

Eficácia da Anestesia Intraóssea em Endodontia

Maria Margarida de Jesus Pacheco

Dissertação conducente ao Grau de Mestre em
Medicina Dentária (Ciclo Integrado)

Gandra, 27 de julho de 2021



CESPU

INSTITUTO UNIVERSITÁRIO
DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

Maria Margarida de Jesus Pacheco

Dissertação conducente ao Grau de Mestre em
Medicina Dentária (Ciclo Integrado)

Eficácia da Anestesia Intraóssea em Endodontia

Trabalho realizado sob a Orientação de Professora Dra. Maria João Calheiros-Lobo

Declaração de Integridade

Eu, acima identificado, declaro ter atuado com absoluta integridade na elaboração deste trabalho, confirmo que em todo o trabalho conducente à sua elaboração não recorri a qualquer forma de falsificação de resultados ou à prática de plágio (ato pelo qual um indivíduo, mesmo por omissão, assume a autoria do trabalho intelectual pertencente a outrem, na sua totalidade ou em partes dele). Mais declaro que todas as frases que retirei de trabalhos anteriores pertencentes a outros autores foram referenciadas ou redigidas com novas palavras, tendo neste caso colocado a citação da fonte bibliográfica.

Dedicatória

Dedico este trabalho final à minha filha que desde os 4 anos se viu privada de crescer com uma mãe mais presente. Abdicando de muitas brincadeiras para eu poder estudar, reconhecendo o meu esforço, apoiando-me em todos os momentos com um abraço carinhoso e uma palavra meiga, dando-me forças para continuar o percurso e nunca desistir.

Obrigado, Mafalda.

Agradecimentos

À minha família, filha Mafalda e marido Vasco que apesar das intempéries da minha ausência devido ao curso e ao meu trabalho se mantiveram sempre a meu lado dando-me o apoio necessário para realizar este percurso difícil.

Ao Professor Doutor José Júlio Pacheco pelo excelente exemplo de percurso académico que desde criança me motivou a tirar este curso, agradeço-lho essencialmente pelo seu correto e disciplinar apoio que me deu desde o início.

Agradeço ao meu Serviço Internamento de Medicina UF2 piso 7, especialmente à minha chefe Luísa Nunes que sempre me proporcionou uma melhor qualidade de horário trabalho/faculdade, pois sem a compreensão dela tudo seria mais difícil.

À minha equipa de trabalho, enfermeiros, auxiliares e médicos que mesmo em tempos difíceis quando eramos área vermelha COVID sempre me perguntavam como estava a correr o curso e me davam uma palavra de apoio, a eles o meu muito obrigado.

À Professora Dra. Maria João Calheiros Lobo pela sua disponibilidade, prontidão e pelo seu excelente profissionalismo de orientação relativo a esta tese, sem a qual nada seria possível.

Agradeço a presença constante da minha binómia Daniela Rocha que tornou este percurso académico mais fácil e acima de tudo mais divertido pela sua constante boa disposição contagiante, camaradagem e uma amizade que não terá fim.

Resumo

INTRODUÇÃO: Perante um paciente com dor, é importante conhecer as técnicas anestésicas existentes e ter a competência para as utilizar. De entre todas as técnicas disponíveis, destaca-se a anestesia intraóssea (IOA), de aplicação clínica como técnica primária ou como técnica suplementar após falha do bloqueio do nervo alveolar inferior (BNAI) num dente mandibular posterior com pulpite irreversível (PI). Nesta técnica, a administração do anestésico é feita por injeção no osso esponjoso adjacente ao dente a ser anestesiado. O uso desta técnica anestésica apresenta vantagens em Endodontia, obtendo-se um maior conforto para o doente e para o médico dentista.

OBJETIVOS: O objetivo principal foi avaliar a eficácia da IOA na Endodontia, tendo sido objetivos específicos a avaliação da eficácia da IOA quer como anestesia primária, quer como anestesia suplementar após falha do BNAI em caso de PI.

MATERIAIS E MÉTODOS: Realizou-se uma revisão sistemática integrativa com base na pesquisa de artigos científicos nas bases de dados *Pubmed*, *Cochrane* e *SciELO*, com uma janela temporal entre 01Jan2000 e 13Ab2021.

RESULTADOS: A IOA revelou uma elevada eficácia quer como técnica anestésica suplementar após falha do BNAI quer como técnica anestésica primária em substituição do BNAI, em situações de PI nos dentes posteriores mandibulares, comparativamente ao BNAI usado como técnica anestésica isolada.

DISCUSSÃO: Estudos científicos associam a elevada ineficácia do BNAI em dentes com PI a distorções anatómicas, alterações psicológicas ou má técnica, havendo necessidade do uso de uma técnica anestésica suplementar. Nessas situações ou mesmo como técnica anestésica primária a IOA poderá substituir a técnica convencional.

CONCLUSÕES: Concluímos que a técnica da IOA é eficaz, fornecendo anestesia pulpar eficaz em paciente com PI. As taxas de sucesso da IOA suplementar e primária são elevadas, demonstrando serem técnicas a usar no consultório e a fomentar na prática clínica, de forma a contribuir para o bem-estar e alívio da dor do paciente, uma vez que existe uma maior preferência do paciente por esta técnica.

PALAVRAS-CHAVE: anestesia intraóssea, anestesia oral, injeção intraóssea, endodontia, pulpite, sistemas de administração, Quicksleeper.

ABSTRACT

INTRODUCTION: In front of a patient with pain, it is important to know the existing anesthetic techniques and have the competence to use them. Among all the techniques, intraosseous anesthesia (IOA) stands out, with clinical application as a primary technique or as a supplementary one after failure of the lower alveolar nerve block (BNAI) in a posterior mandibular tooth with irreversible pulpitis (PI). In this technique, the anesthetic is administered by injection into the spongy bone adjacent to the tooth to be anesthetized. The use of this anesthetic technique has advantages in Endodontics, obtaining greater comfort for the patient and the dentist.

OBJECTIVES: The main objective was to evaluate the efficacy of IOA in Endodontics, and the specific objectives were to evaluate the efficacy of the IOA either as primary anesthesia or as supplementary anesthesia after BNAI failure in case of PI.

MATERIALS AND METHODS: An integrative systematic review was conducted based on scientific articles searched in the Pubmed, Cochrane and Scielo databases, with a time window between 01Jan2000 to 13Ap2021.

RESULTS: IOA showed high efficacy both as an additional anesthetic technique after BNAI failure or as a primary anesthetic technique for BNAI replacement, in situations of PI in the mandibular posterior teeth, when compared to the BNAI used as an anesthetic technique alone.

DISCUSSION: Scientific studies associate the high inefficacy of BNAI in teeth with PI to anatomical dysmorphias, psychological changes, or bad technique, with the need for the use of a supplementary anesthetic technique. In those situations, or even as a primary anesthetic technique, IOA may replace the conventional technique.

CONCLUSIONS: We concluded that the IOA technique is effective, providing effective pulp anesthesia in patients with PI. The success rates of supplementary and primary IOA are high, demonstrating that can be used in the office and to promoted in clinical practice, to contribute to the patient's well-being and pain relief, since there is a greater preference of the patient for this technique.

KEYWORDS: intraosseous anesthesia, oral anesthesia, intraosseous injection, endodontics, pulpitis, administration systems, Quicksleeper.



ÍNDICE GERAL

1. INTRODUÇÃO	1
2. OBJETIVOS.....	3
3. MATERIAL E MÉTODOS	5
4. RESULTADOS.....	7
5. DISCUSSÃO	9
6. CONCLUSÕES.....	16
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	17

ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. 1 - Diagrama de fluxo de acordo com o PRISMA.....	6
--	---

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Avaliação metodológica dos artigos segundo o método de GRADE adaptado com uma escala de 0-20.	8
Tabela 2 - Itens e critérios utilizados na avaliação dos artigos.	8
Tabela 3 - Anestesia intraóssea (IOA) como anestesia suplementar.	10
Tabela 4 - Anestesia intraóssea (IOA) como anestesia primária.....	11

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E ACRÓNIMOS

AI - Anestesia infiltrativa

BNAI - Bloqueio do nervo alveolar inferior

EPI - Epinefrina

FC - Frequência cardíaca

HF - Heft-Parker

IL – Intraligamentar

IOA - Anestesia intraóssea

MD - Médico Dentista

MIN-Minutos

PI - Pulpite Irreversível

VAS - Escala visual analógica

1. INTRODUÇÃO

A anestesia intraóssea (IOA), descrita pelo médico dentista francês Villet em 1984, consiste na administração por injeção intraóssea do líquido anestésico através de um orifício feito no osso cortical. Hoje em dia com a ajuda de agulhas especialmente desenvolvidas, é possível perfurar o osso e aplicar o anestésico em simultâneo e em doses mais reduzidas (1).

