

MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA DENTÁRIA  
FACULDADE DE MEDICINA DA UNIVERSIDADE DE COIMBRA



*Anestesia Diploica em Endodontia*

---

**Ricardo Ribeiro Veiga de Macedo**

**Orientador:** Professor Doutor Manuel Marques Ferreira

**Co-orientadora:** Dra. Siri Folques Vicente de Paulo

**Coimbra, 2013**



Dedico este trabalho a minha irmã, aos meus pais e aos meus familiares mais próximos, sem os quais não teria a oportunidade de finalizar este curso.



## **Autores**

**Ricardo Ribeiro Veiga de Macedo**

**Prof. Doutor Manuel Marques Ferreira**

*Professor Auxiliar do MIMD da Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra*

**Dra. Siri Folques Vicente de Paulo**

*Assistente Convidada do MIMD da Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra*



## **Agradecimentos**

Ao Prof. Doutor Manuel Marques Ferreira e a Dra. Siri Paulo por todo o empenho, dedicação, apoio e incentivo demonstrados neste trabalho assim como durante estes últimos anos.

À Prof<sup>a</sup>. Doutora Ana Teresa Corte Real pela sua simpatia e disponibilidade em ajudar. Uma palavra de especial apreço pela ajuda dispensada na realização do termo de consentimento livre e esclarecido.

Ao Dr. João Eduardo Casalta Lopes pela ajuda prestada na análise e interpretação dos dados estatísticos.

A todos os voluntários que se submeteram à componente prática deste estudo. Sem eles este trabalho não seria possível!

A todos os meus colegas e amigos, que me acompanharam ao longo desta jornada, pela disponibilidade, camaradagem e amizade!

À Sinusmax® por toda a ajuda e disponibilidade demonstrada durante este estudo! Uma palavra especial de agradecimento por disponibilizarem incondicionalmente o equipamento necessário a realização da componente prática deste estudo.

**Muito Obrigado!**



# RESUMO

## Objetivos

Comparar a eficácia das técnicas de anestesia convencionais, a anestesia infiltrativa periapical, com a anestesia diploica.

## Metodologia

Foram selecionados 32 voluntários, saudáveis, aos quais foram administradas ambas as técnicas anestésicas no dente 1.4. Numa primeira fase os voluntários foram sujeitos a anestesia infiltrativa periapical. Numa segunda recorremos a anestesia diploica, onde para isso utilizamos um dispositivo apropriado para o efeito: QuickSleeper®. A solução anestésica utilizada foi 0,45 ml de Lidocaína com adrenalina na concentração de 1:80 000. Todos os voluntários tiveram que cumprir os critérios de inclusão, entre os quais apresentar o dente sem lesão de cárie ou qualquer patologia associada. Os parâmetros analisados foram a resposta do dente ao teste elétrico e o ritmo cardíaco. Estes parâmetros foram medidos nos seguintes tempos: antes da anestesia (t0), logo após a anestesia (t1), 15 minutos depois (t15), 30 minutos depois (t30) e 60 minutos depois (t60). Realizou-se a avaliação estatística dos dados obtidos através do *software* SPSS 2.0.

## Resultados

Com a técnica da anestesia diploica foram obtidos resultados mais rápidos e maior grau de analgesia. Registou-se um ligeiro aumento do ritmo cardíaco logo após a administração desta anestesia, possivelmente, devido à maior absorção para a corrente sanguínea de adrenalina. No entanto esta condição estabilizava momentos após o procedimento anestésico. Em doentes com patologia cardíaca ou aqueles em que a sua condição clínica exija alguns cuidados na administração de adrenalina, a Mepivacaína a 3% constitui uma boa alternativa. Esta técnica revelou ainda ser indolor.

## Conclusão

A anestesia diploica demonstrou melhores resultados do que o método convencional, revelou ser um procedimento fácil, seguro e eficaz, que nos permite anestésiar quase todas as situações clínicas, incluindo as mais complicadas como é o caso de quadros de pulpite irreversível. Esta abordagem apresenta vantagens para a terapêutica endodôntica, com um maior conforto para o doente.

**Palavras-Chave:** Anestesia Diploica, QuickSleeper®, Anestesia Infiltrativa Periapical



# Índice

---

Introdução.....	1
Materiais e Métodos.....	3
Resultados.....	6
Discussão.....	9
Conclusão.....	17
Bibliografia.....	18
Anexos.....	20



• U



C •



## Introdução

O controlo da dor durante a terapêutica endodôntica é fundamental para superar as expectativas dos nossos doentes e minimizar o stresse operatório. Uma analgesia inadequada pode resultar num aumento do tempo da consulta, assim como provocar dor e ansiedade ao paciente (2). Será da responsabilidade do Médico Dentista adotar os métodos mais adequados no sentido de realizar o tratamento com o mínimo de desconforto. O bloqueio do nervo alveolar inferior, assim como a anestesia infiltrativa Periapical são as técnicas mais utilizadas para alcançar a analgesia pretendida para tratamentos endodônticos (4). Quadros clínicos de pulpites irreversíveis, especialmente em dentes posteriores mandibulares, podem representar um verdadeiro desafio e dificuldade às técnicas anestésicas. Os profissionais vêem-se muitas vezes obrigados a adotar medidas suplementares para controlar a dor, tais como injeções intraligamentares, infiltrativas periapicais complementares ou intraósseas (2,3,5). As injeções intraligamentares têm um curto tempo de ação e poderão aumentar a dor pós operatória, assim como lesar o ligamento periodontal (2,4). As anestésias infiltrativas periapicais complementares apesar de contribuírem para o aumento do sucesso da anestesia, mostram-se insuficientes num considerável número de vezes. Neste contexto insere-se a anestesia diploica, como uma alternativa aos meios convencionais. Esta abordagem já é conhecida há mais de um século no entanto nunca foi adotada na prática clínica uma vez que seria demasiado invasiva e os riscos não compensavam os benefícios. Perdeu ainda mais popularidade em 1940 quando a lidocaína começou a ser comercializada. Em 1975 *Lilenthal et al* descreveram uma técnica de anestesia diploica minimamente invasiva, onde a gengiva e a tábua óssea seriam perfuradas com agulhas perfurantes, em baixa rotação, utilizando o contra-ângulo. Em seguida seria depositado no osso esponjoso adjacente ao dente a solução anestésica. Este modelo é a base para as técnicas de anestesia diploica que conhecemos atualmente (4,7,8). Quando devidamente realizada, esta técnica não apresenta riscos acrescidos para o doente. O facto de o anestésico ser depositado diretamente no osso esponjoso possibilita algumas condições singulares desta técnica: a quantidade de anestésico é bastante reduzida para obter um profundo grau de analgesia (9) e apenas o dente fica anestesiado ao contrário de todas as estruturas acessórias (10). Estas condições desempenham um papel de especial importância em crianças visto haver menor risco administração de doses tóxicas assim como menor risco de lacerar o lábio ou outras estruturas acessórias, que neste caso não se encontram anestesiadas (10). A porosidade do osso esponjoso permite uma rápida difusão do anestésico e uma analgesia profunda, quase imediata, do dente em causa

(2). As soluções anestésicas utilizadas são a lidocaína ou articaína, ambas com vasoconstritor. Com o decorrer do procedimento anestésico pode ocorrer um aumento do ritmo cardíaco (8-32 bpm/min), no entanto passado uns momentos este fator é estabilizado (8,9). Em doentes com patologias cardíacas ou com alguma contra-indicação na administração de vasoconstritores é possível administrar Mepivacaína a 3% de modo a evitar que este efeito colateral se manifeste (8). A duração da anestesia é contudo mais reduzida comparando com outras soluções anestésicas (8). Devido à boa vascularização do osso esponjoso esta abordagem permite-nos menor tempo de analgesia comparativamente com técnicas convencionais (2). No mercado estão disponíveis vários sistemas de anestesia diploica tais como: Quicksleeper®, X-Tip®, Stabident®, IntraFlow®, no entanto todos seguem o princípio acima descrito. O objetivo deste estudo foi determinar a eficácia das técnicas de anestesia convencionais e da anestesia diploica. Foi ainda possível relacionar as suas indicações clínicas assim como os benefícios que podem introduzir no tratamento endodôntico.

