

INSTITUTO UNIVERSITÁRIO EGAS MONIZ

MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA DENTÁRIA

TÉCNICAS ANESTÉSICAS LOCAIS E DOSAGEM EM MEDICINA DENTÁRIA

Trabalho submetido por
Tatiana Stroynova
para a obtenção do grau de Mestre em Medicina Dentária

junho de 2023

INSTITUTO UNIVERSITÁRIO EGAS MONIZ

MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA DENTÁRIA

TÉCNICAS ANESTÉSICAS LOCAIS E DOSAGEM EM MEDICINA DENTÁRIA

Trabalho submetido por
Tatiana Stroynova
para a obtenção do grau de **Mestre** em Medicina Dentária

Trabalho orientado por
Prof. Doutor José Grillo Evangelista

junho de 2023

AGRADECIMENTOS

O mais sincero obrigado a todas as pessoas que me acompanharam neste percurso acadêmico e que me rodeiam diariamente nesta minha segunda casa, Egas Moniz.

Ao meu orientador, Prof. Doutor José Grillo Evangelista, muito obrigado pelo apoio e motivação constante e claro, pela sua disponibilidade para esclarecer todas as minhas dúvidas. Foi sem dúvida a melhor pessoa que me poderia ter acompanhado nesta jornada.

Aos meus amigos de faculdade e família que tanto me apoiaram. Graças a vocês vejo o meu sonho a ser realizado.

RESUMO

Anestesia - um dos problemas atuais em Medicina Dentária. Tratamentos como: cáries e as complicações que daí advêm, lesões não cariosas, patologia periodontal, lesões da mucosa oral de várias etiologias (traumáticas, infecciosas, alérgicas) acompanhadas de inflamação, erosão ou ulceração, são impossíveis sem uma anestesia adequada.

Mais precisamente, a anestesia local é a mais amplamente usada e eficaz em todos os tratamentos que são acompanhados de dor, sendo que quando o paciente tem alergia a um ou mais anestésicos locais é preciso ter a capacidade de encontrar o anestésico que melhor se adequa nessa situação.

É abundante pensar que um bom Médico Dentista é aquele que causa pouco ou nenhum desconforto, não só no tratamento em si como também na altura da administração da anestesia.

Posto isto, para ter a possibilidade de realizar uma técnica anestésica segura, não só é essencial que um Médico Dentista conheça bem a anatomia envolvente assim como os diferentes anestésicos.

A presente monografia tem por objetivo avaliar e descrever os diferentes tipos de anestésicos locais, as suas dosagens e as diferentes técnicas anestésicas utilizadas em Medicina Dentária. A revisão bibliográfica será realizada com o auxílio dos motores de busca online como: PubMed, Scielo, Cochrane, Google Scholar, etc.

Palavras-Chave: Anestesia local, Medicina Dentária, Técnicas anestésicas, Dosagem

ABSTRACT

Anesthesia - one of the current problems in Dentistry. Treatments such as: caries and the complications that arise from it, non-carious lesions, periodontal disease, lesions of the oral mucosa of various etiologies (traumatic, infectious, allergic) accompanied by inflammation, erosion or ulceration, are impossible without adequate anesthesia.

More precisely, local anesthesia is the most widely used and effective in all treatments that are accompanied by pain, and when the patient is allergic to one or more local anesthetics, it is necessary to be able to find the anesthetic that best suits that particularly case.

It is abundant to think that a good Dentist is one that causes little or even any discomfort, not only in the treatment itself but also at the time of anesthesia administration.

In order to be able to carry out a safe anesthetic technique, it is not only essential that a Dentist has the completely knowledge of the surrounding anatomy, but also the different anesthetics.

This monograph aims to evaluate and describe the different types of local anesthetics, their dosages and the different anesthetic techniques used in Dentistry. The bibliographic review will be carried out with the help of online search engines such as: PubMed, Scielo, Cochrane, Google Scholar, Medline, etc.

Keywords: Local anesthesia, Dentistry, Anesthetic techniques, Dosage

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ

Обезболивание – одна из актуальных проблем терапевтической стоматологии. Лечение таких заболеваний как кариес и его осложнения, некариозные поражения, патология пародонта, поражения слизистой оболочки полости рта различной этиологии (травматические, инфекционные, аллергические), сопровождающиеся воспалительными, эрозивно-язвенными процессами, невозможно без обезболивания.

Точнее, местная анестезия является наиболее широко используемой и эффективной при всех процедурах, сопровождающихся с болью, но когда у пациента аллергия на один или несколько местных анестетиков, необходимо уметь подобрать анестетик, который лучше всего подходит для этой ситуации.

Часто думают, что хороший стоматолог — это тот, кто причиняет наименьший дискомфорт или вообще не причиняет дискомфорта не только во время самого лечения, но и во время введения анестезии.

Тем не менее, чтобы иметь возможность проводить безопасную анестезию, важно не только, чтобы стоматолог хорошо знал анатомию, а также различные анестетики.

Эта монография направлена на оценку и описание различных типов местных анестетиков, их дозировок и различных методов анестезии, используемых в стоматологии. Библиографический обзор будет осуществляться с помощью таких онлайн-поисковиков, как: PubMed, Scielo, Cochrane, Google Scholar, Medline и т. д..

Ключевые слова: местная анестезия, стоматология, методы анестезии, дозировка.

ÍNDICE GERAL

I. INTRODUÇÃO	15
II. DESENVOLVIMENTO.....	19
1. Contextualização histórica da anestesia em Medicina Dentária.....	19
2. Importância da História Clínica.....	20
2.1. Considerações anatômicas.....	21
3. Anestesia Local.....	26
3.1. Fármacos utilizados na anestesia local.....	27
3.2. Doses máximas dos anestésicos mais utilizados em Medicina Dentária	33
3.3. Materiais usados na anestesia local.....	35
4. Técnicas anestésicas locais em Medicina Dentária	37
4.1. Regras básicas para administração da anestesia local	40
4.2. Técnicas de anestesia por bloqueio do nervo usadas na Maxila	42
4.3. Técnicas de anestesia por bloqueio do nervo usadas na Mandíbula .	46
4.4. Técnicas suplementares.....	52
4.5. Novas técnicas de anestesia local.....	56
III. CONCLUSÃO.....	61
IV. BIBLIOGRAFIA	63

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ilustração representativa das zonas de inervação dos três ramos do nervo trigêmeo: 1.Zona de inervação do nervo oftálmico; 2. Zona de inervação do nervo maxilar; 3. Zona de inervação do nervo mandibular. Figura do autor.	22
Figura 2. Figura ilustrativa do nervo maxilar. 1. Nervo maxilar; 2. Gânglio pterigopalatino; 3. Nervo alveolar superior posterior; 4. Nervo alveolar superior médio; 5. Nervo alveolar superior anterior; 6. Plexo dentário superior. Figura do autor.....	23
Figura 3. Figura ilustrativa do nervo mandibular: 1. Nervo lingual; 2. Nervo alveolar inferior; 3. Nervo incisivo; 4. Nervo mentoniano. Figura do autor.	25
Figura 4. Anestubos disponíveis na Clínica Universitária Egas Moniz: A. Lidocaína 2% com Adrenalina; B. e C. Articaina 4% com adrenalina e diferem só na dose de adrenalina 1:100.000 e 1:200.000, respetivamente; D. Mepivacaína 3%. Fotografia do autor.....	28
Figura 5. Ilustração dos locais onde nas diferentes técnicas o anestésico é depositado. 1. Anestesia infiltrativa; 2. Anestesia por bloqueio de campo; 3. Anestesia por bloqueio do nervo. Figura do autor.	38
Figura 6. Ilustração representativa das zonas anestesiadas pelos diferentes bloqueios: 1.Bloqueio infraorbitário; 2. Bloqueio do nervo nasopalatino; 3. Bloqueio do nervo grande palatino; 4. Bloqueio do nervo alveolar superior anterior; 5. Bloqueio do nervo alveolar superior médio; 6. Bloqueio do nervo alveolar superior posterior; 7. Bloqueio do nervo alveolar inferior; 8. Bloqueio do nervo bucal; 9. Bloqueio do nervo incisivo.....	41
Figura 7. Bloqueio do nervo alveolar superior posterior. Fotografia do autor. .	42
Figura 8. Bloqueio do nervo alveolar superior médio. Fotografia do autor.	43
Figura 9. Bloqueio do nervo alveolar superior anterior. Fotografia do autor....	43
Figura 10. Bloqueio do nervo grande palatino. Fotografia do autor.	44
Figura 11. Bloqueio do nervo nasopalatino. Fotografia do autor.	45
Figura 12. Comparação da técnica de bloqueio do nervo alveolar inferior convencional (A) com a técnica de Takasugi et al. (2000) (B). 1. Artéria e veia alveolar inferior ; 2. Nervo alveolar inferior; 3. Nervo bucal. Figura do autor.....	51
Figura 13. Técnica anestésica intraligamentar. Figura do autor.	53

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 – Classificação do estado físico do doente segundo a ASA (adaptada).	21
Tabela 2 – Segundo Malamed (2020), as zonas inervadas pelas duas raízes do nervo mandibular.....	24
Tabela 3 – Dose anestésica máxima. Adaptado de Malamed (2020).	34
Tabela 4 – Cálculo feito para determinar a quantidade máxima de anestubos de adrenalina 1:100.000. Sabendo que cada anestubo tem 1,8ml. Adaptado de Carvalho et al. (2010).....	34
Tabela 5 – Exemplo de cálculo da dose máxima recomendada para uma paciente de 22 anos, saudável, do sexo feminino, com 55 kg e a respetiva quantidade máxima de anestubos, sendo o anestésico usado: a lidocaína 2%. Adaptado de Malamed (2020). .	35

LISTA DE ABREVIATURAS

AL - Anestesia local

ALCC - Anestesia local controlada por computador

ASA - *American Society of Anaesthesiologists*

BNAI - Bloqueio do nervo alveolar inferior

BNASA - Bloqueio do nervo alveolar superior anterior

BNASM - Bloqueio do nervo alveolar superior médio

BNASP - Bloqueio do nervo alveolar superior posterior

BNGP - Bloqueio do nervo grande palatino

BNN - Bloqueio do nervo nasopalatino

I. INTRODUÇÃO

A dor é definida como "uma experiência sensorial e emocional desagradável associada, ou semelhante à associada, a danos reais ou potenciais nos tecidos" pela *International Association for the Study of Pain – IASP* (Raja et al., 2020).

É bastante frequente os pacientes associarem a dor à Medicina Dentária, especialmente aqueles que tiveram experiências negativas passadas, em tratamentos como: múltiplas extrações, doença periodontal, diferentes cirurgias orais ou dentes com sintomatologias agudas (Bahl, 2004).

Atualmente, a anestesia local (AL) é fundamental para a realização da maioria dos tratamentos (Palti et al., 2011). É não só importante para o paciente, como para o Médico Dentista ter a possibilidade de trabalhar de forma eficaz (Tzafalia & Sixou, 2011).

A AL é um bloqueio reversível da condução nervosa numa área circunscrita que produz perda de sensibilidade (Ogle & Mahjoubi, 2012). Os agentes anestésicos funcionam através da ligação reversível aos canais de sódio, impedindo a entrada de sódio nas células e inibindo assim a propagação de impulsos nervosos. Consequentemente, os impulsos nociceptivos associados a estímulos dolorosos não chegam ao cérebro, e o paciente não sente a dor (Mathison & Pepper, 2023).

O aumento significativo na gama de diferentes anestésicos não só capacita e melhora a eficiência da anestesia, mas também aumenta a responsabilidade do médico na escolha correta do medicamento, levando em consideração a sua estrutura química, características farmacológicas e efeitos no corpo do paciente (Malamed, 2020). Em Medicina Dentária utiliza-se variados anestésicos, tais como: lidocaína, mepivacaína, prilocaína, articaína, normalmente com vasoconstritor (adrenalina) (Ogle & Mahjoubi, 2012).

Os anestésicos locais têm uma história impressionante de eficácia e segurança na prática Médica Geral e Dentária. Sendo que, precisam de ser administrados o mais próximo possível do nervo para que a difusão ideal do anestésico possa ocorrer, proporcionando anestesia profunda e uma experiência livre de dor (Reed et al., 2012).

Existem diferentes técnicas de administração dos anestésicos locais, é de realçar

que algumas são exclusivamente usadas em Medicina Dentária, como anestesia intraligamentar e a anestesia pulpar (St George et al., 2018).

Infelizmente, nem sempre é possível obter uma anestesia adequada para alguns tratamentos mais dolorosos ou prologados, especialmente a anestesia de bloqueio mandibular pode ser difícil de se conseguir ou desafiadora em alguns pacientes (Aps, 2013).

A eficácia dos anestésicos locais na maxila é muito maior, sendo a principal razão ser, provavelmente, as placas da mandíbula serem espessas e densas e com menos porosidades que permitem um volume de anestésico local ser difundido no osso esponjoso no caso de se tentar anestesia infiltrativa, com efeito, na maxila a técnica mais adequada é a anestesia infiltrativa, enquanto que na mandíbula pelo motivo acima, a AL é conseguida principalmente pela tentativa de deposição de um volume de anestésico local próximo do nervo alveolar inferior e, na região anterior, do nervo mentoniano e do nervo incisivo (Badr & Aps, 2018).

Para se realizar uma AL de sucesso vários fatores têm de ser considerados: não haver inflamação, vulnerabilidade individual dos dentes, procedimento a realizar, assim como da técnica anestésica usada. A concentração e o agente anestésico também parecem ser importantes (Badr & Aps, 2018; St George et al., 2018).

Os anestésicos locais podem causar efeitos adversos, que podem ser classificados como locais ou sistêmicos. Os efeitos locais referem-se aos efeitos que ocorrem no local de administração. Estes podem incluir trismo (dificuldade em abrir a boca), anestesia prolongada ou parestesia (dormência ou formigueiro) que dura mais tempo do que o esperado, paralisia dos nervos motores e interferência com sentidos como a visão (Badr & Aps, 2018; St George et al., 2018).

Por outro lado, podem ocorrer efeitos adversos sistêmicos devido ao próprio anestésico local ou à presença de um vasoconstritor que é frequentemente adicionado à solução anestésica. As reações alérgicas, embora raras, poderão ser um dos efeitos adversos sistêmicos. Os efeitos sistêmicos mais comuns resultam, em grande parte, da toxicidade do anestésico e podem manifestar-se como alterações no sistema cardiovascular ou efeitos no sistema nervoso central (Badr & Aps, 2018; St George et al., 2018).

Os efeitos sistêmicos causados pelos vasoconstritores atingem majoritariamente o sistema cardiovascular e podem levar a alterações da frequência cardíaca e/ou da pressão arterial (Badr & Aps, 2018; St George et al., 2018).

Além disso, existe a possibilidade de interações medicamentosas quando a AL é administrada juntamente com outros medicamentos. Por conseguinte, é essencial que os profissionais de saúde informem os doentes sobre os potenciais efeitos adversos da AL e os incentivem a comunicar quaisquer sintomas que sintam durante ou após o procedimento. A monitorização e o tratamento imediato de quaisquer efeitos adversos são cruciais para a segurança e o bem-estar dos doentes (Rabinovich & Vasiliev, 2016).

Existe uma contínua procura de novas e melhores formas e técnicas de reduzir a dor durante os procedimentos dentários (Saxena et al., 2013).

Administrar um anestésico com uma carpule causa desconforto no momento de punção e injeção. O uso incorreto da carpule é um dos fatores cruciais para a dor, que é exacerbada devido à pressão excessiva no êmbolo e à injeção rápida de grandes volumes de solução anestésica (Oliveira et al., 2019).

Sobretudo, é importante injetar o anestésico a uma taxa constante e velocidade mais lenta para evitar causar desconforto ao paciente. O medo de injeções dentárias profundas é um fator-chave na ansiedade e fobia em Medicina Dentária (Renton, 2019).