Sendo a dor considerada como o quinto sinal vital no ser humano (2), o seu controlo é muito importante sendo da responsabilidade do profissional de saúde realiza-lo. Saber identificar a dor e proporcionar o maior conforto ao paciente durante o tratamento dentário é fundamental (3). A técnica de administração tradicional dos anestésicos nem sempre fornece eficácia anestésica pulpar necessária ao ato clínico, tornando-a incompleta, sendo necessário recorrer a outras técnicas anestésicas suplementares, como a IOA (4). Contudo, outros meios de suplementação anestésica podem ser usados, como por exemplo o bloqueio do nervo alveolar inferior (BNAI) de repetição, técnica de anestesia infiltrativa (AI) e a técnica intraligamentar (IL) (5).

Para a administração de IOA o Médico Dentista (3) necessita de alguma experiência na área e de conhecimentos sobre esta técnica, que tem como principal vantagem a possibilidade de se poder administrar uma menor quantidade de anestésico, sendo este aplicado diretamente no osso esponjoso alveolar, conduzindo ao efeito anestésico desejado, sem causar dormência nos tecidos moles, demonstrando elevados níveis de sucesso anestésico (6, 7).

A IOA revelou-se uma boa alternativa às técnicas clássicas de anestesia para tratamentos dentários, tanto em crianças como em adultos, podendo ser usada de forma eficiente como técnica anestésica primária ou suplementar, com um menor risco de automutilação por mordedura dos tecidos moles para o paciente, pela ausência de efeito anestésico significativo nos tecidos moles circundantes à área a interencionar (8).

Os dentes mandibulares posteriores são frequentemente anestesiados pelo bloqueio do nervo alveolar inferior (BNAI) (7), sendo frequentemente imprevisível a eficácia desta técnica sobretudo nos dentes com PI (9-11). Estudos anteriores demonstraram que nesta situação clínica a taxa de ineficácia do BNAI varia entre 44% a 81%, mesmo quando

presente a dormência profunda do lábio inferior (9-12). Esta variação pode estar relacionada com múltiplos fatores, dentro dos quais, alterações anatómicas, processos inflamatórios locais que reduzem o pH reduzindo a taxa de absorção (13-16), variação interpessoal aos anestésicos administrados, incluindo a ansiedade do paciente, ou ainda por desvio da agulha aquando da sua introdução, tipo de anestésico ou eventualmente de má técnica executada pelo operador, fatores estes que farão variar a eficácia ou mesmo provocar uma ineficácia total (12-14, 17).

Não tendo em conta apenas o sucesso da técnica suplementar da IOA, temos também de referir que a eficácia varia com a composição química do anestésico tendo sido relatadas para a articaína a 4% com 1:100.000 de epinefrina, taxas de sucesso semelhantes às taxas de sucesso entre 82% a 91% referidas para a injeção intraóssea suplementar de lidocaína a 2% com 1:100.000 de epinefrina na mandíbula posterior (9, 18, 19).

Para a administração da IOA é necessário a perfuração do osso cortical contíguo ao dente a ser intervencionado. Usualmente, após a perfuração inicial, uma agulha é inserida no local e o anestésico é depositado diretamente no osso esponjoso, pelo que o grau de porosidade desse osso esponjoso condiciona a disseminação do anestésico, produzindo-se geralmente um efeito anestésico imediato. Desta forma confirma-se a simplicidade, rapidez e o conforto, coexistindo uma anestesia mínima persistente dos tecidos moles ao ser utilizada a IOA (20).

Existem cinco sistemas IOA disponíveis comercialmente, com algumas diferenças técnicas e de protocolos entre eles. Os *Intraflow®*, *Quicksleeper®* e *Anesto®* são de uma única etapa, com seringa rotativa, agulha auto-perfurante e consecutiva aplicação da solução anestésica. Os sistemas *Stabident®* e *X-Tip®* requerem uma seringa adicional para aplicação da solução anestésica após a perfuração, usando assim duas etapas. Para o sistema *Quicksleeper®* existe um processo de perfuração controlado por computador, permitindo controlar digitalmente a velocidade de rotação, o torque e tempo de perfuração (21).

2. OBJETIVOS

O objetivo principal foi realizar uma revisão sistemática integrativa, para avaliar a eficácia da anestesia intraóssea na endodontia.

A avaliação da eficácia da anestesia intraóssea como técnica suplementar em dentes com pulpite irreversível após falha do bloqueio do nervo alveolar inferior, e a avaliação da eficácia comparada da anestesia intraóssea primária em relação ao bloqueio do nervo alveolar inferior em dentes com pulpite irreversível, foram objetivos específicos deste trabalho.

3. MATERIAL E MÉTODOS

Efetuuou-se uma revisão sistemática integrativa fundamentada nos artigos científicos encontrados pela pesquisa das bases de dados *Pubmed*, *Cochrane* e *Scielo*, com uma janela temporal entre 01 de janeiro de 2000 e 13 de abril de 2021, de artigos científicos escritos em inglês e pela conjugação das palavras-chave: "intraosseous anestesia", "oral anestesia", "intraosseous injection", "endodontics", "pulpitis", "administration systems", "Quicksleeper".

Foi inicialmente utilizada a seguinte conjugação ("Intraosseous anesthesia") AND (endodontics OR "oral anesthesia" OR "intraosseous injection" OR "administration systems" OR Quicksleeper) em todas as bases de dados.

Foram também combinadas as palavras "intraosseous anesthesia" AND "pulpitis", em todas as bases de dados.

Na tentativa de encontrar algo mais no Scielo realizaram-se outras combinações como: "intraosseous anesthesia" AND "endodontics" assim como "intraosseous anesthesia" AND "pulpitis" AND "administration systems", "intraosseous anesthesia" AND "pulpitis" AND Quicksleeper ®.

Paralelamente realizou-se uma pesquisa bibliográfica manual, nas bases de dados acima referidas, apenas com a palavra *Quicksleeper* com a intenção de obter o máximo de artigos referentes a esta técnica computadorizada, por ser a mais recente.

Foram critérios de inclusão estudos realizados em humanos, pacientes com o diagnóstico de PI submetidos à administração de IOA primária ou suplementar após falha de BNAI em endodontia.

Foram critérios de exclusão os artigos que não abordassem a IOA em endodontia, nem a sua aplicação em PI como técnica anestésica suplementar ou primária.

Foram ainda excluídos os artigos que não referissem o uso da IOA na Medicina Dentária, os artigos com referência a outro tipo de tratamentos, ou ainda artigos cujos resultados ainda não tivessem sido divulgados.

A seleção dos artigos foi realizada de acordo com a metodologia que se encontra descrita no diagrama de fluxo abaixo mencionado (figura 1).

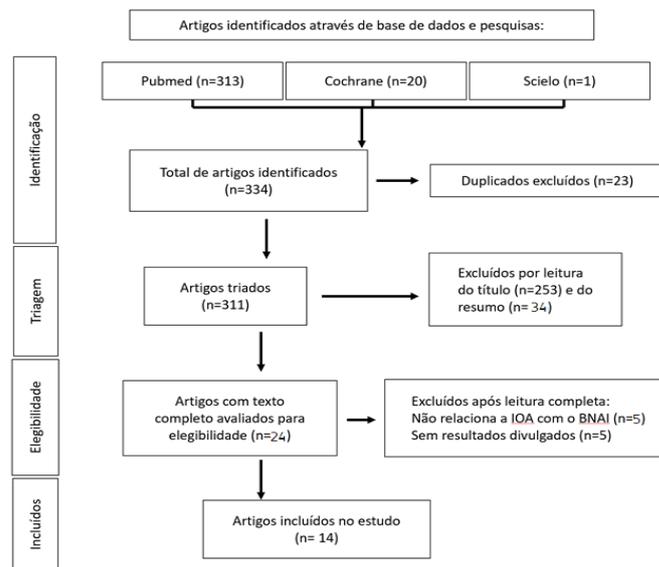


Fig. 1 - Diagrama de fluxo de acordo com o PRISMA.