## Materiais e métodos



**Figura 1** – Aparelho QuickSleeper® (sistema de anestesia diploica)



**Figura 2** – Pedais do aparelho QuickSleeper®. O pedal esquerdo controla a rotação da agulha de modo a perfurar o osso. O pedal direito controla a quantidade de anestésico administrado no osso esponjoso.



**Figura 3** – Aparelho SybronEndo Vitality Scanner (Kerr®). Utilizado para avaliar o nível de analgesia do dente. Recorre a uma corrente elétrica que passa pelo dente. Apresenta uma escala de 0 a 80 onde 0 corresponde a sensibilidade extrema e 80 a ausência de dor.

Foi efetuada uma pesquisa bibliográfica numa base de dados de artigos médicos (Pubmed/Medline), utilizando como palavras-chave: “Intraosseous anesthesia dentistry/Dental”. A pesquisa foi efetuada entre os anos de 1997 e 2013 e foram selecionados 32 artigos, tendo em atenção a data e a revista de publicação, bem como o conteúdo científico do resumo.

A componente prática deste estudo contou com a colaboração de 32 voluntários saudáveis que foram sujeitos a duas técnicas anestésicas. Num primeiro tempo foram sujeitos a anestesia infiltrativa periapical do dente 1.4. Num segundo tempo recorremos à anestesia diploica em que utilizamos para o efeito um dispositivo apropriado: QuickSleeper®. Todos os voluntários tiveram que apresentar o dente 1.4 ausente de cárie e de outra patologia. Foram também estabelecidos critérios de exclusão<sup>1</sup> e imposta como condição para participar no estudo aceitar, compreender e assinar um termo de consentimento livre e esclarecido, onde os participantes foram informados dos eventuais riscos<sup>1</sup>. Os parâmetros avaliados foram o ritmo cardíaco, medido pelo mesmo operador na artéria radial direita e o grau de analgesia do dente, recorrendo para isso a um teste de sensibilidade elétrica. Os valores deste teste variam entre 1 (reduzido grau de analgesia) e 80 (elevado grau de

analgésia). O aparelho utilizado para o efeito foi o SybronEndo Vitality Scanner (Kerr®).

Os parâmetros foram medidos nos seguintes tempos:

- ✓ Antes da anestesia (t0)
- ✓ Logo após a anestesia (t1)
- ✓ Após 15 minutos (t15)
- ✓ Após 30 minutos (t30)
- ✓ Após 60 minutos (t60)

Em ambas as técnicas de anestesia foi administrado 0,45 ml de lidocaína 2% com vasoconstritor (adrenalina), na concentração de 1:80 000.

O estudo foi submetido e aprovado pelo conselho de ética da Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra

O protocolo foi iniciado com um exame detalhado da cavidade oral e da história clínica de modo a avaliar se o voluntário reunia todas as condições para integrar o estudo. Procedeu-se à recolha dos dados relativos ao ritmo cardíaco e ao teste elétrico (tempo t0). A mucosa próxima do dente 1.4 foi seca com jato de ar e foi aplicada anestesia tópica (Topigel® – Benzocaína – Laboratórios Clarben S.A) de modo a aliviar o desconforto ao inserir a agulha. Em seguida, com o QuickSleeper®, o perióstio foi anestesiado por distal do dente a ser avaliado, depositando 3 gotas da solução anestésica no local onde perfuramos a tábua externa (no caso da anestesia infiltrativa periapical este passo é dispensável). Aliviamos deste modo o desconforto e dor associada à perfuração



**Figura 4** – Realização de teste de sensibilidade elétrico no dente 1.4. Antes de se realizar o teste, secamos o dente. Deve ser utilizado um veículo, neste caso foi pasta de polimento, entre a ponta do dispositivo e o dente.



**Figura 5** – Aplicação de anestesia tópica na mucosa (Topigel®), de modo a reduzir o desconforto da picada da agulha.



**Figura 6** – Sistema de administração da anestesia diploica do QuickSleeper®.

do osso. Completamos de seguida a técnica anestésica e no final reavaliámos os parâmetros acima expostos nos tempos correspondentes, t1, t15, t30 e t60.

A análise estatística foi realizada utilizando o software IBM® SPSS® v. 2.0 (IBM Corporation, Armonk, New York, USA). A avaliação da normalidade de distribuição das variáveis quantitativas foi feita de acordo com o teste de Kolmogorov-Smirnov. Na análise descritiva foram utilizadas a mediana e amplitude interquartil para variáveis quantitativas (ritmo cardíaco e sensibilidade segundo o teste eléctrico).

Na análise inferencial foram utilizados testes paramétricos no caso de se verificar uma distribuição normal das variáveis e testes não paramétricos no caso contrário. Para comparação do ritmo cardíaco e do teste eléctrico entre os dois tipos de anestesia para cada tempo foram utilizados o teste t de Student (teste paramétrico) ou o teste de Mann-Whitney (teste não paramétrico). A avaliação de ambas as variáveis ao longo do tempo para cada tipo de anestesia foi efectuado segundo o teste de Friedman, com comparações múltiplas segundo a correcção de Bonferroni.

Considerou-se um valor  $\alpha$  de 0,05 para todas as comparações.



**Figura 7** – Anestesia do periosteio de modo a reduzir o desconforto ao perfurarmos a tábua óssea externa. Este passo é bastante importante para tornar esta técnica indolor.



**Figura 8** – Perfuração da tábua óssea com a agulha em baixa rotação e de forma intermitente. Deposição da solução anestésica no osso esponjoso adjacente ao dente a ser anestesiado, neste caso o 1.4. Foi administrado 0,45 ml de Lidocaína 2% com vasoconstritor (adrenalina) na concentração de 1:80 000.