Predominantemente, as pesquisas são focadas na evolução dos anestésicos, nos dispositivos de administração da solução e na técnica usada. Atualmente, têm sido desenvolvidas novas técnicas com o objetivo de melhorar a eficácia do alívio da sensação dolorosa através da diminuição da dor da injeção e na redução de efeitos indesejáveis (Saxena et al, 2013).

II. DESENVOLVIMENTO

1. Contextualização histórica da anestesia em Medicina Dentária

A história dos anestésicos locais e a sua introdução na Medicina Dentária, teve início há menos de duzentos anos. Antigamente, quase todos os procedimentos que previam o paciente sentir dor, decorriam com o paciente preso a uma cadeira, o que muitas vezes levava a mortes por choque, ou por outro lado usava-se a técnica de “bater na cabeça” de tal forma o paciente ficava inconsciente e o procedimento era realizado (Chekodanova, 2018).

A anestesiologia tem sido amplamente utilizada, desde que os Médicos Dentistas Horace Wells, em 1844, e William T. G. Morton, em 1846, usaram anestesia, pela primeira vez, para efetuar cirurgias indolores (Weaver, 2019).

Gardner Colton e Horace Wells são os primeiros a usar o óxido nitroso como anestésico em humanos (1844). O "gás hilariante" era frequentemente usado pelos mágicos e pelos trabalhadores de circos, oferecendo-o aos voluntários entre os espectadores para o respirar. Uma pessoa que inalou o gás começava com comportamentos impróprios, o que divertia o público (Chekodanova, 2018).

Por conseguinte, num desses espetáculos, estava presente o Médico Dentista Horace Wells quando, após o óxido nitroso ser usado, o artista caiu e partiu uma perna. Wells levantou-se para ajudá-lo e ficou muito surpreso ao ver que o homem não sentia dor. Assim, Wells decidiu usar esse gás na sua prática clínica. Em 1844, o Médico Dentista John M. Riggs, sob anestesia com óxido nitroso, removeu o siso cariado de Wells sem dor, a operação foi bem-sucedida e certamente, o inspirado médico decidiu compartilhar a sua descoberta. Durante a anestesia pública com óxido nitroso, realizada em Boston por Wells, o paciente quase morreu durante a operação. Wells foi ridicularizado pelos colegas e posteriormente, cometeu suicídio aos 33 anos (Rabinovich & Vasiliev, 2016).

Ironicamente, o óxido nitroso é amplamente usado até hoje. Não foi da responsabilidade do óxido nitroso o fracasso da demonstração, mas sim, a técnica da anestesia, o desconhecimento sobre o mecanismo de ação desse anestésico e sobre as

possíveis complicações (Chekodanova, 2018).

Os Médicos continuaram a procurar por uma substância anestésica. O éter dietílico tornou-se uma dessas substâncias. Morton, aluno de Horace Wells, trabalhava muito com próteses dentárias e também procurava uma maneira de tornar a extração de dentes indolor. Ele criou um aparelho para inalar éter e utilizou-o. Em 1846, um professor da Universidade de Harvard, John Warren, removeu um tumor na região submandibular sob anestesia. O paciente foi anestesiado com éter dietílico pelo Médico Dentista William Morton. Sendo que, a anestesia funcionou como o esperado e surpreendeu a sociedade médica. Dessa forma, Morton ficou conhecido por ter realizado a primeira prova pública da utilização de anestesia (Weaver, 2019).

A busca de novos medicamentos para a anestesia local continuou, assim introduziu-se a cocaína (descoberta pelo Karl Koller em 1884) até ser substituída por procaína (sintetizada por Albert Einhorn em 1904) e finalmente, a lidocaína (sintetizada por Löfgren em 1943), um derivado do ácido dietil-aminoacético, inaugurou a era dos anestésicos locais tipo amida (Rabinovich & Vasiliev, 2016).

2. Importância da História Clínica

Antes de iniciar qualquer intervenção, o Médico Dentista deve perceber se o paciente é capaz de tolerar os procedimentos a efetuar em segurança. Antes de realizar a AL, deve-se determinar se há algum risco para o paciente (Daublander et al., 1997).

Isso é importante porque os anestésicos locais, exercem ações em várias partes do nosso organismo. De salientar que os anestésicos locais têm efeitos depressores nas membranas excitáveis. Como os anestésicos locais sofrem biotransformação principalmente no fígado (amidas) ou no sangue (ésteres), o estado funcional desses sistemas deve ser determinado antes da administração do medicamento. Também como uma pequena percentagem de todo o anestésico local injetado é excretada de forma ativa (não metabolizada) nos rins, a função renal também deve ser avaliada. O Médico Dentista tem de procurar descobrir o máximo possível de informações sobre o paciente, o seu estado físico e mental antes da administração de um anestésico local. Concluindo, é de extrema importância a realização de uma completa história clínica, com uma boa

anamnese, assim o Médico Dentista poderá planificar de forma mais adequada e segura a intervenção médica (Malamed, 2020).

O aumento da esperança média de vida, gerou o aumento de pacientes com variadas doenças crónicas, que são então, pacientes polimedicados. A identificação desses pacientes e o reconhecimento das suas doenças previnem a ocorrência de várias complicações durante ou após o procedimento. Deve-se ter a noção de que mais de 45% dos pacientes terão uma ou mais doenças concomitantes e que cerca de 20% de todos os pacientes sofrerão de doenças cardiovasculares ou alergias (Daublander et al., 1997).

Com a ajuda da Tabela 1 de classificação ASA, criada pela Associação Americana de Anestesiologia, é mais fácil planificar os atos cirúrgicos e classificar o estado físico dos doentes (Mayhew et al., 2019).

Tabela 1 – Classificação do estado físico do doente segundo a ASA (adaptada).

Classe	Definição
I	Paciente saudável
II	Paciente com doença sistémica moderada e estável
III	Paciente com doença sistémica severa
IV	Paciente com doença sistémica severa de constante ameaça à vida do doente
V	Paciente em fase terminal, sem sobrevivência esperada sem cirurgia
VI	Morte cerebral (órgãos a ser doados)

Após analisar as repostas dadas pelo paciente na anamnese, o Médico Dentista verifica a necessidade de, por exemplo, encaminhar o doente para o Médico de família, pré-medicação, seleção de um determinado tipo de anestésico ou limitação da dose a ser administrada ou escolha de anestésico sem que este esteja associado ao vasoconstritor (Malamed, 2020).

2.1. Considerações anatómicas

Nervo trigémeo

Para que um Médico Dentista realize uma adequada anestesia, necessita de um conhecimento profundo dos nervos, principalmente do V par craniano. Os nervos trigémeos direito e esquerdo fornecem entre outras funções, a esmagadora maioria da

inervação sensorial dos dentes, ossos e tecidos moles da cavidade oral (Malamed, 2020).

O nervo trigêmeo é composto por uma pequena raiz motora e uma raiz sensitiva consideravelmente maior (tripartida). É dividido em três ramos principais: nervo oftálmico, nervo maxilar e nervo mandibular (Figura 1) (Malamed, 2020).

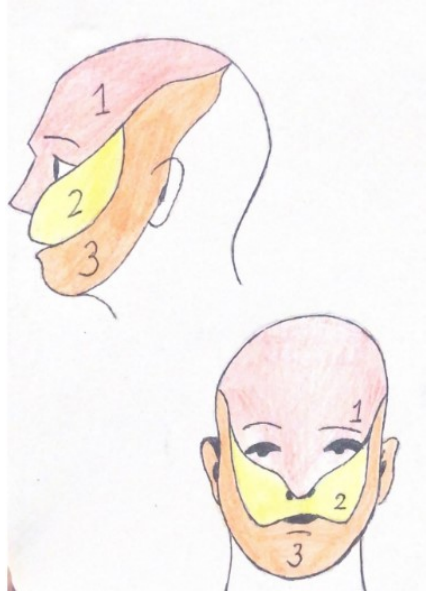


Figura 1. Ilustração representativa das zonas de inervação dos três ramos do nervo trigêmeo: 1.Zona de inervação do nervo oftálmico; 2. Zona de inervação do nervo maxilar; 3. Zona de inervação do nervo mandibular. Figura do autor.

Nervo maxilar

O nervo maxilar nasce a partir do meio do gânglio trigeminal, é intermédio entre as outras duas divisões em tamanho e posição e é inteiramente sensitivo (Figura 2) (Drake et al.,2010). Sai do crânio pelo buraco redondo, cruza a fossa pterigomaxilar, atravessa a goteira e o canal infraorbitários e chega finalmente ao buraco infraorbitário, onde acaba o seu trajeto. No seu trajeto dá origem aos seguintes ramos: o ramo meníngeo (médio); os nervos pterigopalatinos; o nervo zigomático, que por sua vez divide-se em dois ramos: o zigomaticotemporal e o zigomaticofacial; e por fim, o nervo infraorbitário (Zagalo et al., 2010).

O nervo infraorbitário origina durante o seu trajeto: ramos alveolares superiores posteriores que inervam o seio maxilar e os três molares superiores; ramo alveolar superior médio que inerva os pré-molares; ramos alveolares superiores e anteriores que inervam os incisivos, o canino, os pré-molares e o primeiro molar; plexo dentário superior que é constituído pelos ramos alveolares superiores anteriores que dão origem aos ramos

dentários superiores, para os dentes, e ramos gengivais superiores, para as gengivas; ramos palpebrais inferiores; ramos nasais externos; ramos nasais internos; e por fim, ramos labiais superiores (Zagalo et al., 2010).

No gânglio pterigopalatino é importante descrever o nervo grande palatino que passa pelo canal com o mesmo nome, emerge no palato duro através do buraco palatino maior e se divide em vários ramos, o mais longo dos ramos passa anteriormente num sulco no palato duro quase até aos incisivos superiores e inerva as gengivas, a membrana mucosa do palato duro, as partes adjacentes do palato mole e comunica-se com os filamentos terminais do nervo nasopalatino. O nervo nasopalatino percorre o canal incisivo e inerva anteriormente a mucosa do palato e a gengiva dos incisivos (Drake et al., 2010).

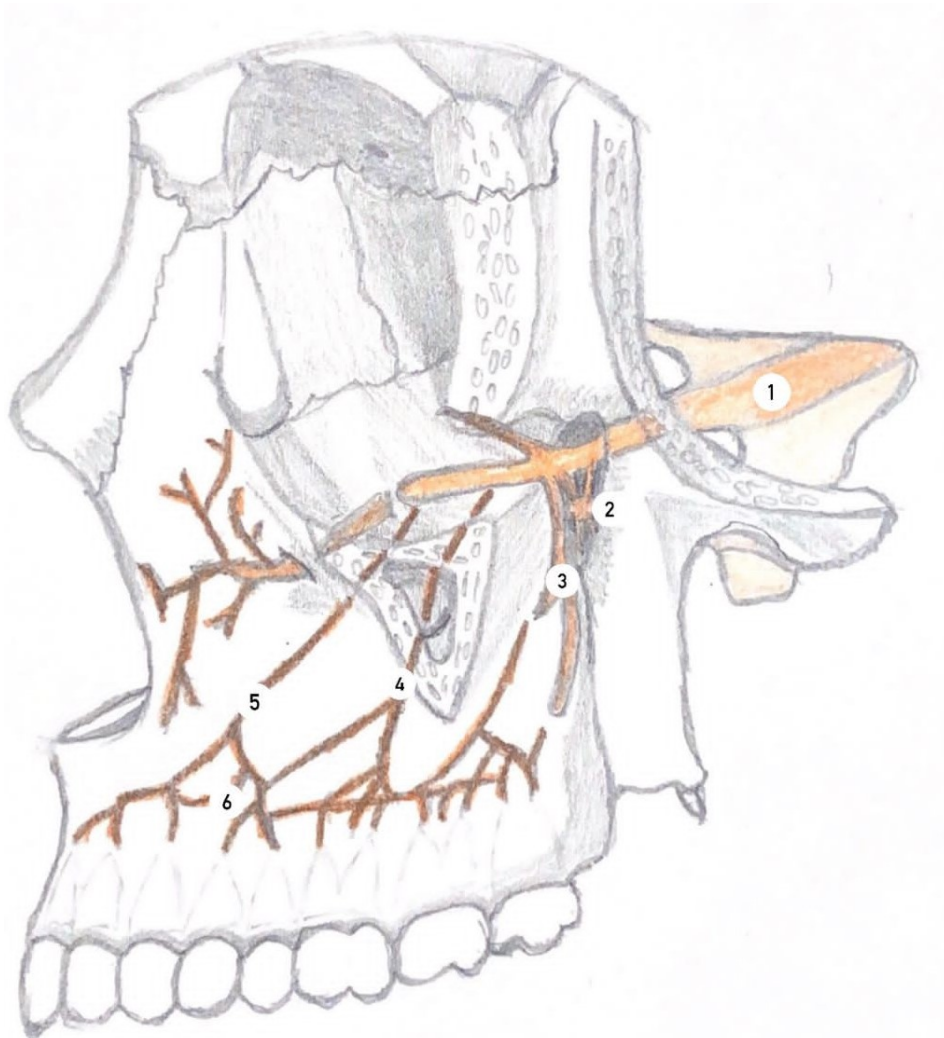


Figura 2. Figura ilustrativa do nervo maxilar. 1. Nervo maxilar; 2. Gânglio pterigopalatino; 3. Nervo alveolar superior posterior; 4. Nervo alveolar superior médio; 5. Nervo alveolar superior anterior; 6. Plexo dentário superior. Figura do autor.

Nervo mandibular

O nervo mandibular ou o terceiro e maior da divisão do trigêmeo, é um nervo misto, e tem duas raízes: uma raiz sensitiva que surge do ângulo inferior do gânglio trigeminal e uma raiz motora (toda a raiz motora do nervo trigêmeo), na Tabela 2 estão descritas as estruturas anatómicas que por elas são enervadas. As duas raízes emergem separadamente, deixam a fossa craniana média através do buraco oval, a parte motora medial à sensitiva, e unem-se fora do crânio (Malamed, 2020).

Tabela 2 – Segundo Malamed (2020), as zonas inervadas pelas duas raízes do nervo mandibular.

Ineruações da raiz sensitiva	Ineruações da raiz motora
Pele - região temporal, aurícula, conduto externo, bochecha, lábio inferior e a parte inferior da face (zona do queixo)	Músculos mastigadores – masséter, temporal, pterigóideos lateral e medial
Membrana mucosa - bochecha, língua (dois terços anteriores), células mastóideas	Músculo Milo-hióideo
Dentes inferiores e tecidos periodontais	Ventre anterior do músculo digástrico
Osso da mandíbula	Tensor do tímpano
Articulação temporomandibular	Tensor do véu palatino
Glândula parótida	

Os ramos do tronco principal do nervo mandibular são o ramo meníngeo, o nervo pterigóideo medial, o tronco anterior e o tronco posterior (Drake et al., 2010).

O tronco anterior inerva os músculos da mastigação, a pele e a mucosa jugal. O tronco posterior é principalmente sensitivo, porém tem uma pequena componente motora e os seus ramos são nervo auriculotemporal, nervo lingual e nervos alveolares inferiores (Drake et al., 2010).

O nervo lingual durante o seu trajeto origina vários ramos, ressalta-se que também dá origem ao ramo sublingual que inerva a mucosa do pavimento da boca e a gengiva dos dentes anteriores da mandíbula e ramos linguais que inervam os dois terços anteriores da mucosa lingual (Zagalo et al., 2010).

O nervo alveolar inferior , depois da sua origem, segue para baixo e para diante até entrar no canal mandibular. Durante o seu trajeto no canal mandibular origina: os ramos dentários inferiores e gengivais inferiores que formam um plexo dentro do osso e inervam os dentes molares e pré-molares e a gengiva ao seu redor , os filamentos entram no forâmen apical de cada raiz e inervam a polpa dentária; o nervo mentoniano quando sai pelo buraco mentoniano, que se situa entre as raízes dos dois pré-molares inferiores, inerva a pele do queixo e a mucosa do lábio inferior; o nervo incisivo permanece dentro do canal mandibular e forma um plexo que inerva os tecidos pulpare dos primeiros pré-molares, caninos e incisivos através dos ramos dentários (Malamed, 2020; Zagalo et al., 2010).