Os artigos selecionados para este estudo, foram sujeitos a uma avaliação da qualidade da evidência segundo o método de GRADE adaptado (22), como descrito nas tabelas 1 e 2.

Foram avaliados para os estudos randomizados apenas os 5 primeiros critérios e para os estudos observacionais foi realizada uma avaliação adicional de forma a haver uma ponderação para esses estudos, como se encontra exposto na tabela 2.

A extração de dados dos artigos selecionados foi elaborada de acordo com as seguintes informações: título, fonte, ano de publicação, finalidade do estudo, tamanho da amostra, materiais e métodos, resultados e conclusões que se encontram descritos nas tabelas 3 e 4.

Para enriquecer a nossa discussão, e uma vez que as buscas devolveram um número relativamente reduzido de artigos, tentamos obter o máximo de informação de forma a fundamentar alguns assuntos ou para poder contrapor alguns argumentos, tendo sido utilizados artigos suplementares ao objetivo principal mas de alguma forma relacionados com o tema (4, 9, 10, 17, 19, 21, 23-43).

4. RESULTADOS

Na busca inicial obtivemos 294 resultados na Pubmed, 3 resultados na Cochrane e 1 para no Scielo dentro da janela temporal referida. Na segunda busca obtivemos 8 resultados na Pubmed e 4 na Cochrane e zero para no Scielo. A busca adicional no Scielo devolveu zero artigos e na pesquisa bibliográfica manual com a palavra Quicksleeper encontramos 11 resultados na Pubmed, 13 resultados no Cochrane e zero para o Scielo.

De um total de 334 artigos, após remoção de duplicados, análise do título e do resumo, selecionaram-se 24 artigos, dos quais dez foram excluídos cinco artigos por se encontrarem apenas para consulta online e por não terem os resultados divulgados e cinco artigos (27, 31, 32, 44, 45) por não relacionarem a IOA com o BNAI, restando apenas 14 artigos (5, 18, 20, 46-56) que correspondiam aos critérios de inclusão definidos. Dos 14 artigos selecionados para o nosso estudo, 8 artigos eram referentes à IOA suplementar (5, 18, 46-51) e 6 referentes à IOA primária (20, 52-56), contudo 2 desses artigos (52, 56) foram incluídos para enriquecimento dos resultados da IOA primária.

Os resultados da avaliação da qualidade da evidência segundo o método de GRADE adaptado (22), encontra-se exposto na tabelas 1 e na tabela 2 estão refletidos os resultados da aplicação dos primeiros 5 critérios para os estudos randomizados e da avaliação adicional para os estudos observacionais, de forma a haver uma ponderação para esses estudos.

Tabela 1 - Avaliação metodológica dos artigos segundo o método de GRADE adaptado com uma escala de 0-20.
0-5 - Mau - (vermelho); 6-10 - Razoável (laranja); 11-15 - Bom (amarelo); 16-20 - Muito Bom (verde)

	Risco de viés (randomizado ou observacional)	Inconsistência dos resultados (heterogeneidade)	Evidência indireta	Imprecisão	Viés de publicação/metodologia		Impacto da Revista (+2 se Q1)	Efeito com % dentro da gama de outros estudos no âmbito do trabalho (+2)	Eficácia da anestesia (+2)	Dimensão da amostra (+2 > 50) (+1 > 30)	Fundamentação do estudo (+2)	TOTAL	
Anestesia suplementar						Ponderação para estudos observacionais							
<i>(Kanaa, 2012)</i>	4	4	4	4	4		-	-	-	-	-	-	20
<i>(Zarei, 2012)</i>	4	4	4	3	4		-	-	-	-	-	-	19
<i>(Idris, 2014)</i>	2	2	2	2	2		+2	+2	+2	+2	+2	+2	20
<i>(Verma, 2013)</i>	2	2	2	2	2		+0	+2	+2	+1	+2	+2	17
<i>(Bhuyan, 2014)</i>	2	2	2	2	2		+0	+2	+2	+1	+2	+2	17
<i>(Nusstein, 2003)</i>	2	2	2	2	2		+2	+2	+2	+1	+2	+2	19
<i>(Nilus, 2020)</i>	2	2	2	2	2		+0	+2	+2	+2	+2	+2	18
<i>(Bigby, 2006)</i>	2	2	2	2	1		+2	+2	+2	+1	+0	+0	16
Anestesia primária													
<i>(Martínez Martínez, 2016)</i>	4	4	4	4	4		-	-	-	-	-	-	20
<i>(Farhad, 2018)</i>	4	4	4	3	4		-	-	-	-	-	-	19
<i>(Razavian, 2013)</i>	4	4	4	4	4		-	-	-	-	-	-	20
<i>(Beneito-Brotos, 2012)</i>	2	1	2	2	1		+0	+0	+1	+1	+0	+0	13
<i>(Remmers, 2008)</i>	2	2	2	2	2		+2	+2	+2	+1	+2	+2	17
<i>(Peñarrocha-Oltra, 2012)</i>	2	2	2	2	2	+0	+2	+2	+2	+0	+0	16	

Tabela 2 - Itens e critérios utilizados na avaliação dos artigos.

Itens	Crítérios	Aplicação
Risco de viés	Randomizado ou observacional	[-1] ponto - risco de viés sério [-2] - muito sério
Inconsistência dos resultados (heterogeneidade)	Avaliação das semelhanças e estimativas	[-1] ponto - inconsistência importante (desvio da média de ≤10%)
Evidência indireta	Avaliação da presença de diferenças na população, intervenção e desfechos entre os estudos incluídos e a pergunta de revisão	[-1] ponto - evidência indireta séria [-2] - muito séria
Imprecisão	Dimensão da amostra	[-1] se n<50, [-2] se n<30
Viés de publicação/metodologia	Ausência de informação metodológica	[-1] ponto - suspeita de viés de publicação ou falta de informação
Ponderação para estudos observacionais		
Impacto da Revista	Avaliação do impacto da revista	Máximo impacto (Q1) - [+2]
Variação em relação à média dos estudos no âmbito do trabalho	Avaliação da variação dos estudos idênticos	Na média dos estudos idênticos - [+2]
Eficácia da anestesia	Avaliação da efetividade da anestesia	Efeito intenso [+2] (ausência de dor ou dor leve)
Tamanho da amostra	Avaliação da dimensão da amostrado do estudo	Se > 50 - [+2]; se >30 - [+1]
Estudo bem fundamentado	Avaliação da fundamentação do artigo	Bem fundamentado - [+2]

As tabelas 3 e 4 apresentam-se discriminados os dados obtidos da análise detalhada dos artigos selecionados.

Em ambas as tabelas o sistema de administração da IOA mais utilizado foi o X-Tip® e os anestésicos usados foram a lidocaína a 2%, a articaína a 4% e a mepivacaína a 3%.

Na tabela 3 encontram-se analisados 8 artigos (5, 18, 46-51) relativos à IOA suplementar administrada após falha do BNAI inicial. Em todos os artigos a amostra tinha

que ser saudável apresentando apenas cada paciente um diagnóstico de PI em pelo menos um dente mandibular posterior sem resposta eficaz ao BNAI inicial, sendo desta forma considerada falha na anestesia pulpar. O uso da IOA suplementar surge como técnica a ser usada para colmatar a falha da anestesia inicial, obtendo-se desta forma uma anestesia pulpar mais eficaz comparativamente ao BNAI.

Nos artigos analisados (20, 52-56) e apresentados na tabela 4, a anestesia primária aparece como alternativa ao método anestésico tradicional de BNAI, todos os sujeitos da amostra se apresentavam saudáveis, mas com o diagnóstico de PI num dente posterior mandibular. Cada elemento da amostra foi submetido às duas técnicas anestésicas com algum tempo de separação entre elas, sendo as percentagens de eficácia das duas bastante diferentes, destacando-se a IOA com elevadas taxas de sucesso.

