sendo a diferença estatisticamente significativa e, a presença de trismos foi mais frequente com a anestesia convencional. A diferença em relação à mordedura dos tecidos após anestesia não foi significativa (Peñarrocha-Oltra *et al*, 2012b).

O estudo de Dunbar *et al*, 1996, mostrou que a incidência de anestesia pulpar com a combinação do BNAI e a injeção IO é estatisticamente significativa em relação ao BNAI isolado. Para além disso, os resultados deste estudo indicam que a injeção IO é melhor sucedida que a injeção IL quando usadas de forma complementar, já que no estudo de Childers e colaboradores, 1996, a duração média de anestesia IL adicional ao BNAI foi de 23min e neste estudo a anestesia IO adicional ao BNAI obteve uma duração de pelo menos 60min. Contudo, como neste estudo foram avaliados dentes assintomáticos, os resultados em dentes com PI poderão ser divergentes. (Dunbar *et al*, 1996)

Em comparação com as técnicas convencionais a anestesia IO apresenta algumas contraindicações que podem limitar o seu uso de forma mais abrangente tais como: doença periodontal severa, infeção periapical aguda, banda de gengiva aderida estreita e elevada proximidade entre raízes de dentes adjacentes no local da injeção. (Goggins *et al*, 1996; Replogle *et al*, 1997; Moore *et al*, 2011)

Apesar de algumas desvantagens, a anestesia IO supera a anestesia convencional nalguns aspetos. O tempo de latência é mínimo, permitindo iniciar o tratamento logo após a administração da anestesia; é eficaz com menores volumes de anestesia; permite trabalhar em quadrantes opostos, devido ao menor volume de anestésico e à menor anestesia dos tecidos moles (Meechan, 2002; Peñarrocha-Oltra *et al*, 2012a)

A maioria dos pacientes preferiu a anestesia IO à anestesia convencional sendo esta diferença estatisticamente significativa (Beneito-Brotons *et al*, 2011; Peñarrocha-Oltra, 2012a). Estudos realizados em crianças e adolescentes, também referem que anestesia IO é bem aceite pela maioria dos pacientes (Sixou e Barbosa-Rogier, 2008; Sixou *et al*, 2009).

Comparação entre técnica primária e secundária

Comparando a eficácia entre a técnica primária e a técnica secundária, verifica-se que as taxas de sucesso, nos estudos revistos, são superiores com técnica complementar, porém ambas as técnicas têm uma eficácia adequada. Outro aspeto a ter em consideração é a duração da anestesia entre ambas as técnicas.

A duração da anestesia pulpar mostrou diminuir progressivamente ao longo de 60min quando é aplicada anestesia IO primária (Coggins, *et al*, 1996; Replogle *et al*, 1997). Quando usada como técnica complementar ao BNAI, a duração da anestesia IO é superior (Dunbar *et al*, 1996; Reitz *et al*, 1998; Guglielmo *et al*, 1999), sendo que no estudo de Dunbar e colaboradores, 1996, após 60min, 90% dos primeiros molares mantinham anestesia pulpar.

Tendo em conta as elevadas taxas de sucesso e a duração superior de anestesia pulpar alcançadas com injeção IO suplementar, nos procedimentos com duração de 60min a principal utilização da injeção IO será provavelmente enquanto anestesia complementar (Dunbar *et al*, 1996).

Anestesia de dentes com pulpite irreversível

Estudos clínicos têm demonstrado que o BNAI nem sempre resulta numa anestesia pulpar adequada, observando-se taxas de insucesso de 10% a 40% em dentes assintomáticos (Dunbar *et al*, 1996; Reitz *et al*, 1998; Guglielmo *et al*, 1999; Gallatin *et al*, 2000; Stabile *et al*, 2000), aumentando este insucesso para 35% a 92% em dentes com PI (Reisman *et al*, 1997; Nusstein *et al*, 1998; Claffey *et al*, 2004; Bigby *et al*, 2006; Mathews *et al*, 2009; Tortamano *et al*, 2009; Kanaa *et al*, 2012).

Várias teorias podem explicar a dificuldade em alcançar anestesia pulpar nos dentes mandibulares, mesmo em pacientes assintomáticos: teoria do núcleo central e diminuição do pH e baixo limiar de excitabilidade em tecidos inflamados (Nusstein *et al*, 2003).

Por outro lado, fatores como a inervação acessória, migração do anestésico pela via de menor resistência, ansiedade e fatores psicológicos podem contribuir para a falha do BNAI. Para além disso, pacientes com dor são pacientes apreensivos e, por isso, têm um baixo limiar de dor (Nusstein *et al*, 2003).

Em pacientes com o diagnóstico de PI, antes de se iniciar o tratamento, é importante determinar se foi alcançada uma anestesia adequada (Nusstein *et al*, 2010).