## Resultados

A análise descritiva das avaliações do ritmo cardíaco e da resposta ao teste de sensibilidade elétrica para cada um dos tipos de anestesia encontra-se na Tabela 1. Antes de administrada a anestesia não se verificam diferenças estatisticamente significativas no ritmo cardíaco ( $p=0,480$ ) e na resposta ao teste de sensibilidade elétrico ( $p=0,090$ ) entre os grupos sujeitos às diferentes técnicas anestésicas. O mesmo não acontece para t1, onde se verificaram diferenças estatisticamente significativas no que diz respeito ao ritmo cardíaco ( $p=0,003$ ) e a resposta ao teste de sensibilidade elétrico ( $p<0,001$ ), sendo ambos superiores para a técnica de anestesia diploica. Para os restantes tempos, t15, t30 e t60 não houve diferenças estatisticamente significativas entre estas duas técnicas no que respeita ao ritmo cardíaco ( $p=0,830$ ;  $p=0,844$ ;  $p=0,352$  respetivamente); no entanto verificaram-se diferenças estatisticamente significativas no que respeita ao teste elétrico para todos os tempos ( $p=0,002$ ;  $p=0,040$ ;  $p=0,007$  respetivamente).

Quando analisados os valores do ritmo cardíaco (bpm) ao longo do tempo, verificou-se a existência de diferenças significativas ( $p=0,003$ ); as comparações múltiplas identificaram apenas uma diferença estatisticamente significativa entre t1 e t30 ( $p=0,004$ ), não havendo diferenças entre os restantes tempos. A anestesia infiltrativa periapical, por outro lado, não apresentou qualquer diferença na comparação dos mesmos momentos ( $p=0,070$ ).

Quando analisados os valores da resposta ao teste de sensibilidade elétrico ao longo do tempo, comparando os momentos avaliados, verificaram-se diferenças estatisticamente significativas quer para a anestesia diploica ( $p<0,001$ ), quer para a anestesia periapical ( $p<0,001$ ). Para a anestesia diploica, as comparações múltiplas mostraram diferença estatisticamente significativa entre t0 e todos os outros momentos avaliados ( $p<0,001$ ). Na comparação de t1, t15 e t30 com os restantes momentos não se verificou diferença estatisticamente significativa à exceção da comparação dos t1 e t15 com t60 ( $p=0,001$  e  $p=0,018$  respetivamente).

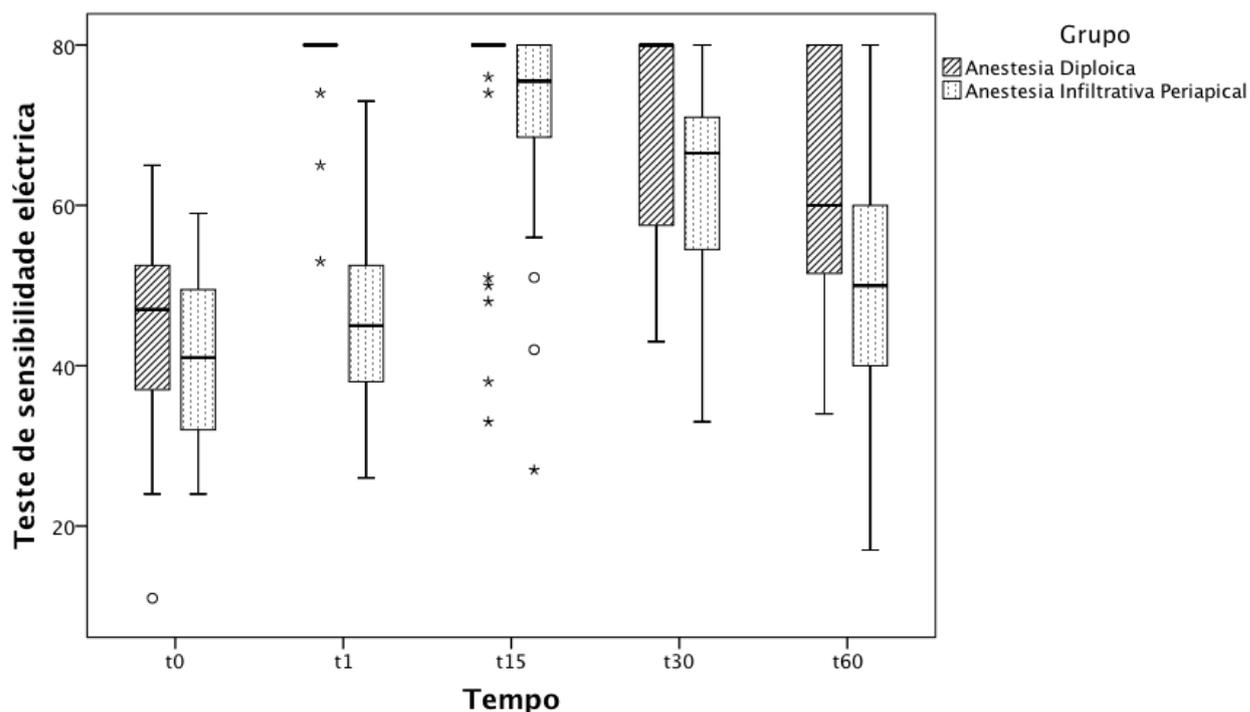
Na anestesia infiltrativa periapical houve diferenças estatisticamente significativas entre t0 e todos os outros momentos avaliados ( $p<0,001$ ) à exceção da comparação com t1. Na comparação de t1 com os restantes tempos verificou-se diferença estatisticamente significativa relativamente a t15 e a t30, mas não com t60. Nas

restantes comparações houve diferenças estatisticamente significativas à exceção de t15 com t30.

Avaliação nos diferentes tempos	Ritmo Cardíaco (bpm)				Teste Elétrico			
	Anestesia Diploica		Anestesia Infiltrativa Periapical		Anestesia Diploica		Anestesia Infiltrativa Periapical	
	Mediana	AIQ*	Mediana	AIQ*	Mediana	AIQ*	Mediana	AIQ*
Antes da anestesia (t0)	76	16	72	16	47	17	41	18
1 min (t1)	80	19	72	16	80	0	45	15
15 min (t15)	72	12	72	15	80	0	75,5	12
30 min (t30)	72	19	72	15	80	23	66,5	17
60 min (t60)	72	19	72	12	60	29	50	20

**Tabela 1** - Análise descritiva das medições do ritmo cardíaco e da resposta ao teste de sensibilidade elétrico para cada um dos tipos de anestesia