As estruturas anatómicas do tronco posterior do nervo mandibular estão apresentadas na Figura 3 para melhor percepção, consoante as referências consideradas.



Figura 3. Figura ilustrativa do nervo mandibular: 1. Nervo lingual; 2. Nervo alveolar inferior; 3. Nervo incisivo; 4. Nervo mentoniano. Figura do autor.

3. **Anestesia Local**

A palavra anestesia tem origem das palavras gregas an- (“ausência”) e aesthesis (“sensação”) (Lee, 2016). Covino e Vassallo (1976) definem AL como a perda de sensação numa determinada área do corpo causada pela depressão da excitação de terminações nervosas ou a inibição do processo de condução dos nervos periféricos.

Segundo Malamed (2020), as propriedades consideradas mais desejáveis para um anestésico local são:

- Não deve ser irritante para o tecido ao qual se destina;
- Não deve causar nenhuma alteração permanente do nervo;
- A toxicidade sistêmica causada deve ser baixa;
- Deve ser eficaz;
- O tempo do início da anestesia deve ser o mais reduzido possível;
- A duração da ação deve ser longa o suficiente para permitir a conclusão do procedimento.

Além das características acima mencionadas, Bennet inclui outras propriedades para um anestésico ideal (Malamed, 2020):

- Deve ter potência suficiente para dar anestesia completa sem o uso exagerado do mesmo;
- Deve ser relativamente livre de produzir reações alérgicas;
- Deve ser estável em solução e deve sofrer prontamente biotransformação no organismo;
- Deve ser estéril ou capaz de ser esterilizado por calor sem deterioração.

Atualmente, nenhum anestésico local satisfaz todos esses critérios, no entanto, todos os anestésicos tendem a cumprir a maioria deles. De salientar que as pesquisas continuam no âmbito de criar o anestésico ideal (Boyce et al., 2016).

Os anestésicos locais são ésteres ou amidas, possuindo todos um anel aromático que lhes confere lipossolubilidade para que funcionem (Boyce et al., 2016). A molécula do anestésico local consiste em 3 componentes: anel aromático lipofílico, éster intermediário ou cadeia amídica e amina terminal (Becker & Reed, 2006).

3.1. Fármacos utilizados na anestesia local

Para que o anestésico local base seja estável numa solução, tem de ser formulado como um sal cloridrato. Como tal, as moléculas existem num estado solúvel em água quaternário no momento da injeção. No entanto, não é esta a forma que penetrará no neurónio. Portanto, o tempo para a AL ter efeito é baseado na proporção das moléculas que se convertem na estrutura terciária lipossolúvel quando expostas ao pH fisiológico (7,4) (Becker & Reed, 2006).

A eleição de um anestésico local depende do tipo de procedimento a realizar como, por exemplo, a necessidade ou não de cirurgia, da técnica anestésica, do tempo de indução da AL, da duração da AL, da eventualidade de haver dor pós-operatória e assim, a necessidade do seu controlo, do risco de automutilação no período pós-operatório, principalmente em crianças, deficientes físicos e mentais, para além das condições sistémicas de cada paciente (Carvalho et al., 2010).

Depois do anestésico local ser inserido efetua inicialmente a sua ação clínica e posteriormente é absorvido. Entra na corrente sanguínea e distribui-se por todos os compartimentos. Por conseguinte, o sistema nervoso central e o sistema cardiovascular são especialmente suscetíveis à sua ação (Carvalho et al., 2010).

Os anestésicos tipo éster incluem propoxicaína, benzocaína, procaína e tetracaína. É importante realçar que o ácido para-aminobenzóico provém do metabolismo do anestésico tipo éster e pode causar reações alérgicas, incluindo dermatite e descamação dos tecidos. Estes anestésicos possuem uma maior toxicidade e são também vasodilatadores mais potentes. A vasodilatação aumenta a sua taxa de absorção, que conseqüentemente, diminui a sua duração de ação e aumenta o seu potencial de sobredosagem. Por estas razões, os ésteres injetáveis não são mais utilizados (Boyce et al., 2016).

Os anestésicos tipo amida incluem lidocaína, mepivacaína, prilocaína, articaína, bupivacaína, entre outros (Figura 4) (Boyce et al., 2016).

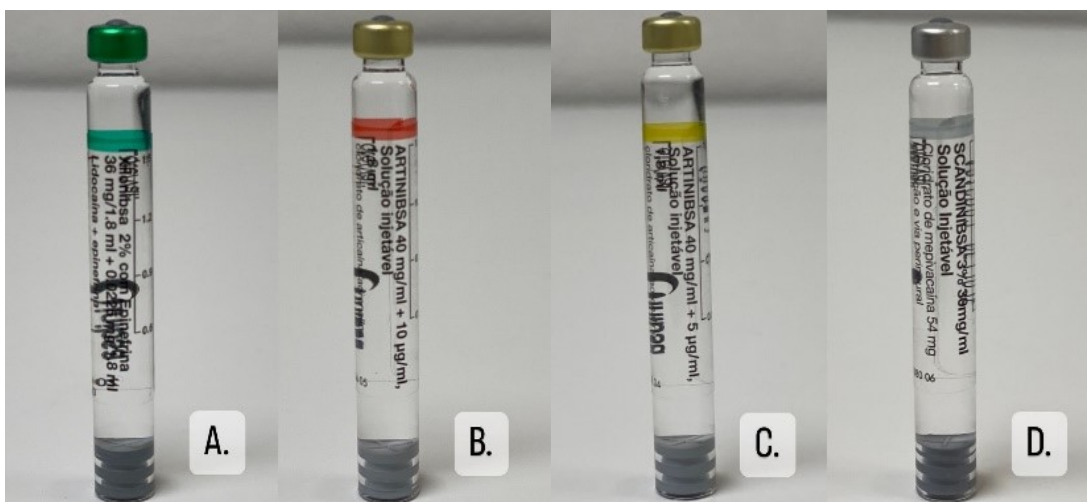


Figura 4. Anestubos disponíveis na Clínica Universitária Egas Moniz: A. Lidocaína 2% com adrenalina; B. e C. Articaína 4% com adrenalina e diferem só na dose de adrenalina 1:100.000 e 1:200.000, respetivamente; D. Mepivacaína 3%. Fotografia do autor.

Lidocaína

O cloridrato de lidocaína é o primeiro tipo de aminoamida da AL a ser comercializado, caracteriza-se por um rápido início de ação (2 a 3 minutos) e duração intermédia de eficácia, tornando-o adequado para a anestesia infiltrativa e para o bloqueio nervoso (Ogle & Mahjoubi, 2012).

A lidocaína é o anestésico local *Gold Standard* em Medicina Dentária, sendo, pois, amplamente utilizado. A adrenalina é adicionada à lidocaína para contrariar as suas propriedades vasodilatadoras e atrasar a sua absorção, o que prolonga a duração da anestesia e reduz o risco de toxicidade (Wang et al., 2021). A lidocaína é normalmente utilizada numa concentração de 2% em associação com adrenalina (Jung et al., 2017). Está na categoria B da classificação farmacológica na gravidez (Ogle & Mahjoubi, 2012).

A lidocaína é metabolizada pelo fígado em monoetilglicinexilidida e glicinexilidida e é excretada pelos rins, 10% inalterada e 80% na forma dos seus metabolitos (Ogle & Mahjoubi, 2012). Esses metabolitos têm atividade significativa e foram implicados em casos de toxicidade da lidocaína após doses repetidas e infusões intravenosas contínuas (Becker & Reed, 2006).

Articaína

A articaína com adrenalina, embora não tão frequentemente utilizada como a

lidocaína, é bastante usada por causa da sua maior solubilidade. A articaína tem uma solubilidade lipídica elevada devido ao seu anel tiofeno e difunde-se melhor através do osso maxilar e mandibular do que os outros anestésicos. Além disso, outro fator chave para melhorar a sua solubilidade lipídica é ser capaz de formar ligações adicionais de hidrogénio depois de ser inserida na mucosa oral (Wang et al., 2021).

As infiltrações vestibulares de articaína são particularmente úteis na mandíbula posterior uma vez que, ao contrário dos outros anestésicos, a articaína pode penetrar no osso cortical denso para anestesiar o nervo alveolar inferior (Wang et al., 2021).

A articaína tem baixíssima toxicidade sistémica e, com a sua ampla faixa terapêutica, pode ser utilizada em concentrações mais elevadas do que os outros anestésicos do tipo amida. Além disso, por ser hidrolisado muito rapidamente no sangue, o risco de intoxicação sistémica parece ser menor em comparação com os outros anestésicos locais, principalmente se forem realizadas injeções repetidas (Ogle & Mahjoubi, 2012).

A articaína é normalmente utilizada numa concentração de 4% em associação com adrenalina (Ogle & Mahjoubi, 2012). De realçar, que não deve ser usada em pacientes grávidas (Wang et al., 2021).

Mepivacaína

Introduzida pela primeira vez em 1960 como uma solução a 2% associada ao vasoconstritor (levonordefrina). Em 1961, foi desenvolvida uma solução a 3% sem vasoconstritor (Su et al., 2014).

A mepivacaína tem um início de ação razoavelmente rápido e duração intermédia de ação (Ogle & Mahjoubi, 2012).

É tão potente como a lidocaína, mas também tem a capacidade vasodilatadora mais discreta, o que leva a uma maior duração de ação da anestesia sem o uso de vasoconstritor. A mepivacaína é o terceiro anestésico local mais utilizado em Medicina Dentária, depois da lidocaína e da articaína (Jung et al., 2017). Reforçando que quando não é indicado o uso de vasoconstritor é considerado o *Gold Standart* dos anestésicos locais (Su et al., 2014). Porém destaca-se que não deve ser usada em pacientes grávidas (Wang et al., 2021).

A mepivacaína tem um pH mais alto que a lidocaína, conseqüentemente quando é usada num ambiente ácido, tem uma forma mais básica que favorece a sua passagem através da membrana nervosa tornando-a eficaz. Essa característica faz com que a mepivacaína seja uma boa escolha quando há infecção dos tecidos (Ogle & Mahjoubi, 2012).

Prilocaína

A prilocaína é tão potente como a lidocaína, mas difere desta porque é uma amina secundária. Está disponível em duas formulações, prilocaína 4% sem vasoconstritor (simples) e com vasoconstritor (Ogle & Mahjoubi, 2012). Tal como a mepivacaína possui propriedades vasodilatadoras fracas e, por isso, pode ser usada sem vasoconstritor (Wang et al., 2021).

Segundo Gutenberg et al. (2013), a administração de prilocaína em crianças pode induzir a metemoglobinemia, esta condição afeta os níveis de oxigénio no sangue. Quando a prilocaína é metabolizada no fígado transforma-se em ortotoluidina que pode oxidar o ferro ferroso para o estado férrico, desse modo dificulta o transporte de oxigénio para os tecidos, e isso pode levar à cianose (Rodrigues et al., 2017). A dose total de prilocaína deve ser limitada a 600 mg para eliminar a cianose sintomática (Ogle & Mahjoubi, 2012).

Logo, podemos concluir que a prilocaína deve ser evitada em mulheres grávidas, pois bastantes mulheres durante a sua gestação desenvolvem um quadro de anemia o que as torna mais suscetíveis à metemoglobinemia e hipoxia fetal, apesar de pertencer à categoria B na classificação farmacológica (Jung et al., 2017). Deve ser também evitada em pacientes com metemoglobinemia idiopática ou congênita, anemia falciforme, anemia crônica e insuficiência cardíaca ou respiratória com hipoxia, deve-se também ter em atenção os pacientes que tomem paracetamol ou fenacetina, pois ambos elevam os níveis de metemoglobina (Ogle & Mahjoubi, 2012).

Por outro lado, o pKa (7,7) da prilocaína é ligeiramente menor que o pKa (7,85) da lidocaína, logo tem um início de ação mais rápido, o que é consistente com o ponto de vista farmacológico (quanto menor o pKa, mais rápido o anestésico local funciona in vivo) (Alsharif et al., 2018).

Bupivacaína

A bupivacaína é 4 vezes mais potente que os outros anestésicos locais do tipo amida. Tem uma longa duração de ação, aproximadamente 6 a 8 horas (Ogle & Mahjoubi, 2012).

É recomendado o seu uso quando é necessária anestesia pulpar prolongada e para o controlo da dor pós-operatória. Por outro lado, não é recomendado o uso do anestésico em crianças ou deficientes físicos/mentais devido aos efeitos prolongados, que aumentam o risco de automutilação no período pós-operatório. Além disso, não deve ser usado em pacientes grávidas (Boyce et al., 2016).

A bupivacaína é bastante cardiotoxica comparando com os outros anestésicos, por isso, deve ser usada com especial precaução em pacientes que tomem betabloqueantes (Ogle & Mahjoubi, 2012).

Vasoconstritores

Segundo Malamed (2020), todos os anestésicos locais injetáveis eficazes clinicamente são vasodilatadores. Nesse sentido para aumentar a duração de ação dos anestésicos, a adição dos vasoconstritores aos anestésicos locais é importante. Os vasoconstritores mais usados em associação na AL são: a adrenalina, a noradrenalina, a levonordefrina, a fenilprina e felipressina. São então, adicionados aos anestésicos locais para se opor aos efeitos vasodilatadores dos anestésicos (Boyce et al., 2016; Decloux & Ouanounou, 2020).

Embora a adrenalina ou epinefrina seja o vasoconstritor mais utilizado em Medicina Dentária, não é um fármaco perfeito, tendo como reações adversas, após ser adicionado ao anestésico local, taquicardia, tremor, palpitações, arritmia, ansiedade, cefaleia e hipertensão (Ogle & Mahjoubi, 2012). Por outro lado, o seu uso oferece um efeito de vasoconstrição diminuindo a absorção sistémica do anestésico e, consequentemente, diminuindo a toxicidade sistémica (Decloux & Ouanounou, 2020; Ogle & Mahjoubi, 2012).

Os benefícios a serem obtidos com a adição de adrenalina (ou qualquer outro vasoconstritor) à uma solução de anestésico local deve ser avaliada contra quaisquer riscos que possam estar presentes. A adrenalina é absorvida no local da injeção, assim

como o anestésico local. Níveis sanguíneos mensuráveis de adrenalina são obtidos, influenciando o coração e os vasos sanguíneos. Níveis plasmáticos de epinefrina em repouso são duplicados após a administração de um anestubo de lidocaína com epinefrina 1:100.000. É importante ter em atenção que quanto maior os níveis plasmáticos de epinefrina, maior é o risco de toxicidade (Malamed, 2020).

A adrenalina é uma amina simpaticomimética e atua nos recetores alfa e beta adrenérgicos, sendo o efeito β mais relevante. Além disso, é o vasoconstritor mais potente e eficiente e é administrado em doses desde 1:50.000 até 1:200.000 (Ogle & Mahjoubi, 2012).

A estimulação dos recetores α por um fármaco simpaticomimético normalmente tem como resposta a contração do músculo liso nos vasos sanguíneos (vasoconstrição). A adição da adrenalina ao anestésico tem sim, como objetivo auxiliar o controle homeostático no lugar onde é injetado. A estimulação de β recetores produz relaxamento muscular suave (vasodilatação e broncodilatação) e estimulação cardíaca (aumento da frequência cardíaca e força de contração). Os recetores beta dividem-se ainda em β_1 e β_2 : os recetores β_1 são encontrados no coração e intestino delgado e são responsáveis pela estimulação cardíaca e lipólise; os recetores β_2 são encontrados nos brônquios, leitos vasculares e útero, produzem broncodilatação e vasodilatação (Malamed, 2020).

A ação da adrenalina nos recetores β_1 , no miocárdio, é aumentar a frequência cardíaca e a contractilidade. Pelo que, pode desencadear taquicardia ventricular e contrações ventriculares prematuras, devido à estimulação das células marca-passo cardíaco (Ogle & Mahjoubi, 2012).