A forma mais comum de se confirmar a anestesia pelo BNAI é através da dormência do lábio inferior, contudo esta técnica é falível e, a ausência de resposta ao TPE em dentes com PI, nem sempre garante anestesia pulpar, podendo o paciente referir dor durante o tratamento endodôntico (Reisman *et al*, 1997; Nusstein *et al*, 1998; Tortamano *et al*, 2009; Nusstein *et al*, 2010).

As falhas do tradicional BNAI, tanto em pacientes assintomáticos com sintomáticos, requerem que o médico dentista possua estratégias para alcançar anestesia pulpar adequada. Algumas possibilidades são a alteração do anestésico ou de técnica, embora sem grande significado clínico (Nusstein *et al*, 2012). Desta forma, as técnicas de anestesia alternativas tornam-se fundamentais.

Existem diversas técnicas de anestesia complementar, tais como: anestesia IO, anestesia IL; anestesia intrapulpar e injeção mandibular vestibular com articaína (Nusstein *et al*, 2010).

Embora a associação do BNAI com a anestesia IL possa melhorar a anestesia pulpar nos molares mandibulares, a sua ação apenas é eficaz durante um curto período de tempo, cerca de 23min (Pereira *et al*, 2012).

O estudo de Kanaa e colaboradores, 2012 comparou a eficácia de várias técnicas anestésicas complementares após falha do BNAI em pacientes com PI: repetição do BNAI; anestesia infiltrativa vestibular com articaína; anestesia IL e anestesia IO. As técnicas complementares com maior sucesso foram a anestesia infiltrativa bucal (84%) e a anestesia IO (68%), em comparação com a repetição do BNAI (32%) e a anestesia IL (48%) (Kanaa *et al*, 2012).

A anestesia infiltrativa vestibular tem recebido interesse nos últimos anos, devido à introdução da articaína 4%. Este anestésico mostrou ser mais eficiente que a lidocaína 2% quando usado na anestesia infiltrativa vestibular como técnica complementar ao BNAI (Kanaa *et al*, 2012).

A anestesia IO primária em dentes mandibulares com PI, também parece ter uma taxa de sucesso clínico aceitável, entre 93,1% e 96,8%, com 4% articaína com epinefrina 1:200.000 e 1:100.000, respectivamente. (Pereira *et al*, 2012).

Remmers e colaboradores, 2008, embora tenham obtido um valor ligeiramente inferior, 87%, com a injeção IO primária de lidocaína 2% com epinefrina 1:100.000, continua a ser uma taxa de sucesso superior comparativamente à eficácia do BNAI, 60%, obtida nesse estudo. Contudo esta diferença não é estatisticamente significativa e, por outro lado, a técnica IO apresenta algumas limitações. Por um lado a duração da anestesia é reduzida quando comparada ao BNAI, devido à elevada vascularização do osso esponjoso. Por outro está contraindicada quando existe infecção presente no local da perfuração ou quando existe elevada proximidade com estruturas vitais, raízes dentárias ou dentes em desenvolvimento (Remmers *et al*, 2008).

A seleção do anestésico parece não influenciar a taxa de sucesso da anestesia complementar IO em dentes com PI (Reisman *et al*, 1997; Nusstein *et al*, 1998; Parente *et al*, 1998; Nusstein *et al*, 2003; Bigby *et al*, 2006; Kanaa *et al*, 2012).

Fatores que influenciam o sucesso da anestesia IO

Localização

Antes de se realizar anestesia pela técnica IO é necessário realizar previamente uma radiografia no local de injeção, de forma a avaliar a densidade óssea, o espaço interradicular e o comprimento radicular. O local de infusão requer a presença de gengiva aderida e, a presença de anomalias anatómicas como por exemplo a existência de tórus irá impedir o médico dentista de usar esta técnica de forma efetiva. (Kleber, 2003)

Quanto à seleção do local, a injeção IO administrada em distal do primeiro molar, resulta em taxas de sucesso semelhantes entre o primeiro molar e o segundo molar, no entanto a taxa de sucesso referente ao segundo pré-molar é inferior (Coggins *et al*, 1996; Replogle *et al*, 1997; Gallatin *et al*, 2003a; Jensen *et al*, 2008). Já com a injeção IO em distal do segundo pré-molar as taxas de sucesso para este dente aumentam (Reitz *et al*, 1998).

Os casos de insucesso na anestesia IO primária podem estar relacionados com espaços medulares estreitos, que limitam a distribuição da solução anestésica em redor dos ápices dentários (Replogel *et al* 1997; Gallatin *et al*, 2003a).