\* Amplitude interquartil



**Gráfico 1** – Valores da resposta ao teste de sensibilidade elétrico em t0, t1, t15, t30 e t60.

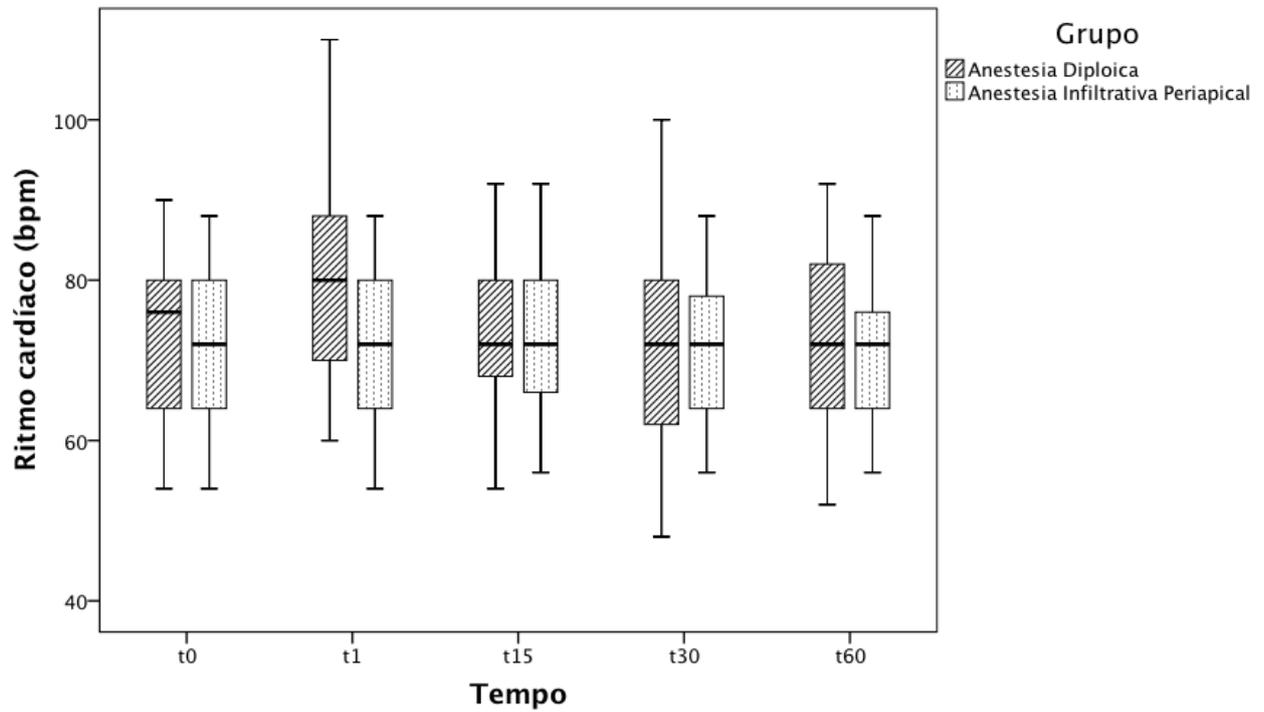


Gráfico 2 – Valores do ritmo cardíaco em t0, t1, t15, t30 e t60.

## Discussão

Uma adequada analgesia dentária é uma condição fundamental durante o procedimento operatório em medicina dentária, em particular do tratamento endodôntico. Os meios de anestesia convencionais não são bem sucedidos com alguma frequência em quadros de pulpíte irreversível, especialmente nos dentes mandibulares posteriores, onde o osso é mais denso e menos poroso (4,6,11). A conjugação de técnicas anestésicas tais como o bloqueio do nervo alveolar inferior, anestesia infiltrativa periapical, injeções intraligamentares, aumentam a eficácia, contudo, por vezes não o suficiente para atingir níveis aceitáveis, como demonstraram *Aggarwal et al* (2009) e *Ashraf et al* (2013) (1,2). *Aggarwal et al* realizaram um estudo onde compararam a eficácia da administração de anestésias infiltrativas periapicais (por lingual e vestibular) após o bloqueio do nervo alveolar inferior, com lidocaína a 2% (adrenalina 1:200 000). Neste estudo foram apenas incluídos doentes que apresentassem quadro de pulpíte irreversível. Compararam também a eficácia de duas soluções anestésicas distintas: Articaína a 2% com adrenalina na concentração de 1:200 000 e a Lidocaína a 2% com adrenalina na concentração de 1:200 000. O bloqueio do nervo alveolar inferior (IANB) foi bem sucedido em apenas 33% dos casos. A taxa de sucesso aumentou para 47% e 67% quando se complementou o IANB com lidocaína e Articaína, por vestibular e lingual, respetivamente (6). *Ashraf et al* procederam a um estudo semelhante, onde concluíram que o IANB por si só apresenta uma taxa de sucesso de apenas 14%. A taxa de sucesso aumentou para 29% e 71% quando complementaram a IANB com lidocaína e Articaína, por vestibular e lingual, respetivamente(4). Os resultados embora próximos, divergem devido a ligeiras diferenças nas soluções anestésicas aplicadas. Devemos salientar que a dormência do lábio assim como das suas estruturas acessórias nem sempre garantem que o IANB foi bem sucedido (4,6,12).

Existem várias teorias que explicam a dificuldade encontrada em anestesiar dentes que apresentem pulpíte irreversível. A mais consensual entre os autores (6,11) estabelece que nos tecidos periapicais inflamados há libertação de mediadores inflamatórios que reduzem o limiar de sensibilidade dos neurónios nociceptores, a um ponto em que qualquer estímulo menor o ative. Segue-se a libertação de neuropeptídeos que controlam o pH e a temperatura da polpa dentária. Há um aumento da temperatura local e diminuição do pH tanto da polpa como dos tecidos circundantes. *Goodis et al* (2009) demonstraram que ao reduzirmos o pH de 7,4 para

6,5 aumentamos a sensibilidade dos neurónios nociceptores. Demonstraram também que ao reduzirmos a temperatura de 37° para 26° o sinal destes neurónios seria bloqueado ou drasticamente atenuado. Há portanto uma correlação com as observações clínicas no sentido em que ao diminuirmos a temperatura local do tecido diminuimos a dor em casos de pulpíte severa (6,13). As soluções anestésicas necessitam de manter o seu pH alcalino para poderem penetrar nos neurónios e bloquear o estímulo nervoso, de modo a provocar a analgesia do dente. Nestas condições, ao depositarmos a solução na zona circundante ao dente faremos com que o seu pH diminua, havendo menor anestésico na forma ionizada para produzir analgesia. Percebe-se portanto a necessidade de anestesiarmos o dente o mais próximo possível do tecido nervoso, neste caso do feixe vasculo-nervoso que penetra no espaço pulpar (6,11). São utilizadas para este propósito a anestesia intraligamentar ou a diploica, uma vez que permitem depositar perto do ápice do dente em causa a solução anestésica(6). A anestesia intraligamentar revela-se um método eficaz para alcançar a analgesia do dente em casos de pulpíte irreversível. Foram relatadas taxas de sucesso de 50% a 96%(11). No entanto a sua utilização é desaconselhada uma vez que a solução anestésica difunde-se ao longo da superfície externa da placa cribiforme, pelos espaços medulares crestais e não pelo ligamento periodontal(6). A sua duração de ação é reduzida e existe uma significativa incidência de dor pós-operatória decorrente da sua utilização (6). Pode ainda ocorrer regressões da margem gengival decorrente do seu uso. Para atingir as taxas de sucesso mais elevadas foram necessárias pelo menos duas injeções em locais distintos do ligamento periodontal (11). Neste contexto insere-se a anestesia diploica, como uma alternativa aos meios de anestesia anteriormente referenciados. Vários autores conduziram estudos no sentido de avaliar a taxa de sucesso desta técnica em casos de pulpíte irreversível, onde há uma grande dificuldade em anestésiar o dente com esta patologia. Foi possível concluir que o sucesso variava entre 82% e 95%, podendo este valor chegar aos 100% se aplicarmos uma anestesia diploica suplementar (3,10,12,14–18). O local onde é aplicado o anestésico influencia na sua taxa de sucesso. À semelhança dos outros métodos anestésicos, a anestesia diploica tem menor taxa de sucesso em dentes mandibulares posteriores, devido a elevada densidade e baixa porosidade do osso (4,6,11,17). Surgiu também a possibilidade de que a reduzida distância entre a cortical óssea vestibular e lingual, possa provocar a difusão lateral do anestésico, conduzindo a menores taxas de sucesso (17). Assim que a solução anestésica é depositada no osso esponjoso o início de ação é quase imediato (11,16). Foi possível constatar este fator durante a componente experimental deste estudo. Os nossos resultados demonstram que entre t0 e t1, existe uma diferença estatisticamente