Pacientes com um transplante de coração têm um coração que foi desnervado cirurgicamente. A perda de terminais nervosos adrenérgicos que controlam tanto a libertação quanto a recaptção da epinefrina tornarão o coração transplantado mais sensível à adrenalina. Em suma, nesta classe especial de pacientes, o uso de adrenalina deve ser minimizado e a função cardíaca deve ser monitorizada continuamente para quaisquer alterações no ritmo (Ogle & Mahjoubi, 2012).

É bem conhecido que o pH de um anestésico local em solução, bem como o pH do tecido em que se encontra influenciam bastante a eficácia da AL. A acidificação dos tecidos diminui a eficácia da AL. A anestesia inadequada ocorre frequentemente quando

os anestésicos locais são injetados em áreas inflamadas ou infetadas. O pH do tecido normal é de 7,4, no entanto o pH de uma área inflamada ou processo inflamatório que produzem produtos ácidos é de 5 a 6. O pH das soluções anestésicas locais sem epinefrina é cerca de 6,5; contendo epinefrina as soluções têm um pH, aproximadamente, de 3,5 a 4,4. Clinicamente, este pH mais baixo, mais ácido, é mais provável de produzir uma sensação de "queimadura" por injeção, um início mais lento da AL, e mais dor de pós-injeção no local de administração do anestésico (Malamed, 2020).

3.2. Doses máximas dos anestésicos mais utilizados em Medicina Dentária

Há necessidade de um cumprimento rigoroso no que se refere à utilização da dose terapêutica máxima para cada tipo de anestésico utilizado e para cada paciente. De realçar que as doses máximas que são recomendadas pelos fabricantes presumem a sua utilização em indivíduos saudáveis e o mesmo uso em indivíduos com problemas de saúde, crianças, idosos ou que tomem determinadas medicações denota a necessidade de reduções da dose total (Carvalho et al., 2010).

A toxicidade pode ocorrer se a dose máxima segura da AL for excedida e pode levar a efeitos neurológicos e cardíacos adversos. Os sintomas neurológicos excitatórios manifestam-se inicialmente. Estes podem incluir perturbações visuais, perturbações sensoriais e convulsões. Seguem-se sintomas depressivos, tais como a diminuição da consciência que pode levar ao coma e à paragem respiratória. As manifestações cardíacas podem variar desde taquiarritmia à bradiarritmia até à paragem cardíaca. Os Médicos Dentistas devem ser capazes de reconhecer e gerir os sintomas de toxicidade (Decloux & Ouanounou, 2020).

Os anestésicos mais usados na prática clínica são a lidocaína e a articaína, sendo essencial saber as suas dosagens máximas recomendadas (Wang et al., 2021).

A dose máxima recomendada de lidocaína com epinefrina é de 7 mg/kg para pacientes adultos e não deve exceder 500 mg no total. A dose máxima de lidocaína sem epinefrina é de 4,4 mg/kg, não excedendo 300 mg no total. Deve-se notar, entretanto, que como com todos os anestésicos locais, a dose dependerá da área a ser anestesiada, da vascularização dos tecidos e da tolerância individual (Ogle & Mahjoubi, 2012). Sendo

que, a dose máxima recomendada de articaína a 4% não deve exceder 7 mg/ kg de massa corporal (Renton, 2019).

A Tabela 3 descreve, sucintamente, as doses máximas recomendadas dos anestésicos mais utilizados em Medicina Dentária.

Tabela 3 – Dose anestésica máxima. Adaptado de Malamed (2020).

Tipo de anestésico	Dose máxima recomendada relativa (mg/kg)	Dose máxima recomendada absoluta (mg)
Lidocaína	4.4 mg/ kg	300 mg
Mepivacaína	4.4 mg/ kg	300 mg
Prilocaína	6 mg/ kg	600 mg
Articaína	7 mg/ kg	500 mg
Bupivacaína	1.3 mg/ kg	90 mg

A dose máxima recomendada de adrenalina é 0,2mg e tendo em atenção que complicações sérias se desencadeiam com doses acima de 0,5mg, sendo que doses acima de 4mg são letais (Carvalho et al., 2010).

Como regra geral, o uso de epinefrina em pacientes com doença cardiovascular deve ser limitado a 2 anestubos de anestésico local com epinefrina, ou seja, 0,04mg (Tabela 4). Para todos os pacientes com doença cardiovascular devemos medir a sua pressão arterial antes da realização da anestesia (Malamed, 2020).

Tabela 4 – Cálculo feito para determinar a quantidade máxima de anestubos de adrenalina 1:100.000. Sabendo que cada anestubo tem 1,8ml. Adaptado de Carvalho et al. (2010).

Paciente saudável	Paciente com doença cardiovascular
$0,2\text{mg} \div 0,018 = 11$ anestubos	$0,04\text{mg} \div 0,018 = 2$ anestubos

O cálculo das dosagens máximas realiza-se tendo em consideração o peso do

paciente, é de salientar a sua importância no que se refere ao atendimento pediátrico (Klingeberg, 2017). A Tabela 5 representa um exemplo de um cálculo da dose máxima recomendada para uma paciente de 22 anos, saudável, do sexo feminino, com 55 kg e a respetiva quantidade máxima de anestubos, sendo o anestésico usado: a lidocaína 2%.

Tabela 5 – Exemplo de cálculo da dose máxima recomendada para uma paciente de 22 anos, saudável, do sexo feminino, com 55 kg e a respetiva quantidade máxima de anestubos, sendo o anestésico usado: a lidocaína 2%. Adaptado de Malamed (2020).

	Lidocaína, 2% - 2 g de sal em 100ml
	2g=2000mg
1º-Determinar a quantidade de sal anestésico por anestubo (1,8ml).	2000mg em 100ml 20mg/ml 20mg – 1ml X – 1,8ml X= 36mg por cada anestubo
2º-Calcular a quantidade máxima de sal anestésico considerando o peso da paciente.	Dose Máxima relativa: 4,4 mg/kg Peso da paciente: 55 kg Dose máxima: 4.4 mg - 1kg Y - 55kg Y= 242 mg A paciente poderá receber, no máximo, 242 mg de sal anestésico.
	1 anestubo – 36mg
3º-Calcular a quantidade máxima de anestubos.	Z – 242mg Z= 6,7 anestubos (arredondamos para 6 anestubos)

3.3. Materiais usados na anestesia local

Anestubo de vidro

Um anestubo contém uma solução anestésica, fornecida em quantidades de 1,7 – 1,8 ml, mas, por exemplo, no Reino Unido, existem anestubos de 2,2 ml. Além disso, nalguns países, tais como, França e Japão podemos encontrar anestubos somente com 1 ml de solução. O nome, a composição, a presença e a concentração do vasoconstritor são impressos no próprio anestubo ou numa folha de plástico. A folha de plástico atua como

um recurso de segurança no caso do anestubo se partir dentro da cavidade oral do paciente mantendo os fragmentos juntos. Os anestubos são geralmente pré-esterilizados durante a fabricação. As embalagens dos anestubos podem ser mantidas em temperatura ambiente, mas longe da luz solar direta e do calor para evitar qualquer deterioração (Jung et al., 2017). É importante frisar que um anestubo contém, habitualmente, 1,8 ml de solução (Antunes et al., 2007).

Agulha

As agulhas que, normalmente, são usadas na AL são fornecidos em 3 comprimentos diferentes e são destinados apenas para uso único: 12 mm extra curtas (usados para técnicas intraligamentares), 25 mm curtas (usados para anestesia infiltrativa) e 36 mm de comprimento (usados para bloqueios nervosos regionais) (Jung et al., 2017).

Em relação aos tipos de agulhas na AL, existem diferentes tipos de acordo com o calibre e o comprimento. O calibre é expresso em mm com a letra G. O calibre refere-se ao diâmetro do lúmen da agulha; quanto menor for o número do calibre, maior será o diâmetro do lúmen. Isto é, uma agulha de calibre 30G tem um diâmetro interno inferior ao de uma agulha de calibre 25G (Reed et al., 2012).

Ao realizar a AL, é importante aspirar para evitar a injeção intravascular acidental (Reed et al., 2012). A causa de dor na injeção deve-se a vários fatores, como: pressão da agulha, velocidade de escoamento da solução, temperatura e pH da solução. Durante as técnicas infiltrativas, pode ocorrer trauma local no periósteo pela introdução da agulha nos tecidos e injeção da solução sob alta pressão, resultando em dor. Isso pode ser evitado se a injeção da solução anestésica for lenta, por via submucosa, sem tocar no periósteo com a agulha (Jung et al., 2017).

Atualmente, o que é mais frequentemente usado na prática clínica são as agulhas curtas de calibre 30G e as agulhas longas de calibre 27G. A agulha de calibre 25G, longa ou curta, permanece a agulha preferida para todas as injeções que apresentem um risco elevado de aspiração positiva (Malamed, 2020).

Seringa

A seringa é um dos três componentes essenciais do material usado na AL. É, pois, o veículo pelo qual a solução anestésica do anestubo é entregue através da agulha para o

paciente (Lehtinen & Aarnisalo, 1977).

A maioria das seringas é feita de aço à prova de ferrugem que podem ser esterilizadas, existem também seringas feitas de plástico (Jung et al., 2017).

A seringa deve fornecer aspiração eficaz e ser construída de forma que o sangue possa ser facilmente observado no anestubo, em suma, as seringas dividem-se em seringas com aspiração devido ao deslocamento do êmbolo da agulha e seringas com autoaspiração devido à deflexão do diafragma da borracha do frasco tubular. A inserção de um anestubo pode ser realizado de várias maneiras dependente da seringa a ser utilizada, tais como, inserção pela lateral, pela parte posterior ou pela parte anterior (Malamed, 2020).

A seringa intraligamentar ou seringa de pressão é mais um tipo utilizado em Medicina Dentária, foi reintroduzida no final dos anos 1970 e funciona de forma que uma leve pressão seja aplicada no cabo, permitindo um escoamento forte e consistente da solução anestésica. Todas as seringas de pressão envolvem completamente o anestubo de vidro com plástico ou metal, protegendo o paciente do caso improvável do anestubo se partir (Jung et al., 2017; Malamed, 2020).

4. Técnicas anestésicas locais em Medicina Dentária

Segundo Malamed (2020), em Medicina Dentária, os anestésicos locais são administrados através de várias técnicas (Figura 5) e a escolha de cada uma dependerá da extensão do procedimento a realizar:

1. Anestesia infiltrativa
2. Anestesia por bloqueio de campo
3. Anestesia por bloqueio do nervo

Embora as diferentes anestésias referidas acima originem uma anestesia profunda, o uso de agulhas pode causar medo, pavor e , principalmente, dor nos pacientes. Os anestésicos tópicos são substâncias que causam anestesia superficial da pele ou mucosa, são de fácil aplicação e reduzem a dor causada pela picada da agulha, podendo, deste

modo, gerar respostas mais positivas, por parte dos pacientes (Lee, 2016)

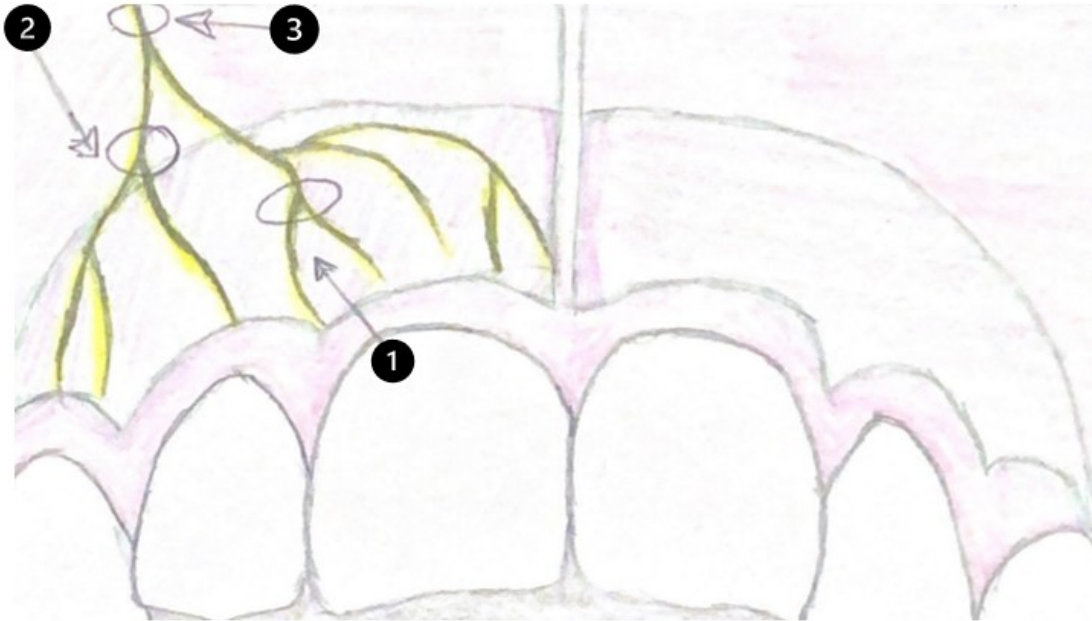


Figura 5. Ilustração dos locais onde nas diferentes técnicas o anestésico é depositado. 1. Anestesia infiltrativa; 2. Anestesia por bloqueio de campo; 3. Anestesia por bloqueio do nervo. Figura do autor.

De um modo geral, são necessários 1 a 5 minutos de tempo de contato para que os anestésicos tópicos alcancem a sua eficácia total (até 2 a 3 mm da superfície), portanto, é necessária paciência por parte do Médico Dentista. Para a máxima eficácia, a área da mucosa onde o anestésico tópico deve ser colocado deve estar seca (Ogle & Mahjoubi, 2012).

Anestesia infiltrativa

A anestesia infiltrativa é uma técnica minimamente invasiva que é abundantemente usada. A agulha é inserida 2 ou 3 mm no sulco vestibular adjacente ao dente a ser tratado, ou seja, inserir a agulha ao nível do ápice com o bisel voltado para o mesmo. A solução difunde-se através do periósteo e do osso alveolar para anestésiar os nervos. Como já foi referido anteriormente, esta técnica é mais eficiente na maxila do que na mandíbula (Dougall et al., 2019).

No entanto, a introdução da articaína fez com que as infiltrações mandibulares vestibulares fossem mais eficazes do que antigamente. A articaína tem uma elevada solubilidade lipídica e pode ser utilizada para infiltrações vestibulares na mandíbula posterior como alternativa ou técnica suplementar de um bloqueio do nervo alveolar

inferior (BNAI). Foram relatadas taxas de sucesso de 84 a 94% usando anestesia infiltrativa com articaína para anestésiar os molares mandibulares (Dougall et al., 2019; Lee & Yang, 2019).

A técnica infiltrativa também é realizada no palato, pode ser administrada para anestésiar as extremidades nervosas nasopalatinas ou palatinas maiores, fornecendo assim AL à gengiva palatina (Sruthi & Ramakrishnan, 2021).

A infiltração intrapapilar ou transpapilar pode, eventualmente, ser utilizada para evitar a necessidade de uma infiltração no palato, pois a técnica infiltrativa no palato é descrita frequentemente como dolorosa. Após uma infiltração vestibular, a agulha é inserida através da papila interdentária vestibular e passa acima do osso alveolar para alcançar a papila palatina. Esta técnica anestésia a papila interdentária palatina e a gengiva palatina livre. A infiltração intrapapilar é normalmente utilizada para os dentes decíduos (Sruthi & Ramakrishnan, 2021).

A anestesia infiltrativa é suficiente para as intervenções básicas, como por exemplo, o tratamento de cáries e a extração dentária sem complicações, porém no caso de processos inflamatórios purulentos, as técnicas de bloqueio nervoso devem ser as escolhidas. Isso deve-se ao fato de que a introdução de uma AL na área da inflamação não terá efeito próprio, podendo também contribuir para a generalização do processo (Rabinovich & Vasiliev, 2016).