Também a reabsorção óssea inflamatória associada a infeções leva a uma menor concentração da solução anestésica, condicionando o sucesso da anestesia IO. No estudo de Sixou e Barbosa-Rogier, 2008, os tratamentos com menor taxa de sucesso foram as exodontias tanto nos dentes decíduos como nos permanentes, provavelmente devido à reabsorção óssea presente. (Sixou e Barbosa-Rogier, 2008)

Adicionalmente, o sucesso clínico da anestesia não depende apenas da anestesia pulpar, mas também da anestesia perirradicular. Assim, dado a injeção IO ser administrada mais próxima do ápex radicular e tecidos periapicais, é possível que resulte numa redução da alodínia nos tecidos perirradiculares. Contudo são necessários mais estudos acerca da influência da anestesia IO neste processo. (Remmers *et al*, 2008)

Extravasamento do anestésico para a cavidade oral

O refluxo do anestésico local para a cavidade, pode contribuir para a falha na anestesia IO. Nusstein *et al*, 2003 constatou que os casos de insucesso (18%) na anestesia IO complementar coincidiam com casos em que houve refluxo do anestésico para a cavidade oral. (Nusstein *et al*, 2003).

Dependendo dos estudos, os casos de extravasamento do anestésico para a cavidade oral podem ser excluídos ou incluídos no estudo, o que poderia levar a valores discrepantes nas taxas de sucesso entre estudos. Contudo os valores foram semelhantes (entre 82% e

87%) provavelmente devido à baixa incidência de refluxo do anestésico. (Nusstein *et al*, 2003; Bibgy *et al*, 2006; Remmers *et al*, 2008).

Possíveis causas para o extravasamento da solução incluem: a obstrução do perfurador ou agulha e adaptação incorreta do sistema de injeção (Remmers *et al*, 2008).

No estudo de Gallatin e colaboradores, 2003a, apenas se observou um caso de refluxo do anestésico com o sistema X-Tip. Neste estudo a injeção IO foi administrada com uma agulha de 21mm em comparação com a agulha de 8mm usada no estudo de Nusstein e colaboradores, 2003.

A diferença nas taxas de sucesso entre o estudo de Nusstein e colaboradores, 2003 e o estudo de Gallatin e colaboradores, 2003a, ambas com o sistema X-Tip, pode estar relacionada por um lado com a técnica usada, (no primeiro caso técnica suplementar em dentes com PI, no segundo técnica primária em dentes assintomáticos) e, por outro, com o comprimento da agulha para deposição IO do anestésico. No primeiro estudo foi usada uma agulha de 8mm e no segundo uma agulha de 21mm de comprimento. Dadas as falhas anestésicas (18%) no estudo de Nusstein e colaboradores, estarem associadas ao refluxo do anestésico para a cavidade oral e no estudo de Gallatin e colaboradores apenas se ter observado um caso de refluxo do anestésico, o maior comprimento da agulha pode de alguma forma ter desobstruído o guia do X-Tip de resíduos ósseos formados durante a perfuração inicial do osso cortical (Nusstein *et al*, 2003).

Seleção do anestésico

A seleção do anestésico com ou sem vasoconstritor parece influenciar a eficácia da anestesia IO.

O estudo de Reisman e colaboradores avaliou a eficácia da mepivacaína 3% em dentes com PI pela técnica IO complementar, assim como o estudo de Nusstein e colaboradores, mas com lidocaína 2% com epinefrina 1:100.000, os resultados obtidos foram de 80% e de 90% em dentes mandibulares inferiores, respectivamente. Dado o volume de anestésico administrado ser o mesmo (1,8mL), a razão mais provável para esta

diferença será o uso de anestésicos diferentes, verificando-se uma taxa de sucesso superior com anestésico contendo vasoconstritor. (Reisman *et al*, 1997; Nussteina *et al*, 1998)

Um outro estudo, realizado por Replogle e colaboradores, comprovou uma eficácia superior quando o anestésico contém vasoconstritor, neste caso com a anestesia IO primária. A taxa de sucesso nos primeiros molares inferiores foi de 45% com mepivacaína 3%, em comparação com 74% de sucesso com lidocaína 2% com epinefrina 1:100.000. Para além da eficácia, a presença de vasoconstritor também aumentou duração da anestesia. Embora para ambas as soluções o efeito da anestesia tenha diminuído gradualmente ao longo de 60min, com mepivacaína 3% o declínio foi mais acentuado, sendo que aos 30min 52% dos indivíduos mantinham anestesia pulpar com a solução de lidocaína e apenas 17% com a solução de mepivacaína. (Replogle *et al*, 1997)

O estudo de Gallatin e colaboradores avaliou a injeção IO de mepivacaína 3% nos primeiros molares inferiores, concluindo que a injeção IO complementar aumentou o sucesso da anestesia para 100%, comparativamente ao BNAI isolado (81%), sendo esta diferença estatisticamente significativa durante 30min (Gallatin *et al*, 2000).

Stabile e colaboradores, 2000, verificaram que o uso de 1,5% de etidocaína com 1:200.000 de epinefrina também aumentava significativamente o sucesso da anestesia pulpar nos primeiros molares, em comparação com o BNAI isolado, durante 60min. Contudo, a injeção IO de 1,5% etidocaína com 1:200.000 de epinefrina, não traz vantagens comparativamente à lidocaína com 1:100.000 de epinefrina na injeção IO complementar (Stabile *et al*, 2000).