significativa com a anestesia diploica, algo que não se verifica com a anestesia infiltrativa periapical. Em todos os voluntários o início de ação analgésica com o QuickSleeper® foi imediato. O osso esponjoso, tanto do maxilar como da mandíbula, tem uma boa irrigação sanguínea o que leva a que o anestésico aí depositado seja metabolizado mais rapidamente. Como resultado a duração do efeito anestésico deste método, no dente é menor que nos meios de anestesia convencionais (19). *Jensen et al* (2008) realizaram um estudo onde avaliaram a duração da anestesia diploica. Concluíram que em média o efeito anestésico começa a decair ao fim de 30 minutos, sendo que ao final de uma hora esse efeito já é praticamente nulo. Existe a possibilidade de administrações complementares para prolongar o efeito anestésico (19). Em casos de pulpite irreversível, 30 minutos de profunda analgesia são suficientes para proceder a biopulpectomia do dente em causa. De acordo com os nossos resultados este objetivo é alcançado, na medida em que se verifica a manutenção de uma analgesia profunda entre t1 e t30. Os resultados demonstram ainda que existe uma diferença estatisticamente significativa entre t1 e t60, o que indica que a anestesia vai perdendo a sua eficácia. Após completar este procedimento a anestesia deixa de ter um papel preponderante no desenrolar da terapêutica endodôntica. Deste modo a anestesia diploica suplementar só será necessário em casos onde ocorra imprevistos que exijam mais tempo operatório. Em quadros de pulpite irreversível o volume de anestésico assemelha-se ao utilizado pelos meios convencionais. Por outro lado, em doentes que não apresentem este quadro agudo o volume de anestésico necessário para obter os mesmos resultados é substancialmente menor (10). Devemos ainda de realçar que com este sistema apenas o dente fica anestesiado, ao contrário de todas as suas estruturas acessórias (10). Significa assim, que há menor possibilidade do doente morder o lábio ou outras estruturas próxima, o que representa uma grande vantagem no tratamento de crianças, diminuindo o seu receio de tratamentos dentários.

Ao utilizarmos uma técnica que envolve a deposição da solução anestésica num local bem irrigado, como o osso esponjoso, surgem algumas preocupações com o impacto que esta tem a nível sistémico. *Wood et al* (2009) realizaram alguns estudos onde compararam os níveis de lidocaína e da adrenalina presentes na corrente sanguínea quando se utiliza meios de anestesia convencionais e anestesia diploica. Estudaram também as implicações decorrentes destas técnicas. Os seus resultados são expressivos. Relativamente aos níveis de lidocaína na corrente sanguínea não existem diferenças em ambas as técnicas (8). No entanto, quando recorremos a anestesia diploica é normal registar-se um aumento do ritmo cardíaco, decorrente de uma maior

absorção da adrenalina para a corrente sanguínea. Este aumento surge logo após a administração da solução anestésica e cessa passados alguns momentos (pode levar até 2 minutos a regularizar o ritmo cardíaco) (8). Em pacientes com patologias cardíacas ou aqueles em que a sua condição clínica exija alguns cuidados na administração de adrenalina, a Mepivacaína a 3% constitui uma alternativa(8,20). Uma vez que não possui vasoconstritor a sua eficácia e duração são mais reduzidas, no entanto continuam a representar uma mais valia comparativamente aos meios de anestesia convencionais (8,20).

Os nossos resultados estão de acordo com estes estudos, na medida em que se regista um aumento do ritmo cardíaco no primeiro minuto quando comparado com o t1 da anestesia infiltrativa periapical. Apesar de alguns autores referirem o aumento do ritmo cardíaco como desvantagem da técnica de anestesia diploica, os nossos resultados demonstram que apenas em t1 existe diferença estatisticamente significativa ( $p=0,003$ ), algo que não acontece para t15, t30 e t60.

Adicionalmente, verificou-se uma superioridade do efeito analgésico da anestesia diploica no primeiro minuto bem como em t15, t30 e t60. O facto desta diferença ser estatisticamente significativa, realça a eficácia e importância desta técnica perante quadros de analgesia dificultada.

A anestesia diploica é um meio que pode ser usado para provocar uma analgesia dentária profunda. Consiste numa técnica que está cada vez mais a ganhar popularidade e a ser adotada pelos médicos dentistas. De modo a evitar lesões iatrogénicas durante a sua utilização, esta técnica requer uma curva de aprendizagem relativamente longa (1).

Woodmansey *et al* (2009) relataram um caso de osteonecrose, num paciente HIV positivo, relacionado com a administração de anestesia diploica (Figura 8, 9 e 10). A sua causa não teve nenhuma relação com o facto de o doente ser HIV positivo (1). Deveu-se possivelmente ao calor gerado pela agulha ao perfurar continuamente e em elevada rotação a cortical óssea (1). De modo a evitar o sobreaquecimento das estruturas periradiculares a agulha deve perfurar o osso em baixa rotação e de forma intermitente. A utilização de água durante a perfuração da tábua óssea não contribui para o seu arrefecimento, uma vez que esta não alcança o local pretendido, o osso. Pelo contrário permanece na cavidade oral uma vez que não se difunde pela gengiva. Atualmente os sistemas de anestesia diploica mais recentes, nomeadamente o QuickSleeper®, já possuem mecanismos de segurança de modo a evitar que estas lesões iatrogénicas ocorram. Independentemente do médico dentistas pressionar continuamente no pedal ao perfurar a cortical óssea, o sistema automaticamente interrompe este procedimento ao fim de 3 segundos, obrigando o operador a aguardar alguns segundos antes de poder continuar. A velocidade de rotação destes aparelhos também já se encontra predefinida (11.000 rpm) de modo a aumentar a segurança do procedimento.