Tabela 3 - Anestesia intraóssea (IOA) como anestesia suplementar.

Titulo / Fonte/Ano/ Tipo de estudo	Nr da amostra	Anestésicos aplicados/Técnica	Motivo para a anestesia suplementar	Dentes incluídos no estudo	Variáveis avaliadas	Resultados	Conclusão
Intraosseous injection as an adjunct to conventional local anesthetic techniques: A clinical study. (46) Estudo clínico observacional	60 pacientes Saudáveis 18-43 anos	BNAI (1,5 ml de articaína a 4% com epinefrina 1: 100.000); IOA- X-Tip (0,9ml de articaína a 4% com epinefrina 1: 100.000)	Aplicação de IOA suplementar em dentes com PI sintomática, após falha do BNAI inicial.	60 Molares inferiores	- Eficácia do BNAI; -Eficácia da IOA suplementar.	<u>Sucesso do BNAI inicial:</u> - 60% (36/60) <u>Sucesso da IOA:</u> - 87,5% (21/24)	BNAI inicial- nem sempre é eficaz (necessário a aplicação de uma anestesia suplementar) IOA com elevada eficácia. Sistema X-Tip muito eficaz.
Intraosseous anesthesia in symptomatic irreversible pulpitis: Impact of bone thickness on perception and duration of pain (47) Estudo clínico observacional	115 pacientes Saudáveis 18-67 anos	BNAI/AI (1,7ml articaína 4% com epinefrina 1: 100.000) IOA-Anesto (1,7ml articaína 4% com epinefrina 1: 100.000)	Aplicação de IOA suplementar nos dentes posteriores mandibulares com PI sintomática, após falha do BNAI inicial.	Dentes superiores e inferiores	- Eficácia do BNAI; -Eficácia da IOA suplementar.	<u>Sucesso do BNAI inicial/AI:</u> -71,3% (82/115); <u>Sucesso da IOA:</u> -95,76% (31/33)	BNAI inicial- nem sempre é eficaz (necessário a aplicação de uma anestesia suplementar); IOA suplementar- com elevada eficácia; Sistema Anesto muito eficaz.
Anesthetic efficacy of the supplemental X-Tip intraosseous injection using 4% articaína with 1:100,000 adrenaline in patients with irreversible pulpitis: An in vivo study. (48) Estudo clínico observacional	30 pacientes Saudáveis 15-53 anos	BNAI (1,7 ml de articaína 4% com adrenalina 1: 100.000); IOA-X-Tip (1,7 ml de Articaína 4% com adrenalina 1: 100.000)	Aplicação de IOA suplementar nos dentes posteriores mandibulares com PI sintomática, após falha do BNAI inicial.	30 dentes posteriores mandibulares	- Eficácia do BNAI; -Eficácia da IOA suplementar.	<u>Sucesso do BNAI inicial:</u> - 0% <u>Sucesso da IOA:</u> - 83,33% (25/30)	BNAI inicial- nem sempre é eficaz (necessário a aplicação de uma anestesia suplementar); IOA suplementar- com elevada eficácia; Sistema X-Tip muito eficaz.
Articaína for supplemental intraosseous anesthesia in patients with irreversible pulpitis (49) Estudo clínico observacional	49 pacientes Saudáveis adultos	BNAI - IOA-Stabident (0,1 ml e 0,8 ml de articaína 4% com epinefrina 1.100.000)	Aplicação de IOA suplementar nos dentes posteriores mandibulares com PI sintomática, após falha do BNAI inicial.	49 dentes mandibulares	- Eficácia do BNAI; -Eficácia da IOA suplementar.	<u>Sucesso do BNAI inicial:</u> - 20% (10/49); <u>Sucesso da IOA:</u> - 86% eficaz (32/37) -n= 2 excluídos do estudo por refluxo da IOA;	BNAI inicial- nem sempre é eficaz (necessário a aplicação de uma anestesia suplementar) IOA com elevada eficácia; Sistema Stabident- muito eficaz.
Anesthetic efficacy of the supplemental X-Tip intraosseous injection in patients with irreversible pulpitis (Nusstein, 2003) Estudo clínico observacional	33 pacientes saudáveis 20-57 anos	BNAI (lidocaína a 2% com epinefrina 1: 100.); IOA-X-Tip (1,8 ml de lidocaína a 2% com epinefrina 1: 100.000)	Aplicação de IOA suplementar nos dentes posteriores mandibulares com PI sintomática, após falha do BNAI.	33 dentes mandibulares:	- Eficácia do BNAI; -Eficácia da IOA suplementar.	<u>Sucesso do BNAI inicial:</u> - 0% <u>Sucesso da IOA:</u> - 82% (27/33)	BNAI inicial- nem sempre é eficaz (necessário a aplicação de uma anestesia suplementar); IOA suplementar- com elevada eficácia; Sistema X-Tip muito eficaz.
Anesthetic efficacy of X-Tip intraosseous injection using 2% lidocaine with 1:80,000 epinephrine in patients with irreversible pulpitis after inferior alveolar nerve block. (50) Estudo clínico observacional	30 pacientes saudáveis 18-40 anos	BNAI (1-1,8 ml de lidocaína a 2% com epinefrina 1: 80.000) IOA-X-Tip (1,8ml de lidocaína a 2% com epinefrina 1: 80.000)	Aplicação de IOA suplementar nos dentes posteriores mandibulares com PI, após falha do BNAI inicial.	30 dentes mandibulares posteriores	- Eficácia do BNAI; -Eficácia da IOA suplementar.	<u>Sucesso do BNAI inicial:</u> - 0% (0/30) <u>Sucesso da IOA:</u> - 93% (26/28)	BNAI inicial- nem sempre é eficaz (necessário a aplicação de uma anestesia suplementar) IOA suplementar- com elevada eficácia Sistema X-Tip muito eficaz.
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 (5) Estudo Prospetivo randomizado	182 pacientes saudáveis ≥18anos	BNAI- (2,0 ml de lidocaína 2% com epinefrina 1: 80.000) BNAI repetição: -(2,0ml de Lidocaína 2% com epinefrina 1.80.000) AI- (2,0 ml de Articaína 4% com epinefrina 1.100.000) IOA X-Tip -(1,0 ml de lidocaína a 2% com epinefrina 1.80.000) IL- (0,18ml de lidocaína 2% com epinefrina 1.80.000 em cada raiz por um período de 20 segundos.	Aplicação das 4 técnicas anestésicas suplementares nos dentes mandibulares com PI sintomática, após falhas do BNAI inicial	182 dentes mandibulares	- Eficácia do BNAI; -Eficácia das técnicas suplementares nos dentes inferiores com PI	<u>Sucesso do BNAI inicial:</u> -67% eficaz (122/182) Ao longo do tratamento (122): -82 sem dor e 40 com dor (sendo que n=42 realizaram tratamento endodôntico e n=40 optaram por extrair o dente) <u>Sucesso das anestésias suplementares n=100 (60+40):</u> -BNAI de repetição -48% (12/25); - AI- 84% (21/25); - IOA- 68% (17/25); - IL- 32% (8 /25).	BNAI inicial- nem sempre é eficaz (necessário a aplicação de uma anestesia suplementar) Infiltrativa é mais efetiva seguida da IOA; Sistema X-Tip muito eficaz.
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 (51) Ensaio clínico controlado randomizado	47 pacientes saudáveis 18-50anos	BNAI (1,8 ml de lidocaína a 2% e 1/100.000 de epinefrina) IL (1,8 ml de lidocaína a 2% com epinefrina 1: 100.000) IOA-X-TIP (1,8 ml de lidocaína a 2% com epinefrina 1: 100.000)	Aplicação de IOA e IL suplementares nos dentes posteriores mandibulares com PI sintomática, após falha do BNAI inicial.	Molares inferiores e segundos pré-molares	- Eficácia do BNAI; -Eficácia das técnicas suplementares nos dentes inferiores com PI	<u>Sucesso do BNAI inicial:</u> - 15% (7 em 47) <u>Sucesso da IL:</u> Grupo 1 n=20 - 70% (14/20) <u>Sucesso da IOA:</u> Grupo 2 n=20 - 100% (20/20)	A BNAI inicial nem sempre é eficaz (necessário a aplicação de uma anestesia suplementar); IOA com elevada eficácia. Sistema X-Tip muito eficaz.