Anestesia por bloqueio de campo

A anestesia por bloqueio de campo é depositada em ramos terminais de um nervo. Isso significa que vai abranger um espaço ligeiramente maior do que a anestesia infiltrativa. Um tratamento é realizado na mesma área em que o anestésico local foi depositado (Malamed, 2020).

Anestesia por bloqueio do nervo

O anestésico local é depositado perto de um tronco nervoso principal, em regra, a aplicação do anestésico é feita longe do local a tratar. A anestesia por bloqueio do nervo abrange uma maior área e é usada em ambos os maxilares (Mathison & Pepper, 2023).

As vantagens deste tipo de anestesia são que o número das injeções é minimizado

bem como o total do volume anestésico necessário também é reduzido (Malamed, 2020).

4.1. Regras básicas para administração da anestesia local

Não há absolutamente nada mais importante para os pacientes, do que é feito pelo Médico Dentista, do que a administração confortável de um fármaco que previne a dor durante o tratamento dentário (de St Georges, 2004). No entanto, a realização da AL, frequentemente, induz ansiedade ou está associado à dor para os pacientes e não só, mas também é um fator na ocorrência de situações médicas de emergência (Malamed, 2020).

Matsuura (1989) determinou que 54,9% das situações de emergência, na prática clínica diária, surgiram durante a administração do anestésico local ou nos 5 minutos imediatamente após a sua administração, sendo que a maioria dessas situações de emergência foram diretamente relacionadas ao aumento do nervosismo associado no momento da injeção e não estavam relacionadas com o fármaco que era administrado.

Existem várias regras básicas que devem-se ter em atenção, para se administrar uma correta anestesia e, evidentemente, uma AL menos dolorosa, tais como (Cuny et al., 2000; Kanaa et al., 2006; Malamed, 2020):

- Usar uma agulha afiada esterilizada. - As agulhas descartáveis de aço inoxidável atualmente usadas são afiadas e raramente causam dor na inserção. No entanto, como essas agulhas são fabricadas por máquinas, ocasionalmente pode haver algum defeito.
- Verificar o fluxo da solução anestésica. - Apenas algumas gotas da solução devem ser expelidas da agulha para determinar se há um livre fluxo de solução.
- Saber se a seringa e o anestubo estão em temperatura ambiente. - Se armazenados em locais com temperaturas mais altas ou mais baixas, deve-se esperar até alcançarem a temperatura ambiente.
 - Usar um anestésico tópico.
 - Ter a mão que administra a anestesia bem apoiada (sem tremer).
 - Ter uma constante comunicação e monitorização do paciente que é essencial.
- Manter a seringa fora da linha de visão do paciente. - Se houver uma troca da seringa entre o assistente e o Médico Dentista, essa troca tem de ocorrer ou atrás da

cabeça do paciente ou transversalmente ou pela frente, nunca por cima da cabeça.

- Deve-se realizar a aspiração antes da injeção. - Se realizando a aspiração observa-se sangue no anestubo, esse anestubo é descartado.
- A solução anestésica deve ser depositada lentamente.
- Registrar tudo na ficha do paciente. – Deve-se registrar o número de série do anestubo, qual a solução anestésica usada, a técnica que foi usada bem como quantos anestubos foram administrados.

Existem variados bloqueios anestésicos que poderão ser realizados na cavidade oral dos pacientes, a Figura 6 é uma ilustração representativa das diferentes zonas que são anestesiadas pelos diferentes bloqueios que serão descritos posteriormente.

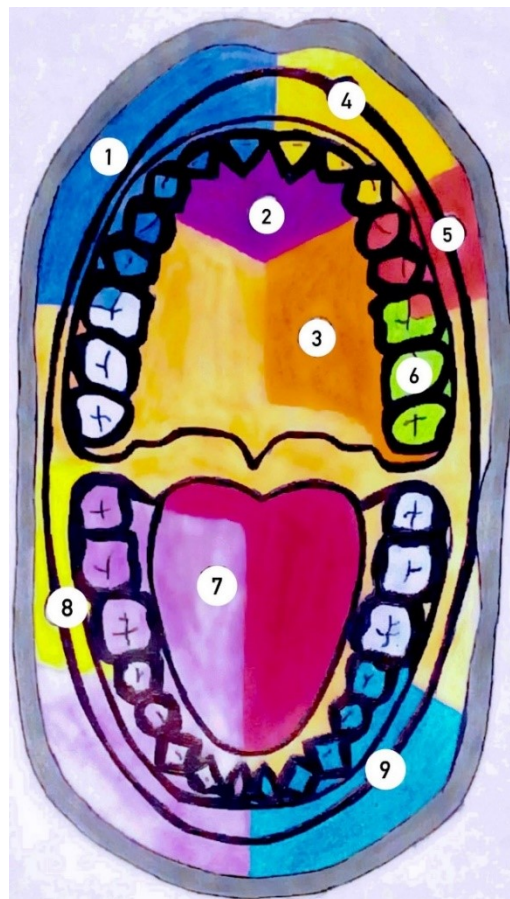


Figura 6. Ilustração representativa das zonas anestesiadas pelos diferentes bloqueios: 1. Bloqueio infraorbitário; 2. Bloqueio do nervo nasopalatino; 3. Bloqueio do nervo grande palatino; 4. Bloqueio do nervo alveolar superior anterior; 5. Bloqueio do nervo alveolar superior médio; 6. Bloqueio do nervo alveolar superior posterior; 7. Bloqueio do nervo alveolar inferior; 8. Bloqueio do nervo bucal; 9. Bloqueio do nervo incisivo

4.2. Técnicas de anestesia por bloqueio do nervo usadas na Maxila

Bloqueio do nervo alveolar superior posterior (BNASP)

O BNASP é uma técnica de grande sucesso (>95%), embora previamente várias questões devem ser ponderadas. Estas incluem a extensão da anestesia produzida e o potencial para formação de hematomas. Há um risco de uma complicação potencial, pois a inserção da agulha muito longe do ponto de origem pode levar temporariamente (10 a 14 dias) a um hematoma inestético (Malamed, 2020).

O BNASP é utilizado para anestésiar os molares superiores, excluindo a raiz mesiovestibular do primeiro molar. Também anestésia o periodonto e os tecidos moles adjacentes. A agulha é inserida 15 mm no vestíbulo distalmente ao malar, isto é, no alto da prega mucovestibular acima da raiz distovestibular do segundo molar (Figura 7), a 45 graus do plano oclusal, e é inserido 1 ml de solução anestésica (Ogle & Mahjoubi, 2012; Reed et al., 2012).



Figura 7. Bloqueio do nervo alveolar superior posterior. Fotografia do autor.

Bloqueio do nervo alveolar superior médio (BNASM)

O BNASM anestésia os pré-molares superiores, a raiz mesiovestibular do primeiro molar, o periodonto e os tecidos moles adjacentes. A agulha é inserida 5 mm no vestíbulo adjacente ao segundo pré-molar superior (Figura 8), e é administrado 1 ml de solução anestésica (Mathison & Pepper, 2023).

Denota-se que em muitos pacientes, o nervo alveolar superior médio está ausente. Se for esse o caso, o bloqueio do nervo alveolar superior anterior (BNASA) anestésiará a região dos pré-molares (Malamed, 2020; Reed et al., 2012).

Este bloqueio está indicado, por exemplo, quando se realizam tratamentos apenas nos pré-molares superiores ou quando o BNASA falha na anestesia pulpar distal do canino superior (Malamed, 2020).



Figura 8. Bloqueio do nervo alveolar superior médio. Fotografia do autor.

Bloqueio do nervo alveolar superior anterior

O BNASA anestesia os dentes incisivos (até a linha média) e o canino superior, o periodonto e os tecidos moles adjacentes. A agulha é inserida 5 mm no vestibulo do canino superior (Figura 9) e é administrado 1 ml de solução anestésica (Mathison & Pepper, 2023).

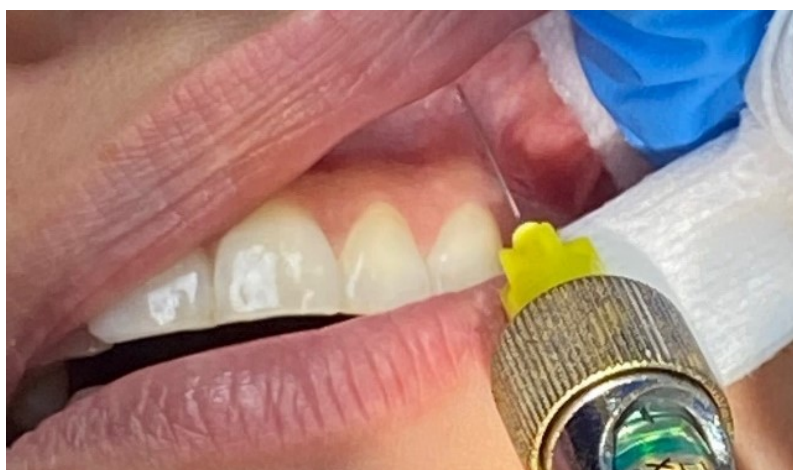


Figura 9. Bloqueio do nervo alveolar superior anterior. Fotografia do autor.

Bloqueio infraorbitário

O bloqueio infraorbitário proporciona anestesia profunda desde o incisivo central superior até os pré-molares, o periodonto, os tecidos moles, a tuberosidade maxilar e a

pele da pálpebra inferior, do nariz, da bochecha e do lábio superior (Tomaszewska et al., 2015). Os dedos da mão não dominante do Médico Dentista são colocados sobre o rebordo infraorbitário e a agulha é inserida no vestíbulo do primeiro pré-molar até ser palpada na proximidade do buraco infraorbitário. Em alternativa, pode ser utilizada uma abordagem extra-oral, inserindo a agulha através da pele e do músculo na linha média da pupila, depois de localizar o bordo inferior do rebordo infraorbitário (Mathison & Pepper, 2023).

Esta técnica não é muito utilizada por causa da falta, normalmente, de experiência, isto é, o principal fator que faz com que os Médicos Dentistas evitem esta técnica é o medo de lesar o olho do paciente (Malamed, 2020).

Bloqueio do nervo grande palatino (BNGP)

O BNGP anestesia a porção posterior do palato duro e os tecidos moles, anteriormente até o primeiro pré-molar e medialmente à linha média (Malamed, 2020). A agulha é inserida na entrada do buraco palatino maior a uma profundidade inferior a 5 mm até ao contacto com o osso e são introduzidos 0,5 ml de solução anestésica. A penetração ocorre através do epitélio e a agulha parece "cair" num espaço de menor resistência. O buraco palatino maior é uma depressão palpável ou uma área mole no palato duro, habitualmente ao nível do terceiro molar superior ou 5 mm antes da junção do palato duro e mole e a meio caminho entre a gengiva e a linha média do palato (Figura 10) (Reed et al., 2012).

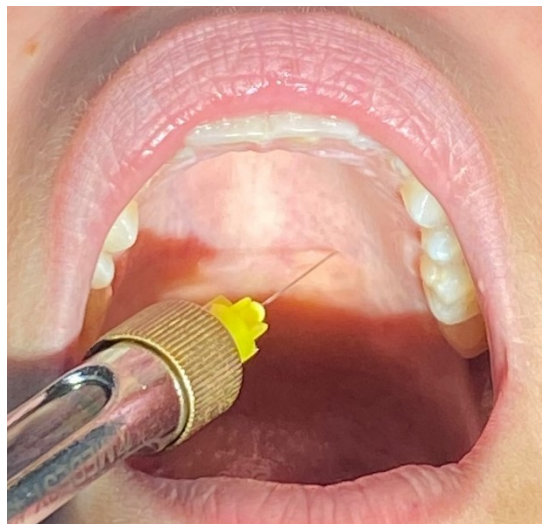


Figura 10. Bloqueio do nervo grande palatino.
Fotografia do autor.

Segundo Malamed (2020), o buraco palatino maior pode ter diferentes localizações sendo importante o Médico Dentista antes da inserção da agulha identificar de forma correta a localização do mesmo, podendo este estar tanto distalmente ao primeiro molar como ao nível do terceiro molar.

Bloqueio do nervo nasopalatino (BNN)

O BNN é uma técnica imprescindível para o controlo da dor palatina em que, com a administração de um volume mínimo de solução anestésica (no máximo um quarto de anestubo), uma ampla área de tecidos moles do palato é anestesiada com sucesso, minimizando assim a necessidade de múltiplas injeções no palato (Malamed, 2020).

O BNN anestesia o palato duro anterior (tecidos moles e duros) bilateralmente a partir da face mesial do primeiro pré-molar direito até a face mesial do primeiro pré-molar esquerdo (Malamed, 2020). Nalguns doentes, proporciona ainda alguma anestesia aos incisivos maxilares (Reed et al., 2012).

É na papila incisiva que se encontra a entrada para o buraco nasopalatino, que pode ser visualizada posteriormente aos incisivos centrais superiores (Figura 11). A maneira mais confortável de realizar esta injeção é depositar primeiro 0,3 ml de anestésico local na linha média anterior superior (Reed et al., 2012).



Figura 11. Bloqueio do nervo nasopalatino. Fotografia do autor.

A técnica deste bloqueio efetua-se após as infiltrações vestibulares e intrapapilares, a ponta da agulha deve entrar em contato com o tecido mole na face lateral da papila incisiva com profundidade de penetração inferior a 5 mm até alcançar o osso

(Mathison & Pepper, 2023). Aproximadamente 0,25 ml de solução anestésica é, por regra, suficiente, sendo importante frisar que a injeção deverá ser administrada lentamente após a aspiração (Reed et al., 2012).

Bloqueio do nervo maxilar

O bloqueio do nervo maxilar é um método eficaz para obter anestesia profunda de uma hemimaxila. É útil em procedimentos que envolvem um quadrante inteiro e em procedimentos cirúrgicos extensos. São usadas duas abordagens intraorais, isto é, pela tuberosidade maxilar ou pelo canal palatino maior. Ambas são eficazes, porém podem surgir grandes dificuldades com a abordagem do canal palatino maior que envolve a sua localização e o comprimento da inserção da agulha, e a maior dificuldade na abordagem da tuberosidade maxilar é uma maior incidência de ocorrência de um hematoma (Malamed, 2020).

Este tipo de bloqueio tem bastantes contraindicações tais como: não deve ser usado por um administrador inexperiente, deve ser evitado em pacientes pediátricos e por pacientes não cooperantes, etc (Malamed, 2020).

4.3. Técnicas de anestesia por bloqueio do nervo usadas na Mandíbula

Infelizmente, a habilidade de obter anestesia consistentemente profunda para diferentes procedimentos dentários na mandíbula tem-se mostrado extremamente difícil. Dificultando-se ainda mais quando há dentes que estão infetados, principalmente molares mandibulares (Malamed, 2020).

É amplamente divulgado que a falha significativamente maior da taxa de anestesia mandibular está relacionada com a espessura da placa cortical do osso da mandíbula adulta. De facto, é reconhecido que a infiltração mandibular é bem sucedida nos casos em que o paciente tem uma dentição decídua completa (Oulis et al., 1996; Sharaf, 1997). Uma vez que a dentição mista se desenvolve, a placa cortical mandibular do osso fica mais espessa a tal ponto que a infiltração pode não ser eficaz, levando à recomendação de que técnicas de bloqueio, devem ser usadas (Soxman & Malamed, 2015).

Uma dificuldade adicional na abordagem tradicional de Halsted ao nervo alveolar inferior, isto é, troncular ou BNAI convencional, é a ausência de pontos de referência

consistentes. Vários autores descreveram inúmeras abordagens para esse nervo muitas vezes indescritível (Malamed, 2020). Não só o nervo alveolar inferior é indescritível, mas estudos usando ultrassom e radiografias para localizar com precisão o feixe neurovascular alveolar inferior ou o buraco mandibular revelaram que a localização precisa da agulha não garantem o controle bem-sucedido da dor (Hannan et al., 1999; Malamed, 2020).