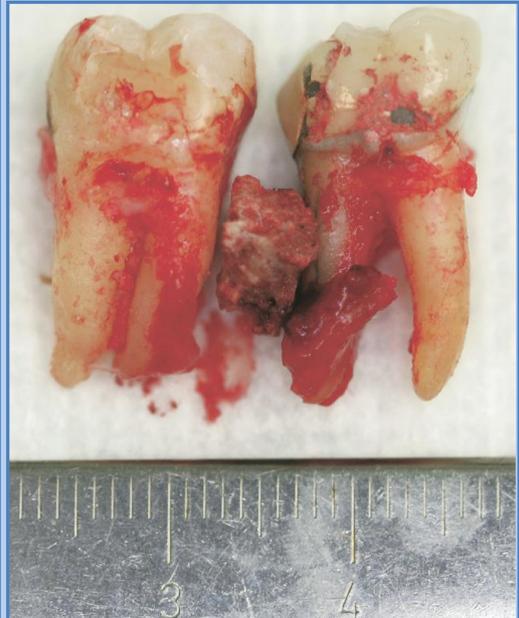
Por vezes o espaço disponível para administrar a anestesia diploica pode ser



**Figura 9** – Apresentação inicial mostrando o osso necrótico exposto. Fonte: J Endod 2009; 35:288-291.(1)



**Figura 10** – Procedeu-se a realização de retalho mostrando o segmento de osso necrótico e tecido de granulação. Fonte: J Endod 2009; 35:288-291. (1)

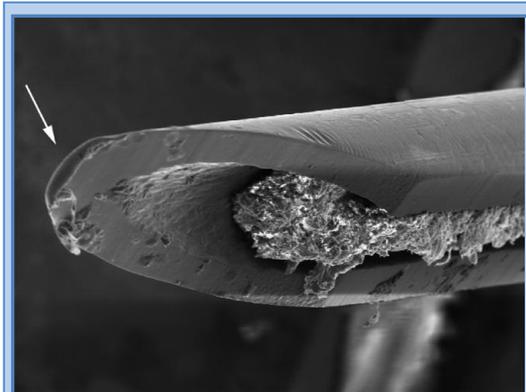


**Figura 11** – Extração dos dentes e do segmento de osso necrótico. Fonte: J Endod 2009; 35:288-291. (1)

bastante reduzido, levando o médico dentista a perfurar acidentalmente a raiz do dente. *Graetz et al* (2013) realizaram um estudo *in vitro* onde analisaram este tipo de acidentes e concluíram que poderão ocorrer danos irreversíveis na raiz dentária comprometendo tanto a polpa como os tecidos periradiculares (21). Em alguns casos pode ocorrer a fratura da agulha, especialmente nos sistemas X-Tip®, IntraFlow® e Anesto® (21). Na eventualidade de a fratura se realizar no interior do osso esponjoso, pode ser necessário um acesso cirúrgico para remover o fragmento. O sobreaquecimento causado pelo contacto da agulha pode causar lesões irreversíveis no dente assim como nas suas estruturas acessórias. Podem ocorrer osteonecroses, reabsorções radiculares externas, lesões pulpares irreversíveis e/ou lesões periodontais (21). Não foram descritas fraturas dentárias derivadas da sua perfuração pela agulha. De modo a prevenir estas lesões iatrogénicas os autores propõem um conjunto de medidas preventivas. O médico dentista deve ter um conhecimento profundo da anatomia radicular, realizar um exame clínico cuidado de todas as protuberâncias da cortical óssea e realizar uma radiografia para determinar exatamente onde se encontra a raiz, qual o local mais adequado para perfurar e administrar a solução anestésica (21).

Quando anestesiarmos dentes mandibulares posteriores devemos também ter o cuidado de não perfurar o nervo dentário inferior e causar parestesias ou outro género de lesões associadas. Algumas vezes a agulha ao perfurar a cortical óssea pode ficar obstruída impedindo que o anestésico seja depositado no local pretendido (2). A

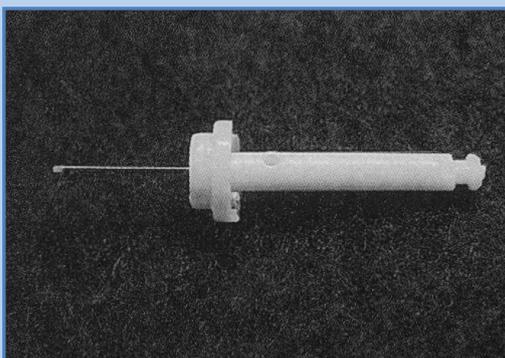
pressão dentro do dispositivo aumenta levando a que o anestésico reflua para a cavidade oral. É possível observar na **Figura 12** uma imagem de microscopia eletrónica (85x) da obstrução de uma agulha (2). A solução para este problema é simples e passa apenas pela substituição da agulha (2). Outro aspeto a ter em conta quando utilizamos esta técnica, especialmente numa localização mais apical, é o *backflow* da solução anestésica. Por vezes o anestésico não se mantém no osso esponjoso, pelo contrário reflui no sentido contrário pela guia até chegar a cavidade oral, levando ao insucesso da



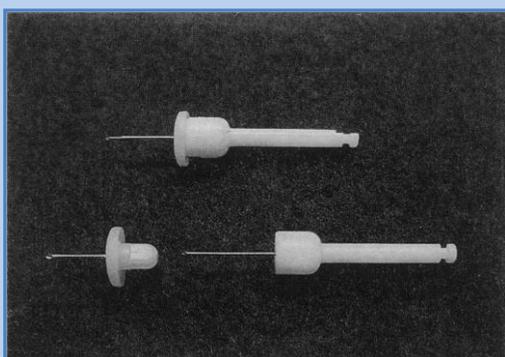
**Figura 12** – Observação em microscopia eletrónica da ponta da agulha perfurante obstruída (ampliação original de 85x). Fonte: J Endod 2008; 34:280-283. (2)

analgésia do dente. Este inconveniente, acontece mais frequentemente em sistemas mais antigos como o X-Tip® ou Stabident® do que no sistema Quicksleeper®.

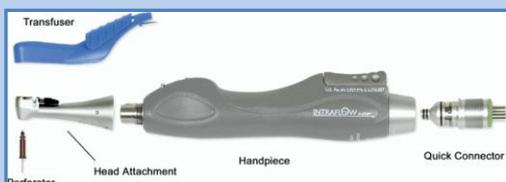
A anestesia diploica é muitas vezes conotada como dolorosa, deixando os doentes apreensivos na sua utilização. *Sixou et al* (2009) realizaram o primeiro estudo em crianças que relacionavam a anestesia diploica com a dor ao perfurar e administrar a solução anestésica. Os seus resultados foram esclarecedores. Quando devidamente aplicada, esta técnica não provoca dor ao doente e induz uma analgesia profunda do dente. Neste sentido o autor conclui que esta abordagem pode vir a ser uma boa alternativa para anestesiar dentes a crianças (22). *Gallatin et al* (2003) realizaram um estudo similar em adultos onde avaliaram a dor operatória e pós operatória em adultos. Concluíram que esta técnica na maioria dos casos é indolor, no entanto num reduzido número de casos pode causar uma ligeira dor pós operatória durante alguns dias (23). Durante a realização da componente prática constatamos que os voluntários sujeitos a esta técnica anestésica não reportavam dor durante a sua aplicação. No entanto, apenas um reduzido número de voluntários reportou dor pós operatória no dia seguinte. Para alcançarmos a satisfação dos doentes ao administrarmos a anestesia diploica é fundamental aplicar anestesia tópica na mucosa e anestesiar o perióstio antes de iniciarmos a perfuração do osso. Deste modo tornamos um procedimento que é conotado como doloroso em algo indolor e menos desconfortável para o doente. Vários autores, durante os seus estudos clínicos questionaram os doentes, incluindo crianças, sobre qual a abordagem anestésica que preferiam. Em todos os estudos, a grande maioria dos doentes preferiu a anestesia diploica, não só pela sua excelente analgesia como também pela ausência de dor ao aplicar (15,22–24). *Bangerter et al* (2008) realizaram um questionário a 2528 médicos dentistas endodontistas, onde perceberam que mais de metade utiliza um sistema de anestesia diploica, especialmente em casos de pulpite irreversível. Aqueles que não possuem um sistema destes recorrem a anestesia intraligamentar em situação onde haja maior dificuldade em anestesiar (25).