Tabela 4 - Anestesia intraóssea (IOA) como anestesia primária.

Título/ Fonte/Ano/tipo de estudo	Nr da amostra	Anestésicos aplicados/técnica	Motivo do estudo	Dentes incluídos no estudo	Variáveis avaliadas	Resultados	Conclusão
Intraosseous anesthesia with solution injection controlled by a computerized system versus conventional anesthesia: a preliminary study. (52) Estudo prospetivo simples-cego	30 pacientes saudáveis 18-65 anos	-BNAI/AI- articaína 4% com adrenalina 1: 100.000 -IOA Quicksleeper- articaína 4% com adrenalina 1: 100.000	Comparar a dor com a anestesia de infiltração convencional (BNAI/AI) e a anestesia intraóssea com o sistema Quicksleeper Em extracções simples e tratamentos endodónticos	-	- Dor - Latência; -Duração anestésica; -Preferência do paciente.	<u>Desconforto na administração:</u> 32,1% para a anestesia convencional; 46,3% para a IOA <u>Latência:</u> 7,1 ± 2,23 minutos para a convencional; 0,48 ± 0,32 minutos para a IOA <u>Duração anestésica nas partes moles:</u> 199,3 minutos com a técnica convencional; 1,6 minutos com IOA <u>Preferência:</u> 23,3% para a anestesia convencional; 69,7% para a IOA	IOA com >desconforto- (diferença estatisticamente pouco significativas); sistema IOA descrito é eficaz uma vez que: <latência; Duração suficiente para os tratamentos; efeito anestésico muito menor nos tecidos moles.
Perception of discomfort during injection and the need for supplemental anesthesia in the Intraosseous technique using 4% articaine. (53) Estudo duplo-cego randomizado	70 pacientes saudáveis idade média 42 anos	BNAI- (Articaína 4% com epinefrina 1: 100.000) IOA- X Tip- (Articaína 4% com epinefrina 1: 100.000)	Comparar a eficácia da IOA e do BNAI como técnicas anestésicas primárias para dentes posteriores inferiores com PI sintomática.	Dentes posteriores mandibulares	Eficácia da técnica IOA primária nos dentes inferiores com PI	<u>Sucesso do BNAI e da IOA primária:</u> N=35 para cada grupo Grupo 1-IOA- 22/35 (62,85%) Grupo 2-BNAI- 23/35 (65,71%)	BNAI primária mais eficaz que a IOA, com diferença mínima. X-Tip menos dolorosa que o BNAI.
The Efficacy of Intraflow Intraosseous Injection as a Primary Anesthesia Technique (20) Estudo clínico observacional	30 pacientes saudáveis 18 a 65 anos	Grupo 1- BNAI- (1,8 ml de lidocaína a 2% com epinefrina 1: 100.000) Grupo 2- IOA Intraflow- (1,8 ml) de lidocaína a 2% com epinefrina 1: 100.000)	Comparar a eficácia da IOA e do BNAI como técnicas anestésicas primárias para dentes posteriores inferiores com PI sintomática.	Dentes posteriores mandibulares:	-Eficácia da técnica IOA primária nos dentes inferiores com PI	<u>Sucesso do BNAI e da IOA primária:</u> N=15 para cada grupo Grupo 1-BNAI: sucesso em 9/15 -(60%). Grupo 2-IOA: sucesso em 13/15 -(87%)	IOA primária mais eficaz que a BNAI; Sistema Intraflow eficaz
X-Tip intraosseous injection system as a primary anesthesia for irreversible pulpitis of posterior mandibular teeth: A randomized clinical trail (Razavian et al,2013) Estudo clínico randomizado	40 pacientes saudáveis 20-60 anos	Grupo 1- BNAI- (1,8 ml de lidocaína a 2% com epinefrina 1: 100.000) Grupo 2- IOA X-Tip- (1,8 ml de lidocaína a 2% com epinefrina 1: 100.000)	Comparar a eficácia da IOA e do BNAI como técnicas anestésicas primárias para dentes posteriores inferiores com PI sintomática.	Dentes posteriores mandibulares;	Eficácia da técnica IOA primária nos dentes inferiores com PI	<u>Sucesso do BNAI e da IOA primária:</u> Grupo 1-IOA: 17/20 casos (85%) . Grupo 2-BNAI: 14/20 (70%)	IOA primária mais eficaz que a BNAI; Sistema X-Tip eficaz
Effect of intraosseous injection versus inferior alveolar nerve block as primary pulpal anaesthesia of mandibular posterior teeth with symptomatic irreversible pulpitis: a prospective randomized clinical trial (Farhad et al,2018) Estudo clínico randomizado	60 pacientes Saudáveis Idade média de 31 anos	Grupo 1- BNAI- (1,8mL de mepivacaína a 3%) Grupo 2- IOA X-Tip- (1,8mL de mepivacaína a 3%)	Comparar a eficácia da IOA e do BNAI como técnicas anestésicas primárias para dentes posteriores inferiores com PI sintomática.	Dentes posteriores mandibulares:	Eficácia da técnica IOA primária nos dentes inferiores com PI	<u>Sucesso do BNAI e da IOA primária:</u> N=30 para cada grupo Grupo 1-BNAI: 23,3% Grupo 2-IOA: 56,7%	IOA primária mais eficaz que a BNAI; Sistema X-Tip eficaz
Comparative study between manual injection intraosseous anesthesia and conventional oral anesthesia (Peñarocha-Oltra, 2012) Estudo clínico prospetivo simples-cego	100 pacientes saudáveis 11-55 anos	BNAI- (lidocaína a 2% com adrenalina 1: 100.000) AI- (lidocaína a 2% com adrenalina 1: 100.000) IOA-Stabident- (mepivacaína a 3%)	Comparar a eficácia da IOA e do BNAI como técnicas anestésicas primárias	Dentes maxilares e mandibulares	Eficácia da técnica IOA primária	<u>Sucesso da BNAI/ AI</u> -89% (98% dos dentes superiores e em 80% dos inferiores) <u>Sucesso da IOA:</u> -78% (86% dos dentes superiores e em 69% dos inferiores)	BNAI/AI primária mais eficaz que a IOA; Diferença entre as duas técnicas estatisticamente significativas, mas de pouca relevância prática.

5. DISCUSSÃO

Na atualidade a maioria dos anestésicos preenchem quase todos os requisitos para serem considerados fármacos ideais, podendo ser administrados com o mínimo de reações adversas possível (23). No entanto, existem quadros clínicos nos quais as soluções anestésicas disponíveis podem não conseguir bloquear todas as terminações nervosas, fornecendo um inadequado bloqueio, explicando desta forma a possível dificuldade na obtenção de uma anestesia eficaz para os dentes posteriores inferiores (24). Vários estudos demonstraram que a falha em atingir a anestesia completa é mais comum em molares mandibulares, seguindo-se os pré-molares maxilares e mandibulares (10, 19, 49).

O BNAI é a técnica anestésica mais frequentemente utilizada na mandíbula, principalmente em procedimentos endodônticos, contudo nem sempre oferece uma anestesia pulpar eficaz (18, 25). A previsibilidade desta técnica é mais reduzida essencialmente em casos de PI, e ainda mais nos dentes molares, nos quais foi encontrada uma fraca relação entre a anestesia pulpar e a anestesia labial após o BNAI, podendo estes dois efeitos serem indiretamente proporcionais, tornando por isso necessários testes adicionais para comprovar a anestesia pulpar antes de iniciar o acesso endodôntico, nomeadamente o teste pulpar elétrico (26).

O insucesso do BNAI encontra-se associado a múltiplos fatores, dentro dos quais a anatomia das terminações nervosas, colocação imprecisa da agulha, desvio do percurso do anestésico para um caminho onde haja menor pressão, a ansiedade e fatores psicológicos alterados, existência de inflamação do tecido associada a um limiar de excitabilidade reduzido à dor (18, 48, 50). Tendo em conta estes múltiplos fatores limitantes, que diminuem a eficácia da técnica do BNAI, torna-se importante considerar o uso de injeção suplementar de solução anestésica aquando à falha do BNAI. Por outro lado, a aversão por parte dos pacientes à utilização de agulhas poderá ser contornada através do uso da IOA, pois esta permitirá alcançar uma anestesia eficaz promovendo menos receio e menos sofrimento (18, 48, 50).