Efeito da repetição da injeção IO na duração da anestesia

O estudo de Reitz e colaboradores observou que a repetição de injeção IO de 0,9mL de lidocaína 2% com 1:100.000 epinefrina em distal do segundo pré-molar, 30min após a administração da associação do BNAI e injeção IO, não aumentou significativamente a anestesia pulpar em dentes mandibulares posteriores. (Reitz *et al*, 1999) Também Jensen e colaboradores verificaram que a repetição da injeção IO passados 30min, só produzia

aproximadamente mais 15min de anestesia pulpar profunda em dentes assintomáticos (Jensen *et al*, 2008).

Efeitos secundários e complicações

Anestesia do lábio

Embora os manuais dos sistemas afirmem a ausência da anestesia do lábio, com a administração da injeção IO, nalguns estudos os participantes afirmaram sentir o lábio anestesiado (Coggins *et al*, 1996; Replogle *et al*, 1997; Gallatin *et al*, 2003a). Provavelmente a anestesia do lábio ocorre devido ao extravasamento do anestésico pelo forâmen mentoniano (Gallatin *et al*, 2003a).

Contudo, com os dados recolhidos, não é possível comparar os diferentes parâmetros que poderiam justificar a disparidade de valores em relação à dormência do lábio com a injeção IO, como volume de anestésico, tipo de anestésico, velocidade de injeção.

Efeitos cardiovasculares

O aumento na FC tem sido reportado com técnicas de anestesia convencional, mas principalmente com a anestesia IO.

O osso esponjoso mandibular é muito vascularizado e a injeção de vasoconstritor pode rapidamente ser absorvido, causando um aumento na FC que é transitório e reversível. (Replogle *et al*, 1995; Kleber, 2003; Meechan, 2002)

A epinefrina e a levonordefrina provocam um aumento da FC que pode ser inquietante para os pacientes mais apreensivos, é essencial avisar o paciente pré-operatoriamente e estar atento aos sinais do paciente. (Kleber, 2003)

Vários autores têm relatado um aumento da FC com a anestesia infiltrativa e o BNAI com 2% lidocaína com 1:100.000, enquanto outros autores não têm encontrado

alterações clinicamente significativas na FC (Replogle *et al*, 1999; Wood *et al*, 2005). Dois estudos encontraram um aumento de 4bpm com cerca de 20µg de epinefrina, três estudos registaram um aumento de 10 a 15bpm com doses de epinefrina entre 45 a 80µg e um estudo registou um aumento de 21bpm com a injeção de 144µg de epinefrina (Replogle *et al*, 1999; Wood *et al*, 2005). Portanto, o aumento da quantidade de epinefrina numa anestesia infiltrativa ou num BNAI aumenta a FC.

O estudo de Wood e colaboradores, com o uso de 18µg de epinefrina administrada por técnica infiltrativa na maxila anterior, não registou um aumento médio da FC, contudo a injeção IO resultou num aumento médio da FC de 8 a 9bpm, que foi estatisticamente significativo em relação à injeção infiltrativa, durante a deposição e dois minutos após a injeção (Wood *et al*, 2005).

Segundo a *American Heart Society* uma FC de 60 a 80bpm é considerada fisiologicamente normal para um adulto em repouso. No estudo de Pereira e colaboradores, a FC não excedeu os 80bpm em nenhuma das medições efetuadas ao longo do tempo, ou seja, não houve um aumento clinicamente significativo da FC, o mesmo foi verificado no estudo de Wood e colaboradores (Wood *et al*, 2005; Pereira *et al*, 2012).

A estimulação simpática influencia a FC, que é mediada pela libertação endógena de epinefrina/norepinefrina e a sua atividade nos recetores β-adrenérgicos. A dor e o *stress*, que podem ser experienciados por exemplo durante um tratamento endodôntico, libertam catecolaminas endógenas, causando atividade cardiovascular não desejada e, nalguns casos, podendo levar a uma emergência médica (Pereira *et al*, 2012).

As catecolaminas endógenas e exógenas afetam também a PA, a hipertensão arterial é definida por PA sistólica superior a 140mmHg e PA diastólica superior a 90mmHg. Alguns estudos relataram que a PA é geralmente estável após a administração de anestésicos com epinefrina durante as técnicas anestésicas convencionais. No estudo de Pereira e colaboradores com injeção IO lenta de 0,9mL de articaína 4% com 1:100.000 ou 1:200.000 de epinefrina não ocorreram alterações clinicamente significativas na PA (Pereira *et al*, 2012).