O estudo de Allegretti et al. (2016) teve como objetivo comparar a eficácia anestésica da articaína 4%, lidocaína 2% e mepivacaína 2%, todas em combinação com epinefrina 1:100.000, em pacientes com pulpíte irreversível de molares mandibulares durante um procedimento de pulpectomia, sendo que conclui-se que não há diferenças estatisticamente significativas para as diferentes soluções anestésicas usadas, nenhuma resultou em 100% de sucesso anestésico em pacientes com pulpíte irreversível de molares mandibulares.

Bloqueio do nervo alveolar inferior

O BNAI anestesia os dentes inferiores do terceiro molar até a linha média, o periósteo, o lábio inferior, o queixo e os tecidos moles desde os pré-molares até à linha média (Reed et al., 2012). O nervo lingual é frequentemente anestesiado em simultâneo, fornecendo anestesia aos tecidos moles linguais, à língua e ao pavimento da boca. Para esta técnica, é essencial que o paciente abra completamente a boca, pois quando a abertura da boca é inadequada, o nervo fica relaxado, afastado da ponta da língua onde a solução anestésica é injetada, logo a anestesia pode não ser alcançada (Lee & Yang, 2019).

A seringa é posicionada acima dos pré-molares contralaterais. Uma agulha longa é inserida 1 a 1,5 cm acima do plano oclusal mandibular na depressão pterigotemporal para alcançar o espaço pterigomandibular (Khoury et al., 2011; Lee & Yang, 2019; Reed et al., 2012). A depressão pterigotemporal está localizada entre a rafe pterigomandibular e a incisura coronóide do ramo mandibular. A incisura coronóide é o ponto mais côncavo do ramo anterior e pode ser palpada com a mão não dominante antes da injeção. A agulha é inserida 20 a 25 mm até entrar em contacto com o osso da crista endocoronóide (Lee & Yang, 2019).

Retrai-se com agulha 1 a 2 mm, logo após é efetuada a aspiração para evitar a injeção intravascular e é administrado 1,5 ml de solução anestésica. Em seguida, a agulha é retirada até a metade e o restante da solução é administrado para anestésiar o nervo

lingual. No entanto, um BNAI normalmente anestesia o nervo lingual, mesmo que este último passo seja omitido (Reed et al., 2012). É necessário esperar 3 a 5 minutos para a anestesia ter efeito (Lee & Yang, 2019).

No entanto, a taxa de sucesso do BNAI é de apenas 80-85% (Malamed, 2020). Como resultado, vários métodos anestésicos foram desenvolvidos para substituir o BNAI convencional (Lee & Yang, 2019).

Técnica de *Gow-Gates*

A técnica de *Gow-Gates* bloqueia o nervo mandibular adjacente à sua divisão em vários nervos, tais como: auriculotemporal, alveolar inferior, milo-hióideo, lingual e bucal (Reed et al., 2012). Portanto, anestesia todos esses nervos e fornece anestesia aos tecidos moles e duros mandibulares, aos dois terços anteriores da língua, ao assoalho da boca, à mucosa oral e à pele do osso zigomático, à porção posterior da bochecha e às regiões temporais (Kim et al., 2018; Malamed, 2020).

O doente deve abrir completamente a boca para permitir que o côndilo rode e se desloque para a frente. O Médico Dentista deve tocar no côndilo e retrair a bochecha com a mão não dominante. A seringa é colocada ao nível do canino mandibular contralateral, e uma agulha longa é inserida ao nível do segundo molar superior e logo abaixo da inserção do músculo pterigóide lateral (Reed et al., 2012). Deve-se avançar a agulha 25 mm para esta entrar em contacto com o osso do colo do côndilo (Lee & Yang, 2019).

Em seguida, há um recuo de 1 mm de agulha e finalmente, a solução é injetada após aspiração (Reed et al., 2012). Um ponto importante a frisar é que não se pode esquecer de pedir ao doente que mantenha a boca aberta durante 20 segundos após a injeção (Lee & Yang, 2019).

Para clínicos experientes, a abordagem de *Gow-Gates* está associada a uma maior taxa de sucesso e a um menor risco de aspiração positiva do que o BNAI convencional (Lee & Yang, 2019; Reed et al., 2012). A maior taxa de sucesso pode ser atribuída à anestesia de nervos que fornecem inervação acessória, como o nervo milo-hióideo. No entanto, tem um início de anestesia mais lento, de 5 a 25 minutos, e, em clínicos inexperientes, pode estar associado a taxas mais elevadas de complicações e insucesso (Lee & Yang, 2019).

Técnica *Vazirani-Akinosi*

A técnica *Vazirani-Akinosi*, também conhecida como bloqueio de boca fechada, é útil para pacientes com trismo ou quando os pontos de referência usados para um BNAI convencional não estão claramente definidos. Esta técnica anestesia os nervos alveolar inferior, milo-hióideo, lingual e bucal em 5 a 7 minutos (Lee & Yang, 2019; Reed et al., 2012).

A boca do doente permanece fechada, com os músculos mastigadores relaxados, logo, o Médico Dentista deve examinar com precisão a localização da apófise coronóide antes da injeção. Uma agulha longa e paralela ao plano oclusal maxilar é inserida entre a apófise coronóide e a tuberosidade maxilar ao nível da junção mucogengival dos dentes posteriores maxilares (Lee & Yang, 2019).

O bisel da agulha deve apontar para longe do ramo para assegurar que a deflexão ocorre na direção do ramo. A agulha é avançada até uma profundidade de metade da largura ânteroposterior do ramo. Para a maioria dos adultos, esta profundidade é de 25 mm a partir da tuberosidade maxilar. A solução anestésica é inserida após aspiração. A injeção *Vazirani-Akinosi* é realizada "às cegas" porque não existe um ponto final ósseo (Reed et al., 2012). Isto é, nesta técnica, não deve haver contacto com o osso, porém o contacto com o osso significa que a agulha foi inserida demasiado lateralmente (Lee & Yang, 2019).

Embora as possibilidades de inserção excessiva da agulha e lesão dos vasos no plexo pterigóideo não possam ser excluídas sem referências ósseas disponíveis, *Vazirani-Akinosi* é uma técnica relativamente segura que pode substituir o BNAI convencional (Lee & Yang, 2019).

Bloqueio dos nervos incisivo e mentoniano

Os nervos incisivo e mentoniano são ramos terminais do nervo alveolar inferior. Se o BNAI for bem sucedido ambos os nervos serão anestesiados (Reed et al., 2012).

A técnica inicial para os bloqueios do nervo mentoniano e incisivo é a mesma. Uma agulha curta é inserida na prega mucovestibular no forâmen mentoniano ou imediatamente anterior a ele. O bisel da agulha deve ser orientado em direção ao osso. A agulha é inserida até os 5 a 6 mm de profundidade. Após a aspiração, aproximadamente

um terço à metade do anestubo deve ser inserido. A diferença entre o bloqueio do nervo mentoniano e o bloqueio do nervo incisivo é que o bloqueio do nervo incisivo requer que seja exercida uma pressão para direcionar a solução anestésica local para o forâmen mentoniano. Isso pode ser feito mantendo uma leve pressão no local da injeção por aproximadamente 2 minutos após a deposição da solução (Reed et al., 2012).

Estes bloqueios fornecem anestesia aos dentes pré-molares, caninos e incisivos e ao seu periodonto, aos tecidos moles adjacentes, ao lábio inferior e ao queixo (Reed et al., 2012).

Bloqueio do nervo bucal

No bloqueio do nervo bucal a agulha é inserida 1 a 3 mm no vestíbulo, a distal ao segundo ou terceiro molar até entrar em contato com o osso. O ponto de inserção é medial à incisura coronóide, normalmente 0,25 ml de solução anestésica tende a ser suficiente (Reed et al., 2012). Este bloqueio anestesia os tecidos moles e o perióstio vestibular na zona dos molares inferiores (Malamed, 2020).

Técnicas do bloqueio do nervo alveolar inferior modificadas

A técnica convencional requer uma série de pontos de referência anatômicos e tem uma elevada taxa de insucesso devido à indistinção das estruturas anatômicas. Thangavelu et al. propuseram uma técnica de anestesia que utiliza a crista oblíqua interna como único ponto de referência anatômico. O BNAI modificado por Thangavelu et al. (2012) realiza-se com a seringa colocada nos caninos ou pré-molares contralaterais e inserida 6 a 8 mm acima do ponto médio entre os planos oclusais superior e inferior e 8 a 10 mm posteriormente ao bordo anterior do ramo. O paciente é aconselhado a abrir totalmente a boca. A agulha é avançada 21 a 24 mm, com contacto contínuo com o osso. Após a aspiração administra-se a solução anestésica. Esta técnica tem demonstrado uma elevada taxa de sucesso de 95% e um menor risco de complicações como aspiração positiva, hematoma, lesão nervosa, trismo e fratura da agulha. No entanto, uma das desvantagens é que traumatiza o perióstio do ramo medial (Lee & Yang, 2019; Thangavelu et al., 2012).

A técnica de agulha arqueada é mais uma técnica modificada de BNAI. A agulha é dobrada e inserida num ângulo de quase 90 graus em relação ao ramo. A razão para se

aplicar esta técnica é que ela ajuda a superar o risco de inserir a agulha muito posteriormente, o que pode levar a complicações, como paralisia facial transitória e falha na obtenção da AL. Com uma taxa de sucesso de 98% , esta técnica pode ser utilizada de uma forma eficaz pelo Médico Dentista, especialmente nos casos em que a abertura da boca é limitada (Chakranarayan & Mukherjee, 2013).

O BNAI modificado por Palti et al. (2011) consiste em usar dois fios ortodônticos para determinar a localização do forâmen mandibular. O primeiro fio aproxima-se do primeiro molar permanente contralateral ou segundo molar decíduo, ao longo do seu sulco méso-vestibular e cúspide disto-lingual. O segundo fio é paralelo ao plano oclusal do mesmo lado onde será injetado o anestésico. Os fios cruzam-se no forâmen mandibular, e este é o ponto onde a solução anestésica é injetada. Uma taxa de sucesso maior foi encontrada em crianças do que em adultos, mas são necessárias mais evidências (Lee & Yang, 2019; Palti et al., 2011).

O BNAI convencional tem riscos potenciais, incluindo lesões neurais ou vasculares (Kim et al., 2018). Takasugi et al. (2000) introduziram uma técnica que pode eliminar esses riscos. Ao contrário da técnica convencional, em que a ponta da agulha é direcionada para o forâmen mandibular, esta técnica posiciona a agulha anteriormente ao forâmen mandibular (Figura 12).

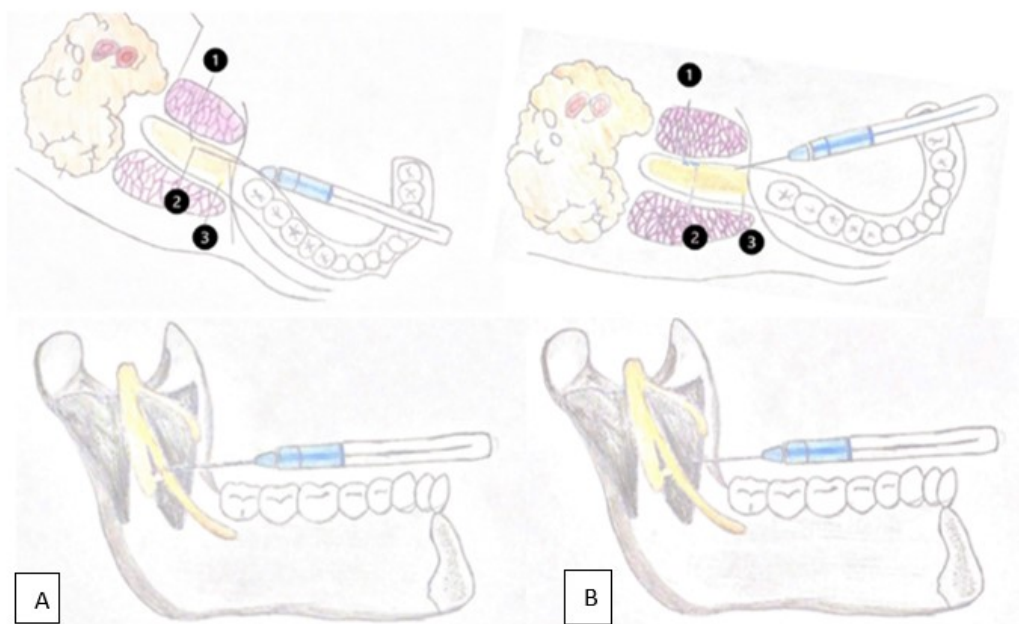


Figura 12. Comparação da técnica de bloqueio do nervo alveolar inferior convencional (A) com a técnica de Takasugi et al. (2000) (B). 1. Artéria e veia alveolar inferior ; 2. Nervo alveolar inferior; 3. Nervo bucal. Figura do autor.

Ainda, de acordo com a técnica de Takasugi et al. (2000), o corpo da seringa é posicionado acima do primeiro molar contralateral e a agulha é inserida 10 mm acima do plano oclusal e a uma profundidade de 10 mm. Uma taxa de sucesso de 75% foi relatada para esta técnica (Kim et al., 2018; Takasugi et al., 2000).

A técnica de *Fisher* 1-2-3, também designada por técnica indireta, requer a identificação de vários pontos de referência anatômicos, incluindo a crista oblíqua interna e externa e a incisura coronóide, a não identificação destes pontos de referência pode resultar numa técnica incorreta e no fracasso da AL (Thangavelu et al., 2012). É uma técnica de três etapas com a solução anestésica administrada usando três posições de agulha diferentes. Primeiro, o Médico Dentista apalpa o rebordo oblíquo externo com o polegar da mão não dominante e o corpo da seringa é colocado nos pré-molares contralaterais. A agulha é inserida no ponto médio da unha do polegar até uma profundidade de 6 mm. Em seguida, a agulha é retirada e a seringa reposicionada para ficar paralela ao plano oclusal do lado da injeção. Isso permite que a agulha deslize na crista oblíqua interna. Nesta segunda posição, a agulha é inserida 8 mm. Finalmente, a seringa é movida de volta para o primeiro pré-molar contralateral. A agulha é inserida 12 a 15 mm até entrar em contato com o osso. A solução anestésica é injetada após a aspiração nesses três locais (Kim et al., 2018).

Por último, outra técnica modificada de BNAI por Boonsiriseth et al. (2013) consiste em colocar a seringa paralelamente ao plano oclusal mandibular do mesmo lado da injeção e o ponto de inserção é o mesmo que o do BNAI convencional. A profundidade de inserção é controlada por um *stop* de borracha, que normalmente usamos nas limas de endodontia. Utiliza-se uma agulha de 30 mm e, com o *stop* de borracha posicionado a 20 mm, a agulha é avançada até ao contacto com o *stop* de borracha. O osso não é tocado e há menor risco de dor, aspiração positiva, lesão nervosa e lesão vascular (Boonsiriseth et al., 2013; Kim et al., 2018).

4.4. Técnicas suplementares

Técnicas suplementares de aplicação de AL podem ser úteis quando os métodos convencionais de bloqueio e infiltração falharam em fornecer anestesia adequada (Mathison & Pepper, 2023).

Anestesia intraligamentar

Para esta técnica pode ser usada uma seringa dentária convencional com uma agulha curta, habitualmente de calibre 27G ou uma seringa intraligamentar (Meechan, 2002). A agulha é inserida no sulco gengival a 30 graus no longo eixo do dente para atingir o espaço do ligamento periodontal, e é introduzida o mais apicalmente possível (Meechan, 2002; Reed et al., 2012). A injeção é dada lentamente por mesial do dente e depois repetida distalmente (Reed et al., 2012).