Sendo o osso cortical alveolar por norma denso e pouco poroso, principalmente na região posterior da mandíbula, o uso de técnicas das anestésicas convencionais poderão ser ineficazes, sendo necessário recorrer à combinação de diferentes técnicas anestésicas suplementares como o BNAI de repetição, a anestesia infiltrativa (AI) ou a anestesia

intraalveolar (IA), contudo esta suplementação nem sempre é suficiente para se atingir níveis aceitáveis de supressão de dor, havendo necessidade de implementar outra técnica anestésica (27). Uma das alternativas ao BNAI encontradas para se obter uma anestesia pulpar profunda foi a IOA (53). Esta técnica pode ser usada como forma de anestesia complementar ou primária, sendo a sua previsibilidade, o seu efeito anestésico rápido e a ausência de adormecimento da boca ou da língua, razões para a tornar uma alternativa principalmente quando existe hipótese de usar o BNAI (28).

A aplicação clínica da técnica da IOA pode ser usada não só em Medicina Dentária, mas também em outras áreas de saúde, entre as quais a Medicina Geral, permitindo a realização de acessos de urgência para administração de medicamentos ou anestésicos (29).

A utilização da IOA torna-se pertinente em múltiplos procedimentos, como por exemplo extrações, restaurações e tratamentos endodônticos, entre outros (5), contudo é utilizada principalmente nos pacientes com diagnóstico de PI, como técnica complementar a um BNAI inicial, que na maioria dos casos não é eficaz (5, 18, 46-51).

Para se proceder à técnica de IOA, é necessário a realização prévia de uma radiografia para verificação da densidade óssea do local onde vai ser realizada a injeção, assim como do espaço interradicular e sua altura. É necessário também haver gengiva aderida no local de administração e ausência de anomalias anatômicas (30). A seleção do local onde irá ser realizada a punção da IOA, por norma é em distal do primeiro molar, resultando em eficácias idênticas para o primeiro molar e o segundo molar, sendo inferior a eficácia respeitante ao segundo pré-molar, ou por mesial do segundo molar (17, 31-33, 49). Se a IOA for realizada por distal do segundo pré-molar a eficácia para este dente aumenta (34).

Algumas das contraindicações para a IOA podem limitar um uso mais abrangente, como por exemplo a doença periodontal severa, uma infeção periapical aguda, uma faixa estreita de gengiva aderida ou uma grande proximidade das raízes dos dentes adjacentes ao local da administração da IOA (17, 33, 35).

São desvantagens associadas à IOA uma possível perfuração radicular, a fratura da agulha, e uma duração mais reduzida do efeito anestésico, não permitindo deste modo a realização de tratamentos mais longos (21). O aumento da frequência cardíaca (FC) (51), fonte recorrente de preocupação na utilização desta técnica, constitui o efeito secundário mais frequente, principalmente quando é utilizado um anestésico associado a um agente

vasoconstritor (49). Embora se aceite que uma das principais características associadas à técnica IOA seja o aumento da FC, também é aceite que a variação é transitória, normalizando ao fim de pouco tempo, sendo clinicamente irrelevante para pacientes saudáveis. Para pacientes com patologias cardíacas, foi recomendada a administração de solução de mepivacaína a 3% em substituição da mais habitual solução de lidocaína-adrenalina a 2% (37).

Durante a colocação da agulha no osso esponjoso, existe sempre o risco da existência de um sobreaquecimento das estruturas ao seu redor, devido à velocidade de rotação da agulha que poderá inadequada, podendo ocorrer osteonecrose por aumento da temperatura no osso devido à elevada fricção exercida no momento (21, 43). Destaca-se assim a importância de uma rotação pré-definida da agulha e à necessidade de não usar uma pressão contínua, mas sim intermitente, assim como a necessidade de uma formação adequada para a aplicação desta técnica (43).

A duração da anestesia depende muito da vascularização do osso em questão, contudo esta limitação não impede que os procedimentos sejam realizados, permitindo haver tempo para a realização de tratamentos antes que esta perca o efeito (55).

A IOA apresenta uma duração média em dentes mandibulares assintomáticos de 60 min (54), contudo nos dentes sintomáticos os resultados encontrados na nossa revisão mostram que quando usada como forma suplementar apresenta uma duração inferior a 60 min quando associada a um vasoconstritor e de 15 a 30 min quando não associada a um vasoconstritor (46). Para Bigby et al. (2006) (49), apresentou um tempo médio de instrumentação de 35 min, e Nusstein et al. (2003) (18) aproximadamente 20 min de duração, ambos associados a um vasoconstritor. Como IOA primária não foram encontrados nesta revisão sistemática tempos de duração da IOA durante os tratamentos, apenas foi referido por Beneito-Brotons et al. (2012) (52) que a IOA teve a duração suficiente para a realização dos tratamentos dentários realizados (52).

Apesar destas desvantagens, a IOA possibilita a administração de doses menores de anestesia com idêntico ou superior sucesso anestésico, obtendo-se desta forma um menor tempo de circulação do anestésico nos tecidos moles. Esta técnica oferece uma anestesia pulpar mais rápida e mais eficaz quando comparada à técnica infiltrativa e ao BNAI (27, 36, 38, 39). Uma vez que não provoca a anestesia profunda do lábio e da língua, tratamentos em quadrantes diferentes podem ser realizados consecutivamente sem grande desconforto

para o paciente, que assim mantém praticamente conservadas a motricidade e a sensibilidade do lábio e da língua, ao contrário do que geralmente sucede no BNAI (36, 56).

A procura de anestésicos locais mais seguros para se obter uma anestesia pulpar adequada tem sido uma preocupação constante para os MD. A possibilidade do uso da articaína apresenta vantagens devido ao facto de ser uma amida e ter um anel de tiofeno, permitindo uma maior lipossolubilidade, aumentando assim a capacidade de dissipação no osso, permitindo deste modo reforçar a anestesia pulpar nos dentes inferiores, mesmo após a anestesia por infiltração (40). Estudos que compararam o sucesso da articaína a 4% com a da lidocaína a 2% e mostraram que a eficácia da articaína a 4% foi superior à da lidocaína a 2% (41).

A eficácia da anestesia é avaliada de acordo com a possibilidade do MD em realizar um tratamento endodôntico completo (do início ao fim), com dor leve, suave ou de preferência ausente. Nos artigos encontrados, a classificação da dor foi por norma realizada de acordo com a escala visual analógica de Heft-Parker (VAS HP) (42), que se encontra dividida em quatro categorias, sendo 0 mm = ausência de dor, 0.1 -54 mm = dor leve, 54.1 mm <114 mm = dor moderada, ≥ 114 mm = dor intensa (18, 46, 48-50). Três dos estudos encontrados utilizaram duas escalas numéricas diferentes, uma de 0 -10 (47) e outra de 0 -3 (51, 56), sendo em todos os casos o 0 (zero) correspondente à ausência de dor e o valor maior referente à dor máxima existente.

Estudos realizados também comprovaram que a IOA foi bem-sucedida como técnica suplementar, após falha do BNAI. Estas Injeções suplementares tornam-se muito importantes para os pacientes com o diagnóstico de PI, devido à elevada taxa de falha dos anestésicos locais, e que pode ser nestes pacientes oito vezes maior em comparação com pacientes sem PI (50). Alguns autores, que realizaram estudos relativos à IOA, comprovaram a existência de sucesso e uma eficácia entre 71% e 98% em dentes mandibulares com PI (9, 10, 49). Na nossa revisão sistemática a percentagem de sucesso da IOA como anestesia suplementar após falha de BNAI inicial em dentes posteriores mandibulares com PI variou de 68% a 100% (5, 18, 46-51). Relativamente ao sucesso do BNAI, podemos referir que foi de 0% em 3 dos estudos (18, 48, 50) e nos restantes variou de 15% a 71.3% (5, 46, 47, 49, 51).

O sistema de administração de IOA mais encontrado nos artigos da nossa revisão foi o X-Tip® (5, 18, 46, 48, 50, 51), o que está em acordo com o estudo de Bangerter et al.