No estudo de Pereira e colaboradores foram avaliados os efeitos cardiovasculares da injeção IO primária de 4% articaína com epinefrina com 1:100.000 e 1:200.000 e concluiu-se não haver diferenças estatisticamente significativas entre os dois anestésicos nos parâmetros cardiovasculares, apesar da dose de vasoconstritor (9µg ou 4,5µg). Neste estudo a ausência de efeitos cardiovasculares clinicamente significativos provavelmente deve-se à combinação do pequeno volume de anestésico administrado, 0,9mL, e da velocidade reduzida de injeção (0,45mL/min). (Pereira *et al*, 2012)

Na maior parte dos estudos recolhidos que avaliaram a injeção IO, a deposição de anestésico foi realizada com seringa manual, sendo o tempo de injeção entre 1 a 2min.

O estudo de Susi e colaboradores comparou o aumento da FC com injeção IO de 1,4mL de 2% lidocaína com epinefrina 1:100.000, a diferentes velocidades. O aumento da FC, tanto medido subjetiva como objetivamente, foi significativamente superior com a deposição rápida do anestésico (45seg) com um dispositivo controlado por computador, tendo-se registado uma alteração média entre 21bpm e 28bpm, com valores médios máximos entre 91bpm e 104bpm. Porém a FC voltou aos valores iniciais passados alguns minutos. A deposição lenta do anestésico (4,45min), quer através de um dispositivo controlado por computador (Wand), quer através de uma seringa convencional levou a um aumento da FC significativamente menor (entre 10bpm e 12bpm), contudo este não foi completamente eliminado (Susi *et al*, 2008).

O estudo de Replogle e colaboradores, 1999, comparou os efeitos cardiovasculares da injeção IO de 2% lidocaína com epinefrina 1:100.000 e 3% mepivacaína, concluindo que embora a maioria dos pacientes se aperceba do aumento na FC com o anestésico contendo epinefrina, essa alteração não é clinicamente significativa na maioria dos pacientes saudáveis.

Contudo em pacientes que é necessário ter precauções no uso de epinefrina, devido ao seu estado de saúde, terapêuticas ou sensibilidade à epinefrina, a mepivacaína 3% é uma boa alternativa na injeção IO (Replogle *et al*, 1999). Porém, a eficácia clínica e a duração da anestesia serão inferiores com a mepivacaína 3% em comparação com lidocaína 2% com epinefrina 1:100.000 (Replogle *et al*, 1997). O uso de 3% mepivacaína está indicado nos

casos de hipertiroidismo não controlado; feocromocitoma; pacientes com hipertensão, disritmias cardíacas; doença cardiovascular severa; a fazer medicação com IMAO; fenotiazinas, ADT ou β -bloqueadores. (Reisman *et al*, 1997)

Toxicidade do anestésico

A preocupação em relação à toxicidade do anestésico, devido à rápida absorção do vasoconstritor para a corrente sanguínea, levou à avaliação dos níveis plasmáticos de lidocaína após injeção IO.

Os níveis tóxicos de lidocaína estão entre 5 a 10 μ g/mL, podendo levar à depressão do sistema nervoso central e a convulsões (Malamed, 2004).

Os resultados do estudo de Wood e colaboradores indicam que os níveis venosos plasmáticos de lidocaína após anestesia na maxila anterior com uma injeção infiltrativa são de 1,07 μ g/mL e com uma injeção IO de 1,05 μ g/mL, com 1,8mL de 2% lidocaína com 1:100.000 epinefrina. Estes resultados são semelhantes, não havendo diferenças estatisticamente significativas (Wood *et al*, 2005). Assim as mesmas precauções sobre a quantidade de anestésico administrado numa anestesia infiltrativa parecem aplicar-se à injeção IO.

Dor na injeção IO

Embora se pudesse pensar que com a anestesia IO complementar a incidência de dor durante a administração da injeção IO fosse inferior, devido ao efeito do anestésico local administrado previamente com a abordagem primária, os resultados com a anestesia IO primária ou secundária são concordantes. A concordância destes resultados é explicada pela administração da anestesia infiltrativa na mucosa vestibular antes da perfuração óssea.

As taxas de dor mais elevadas encontram-se nos casos de PI (Reisman *et al*, 1997; Nusstein *et al*, 2003; Bigby *et al*, 2006), o que poderá estar relacionado com os mecanismos de dor presentes nestes casos, já referidos anteriormente.

Dor e complicações pós-operatórias

Gallatin e colaboradores observaram que, apesar das diferenças encontradas entre o sistema Stabident e o X-Tip não serem estatisticamente significativas, entre o dia um e três após a injeção IO um maior número de homens teve maior taxa de dor com o sistema X-Tip do que com o sistema Stabident (Gallatin *et al*, 2003b).

Provavelmente o facto de os homens terem sentido maior dor pós-operatória com o sistema X-Tip, poderá estar relacionado com dois fatores. Por um lado o osso cortical dos homens é mais denso e mineralizado, o que levará a uma maior fricção durante a perfuração, com maior aquecimento do osso, por outro o diâmetro do perfurador do sistema X-Tip (0,63mm) é superior ao do sistema Stabident (0,42mm) (Gallatin *et al*, 2003b).