**Figura 13** – Sistema de anestesia diploica Stabident®. Fonte: J Endod 2003; 29:724-728. (3)



**Figura 14** – Sistema de anestesia diploica X-Tip®. Fonte: J Endod 2003; 29:724-728. (3)



**Figura 15** – Sistema de anestesia diploica IntraFlow®. Fonte: J Endod 2008; 34:280-283. (2)



**Figura 16** – Sistema de anestesia diploica QuickSleeper®.

Existem vários sistemas de anestesia diploica no mercado, entre eles X-Tip®, Stabident®, IntraFlow®, Quicksleeper®. Apesar do sistema X-Tip® e Stabident® serem mais económicos apresentam algumas desvantagens nomeadamente a durante a perfuração da tábua óssea com registos de fraturas da guia, complicando deste modo a técnica. Além disso uma vez que as agulhas perfurantes são montadas em contra-ângulo, há uma menor margem de segurança, visto ser difícil controlar a velocidade de rotação. Existe também maior risco de sobreaquecimento uma vez que este sistema não apresenta nenhum mecanismo que o previna. Estes sistemas também podem induzir menores taxas de sucesso devido à possibilidade de haver *backflow* da solução anestésica. Por seu lado o sistema Quicksleeper® apresenta mais mecanismos de segurança no que concerne ao sobreaquecimento e velocidade de rotação da agulha. Trata-se de um sistema que possui um motor próprio, simples e silencioso. Não há registos de *backflow* da solução anestésica nem de agulhas fraturadas. O *design* deste sistema tem sido melhorado ao longo das suas versões tornando-o mais simples e amigável à vista, o que inspira confiança nos doentes.

## **Conclusão**

Durante o tratamento endodôntico é fundamental alcançar uma adequada analgesia de modo a causar o menor de stress e desconforto ao doente. Quadros clínicos de pulpite irreversível representam verdadeiros desafios aos meios de anestesia convencionais. Perante o insucesso destas técnicas e em casos onde a analgesia é dificultada, a anestesia diploica representa uma boa alternativa. Consiste num procedimento fácil, seguro e eficaz, que nos permite anestésiar quase todas as situações. Em doentes com patologias cardíacas ou onde a sua situação clínica contra-indica a utilização de vasoconstritores, devemos optar por utilizar Mepivacaína a 3% como solução anestésica. Esta abordagem apresenta diversas vantagens durante o tratamento endodôntico, deixando o doente mais tranquilo e confiante.

## Bibliografia

1. Woodmansey KF, White RK, He J. Osteonecrosis related to intraosseous anesthesia: report of a case. *Journal of endodontics*. American Association of Endodontists; 2009 Feb;35(2):288–91.
2. Remmers T, Glickman G, Spears R, He J. The efficacy of IntraFlow intraosseous injection as a primary anesthesia technique. *Journal of Endodontics*. 2008 Mar;34(3):280–3.
3. Nusstein J, Kennedy S, Reader A, Beck M, Weaver J. Anesthetic Efficacy of the Supplemental X-tip Intraosseous Injection in Patients with Irreversible Pulpitis. 2003;724–8.
4. Ashraf H, Kazem M, Dianat O, Noghrehkar F. Efficacy of Articaine versus Lidocaine in Block and Infiltration Anesthesia Administered in Teeth with Irreversible Pulpitis: A Prospective, Randomized, Double-blind Study. *Journal of endodontics*. Elsevier Ltd; 2013 Jan;39(1):6–10.
5. Rosenberg P a, Amin KG, Zibari Y, Lin LM. Comparison of 4% articaine with 1:100,000 epinephrine and 2% lidocaine with 1:100,000 epinephrine when used as a supplemental anesthetic. *Journal of Endodontics*. 2007 Apr;33(4):403–5.
6. 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. *Journal of endodontics*. Elsevier Ltd; 2009 Jul;35(7):925–9.
7. Clark TM, Yagiela J a. Advanced techniques and armamentarium for dental local anesthesia. *Dental clinics of North America*. 2010 Oct;54(4):757–68.
8. 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. *Journal of Endodontics*. 2005;31(6):435–8.
9. Penarrocha-Oltra D, Ata-Ali J, Oltra-Moscardo M, Penarrocha-Diago M, Penarrocha M. Side effects and complications of intraosseous anesthesia and conventional oral anesthesia. *Medicina Oral Patología Oral y Cirugía Bucal*. 2012;17(3):e430–e434.
10. Sixou J-L, Barbosa-Rogier ME. Efficacy of intraosseous injections of anesthetic in children and adolescents. *Oral surgery oral medicine oral pathology oral radiology and endodontics*. 2008 Aug;106(2):173–8.
11. Nusstein JM, Reader A, Drum M. Local anesthesia strategies for the patient with a “hot” tooth. *Dental clinics of North America*. Elsevier Ltd; 2010 Apr;54(2):237–47.
12. Parente S a, Anderson RW, Herman WW, Kimbrough WF, Weller RN. Anesthetic efficacy of the supplemental intraosseous injection for teeth with irreversible pulpitis. *Journal of endodontics*. 1998 Dec;24(12):826–8.
13. Goodis HE, Poon A HK. Tissue pH and temperature regulate pulpal nociceptors. *J Dent Res*. 11:1046–9.
14. Zarei M, Ghodousi J, Sharifi E, Forghani M, Afkhami F, Marouzi P. Comparison of the anaesthetic efficacy of and heart rate changes after periodontal ligament or intraosseous X-Tip injection in mandibular molars: a randomized controlled clinical trial. *International endodontic journal*. 2012 Oct;45(10):921–6.
15. Penarrocha-Oltra D, Ata-Ali J, Oltra-Moscardo M, Penarrocha-Diago M, Penarrocha M. Comparative study between manual injection intraosseous anesthesia and conventional oral anesthesia. *Medicina Oral Patología Oral y Cirugía Bucal*. 2012;17(2):e233–e235.
16. Bigby J, Reader A, Nusstein J, Beck M, Weaver J. Articaine for supplemental intraosseous anesthesia in patients with irreversible pulpitis. *Journal of Endodontics*. 2006 Nov;32(11):1044–7.
17. Coggins R, Reader A, Nist R, Beck M, Meyers WJ. Anesthetic efficacy of the intraosseous injection in maxillary and mandibular teeth. *Oral surgery, oral medicine, oral pathology, oral radiology, and endodontics*. 1996 Jun;81(6):634–41.
18. Gallatin J, Reader A, Nusstein J, Beck M WJ. A comparison of two intraosseous anesthetic techniques in mandibular posterior teeth. *J Am Dent Assoc*. 2003;11(134):1476–84.
19. Jensen J, Nusstein J, Drum M, Reader A, Beck M. Anesthetic efficacy of a repeated intraosseous injection following a primary intraosseous injection. *Journal of endodontics*. 2008 Feb;34(2):126–30.
20. Walton ERE, Reisman D, Reader A, Nist R, Beck M. Anesthetic efficacy of the supplemental intraosseous injection of 3 % mepivacaine in irreversible pulpitis. 1997;84(6).
21. Graetz C, Fawzy-El-Sayed K, Graetz N, Dorfer C. Root damage induced by intraosseous anesthesia-An in vitro investigation. *Medicina Oral Patología Oral y Cirugía Bucal*. 2013;18(1):e130–e134.
22. Sixou J-L, Marie-Cousin A, Huet A, Hingant B, Robert J-C. Pain assessment by children and adolescents during intraosseous anaesthesia using a computerized system (QuickSleeper). *International journal of paediatric dentistry the British Paedodontic Society and the International Association of Dentistry for Children*. 2009 Sep;19(5):360–6.
23. Gallatin J, Nusstein J, Reader A, Beck M, Weaver J. A comparison of injection pain and postoperative pain of two intraosseous anesthetic techniques. *Anesthesia Progress*. 2003;50(3):111–20.
24. Beneito-Brotons R, Penarrocha-Oltra D, Ata-Ali J, Penarrocha M. Intraosseous anesthesia with solution injection controlled by a computerized system versus conventional oral anesthesia: a preliminary study. *Medicina Oral Patología Oral y Cirugía Bucal*. 2012;17(3):e426–e429.