(2009) (4), que inquiriu online os MD, referindo estes preferir o sistema X-Tip® seguido do Stabident face a outros sistemas de administração de IOA. No entanto, pouco mais de 30% dos inquiridos referiram utilizar a IOA mais do que uma vez por dia e 43% usam-na menos que duas vezes por semana, dados que nos permitem questionar se estará em causa o elevado custo do equipamento como motivo para a baixa taxa de administração de IOA.

A administração da IOA com o sistema X-Tip® permite colocar o anestésico diretamente no osso esponjoso adjacente ao dente a ser anestesiado. O sucesso desta técnica de administração de anestesia pulpar suplementar em pacientes com PI foi divulgado como sendo de 82 -98% (20, 50).

Em 2012, Kanaa et al. (5), realizaram um estudo no qual utilizaram quatro técnicas anestésicas suplementares diferentes após falha do BNAI, sendo elas o BNAI de repetição, a AI, o IL e a IOA, com percentagens de sucesso de 48%, 84%, 32% e 68% respetivamente, demonstrando deste modo que a AI constitui a técnica suplementar mais eficaz seguida da IOA, contudo a AI foi realizada com articaína a 4% e as restantes com lidocaína a 2%, o que sugere não uma maior eficiência para este anestésico mas sim uma maior potência anestésica devido às suas características. Zarei et al. (2012) (51), comparam também duas técnicas suplementares, a IL e a IOA, com sucessos de 70% e de 100% respetivamente, fazendo referência também a alterações da FC com a utilização da IOA através do sistema X-TIP® comparativamente à técnica IL, com um aumento de 9-10 batimentos por minuto após injeção de solução anestésica com vasoconstritor via IOA, efeito contudo transitório (cerca de 4 minutos), sendo a população alvo saudável, pelo que não foi considerado significativo a nível de risco cardiovascular. Bigby et al. (2006) (49), descreveram que 81% dos pacientes submetidos a IOA relataram subjetiva e objetivamente um aumento da FC com um aumento máximo de 32 batimentos por minutos, não sendo também este aumento relevante de forma significativa por serem também pessoas saudáveis e por ser um efeito transitório (49).

Apesar da IOA suplementar ao BNAI ser a técnica mais usada em casos de PI, com o aparecimento de novos produtos, esta foi sendo mais divulgada e a ser implementada não só como técnica suplementar, mas também como técnica anestésica primária (35). O uso desta técnica permite a anestesia de um ou múltiplos dentes no mesmo quadrante, sendo este facto dependente do local de injeção e do volume anestésico injetado (35). As situações de falta de eficácia da IOA primária poderão estar relacionadas com a limitação da

distribuição do anestésico devido aos espaços medulares ósseos serem estreitos à volta dos ápices (17, 31). Peñarrocha-Oltra et al, (2012) (36), verificaram uma vantagem relativamente ao volume administrado, pois apenas usaram um volume médio de 0,99 ml de solução anestésica para obter um sucesso anestésico de três dentes adjacentes.

Nos estudos encontrados, todas as populações escolhidas tinham de ter o diagnóstico de PI num dente mandibular posterior e serem saudáveis. Todos os elementos das amostras foram sujeitos às duas técnicas de anestesia o BNAI inicial e posteriormente IOA primária, de forma a avaliar a eficácias das duas técnicas de forma independente. O sucesso obtido com o BNAI variou de 23.3% -89% enquanto a IOA primária obteve um sucesso que variou de 56.7% -87% (20, 53-56). Beneito-Brotons et al. (2012) (52), realizaram um estudo onde foi feita a comparação do sistema Quicksleeper® com as técnicas convencionais (BNAI/AI) relativamente à duração do efeito anestésico, latência e preferência. Concluiu-se que ambas as técnicas causam desconforto durante a administração sendo este de 46.3% para a IOA com o Quicksleeper® e de 32.1% para as técnicas convencionais, com uma latência de 7,1 \pm 2,23min e de 0,48 \pm 0,32 para as técnicas convencionais e IOA respetivamente. A duração do efeito anestésico nos tecidos moles após tratamento foi de 199,3 min para a técnica convencional e de 1,6 min para a IOA. A maioria dos pacientes (69,7%) preferiram a IOA (52). Para Razavian et al. (2013) (54), o tempo de latência para a IOA encontrado no seu estudo foi de 7,4 min enquanto para o BNAI foi de 9,5 min e para Peñarrocha-Oltra et al. (2012) (56), num estudo onde incluiu adultos e crianças, e nos quais foram realizados tratamentos em iguais dentes na maxila e na mandíbula, verificaram um período de latência de 8,58 \pm 2,44 min para as técnicas convencionais comparativamente com os 0,89 \pm 0,73 min da IOA. A persistência de sensação anestésica nos tecidos moles após tratamento foi de 1 -3 horas para o BNAI e cerca de 2,5 min para a IOA, sendo que cerca de 52% não tiveram sensação anestésica nenhuma nos tecidos moles, tendo a maioria dos pacientes preferido a IOA (56).

Nos estudos encontrados, tanto na IOA primária como na IOA suplementar, os anestésicos utilizados não foram sempre os mesmos, variando fundamentalmente entre a lidocaína a 2% e a articaína a 4%. Apenas se obteve um estudo (53), com percentagens de eficácia da articaína usada para a IOA primária, e que refere uma taxa de sucesso de 62.85%, enquanto a lidocaína, com uma taxa de sucesso de 85% e 87% foi a mais utilizada

(20, 54). Relativamente à IOA suplementar temos uma taxa de sucesso para a articaína de 86% -95.76% (46-49) e para a lidocaína de 68% -100% (5, 18, 50, 51).

Os estudos mencionados suportam a teoria de que a IOA proporciona anestesia pulpar previsível, pelo que a utilização desta técnica como técnica anestésica primária deverá ser mais frequentemente considerada.

Estudos com amostras maiores são sugeridos para a verificação da eficácia da IOA primária (54), e existem poucos estudos randomizados ou mesmo estudos clínicos sobre o desempenho da IOA na endodontia uma vez que a janela temporal abrange 21 anos e poucos foram os artigos encontrados. Pensamos que o conforto e alívio da dor do paciente é de extrema importância e se a IOA tem apresentado elevadas taxas de sucesso nos artigos encontrados, porque não aprofundá-la mais um pouco e realizar estudos clínicos com protocolos bem definidos que possam ser facilmente reproduzíveis pelos clínicos na sua atividade clínica diária.

6. CONCLUSÕES

Tendo em conta que proporcionar ao paciente um tratamento sem dor é fundamental, e que as técnicas anestésicas convencionais, apesar de muitas vezes fornecerem adormecimento profundo dos tecidos moles, não fornecem uma anestesia pulpar eficaz principalmente em dentes mandibulares posteriores com PI, desta revisão bibliográfica sistemática integrativa, podemos concluir que:

1. A IOA revelou uma elevada eficácia como técnica anestésica suplementar após falha do BNAI, com percentagens de eficácia superiores a 60%;
2. A IOA como técnica anestésica primária em substituição do BNAI apresentou percentagens de eficácia superiores a 55%, em situações de PI nos dentes posteriores mandibulares;
3. O BNAI, técnica anestésica convencional apresentou uma taxa de ineficácia que poderia ir aos 100%, sendo necessário recorrer a anestésias complementares como a IOA;
4. A maioria dos pacientes preferiu a IOA apesar dos seus efeitos secundários, nomeadamente o aumento da FC que se revelou pouco significativo sobretudo em pacientes sem patologia cardíaca;
5. A preferência baseia-se no facto da IOA apresentar um efeito de latência e uma persistência da sensação anestésica menor quando comparada com o BNAI;
6. Mais estudos independentes serão necessários para fundamentar melhor a evidência científica desta eficácia.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Laux M, Schmidlin PR. [Periodontal complications with intrabony anesthesia]. *Swiss Dent J.* 2020;130(12):995-9.
2. Morone NE, Weiner DK. Pain as the fifth vital sign: exposing the vital need for pain education. *Clin Ther.* 2013;35(11):1728-32.
3. Shekhar R, Priyanka P, Kumar P, Ghosh T, Khan MM, Nagarajan P, et al. The microRNAs miR-449a and miR-424 suppress osteosarcoma by targeting cyclin A2 expression. *J Biol Chem.* 2019;294(12):4381-400.
4. Bangerter C, Mines P, Sweet M. The use of intraosseous anesthesia among endodontists: results of a questionnaire. *J Endod.* 2009;35(1):15-8.
5. 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;38(4):421-5.
6. Wong JK. Adjuncts to local anesthesia: separating fact from fiction. *J Can Dent Assoc.* 2001;67(7):391-7.
7. Rosenberg M. Handbook of Local Anesthesia, 5th Edition. *Anesth Prog.* 2005;52(1):39-40.
8. Sixou J-L, Barbosa-Rogier ME. Efficacy of intraosseous injections of anesthetic in children and adolescents. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2008;106(2):173-8.
9. 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;24(7):487-91.
10. 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.
11. Cohen HP, Cha BY, Spångberg LS. Endodontic anesthesia in mandibular molars: a clinical study. *J Endod.* 1993;19(7):370-3.
12. Kennedy S, Reader A, Nusstein J, Beck M, Weaver J. The significance of needle deflection in success of the inferior alveolar nerve block in patients with irreversible pulpitis. *J Endod.* 2003;29(10):630-3.
13. Wong MK, Jacobsen PL. Reasons for local anesthesia failures. *J Am Dent Assoc.* 1992;123(1):69-73.