As diferenças encontradas no estudo de Gallatin et al, 2003b, relativamente à maior incidência de tumefação e de sensibilidade à mastigação registadas com o sistema X-Tip em relação ao Stabident, podem estar relacionadas com a localização mais apical, na mucosa alveolar, seleccionada na perfuração com o X-Tip. (Gallatin *et al*, 2003b)

CONCLUSÕES

A anestesia IO em medicina dentária mostra ser tanto uma técnica primária como um procedimento complementar, por vezes utilizado em último recurso (Kleber, 2003).

A injeção IO constitui uma alternativa viável às técnicas convencionais em adultos e em crianças e adolescentes. As principais vantagens nos mais jovens recaem sobre a elevada eficácia com pequeno volume de anestésico injetado, a ligeira dormência dos tecidos moles, evitando possíveis mordeduras e a poder ser bem aceite pelos mais novos, por alguns equipamentos não se assemelharem a seringas convencionais. (Sixou e Barbosa-Rogier, 2008).

Apesar da menor duração da anestesia IO primária comparativamente às técnicas convencionais (Nusstein *et al*, 2005; Jensen *et al*, 2008), esta é suficiente na maioria dos tratamentos dentários. (Sixou e Barbosa-Rogier, 2008; Beneito-Brotons *et al*, 2011; Peñarrocha-Oltra *et al*, 2012a)

Enquanto método complementar, tem um papel de elevada importância na anestesia de dentes com diagnóstico de PI, principalmente em dentes mandibulares inferiores, devido à eventual falha de BNAI. (Nusstein *et al*, 2010)

A anestesia IO apesar de poder provocar algum desconforto, não é geralmente dolorosa, nem causa na maioria dos casos dor pós-injeção (Coggins *et al*, 1996; Dunbar *et al*, 1996; Replogle *et al*, 1997).

O principal efeito secundário consiste num aumento da FC, contudo este é transitório e reversível e, em pacientes saudáveis não é clinicamente significativo. A injeção lenta do anestésico com vasoconstritor reduz significativamente esse aumento. (Susi *et al*, 2008) Em pacientes com contra-indicação para o uso de vasoconstritor ou medicamento comprometidos, recomenda-se o uso de 3% mepivacaína (Replogle *et al*, 1999; Gallatin *et al*, 2000).

Cabe ao médico dentista selecionar a melhor técnica anestésica para cada caso específico, tendo em conta a eficácia, duração, vantagens e limitações inerentes a cada técnica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Beneito-Brotons R, Peñarrocha-Oltra D, Ata-Ali J, Peñarrocha M. Intraosseous anesthesia with solution injection controlled by a computerized system versus conventional oral anesthesia: a preliminar study. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2012 May 1;17(3):e426-9.
2. Bigby J, Reader A, Nusstein J, Beck M, Weaver J. Articaine for supplemental intraosseous anesthesia in patients with irreversible pulpitis. *J Endod*. 2006 Nov;32(11):1044-7. Epub 2006 Jul 26.
3. Brown R. Intraosseous anesthesia: a review. *J Calif Dent Assoc*. 1999 Oct;27(10):785-92.
4. Certosimo AJ, Archer RD. A clinical evaluation of the electric pulp tester as an indicator of local anesthesia (abstract). *Oper Dent*. 1996 Jan-Feb;21(1):25-30.
5. Chamberlain TM, Davis RD, Murchison DF, Hansen SR, Richardson BW. Systemic effects of an intraosseous injection of 2% lidocaine with 1:100,000 epinephrine (abstract). *Gen Dent*. 2000 May-Jun;48(3):299-302.
6. 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.
7. Clark TM, Yagiela JA. Advanced techniques and armamentarium for dental local anesthesia. *Dent Clin North Am*. 2010 Oct;54(4):757-68.
8. Coggins R, Reader A, Nist R, Beck M, Meyers WJ. Anesthetic efficacy of the intraosseous injection in maxillary and mandibular teeth. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 1996 Jun;81(6):634-41.
9. Dental HI-TEC Quicksleeper (2010). Acedido em julho de 2012. Disponível em: http://www.dentalthitec.com/web3/en/quicksleeper_p_47.html.
10. Dentsply Maillefer X-Tip. Acedido em julho de 2012. Disponível em: <http://www.maillefer.com/html/x-tip.html><http://www.maillefer.com/html/x-tip.html>.