Este método destina-se a anestésiar um dente individual e é utilizado para evitar as consequências indesejáveis da anestesia por bloqueio regional. Esta injeção pode ser desconfortável se a taxa de injeção for muito rápida ou se os tecidos estiverem inflamados (Reed et al., 2012).

A solução anestésica difunde-se do ligamento periodontal para o osso esponjoso adjacente sob a alta pressão da injeção (Figura 13). O início da anestesia é rápido, normalmente dentro de 30 segundos (Meechan, 2002). No entanto, a duração da anestesia é curta, durando, em regra, 10 a 45 minutos (Lee & Yang, 2019). Porém, a duração da anestesia pulpar é extremamente variável, assim, injeções repetidas no ligamento periodontal podem ser necessárias para concluir um procedimento (Reed et al., 2012).



Figura 13. Técnica anestésica intraligamentar.

Figura do autor.

As complicações relatadas para esta técnica incluem fratura do anestubo devido a alta pressão; danos no ligamento periodontal; extrusão de dentes; desconforto e bacteremia com risco potencial de endocardite para pacientes de alto risco. Os riscos de fratura do anestubo podem ser atenuados injetando a solução lentamente (Meechan, 2002). Normalmente, 0,2 ml da solução são administrados durante 20 segundos (Reed et al., 2012).

A técnica intraligamentar é, normalmente, a utilizada após um BNAI falhado e parece ter mais sucesso para uma exodontia do que para um tratamento endodôntico (Lee & Yang, 2019; Meechan, 2002). A injeção intraligamentar deve ser evitada no periodonto infetado ou inflamado, bem como tem de ser evitada nos dentes decíduos, uma vez que foi descrita a hipomineralização do esmalte ou hipoplasia dos dentes definitivos em desenvolvimento (Lee & Yang, 2019).

Anestesia intra-óssea

O uso da anestesia intra-óssea foi, pela primeira vez, descrito por Lilienthal em 1975, porém notou-se a hesitação dos operadores na época em utilizar esta técnica (Leonard, 1995). Inicialmente, a anestesia intra-óssea exigia o uso de uma broca esférica para permitir a entrada no osso alveolar, que ainda é uma técnica aceitável. Uma vez feito o orifício, uma agulha seria inserida no local e o anestésico local seria depositado (Reed et al., 2012). Desde então, foram introduzidos sistemas de entrega especializados, sendo que assim houve uma maior aceitação desta técnica anestésica (Leonard, 1995).

Dispositivos especializados de injeção intra-óssea são utilizados para fazer um pequeno furo através da placa cortical para alcançar o osso esponjoso, e a solução anestésica é injetada lentamente através deste orifício (Reed et al., 2012). Uma pequena quantidade de anestesia é administrada através de infiltração local na gengiva adjacente antes da perfuração para reduzir o desconforto (Lee & Yang, 2019).

A perfuração é feita através do ponto que se localiza na gengiva inserida e é determinado imaginando duas linhas que se cruzam em ângulos retos entre si. A linha horizontal estende-se ao longo das margens gengivais vestibulares dos dentes e a linha vertical divide a papila interdentária distal do dente de interesse. O ponto de penetração é 2 mm apicalmente à interseção dessas linhas (Meechan, 2002).

Atualmente, dispositivos especializados ajudam a facilitar esta técnica. Como por exemplo, o Sistema *Stabident* compreende um perfurador acionado por uma peça de mão de baixa velocidade e um fio sólido de calibre 27 com uma extremidade chanfrada que, quando ativado, perfura um pequeno orifício na placa cortical. A solução anestésica é entregue ao osso esponjoso através da agulha injetora ultracurta de calibre 27G colocada no orifício feito pelo perfurador (Reed et al., 2012).

O início da anestesia é rápido, frequentemente imediato, e a anestesia dura, normalmente, 15 a 60 minutos, dependendo do uso de um vasoconstritor (Lee & Yang, 2019). A injeção intra-óssea deve ser evitada perto do buraco mentoniano e nos locais de infecção periapical ou doença periodontal (Lee & Yang, 2019; Reed et al., 2012).

Anestesia pulpar

Por uma variedade de razões, a anestesia profunda durante um procedimento endodôntico pode não ser obtida facilmente. Uma agulha curta é inserida diretamente na câmara pulpar ou no canal radicular até um ponto em que há um ajuste apertado, e 0,2 a 0,3 ml de solução anestésica é fornecida sob pressão (Meechan, 2002; Reed et al., 2012).

A anestesia é obtida devido à pressão e não à solução anestésica, e resultados semelhantes foram observados quando se utiliza uma solução salina em vez de um anestésico (Lee & Yang, 2019).

Em dentes multirradiculares, o recomendado é a injeção ser feita em todos os canais do dente. Além disso, uma técnica alternativa descrita é permitir que a câmara pulpar submerja-se na solução anestésica durante 30 segundos (Meechan, 2002).

Uma desvantagem descrita desta técnica é que a injeção costuma ser dolorosa e desconfortável (Meechan, 2002).

Anestesia intra-septal

A injeção intra-septal pode ser uma técnica útil para obter anestesia óssea e dos tecidos moles e para obter hemostasia para o alisamento radicular e para os procedimentos cirúrgicos de retalho (Reed et al., 2012).

Uma agulha curta é inserida a 90 graus na papila interdentária, 2 mm apicalmente

à margem gengival. Uma pequena quantidade de solução anestésica é administrada quando a agulha entra na gengiva. Em seguida, avança-se a agulha até fazer o contato com o osso e insere-se mais 1 a 2 mm para o septo interdentário, aplicando uma pressão suave. Depois, são injetados 0,2 a 0,4 ml de solução anestésica durante pelo menos 20 segundos. A injeção intra-septal deve ser evitada nos locais de infecção (Reed et al., 2012).

4.5. Novas técnicas de anestesia local

Atualmente, existem muitos estudos inovadores no âmbito de reduzir a dor no momento da injeção ou até desenvolvimento de sistemas de anestesia sem que seja preciso usar agulha, ou seja, a habitual seringa que foi desenvolvida por Cook (Saxena et al., 2013).

Já existem várias novas técnicas que atualmente ou estão na fase de estudos ou já a ser amplamente utilizadas, tais como: anestesia dentária eletrônica, *Jet Injectors*, iontoforese, anestesia local guiada por computador, dispositivos vibrotáteis, etc (Angelo & Polyvios, 2018; Saxena et al., 2013).

Anestesia dentária eletrônica

É uma técnica que utiliza a estimulação elétrica nervosa transcutânea para aliviar a dor durante os tratamentos dentários. Baseia-se nos princípios de uma técnica originalmente desenvolvida em 1967 para gerir a dor crônica. *The pain gate* e o sistema opióide endógeno são os dois mecanismos principais que explicam como a anestesia dentária eletrônica causa o alívio da dor (Angelo & Polyvios, 2018).

O alívio da dor por meio do mecanismo *the pain gate* envolve a ativação (excitação) das fibras sensoriais A β , reduzindo a transmissão do estímulo nocivo das fibras C, através da medula espinhal e para os centros superiores. De acordo com esta hipótese, existe nos cornos posteriores da medula, um mecanismo neural que atua como uma porta. Esta porta tem a capacidade de modular a velocidade a que os impulsos das fibras periféricas são transmitidos ao sistema nervoso central (Angelo & Polyvios, 2018).

Mais especificamente, as pequenas fibras C não mielinizadas transmitem a dor e

a sua atividade mantém o portão numa posição relativamente aberta. A atividade das grandes fibras mielinizadas A exerce uma inibição pré-sináptica sobre a entrada das fibras C e é responsável pelo encerramento do portão, impedindo assim que os impulsos cheguem às células T. O controlo da dor alcança-se através do aumento da entrada das fibras grandes e da diminuição da entrada das fibras pequenas, fechando assim o portão (Kasat et al., 2014).

Este mecanismo de bloqueio permite que o cérebro dê prioridade e processe as sensações não dolorosas em detrimento das dolorosas. Ao sobrecarregar o sistema com sinais não dolorosos, a anestesia dentária eletrónica "fecha efetivamente o portão" para a transmissão de sinais de dor, reduzindo a perceção da dor durante os procedimentos dentários (Kasat et al., 2014).

No sistema opióide endógeno, a estimulação elétrica causa a libertação de peptídeos opióides hipofisários e hipotalâmicos na circulação sistémica ou no líquido cerebrospinal (Angelo & Polyvios, 2018). Em 1969, Reynolds demonstrou que a estimulação elétrica da região cinzenta periaquedutal do mesencéfalo produz uma analgesia equivalente à induzida pela morfina. Subsequentemente, isto levou à descoberta de várias substâncias químicas semelhantes à morfina, denominadas endorfinas, que existem a vários níveis da via de controlo da dor. Assim, uma explicação alternativa para o mecanismo de ação da estimulação elétrica nervosa transcutânea é que promove a libertação de opióides endógenos na medula espinal, o que pode resultar da ativação de circuitos locais na medula espinal ou da ativação de vias descendentes inibidoras da dor (Kasat et al., 2014).

No entanto, o mecanismo exato da estimulação elétrica nervosa transcutânea permanece desconhecido e pode ser uma combinação de um ou mais mecanismos (Angelo & Polyvios, 2018).

Segundo Kasat et al. (2014), este tipo de mecanismo tem bastantes vantagens, tais como:

- É não invasivo, seguro e pode ser usado para obter anestesia em pacientes com fobia de agulhas;

- Em comparação com a anestesia local convencional, não há anestesia pós-operatória depois que a unidade da estimulação elétrica nervosa transcutânea é desligada;
- Os pacientes são capazes de autoadministrar o tratamento e aprender a ajustar as dosagens de acordo com sua condição dolorosa. Isso resulta em aceitação positiva por parte dos pacientes.

A anestesia dentária eletrônica é mais eficaz em dentes anteriores do que posteriores e é altamente bem sucedido em procedimentos periodontais, porém tal não acontece com procedimentos cirúrgicos e endodônticos (Angelo & Polyvios, 2018).

Jet Injectors

Jet Injectors são dispositivos que utilizam uma fonte de energia mecânica para criar uma pressão suficiente para administrar uma dose de medicamento líquido sem a necessidade de agulhas. O princípio de funcionamento desses dispositivos envolve a geração de uma pressão que impulsiona o medicamento líquido através de um pequeno orifício, criando uma fina coluna de líquido com força o suficiente para penetrar diretamente no tecido subcutâneo (Saxena et al., 2013).

As vantagens do sistema *Jet Injectors* é ser um sistema rápido e fácil de usar, com pouca ou nenhuma dor, menor dano tecidual, absorção rápida do anestésico no local da injeção e evitar complicações pós-operatórias e efeitos colaterais. Porém, as desvantagens são o custo, o potencial de assustar os pacientes com o ruído súbito e a sensação de pressão que ocorre no momento da administração do anestésico, a aparência intrusiva do dispositivo e a possibilidade de hematomas residuais (Angelo & Polyvios, 2018). No entanto, segundo o estudo de Oliveira et al. (2019) este sistema não diferiu na dor sentida dos pacientes e teve menor duração anestésica quando comparada a anestesia infiltrativa com agulha.

Iontoforese

É uma técnica introduzida em 1993 como um método alternativo para obter anestesia de superfície. Envolve a aplicação de um potencial elétrico de baixa voltagem constante para aumentar a transmissão de moléculas ionizadas e não ionizadas, atuando como uma forma de transporte ativo. Ao utilizar este método, a administração de

moléculas de fármacos através da pele é facilitada. Durante a iontoforese, é aplicado um campo elétrico de corrente contínua durante um período específico. Ao longo do tempo, ocorre uma polarização eletroquímica, resultando numa redução da magnitude do fluxo de corrente através da pele. Este fenómeno de polarização permite um melhor controlo da quantidade de iões de fármaco que são libertados através da pele. Ao controlar os parâmetros, como a duração da aplicação da corrente e a formulação do fármaco, é possível regular a eficácia e a dosagem da anestesia (Angelo & Polyvios, 2018).

Iontoforese tem uma ampla gama de aplicações em Medicina Dentária, uma das quais é a produção de uma técnica não invasiva de anestesia. Depois da aplicação tópica, pode ser usada para administrar anestésicos locais em tecidos mais profundos. Facilita a penetração de agentes carregados positivamente, como lidocaína e adrenalina, nos tecidos quando a carga elétrica é aplicada. Ao evitar agulhas, esta técnica poderia oferecer melhor aceitação por parte dos pacientes (Angelo & Polyvios, 2018).

Iontoforese pode ser usada para o tratamento de dentina hipersensível (por exemplo, em dentes sensíveis ao ar e a líquidos frios) usando iões de flúor carregados negativamente, para o tratamento de úlceras orais e lesões de herpes labial usando corticosteróides carregados negativamente e medicação antiviral, respetivamente e por fim, como anestesia tópica (Angelo & Polyvios, 2018).

É importante realçar que a aplicação da iontoforese para anestesia pode variar consoante os requisitos específicos do procedimento e as necessidades individuais do doente. Os Médicos Dentistas podem determinar a adequação e a eficácia da iontoforese como parte da abordagem anestésica global (Angelo & Polyvios, 2018).

Anestesia local guiada por computador

A administração de anestesia local controlada por computador (ALCC) é um conceito contemporâneo no campo da Medicina Dentária, que foi introduzido na década de 1990. ALCC integra a tecnologia de um computador para controlar a taxa de fluxo da solução anestésica a administrar por meio de uma agulha (Saxena et al., 2013).

Os principais benefícios de ALCC são atribuídos à capacidade de administrar pequenas quantidades de solução de anestésico com um modo de infusão constante, reduzindo o desconforto associado a injeções menos controladas (Angelo & Polyvios,

2018).

Os dispositivos de ALCC são mais bem aceites pelos pacientes adultos e pediátricos e têm demonstrado serem usados com sucesso para restaurações, procedimentos endodônticos e cirúrgicos em Medicina Dentária (Angelo & Polyvios, 2018).

Dispositivos vibrotáteis

Estes dispositivos funcionam com base no princípio de “*gate control*,” teoria que reduz assim a dor. Atua com base no fato de que a mensagem de vibração é transportada para o cérebro através do isolamento dos nervos, enquanto a mensagem da dor através dos pequenos nervos não isolados. Os nervos isolados anulam os menores nervos não isolados. Os dispositivos vibrotáteis são, por exemplo: *VibraJect*, *DentalVibe*, *Accupal* (Kumar, 2015).

III. CONCLUSÃO

Com este trabalho concluímos que:

1. O Médico Dentista deve ter em atenção às dosagens do anestésico para não ser excedida a dose máxima recomendada. Conseguir a dosagem correta é crucial para garantir uma gestão eficaz da dor, minimizando os efeitos adversos.
2. Fatores como a idade do doente, o seu peso e a área a tratar são considerações fundamentais para determinar a dose segura da solução anestésica.
3. Cada bloqueio anestésico tem os seus próprios benefícios e considerações, e a escolha da técnica depende de fatores como o procedimento a ser realizado, a anatomia do paciente e a experiência do clínico.
4. É necessário ter a perceção da área que vai ser anestesiada pois se é necessário só tratar um dente, o melhor é optarmos pela anestesia infiltrativa ou se o nosso campo de procedimentos é maior necessitamos de optar pelos bloqueios nervosos.
5. O BNAI é a técnica que é a mais usada na mandíbula e a técnica de anestesia infiltrativa é a técnica escolhida para a maxila.
6. A solução anestésica mais utilizada era a lidocaína, ultimamente a articaína está a ganhar terreno na utilização entre os anestésicos locais disponíveis.
7. As variações anatómicas, incluindo a inervação acessória podem, por vezes, resultar em bloqueios incompletos ou falhados.

De um modo geral, a seleção ideal de técnicas e dosagens anestésicas em Medicina Dentária requer uma compreensão abrangente das necessidades do doente, dos requisitos do procedimento e dos riscos potenciais. Ao considerar todos estes fatores, os Médicos Dentistas podem assegurar uma experiência confortável e indolor para os doentes, mantendo simultaneamente um elevado nível de segurança e eficácia nos procedimentos realizados.