25. Bangerter C, Mines P, Sweet M. The use of intraosseous anesthesia among endodontists: results of a questionnaire. *Journal of endodontics*. Elsevier Inc.; 2008 Jan;35(1):15–8.
26. Shepherd P a, Eleazer PD, Clark SJ, Scheetz JP. Measurement of intraosseous pressures generated by the Wand, high-pressure periodontal ligament syringe, and the Stabident system. *Journal of endodontics*. 2001 Jun;27(6):381–4.
27. Gallatin E, Reader A, Nist R, Beck M. Pain reduction in untreated irreversible pulpitis using an intraosseous injection of Depo-Medrol. *Journal of endodontics*. 2000 Nov;26(11):633–8.
28. Whitworth JM, Ramlee R a M, Meechan JG. Pressures generated in vitro during Stabident intraosseous injections. *International Endodontic Journal*. 2005;38(5):291–6.
29. Baker TF, Torabinejad M, Schwartz SF, Wolf D. Effect of intraosseous anesthesia on control of hemostasis in pigs. *Journal of endodontics*. Elsevier Ltd; 2009 Nov;35(11):1543–5.
30. Moore PACMCMSC. Periodontal ligament ans intraosseous anesthetic injection techniques: Alternatives to mandibular nerve block. *Journal of American Dentistry Asociacion*. 2011;142:135–85.
31. Ramlee R a, Whitworth J. Dimensions of stabident intraosseous perforators and needles. *Journal of endodontics*. 2001 Sep;27(9):581–3.
32. Moore PA, Cuddy MA, Matthew R, Sokolowski CJ. Updated information and services including high-resolution figures, can be found in the online version of this article at: 2012;

## Anexo 1

### Termo de consentimento livre e esclarecido do(a) participante

Estamos a convidá-lo para participar no estudo **Anestesia Diploica em Endodontia – Estudo Clínico**, incluído na Unidade Curricular de Projeto de Investigação. O objetivo geral deste estudo é comparar a eficácia de alguns métodos de anestesia, nomeadamente a anestesia infiltrativa periapical e a anestesia intraóssea. Caso aceite a sua participação poderá, decorrente da utilização da anestesia intraóssea, sentir um ligeiro aumento do batimento cardíaco, e com menos frequência poderá ocorrer osteonecrose que se reflete numa dor localizada, devendo comunicar de imediato ao operador.

As informações fornecidas serão confidenciais e de conhecimento apenas dos investigadores responsáveis. Os participantes deste estudo não serão identificados em nenhum momento, mesmo quando os resultados desta pesquisa forem divulgados.

A participação nesta pesquisa é voluntária, não havendo qualquer tipo de pagamento ou ônus referente a ela, podendo o participante abandonar a pesquisa a qualquer momento, inclusive vetar a utilização dos seus dados, sem que sofra qualquer penalização.

Os investigadores comprometem-se a informar o participante sobre a evolução da pesquisa, sempre que solicitado, independentemente de continuar ou não a colaborar com o mesmo. Declaro ainda que fui devidamente esclarecido de forma clara sobre todas as dúvidas relativas a este estudo.

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

---

(nome por extenso do participante)

---

(assinatura do participante)

---

(Assinatura do Investigador)

Caso tenha dúvidas sobre aspectos metodológicos da pesquisa, é favor contatar o responsável pelo estudo Prof. Doutor Manuel Marques Ferreira através do email: mmferreira@fmed.uc.pt

## Anexo 2

### Comparações entre o tipo de anestesia:

Variável avaliada	Tempo	<i>p</i>
Ritmo Cardíaco (bpm)	T0	0,480
	T1	0,003
	T15	0,830
	T30	0,844
	T60	0,352
Teste Elétrico	T0	0,090
	T1	< 0,001
	T15	0,020
	T30	0,040
	T60	0,007

Significativo quando  $p < 0,05$

### Comparações entre tempos para o mesmo tipo de anestesia:

#### a) Anestesia Diploica

Variável avaliada	<i>p</i> (global)	Comparações múltiplas ( <i>p</i> )	
Ritmo Cardíaco (bpm)	0,003	T0 vs. T1	NS
		T0 vs. T15	NS
		T0 vs. T30	NS
		T0 vs. T60	NS
		T1 vs. T15	NS
		T1 vs. T30	0,004
		T1 vs. T60	NS
		T15 vs. T30	NS
		T15 vs. T60	NS
		T30 vs. T60	NS
Teste Elétrico	< 0,001	T0 vs. T1	< 0,001
		T0 vs. T15	< 0,001
		T0 vs. T30	< 0,001
		T0 vs. T60	< 0,001
		T1 vs. T15	NS
		T1 vs. T30	NS
		T1 vs. T60	0,001
		T15 vs. T30	NS
		T15 vs. T60	0,018
		T30 vs. T60	NS

NS – não significativo ( $p > 0,05$ )

**b) Anestesia Infiltrativa Periapical**

Variável avaliada	$p$ (global)	Comparações múltiplas ( $p$ )	
Ritmo Cardíaco (bpm)	0,070	T0 vs. T1	NS
		T0 vs. T15	NS
		T0 vs. T30	NS
		T0 vs. T60	NS
		T1 vs. T15	NS
		T1 vs. T30	NS
		T1 vs. T60	NS
		T15 vs. T30	NS
		T15 vs. T60	NS
		T30 vs. T60	NS
Teste Elétrico	< 0,001	T0 vs. T1	NS
		T0 vs. T15	< 0,001
		T0 vs. T30	< 0,001
		T0 vs. T60	0,023
		T1 vs. T15	< 0,001
		T1 vs. T30	< 0,001
		T1 vs. T60	NS
		T15 vs. T30	NS
		T15 vs. T60	< 0,001
T30 vs. T60	0,016		

NS – não significativo ( $p > 0,05$ )