11. Dunbar D, Reader A, Nist R, Beck M, Meyers WJ. Anesthetic efficacy of the intraosseous injection after an inferior alveolar nerve block. *J Endod.* 1996 Sep;22(9):481-6.
12. 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.
13. Gallatin J, Nusstein J, Reader A, Beck M, Weaver J. A comparison of injection pain and postoperative pain of two intraosseous anesthetic techniques. *Anesth Prog.* 2003b;50(3):111-20.
14. Gallatin J, Reader A, Nusstein J, Beck M, Weaver J. A comparison of two intraosseous anesthetic techniques in mandibular posterior teeth. *J Am Dent Assoc.* 2003a Nov;134(11):1476-84.
15. Garfunkel AA, Kaufman E, Marmary Y, Galili D. Intraligamentary--intraosseous anesthesia. A radiographic demonstration. *Int J Oral Surg.* 1983 Oct;12(5):334-9.
16. Guglielmo A, Reader A, Nist R, Beck M, Weaver J. Anesthetic efficacy and heart rate effects of the supplemental intraosseous injection of 2% mepivacaine with 1:20,000 levonordefrin. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 1999 Mar;87(3):284-93.
17. Haas DA. An update on local anesthetics in dentistry. *J Can Dent Assoc.* 2002 Oct;68(9):546-51.
18. Jensen J, Nusstein J, Drum M, Reader A, Beck M. Anesthetic efficacy of a repeated intraosseous injection following a primary intraosseous injection. *J Endod.* 2008 Feb;34(2):126-30.
19. 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.
20. Kleber CH. Intraosseous anesthesia: implications, instrumentation and techniques. *J Am Dent Assoc.* 2003 Apr;134(4):487-91.
21. Magnes GD. Intraosseous anesthesia. *Anesth Prog.* 1968 Nov;15(9):264-7.

22. Malamed SF, Gagnon S, Leblanc D. Efficacy of articaine: a new amide local anesthetic. *J Am Dent Assoc.* 2000 May;131(5):635-42.
23. Malamed SF. *Handbook of Local Anesthesia.* 5th ed. St Louis: Mosby; 2004.
24. Malamed SF. Local anesthetics: dentistry's most important drugs, clinical update 2006. *J Calif Dent Assoc.* 2006 Dec;34(12):971-6.
25. Malamed SF. Local anesthetics: dentistry's most important drugs. *J Am Dent Assoc.* 1994 Dec;125(12):1571-6.
26. Meechan JG. Supplementary routes to local anaesthesia. *Int Endod J.* 2002 Nov;35(11):885-96.
27. Meechan JG. The use of the mandibular infiltration anesthetic technique in adults. *J Am Dent Assoc.* 2011 Sep;142 Suppl 3:19S-24S
28. Moore PA, Cuddy MA, Cooke MR, Sokolowski CJ. Periodontal ligament and intraosseous anesthetic injection techniques: alternatives to mandibular nerve blocks. *J Am Dent Assoc.* 2011 Sep;142 Suppl 3:13S-8S
29. Moore PA, Hersh EV. Local anesthetics: pharmacology and toxicity. *Dent Clin North Am.* 2010 Oct;54(4):587-99.
30. 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 Nov;29(11):724-8.
31. Nusstein J, Reader A, Nist R, 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 Jul;24(7):487-91.
32. Nusstein J, Wood M, Reader A, Beck M, Weaver J. Comparison of the degree of pulpal anesthesia achieved with the intraosseous injection and infiltration injection using 2% lidocaine with 1:100,000 epinephrine.(abstract) *Gen Dent.* 2005 Jan-Feb;53(1):50-3.
33. Nusstein JM, Reader A, Drum M. Local anesthesia strategies for the patient with a "hot" tooth. *Dent Clin North Am.* 2010 Apr;54(2):237-47.
34. Parente SA, Anderson RW, Herman WW, Kimbrough WF, Weller RN. Anesthetic efficacy of the supplemental intraosseous injection for teeth with irreversible pulpitis. *J Endod.* 1998 Dec;24(12):826-8.

35. Peñarrocha-Oltra D, Ata-Ali J, Oltra-Moscardó MJ, Peñarrocha-Diago MA, Peñarrocha M. Comparative study between manual injection intraosseous anesthesia and conventional oral anesthesia. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2012a Mar 1;17(2):e233-5.
36. Peñarrocha-Oltra D, Ata-Ali J, Oltra-Moscardó MJ, Peñarrocha-Diago M, Peñarrocha M. Side effects and complications of intraosseous anesthesia and conventional oral anesthesia. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2012b May 1;17(3):e430-4.
37. Pereira LA, Groppo FC, Bergamaschi CD, Meechan JG, Ramacciato JC, Motta RH, Ranali J. Articaine (4%) with epinephrine (1:100,000 or 1:200,000) in intraosseous injections in symptomatic irreversible pulpitis of mandibular molars: anesthetic efficacy and cardiovascular effects. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol*. 2012 Jul 26.
38. 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.
39. 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.
40. Reitz J, Reader A, Nist R, Beck M, Meyers WJ. Anesthetic efficacy of a repeated intraosseous injection given 30 min following an inferior alveolar nerve block/intraosseous injection. *Anesth Prog*. 1999 Fall;45(4):143-9.
41. Remmers T, Glickman G, Spears R, He J. The efficacy of IntraFlow intraosseous injection as a primary anesthesia technique. *J Endod*. 2008 Mar;34(3):280-3.
42. Replogle K, Reader A, Nist R, Beck M, Weaver J, Meyers WJ. Anesthetic efficacy of the intraosseous injection of 2% lidocaine (1:100,000 epinephrine) and 3% mepivacaine in mandibular first molars. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 1997 Jan;83(1):30-7.