IV. BIBLIOGRAFIA

Allegretti, C. E., Sampaio, R. M., Horliana, A. C., Armonia, P. L., Rocha, R. G., & Tortamano, I. P. (2016). Anesthetic Efficacy in Irreversible Pulpitis: A Randomized Clinical Trial. *Brazilian dental journal*, 27(4), 381–386. <https://doi.org/10.1590/0103-6440201600663>

Alsharif, A., Omar, E., Alolayan, A. B., Bahabri, R., & Gazal, G. (2018). 2% lidocaine versus 3% prilocaine for oral and maxillofacial surgery. *Saudi journal of anaesthesia*, 12(4), 571–577. https://doi.org/10.4103/sja.SJA_259_18

Angelo, Z., & Polyvios, C. (2018). Alternative practices of achieving anaesthesia for dental procedures: a review. *Journal of dental anesthesia and pain medicine*, 18(2), 79–88. <https://doi.org/10.17245/jdapm.2018.18.2.79>

Antunes, A.A., Vanconcellos, R.J., Medeiros, M.F., & Genú, P.R. (2007). Conhecimento dos alunos de graduação da FOP/UPE em relação à dosagem anestésica local. *Rev. cir. traumatol. buco-maxilo-fac*, 7(1), 71-78.

Aps, J. K. (2013). Intraosseous Local Anesthesia in Dentistry Makes Sense. *International Journal of Clinical Anesthesiology*, 1, 1006. <https://doi.org/10.1007/s00784-013-1011-6>

Badr, N., & Aps, J. (2018). Efficacy of dental local anesthetics: A review. *J Dent Anesth Pain Med*, 18(6), 2383–9309. <https://doi.org/10.17245/jdapm.2018.18.6.319>

Bahl, R. (2004). Local anesthesia in dentistry. *Anesthesia Progress*, 51(4), 138–142.

Becker, D. E., & Reed, K. L. (2006). Essentials of local anesthetic pharmacology. *Anesthesia Progress*, 53(3). [https://doi.org/10.2344/0003-3006\(2006\)53\[98:eolap\]2.0.co;2](https://doi.org/10.2344/0003-3006(2006)53[98:eolap]2.0.co;2)

Boonsiriseth, K., Sirintawat, N., Arunakul, K., & Wongsirichat, N. (2013). Comparative study of the novel and conventional injection approach for inferior alveolar nerve block. *International journal of oral and maxillofacial surgery*, 42(7), 852–856. <https://doi.org/10.1016/j.ijom.2012.11.017>

Boyce, R. A., Kirpalani, T., & Mohan, N. (2016). Updates of Topical and Local

Anesthesia Agents. *Dental clinics of North America*, 60(2), 445–471.
<https://doi.org/10.1016/j.cden.2015.12.001>

Carvalho, R. W. F. de, Pereira, C. U., Anjos, E. D. dos, Laureano Filho, J. R., & Vasconcelos, B. C. do E. (2010). Anestésicos Locais: Como Escolher e Prevenir Complicações Sistêmicas. *Revista Portuguesa de Estomatologia, Medicina Dentária E Cirurgia Maxilofacial*, 51(2), 113–120. [https://doi.org/10.1016/s1646-2890\(10\)70095-9](https://doi.org/10.1016/s1646-2890(10)70095-9)

Chakranarayan, A., & Mukherjee, B. (2013). Arched needle technique for inferior alveolar mandibular nerve block. *Journal of maxillofacial and oral surgery*, 12(1), 113–116. <https://doi.org/10.1007/s12663-011-0310-1>

Chekodonova, T. A. (2018). ИСТОРИЯ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ОБЕЗБОЛИВАНИЯ [THE HISTORY OF ANESTHESIA]. *Международный студенческий научный вестник*. Consultado a 02 de 06 de 2023 <https://eduherald.ru/ru/article/view?id=18421>

Covino, B. G., & Vassallo, H. G. (1976). *Local Anesthetics: Mechanisms of Action and Clinical Use*. New York: Grune & Stratton.

Cuny, E., Fredekind, R. E., & Budenz, A. W. (2000). Dental safety needles' effectiveness: results of a one-year evaluation. *Journal of the American Dental Association (1939)*, 131(10), 1443–1448. <https://doi.org/10.14219/jada.archive.2000.0055>

Daubländer, M., Müller, R., & Lipp, M. D. (1997). The incidence of complications associated with local anesthesia in dentistry. *Anesthesia progress*, 44(4), 132–141.

de St Georges, J. (2004). How dentists are judged by patients. *Dentistry today*, 23(8), 96–99.

Decloux, D., & Ouanounou, A. (2020). Local anaesthesia in dentistry: a review. *International dental journal*, 71(2), 87–95. Advance online publication. <https://doi.org/10.1111/idj.12615>

Dougall, A., Apperley, O., Smith, G., Madden, L., Parkinson, L., & Daly, B. (2019). Safety of buccal infiltration local anaesthesia for dental procedures. *Haemophilia: the official journal of the World Federation of Hemophilia*, 25(2), 270–275. <https://doi.org/10.1111/hae.13695>

- Drake, R. L., Vogl, A. W., & Mitchell, A. W. M. (2010). *Gray's Anatomy for Students* (2nd ed.). Elsevier, Churchill Livingstone. <https://publishing.rcseng.ac.uk/doi/10.1308/rcsann.2006.88.5.513b>
- Gutenberg, L. L., Chen, J. W., & Trapp, L. (2013). Methemoglobin levels in generally anesthetized pediatric dental patients receiving prilocaine versus lidocaine. *Anesthesia progress*, 60(3), 99–108. <https://doi.org/10.2344/0003-3006-60.3.99>
- Hannan, L., Reader, A., Nist, R., Beck, M., & Meyers, W. J. (1999). The use of ultrasound for guiding needle placement for inferior alveolar nerve blocks. *Oral surgery, oral medicine, oral pathology, oral radiology, and endodontics*, 87(6), 658–665. [https://doi.org/10.1016/s1079-2104\(99\)70156-3](https://doi.org/10.1016/s1079-2104(99)70156-3)
- Jung, R. M., Rybak, M., Milner, P., & Lewkowicz, N. (2017). Local anesthetics and advances in their administration – an overview. *J Pre Clin Clin Res.*, 11(1), 94-101. <https://doi.org/10.26444/jpcct/75153>
- Kanaa, M. D., Meechan, J. G., Corbett, I. P., & Whitworth, J. M. (2006). Speed of injection influences efficacy of inferior alveolar nerve blocks: a double-blind randomized controlled trial in volunteers. *Journal of endodontics*, 32(10), 919–923. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2006.04.004>
- Kasat, V., Gupta, A., Ladda, R., Kathariya, M., Saluja, H., & Farooqui, A. A. (2014). Transcutaneous electric nerve stimulation (TENS) in dentistry- A review. *Journal of clinical and experimental dentistry*, 6(5), e562–e568. <https://doi.org/10.4317/jced.51586>
- Khoury, J. N., Mihailidis, S., Ghabriel, M., & Townsend, G. (2011). Applied anatomy of the pterygomandibular space: improving the success of inferior alveolar nerve blocks. *Australian dental journal*, 56(2), 112–121. <https://doi.org/10.1111/j.1834-7819.2011.01312.x>
- Kim, C., Hwang, K. G., & Park, C. J. (2018). Local anesthesia for mandibular third molar extraction. *Journal of dental anesthesia and pain medicine*, 18(5), 287–294. <https://doi.org/10.17245/jdapm.2018.18.5.287>
- Klingberg, G., Ridell, K., Brogårdh-Roth, S., Vall, M., & Berlin, H. (2017). Local analgesia in paediatric dentistry: a systematic review of techniques and pharmacologic

agents. *European archives of paediatric dentistry: official journal of the European Academy of Paediatric Dentistry*, 18(5), 323–329. <https://doi.org/10.1007/s40368-017-0302-z>

Kumar, M. P. (2015). Newer Delivery Systems for Local Anesthesia in Dentistry. *Journal of Pharmaceutical Sciences and Research Vol. 7(5)*, 252-255.

Lee, H. S. (2016). Recent advances in topical anesthesia. *Journal of dental anesthesia and pain medicine*, 16(4), 237–244. <https://doi.org/10.17245/jdapm.2016.16.4.237>

Lee, C. R., & Yang, H. J. (2019). Alternative techniques for failure of conventional inferior alveolar nerve block. *Journal of dental anesthesia and pain medicine*, 19(3), 125–134. <https://doi.org/10.17245/jdapm.2019.19.3.125>

Lehtinen, R., & Aarnisalo, T. (1977). Aspiration in local anesthesia. Comparison between disposable self-aspirating and usual syringes. *Acta odontologica Scandinavica*, 35(1), 9–11. <https://doi.org/10.3109/00016357709055985>

Leonard, M. S. (1995). The efficacy of an intraosseous injection system of delivering local anesthetic. *Journal of the American Dental Association (1939)*, 126(1), 81–86. <https://doi.org/10.14219/jada.archive.1995.0027>

Malamed, S. F. (2020). *Handbook of local anesthesia* (7th ed.). Elsevier.

Mathison, M., & Pepper, T. (2023). Local Anesthesia Techniques In Dentistry and Oral Surgery. *StatPearls*. StatPearls Publishing. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35593805/>

Matsuura, H. (1989). Analysis of systemic complications and deaths during dental treatment in Japan. *Anesthesia progress*, 36(4-5), 223–225.

Mayhew, D., Mendonca, V., & Murthy, B. V. S. (2019). A review of ASA physical status - historical perspectives and modern developments. *Anaesthesia*, 74(3), 373-379. <https://doi.org/10.1111/anae.14569>

Meechan, J. G. (2002). Supplementary routes to local anaesthesia. *International endodontic journal*, 35(11), 885–896. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2591.2002.00592.x>

Mercuri, L. G. (1979). Intraoral second division nerve block. *Oral surgery, oral medicine*,

and oral pathology, 47(2), 109–113. [https://doi.org/10.1016/0030-4220\(79\)90161-0](https://doi.org/10.1016/0030-4220(79)90161-0)

Ogle, O. E., & Mahjoubi, G. (2012). Local Anesthesia: Agents, Techniques, and Complications. *Dental Clinics of North America*, 56(1), 133–148. <https://doi.org/10.1016/j.cden.2011.08.003>

Oliveira, A. C. A., Amorim, K. S., Nascimento Júnior, E. M. D., Duarte, A. C. B., Groppo, F. C., Takeshita, W. M., & Souza, L. M. A. (2019). Assessment of anesthetic properties and pain during needleless jet injection anesthesia: a randomized clinical trial. *Journal of applied oral science: revista FOB*, 27, e20180195. <https://doi.org/10.1590/1678-7757-2018-0195>

Oulis, C. J., Vadiakas, G. P., & Vasilopoulou, A. (1996). The effectiveness of mandibular infiltration compared to mandibular block anesthesia in treating primary molars in children. *Pediatric dentistry*, 18(4), 301–305.

Palti, D. G., de Almeida, C. M., Rodrigues, A. de C., Andreo, J. C., & Lima, J. E. O. (2011). Anesthetic technique for inferior alveolar nerve block: a new approach. *Journal of Applied Oral Science*, 19(1), 11. <https://doi.org/10.1590/S1678-77572011000100004>

Rabinovich, A., & Vasiliev, L. (2016). *Местная анестезия. История и современность* [Local anesthesia. History and modernity]. ООО "Поли Медиа Пресс" (Москва). <http://stomanesthesia.ru/images/science/books/book01.pdf>

Raja, S. N., Carr, D. B., Cohen, M., Finnerup, N. B., Flor, H., Gibson, S., Keefe, F. J., Mogil, J. S., Ringkamp, M., Sluka, K. A., Song, X. J., Stevens, B., Sullivan, M. D., Tutelman, P. R., Ushida, T., & Vader, K. (2020). The revised International Association for the Study of Pain definition of pain: concepts, challenges, and compromises. *Pain*, 161(9), 1976–1982. <https://doi.org/10.1097/J.PAIN.0000000000001939>

Reed, K. L., Malamed, S. F., & Fonner, A. M. (2012). Local anesthesia part 2: technical considerations. *Anesthesia Progress*, 59(3). <https://doi.org/10.2344/0003-3006-59.3.127>

Renton, T. (2019). Optimal Local Anaesthesia for Dentistry. *Primary dental journal*, 7(4), 51–61.

Rodrigues, F., Mármora, B., Jannone Carrion, S., Corrêa Rego, A. E., & Souza Pospich,

F. (2017). Anestesia local em gestantes na odontologia contemporânea. *Journal Health NPEPS*, 2(1), 254–271.

Saxena, P., Gupta, S. K., Newaskar, V., & Chandra, A. (2013). Advances in dental local anesthesia techniques and devices: An update. *National journal of maxillofacial surgery*, 4(1), 19–24. <https://doi.org/10.4103/0975-5950.117873>

Sharaf, A. A. (1997). Evaluation of mandibular infiltration versus block anesthesia in pediatric dentistry. *ASDC journal of dentistry for children*, 64(4), 276–281.

Soxman, J. A., & Malamed, S. F. (2015). Local anesthesia for the pediatric patient. Em *Handbook of Clinical Techniques in Pediatric Dentistry* (pp. 5–12). John Wiley & Sons, Ltd. <https://doi.org/10.1002/9781118998199.ch2>

Sruthi, M. A., & Ramakrishnan, M. (2021). Transpapillary Injection Technique as a Substitute for Palatal Infiltration: A Split-mouth Randomized Clinical Trial. *International journal of clinical pediatric dentistry*, 14(5), 640–643. <https://doi.org/10.5005/jp-journals-10005-2026>

St George, G., Morgan, A., Meechan, J., Moles, D. R., Needleman, I., Ng, Y. L., & Petrie, A. (2018). Injectable local anaesthetic agents for dental anaesthesia. *The Cochrane Database of Systematic Reviews*, 7(7). <https://doi.org/10.1002/14651858.CD006487.PUB2>

Su, N., Liu, Y., Yang, X., Shi, Z., & Huang, Y. (2014). Efficacy and safety of mepivacaine compared with lidocaine in local anaesthesia in dentistry: a meta-analysis of randomised controlled trials. *International dental journal*, 64(2), 96–107. <https://doi.org/10.1111/idj.12087>

Takasugi, Y., Furuya, H., Moriya, K., & Okamoto, Y. (2000). Clinical evaluation of inferior alveolar nerve block by injection into the pterygomandibular space anterior to the mandibular foramen. *Anesthesia progress*, 47(4), 125–129.

Thangavelu, K., Kannan, R., & Kumar, N. S. (2012). Inferior alveolar nerve block: Alternative technique. *Anesthesia, essays and researches*, 6(1), 53–57. <https://doi.org/10.4103/0259-1162.103375>

Tomaszewska, I. M., Zwinczewska, H., Gładysz, T., & Walocha, J. A. (2015). Anatomy and clinical significance of the maxillary nerve: a literature review. *Folia morphologica*, 74(2), 150–156. <https://doi.org/10.5603/FM.2015.0025>

Tzafalia, M., & Sixou, J. L. (2011). Administration of anesthetics using metal syringes. An ex vivo study. *Anesthesia progress*, 58(2), 61–65. <https://doi.org/10.2344/0003-3006-58.2.61>

Wang, Y. H., Wang, D. R., Liu, J. Y., & Pan, J. (2021). Local anesthesia in oral and maxillofacial surgery: A review of current opinion. *Journal of dental sciences*, 16(4), 1055–1065. <https://doi.org/10.1016/j.jds.2020.12.003>

Weaver, J. M. (2019). The History of the Specialty of Dental Anesthesiology. *Anesthesia Progress*, 66:61–68. <https://doi.org/10.2344/anpr-66-02-12>

Zagalo, C., dos Santos, J., Cavacas, A., Silva, A., Evangelista, J., Oliveira, P., & Tavares, V. (2010). Anatomia da cabeça e pescoço e anatomia dentária. Egas Moniz Publicações.