14. Meechan JG. How to overcome failed local anaesthesia. *Br Dent J.* 1999;186(1):15-20.
15. Wallace JA, Michanowicz AE, Mundell RD, Wilson EG. A pilot study of the clinical problem of regionally anesthetizing the pulp of an acutely inflamed mandibular molar. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1985;59(5):517-21.
16. Byers MR, Taylor PE, Khayat BG, Kimberly CL. Effects of injury and inflammation on pulpal and periapical nerves. *J Endod.* 1990;16(2):78-84.
17. 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;83(1):30-7.
18. 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.
19. 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;24(12):826-8.
20. 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.
21. Graetz C, Fawzy-El-Sayed K-M, Graetz N, Dörfer C-E. Root damage induced by intraosseous anesthesia. An in vitro investigation. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 2013;18(1):e130-4.
22. Guyatt GH, Oxman AD, Vist GE, Kunz R, Falck-Ytter Y, Alonso-Coello P, et al. GRADE: an emerging consensus on rating quality of evidence and strength of recommendations. *BMJ.* 2008;336(7650):924-6.
23. Moore PA, Hersh EV. Local anesthetics: pharmacology and toxicity. *Dental Clinics of North America.* 2010;54(4):587-99.
24. Nusstein JM, Reader A, Drum M. Local anesthesia strategies for the patient with a "hot" tooth. *Dental Clinics of North America.* 2010;54(2):237-47.
25. Pereira LAP, Groppo FC, Bergamaschi CdC, Meechan JG, Ramacciato JC, Motta RHL, et al. 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.* 2013;116(2):e85-91.
26. Shapiro MR, McDonald NJ, Gardner RJ, Peters MC, Botero TM. Efficacy of Articaine versus Lidocaine in Supplemental Infiltration for Mandibular First versus Second Molars with Irreversible Pulpitis: A Prospective, Randomized, Double-blind Clinical Trial. *J Endod.* 2018;44(4):523-8.



27. Marques-Ferreira M, Carrilho E, Paulo S, Carrilho T, Pedro Figueiredo J, Macedo R. Anaesthesia in Dental Medicine with Local Infiltrative Anaesthetic Technique Versus Diploe Anaesthesia Delivery Systems: Efficacy and Behaviour, an Experimental Study. *Acta Med Port.* 2017;30(12):848-53.
28. Simeonova E, Canova S, Zagorchev P, Dimitrova S. Temperature Changes in Cortical Bone during Intraosseous Anesthesia with Anesto And Quicksleeper.4.
29. Ben-Abraham R, Gur I, Vater Y, Weinbroum AA. Intraosseous emergency access by physicians wearing full protective gear. *Acad Emerg Med.* 2003;10(12):1407-10.
30. Kleber CH. Intraosseous anesthesia: implications, instrumentation and techniques. *J Am Dent Assoc.* 2003;134(4):487-91.
31. 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.* 2003;134(11):1476-84.
32. 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;34(2):126-30.
33. 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;81(6):634-41.
34. 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;86(5):516-23.
35. 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;142 Suppl 3:13S-8S.
36. Peñarrocha-Oltra D, Ata-Ali J, Oltra-Moscardó M-J, Peñarrocha-Diago M, Peñarrocha M. Side effects and complications of intraosseous anesthesia and conventional oral anesthesia. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 2012;17(3):e430-4.
37. 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;130(5):649-57.
38. Özer S, Yaltirik M, Kirli I, Yargic I. A comparative evaluation of pain and anxiety levels in 2 different anesthesia techniques: locoregional anesthesia using conventional syringe versus intraosseous anesthesia using a computer-controlled system (Quicksleeper). *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol.* 2012;114(5 Suppl):S132-9.

39. Angelo Z, Polyvios C. Alternative practices of achieving anaesthesia for dental procedures: a review. *J Dent Anesth Pain Med.* 2018;18(2):79-88.
40. Malamed SF, Gagnon S, Leblanc D. A comparison between articaine HCl and lidocaine HCl in pediatric dental patients. *Pediatr Dent.* 2000;22(4):307-11.
41. 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.
42. Heft MW, Parker SR. An experimental basis for revising the graphic rating scale for pain. *Pain.* 1984;19(2):153-61.
43. Woodmansey KF, White RK, He J. Osteonecrosis related to intraosseous anesthesia: report of a case. *J Endod.* 2009;35(2):288-91.
44. Smaïl-Faugeron V, Muller-Bolla M, Sixou J-L, Courson F. Evaluation of intraosseous computerized injection system (QuickSleeper™) vs conventional infiltration anaesthesia in paediatric oral health care: A multicentre, single-blind, combined split-mouth and parallel-arm randomized controlled trial. *Int J Paediatr Dent.* 2019;29(5):573-84.
45. 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;89(4):407-11.
46. Idris M, Sakkir N, Naik KG, Jayaram NK. Intraosseous injection as an adjunct to conventional local anesthetic techniques: A clinical study. *J Conserv Dent.* 2014;17(5):432-5.
47. Nilius M, Mueller C, Nilius MH, Haim D, Leonhardt H, Lauer G. Intraosseous anesthesia in symptomatic irreversible pulpitis: Impact of bone thickness on perception and duration of pain. *J Dent Anesth Pain Med.* 2020;20(6):367-75.
48. Bhuyan AC, Latha SS, Jain S, Katak R. Anesthetic efficacy of the supplemental X-tip intraosseous injection using 4% articaine with 1:100,000 adrenaline in patients with irreversible pulpitis: An in vivo study. *J Conserv Dent.* 2014;17(6):522-5.
49. 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.
50. Verma PK, Srivastava R, Ramesh KM. Anesthetic efficacy of X-tip intraosseous injection using 2% lidocaine with 1:80,000 epinephrine in patients with irreversible pulpitis after inferior alveolar nerve block: A clinical study. *J Conserv Dent.* 2013;16(2):162-6.
51. 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. *Int Endod J.* 2012;45(10):921-6.

52. 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 preliminary study. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2012;17(3):e426-9.
53. Martínez Martínez A, Lujan Pardo MDP, Harris Ricardo J. Perception of discomfort during injection and the need for supplemental anesthesia in the intraosseous technique using 4% articaine. *Acta Odontol Latinoam*. 2016;29(3):214-8.
54. Razavian H, Kazemi S, Khazaei S, Jahromi MZ. X-tip intraosseous injection system as a primary anesthesia for irreversible pulpitis of posterior mandibular teeth: A randomized clinical trial. *Dent Res J (Isfahan)*. 2013;10(2):210-3.
55. Farhad A, Razavian H, Shafiee M. Effect of intraosseous injection versus inferior alveolar nerve block as primary pulpal anaesthesia of mandibular posterior teeth with symptomatic irreversible pulpitis: a prospective randomized clinical trial. *Acta Odontol Scand*. 2018;76(6):442-7.
56. 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*. 2012;17(2):e233-5.