43. Replogle K, Reader A, Nist R, Beck M, Weaver J, Meyers WJ. Anesthetic efficacy and cardiovascular effects of the intraosseous injections. (abstract) *J Endod.* 1995 21(4):227.
44. Replogle K, Reader A, Nist R, Beck M, Weaver J, Meyers WJ. Cardiovascular effects of intraosseous injections of 2 percent lidocaine with 1:100,000 epinephrine and 3 percent mepivacaine. *J Am Dent Assoc.* 1999 May;130(5):649-57.
45. Sixou JL, Barbosa-Rogier ME. Efficacy of intraosseous injections of anesthetic in children and adolescents. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2008 Aug;106(2):173-8.
46. Stabident. Acedido em julho de 2012. Disponível em: <http://www.stabident.com>.
47. Stabile P, Reader A, Gallatin E, Beck M, Weaver J. Anesthetic efficacy and heart rate effects of the intraosseous injection of 1.5% etidocaine (1:200,000 epinephrine) after an inferior alveolar nerve block. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2000 Apr;89(4):407-11.
48. Susi L, Reader A, Nusstein J, Beck M, Weaver J, Drum M. Heart rate effects of intraosseous injections using slow and fast rates of anesthetic solution deposition. *Anesth Prog.* 2008 Spring;55(1):9-15.
49. 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 Feb;35(2):165-8.
50. Wood M, Reader A, Nusstein J, Beck M, Padgett D, Weaver J. Comparison of intraosseous and infiltration injections for venous lidocaine blood concentrations and heart rate changes after injection of 2% lidocaine with 1:100,000 epinephrine. *J Endod.* 2005 Jun;31(6):435-8.
51. Woodmansey KF, White RK, He J. Osteonecrosis related to intraosseous anesthesia: report of a case. *J Endod.* 2009 Feb;35(2):288-91.

ANEXOS

I. Imagens ilustrativas do sistema Stabident

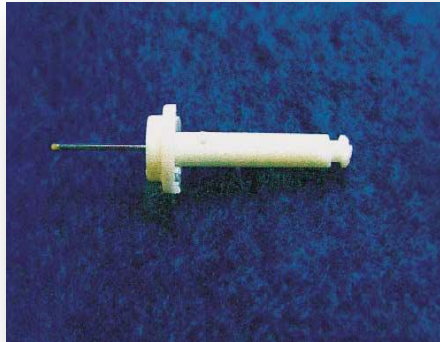


Figura 1: Sistema Stabident
(Gallatin *et al*, 2003a).



Figura 2: Perfuração do osso cortical com o sistema Stabident
(<http://www.stabident.com/step-2.html>).

II. Imagens ilustrativas do sistema X-Tip

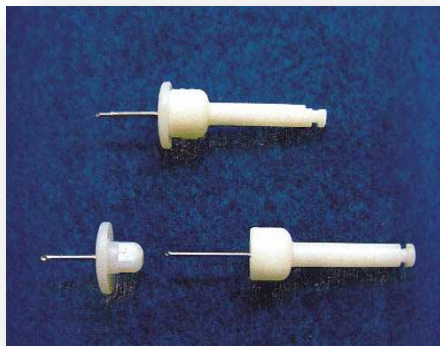


Figura 3: Sistema X-Tip
(Gallatin *et al*, 2003a)



Figura 4: Inserção da agulha com o sistema Sistema X-Tip (Moore *et al*, 2011)

III. Imagens ilustrativas do sistema IntraFlow

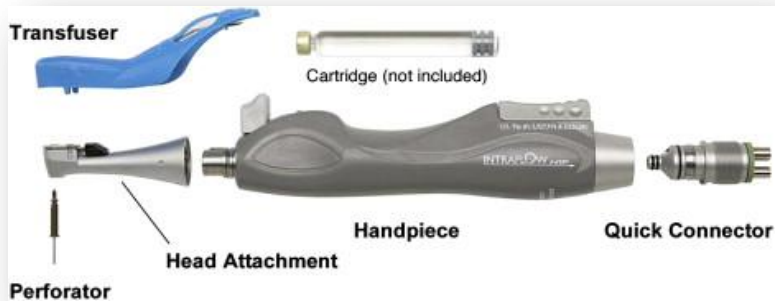


Figura 5: Desenho esquemático de sistema IntraFlow (Clark e Yagiela, 3010)



Figura 6: Perfurador do sistema IntraFlow (Kleber, 2003)

IV. Imagens ilustrativas do sistema Quicksleeper



Figura 7: Sistema QuickSleeper (<http://www.dentalhitec.com/web3/en/quicksleeper>).



Figura 8: Anestesia da mucosa (Beneito-Brotons, 2012).



Figura 9: Perfuração do osso cortical (Beneito-Brotons, 2012).