

UTILIZAÇÃO DE DIFERENTES MÉTODOS PARA MELHORA NA SENSIBILIDADE DOLOROSA DURANTE ANESTESIA LOCAL ODONTOLÓGICA: REVISÃO DE LITERATURA

USE OF DIFFERENT METHODS TO IMPROVE PAIN SENSITIVITY DURING DENTAL LOCAL ANESTHESIA: LITERATURE REVIEW

GABRIEL SILVA REZENDE FREITAS¹, LETÍCIA OLIVEIRA DE CARVALHO¹, WANDER TAMURA², JOÃO HENRIQUE DAYRELL DE CASTRO³, CARLOS DEYVER DE SOUZA QUEIROZ⁴, KÉSSIA SUÊNIA FIDELIS DE MESQUITA GUIMARÃES⁵, THAIS UENOYAMA DEZEM⁶, WILLIAM EDUARDO PIROLA^{7*}

1. Acadêmico do curso de graduação do curso de Odontologia do Centro Universitário de Goiatuba (UniCerrado); 2. Professor Mestre e Coordenador do curso de Odontologia do Centro Universitário de Goiatuba (UniCerrado); 3. Professor Mestre do curso de Odontologia do Centro Universitário de Goiatuba (UniCerrado); 4. Professor Mestre dos cursos de Odontologia do Centro Universitário de Goiatuba (UniCerrado) e Universidade de Rio Verde (UniRV); 5. Professora Doutora do curso de Odontologia do Centro Universitário de Goiatuba (UniCerrado); 6. Professora Doutora do Centro Universitário de Rio Preto (UNIRP); 7. Professor Doutor dos cursos de Odontologia do Centro Universitário de Goiatuba (UniCerrado) e Centro Universitário de Rio Preto (UNIRP).

*Rua Chico Xavier, s/n, Oeste, Goiatuba, Goiás, Brasil. CEP: 75600-000. wepirola@gmail.com

Recebido em 16/03/2025. Aceito para publicação em 19/03/2025

RESUMO

Esta revisão de literatura analisa métodos alternativos para reduzir a sensibilidade dolorosa durante a anestesia local odontológica. Diversos fatores, como medo e experiências traumáticas, influenciam a percepção da dor, tornando essencial o estudo de técnicas que possam minimizar esse desconforto. O trabalho revisa abordagens históricas e recentes, incluindo anestesia tópica, gelo, sacarose, laserterapia e dispositivos sem agulha. Foram analisados 14 ensaios clínicos randomizados, totalizando 818 participantes, com o uso de anestésicos tópicos como benzocaína, lidocaína e tetracaína. Os resultados variam entre métodos que demonstraram eficácia significativa na redução da dor e outros que não se diferenciaram do placebo. Destaca-se que a avaliação da dor é subjetiva, o que pode comprometer conclusões definitivas. A revisão reforça a necessidade de novos estudos que aprofundem a eficácia das diferentes técnicas e melhorem as práticas de analgesia odontológica.

PALAVRAS-CHAVE: Anestesia local; analgesia odontológica; benzocaína; dor; anestesia infiltrativa.

ABSTRACT

This literature review analyzes alternative methods to reduce pain sensitivity during local dental anesthesia. Various factors, such as fear and traumatic experiences, influence pain perception, highlighting the importance of studying techniques to minimize discomfort. The review examines historical and recent approaches, including topical anesthesia, ice, sucrose, laser therapy, and needle-free devices. Fourteen randomized clinical trials with a total of 818 participants were analyzed, using topical anesthetics such as benzocaine, lidocaine, and tetracaine. Results vary, with some methods significantly reducing pain while others show no difference from placebo.

It is emphasized that pain assessment is subjective, which may impact definitive conclusions. This review underscores the need for further studies to enhance the effectiveness of different techniques and improve dental analgesia practices.

KEYWORDS: Local anesthesia; Dental analgesia; Benzocaine; Pain; Infiltration anesthesia.

1. INTRODUÇÃO

A presença de dor é uma preocupação importante para os pacientes em procedimentos odontológicos. Nesse contexto, é fundamental destacar que o medo ou a fobia relacionados à realização desses procedimentos e à sensação de dor se iniciam já na anestesia local odontológica. Traumas e experiências emocionais vividas pelos próprios pacientes, ou até mesmo relatos de terceiros, justificam o histórico de ineficiência no controle da dor¹.

Os procedimentos para a realização da anestesia local têm sido estudados ao longo dos anos, e os primeiros registros na literatura médica indicam o uso de vapores de ervas, clorofórmio, misturas de ópio, gases, entre outros².

Define-se como anestésico local um fármaco que, em sua forma não ionizada, é capaz de atravessar a membrana do axônio e penetrar na célula nervosa. Após essa etapa, as moléculas ionizadas se ligam a receptores específicos nos canais de sódio, bloqueando ou reduzindo a entrada de íons nas células, o que resulta na interrupção da condução nervosa e, conseqüentemente, na supressão da sensação de dor³.

Para melhorar a sensibilidade dolorosa dos pacientes e reduzir o medo e a ansiedade durante o procedimento odontológico, estuda-se a aplicação de analgesia local

antes da punção da agulha — ou seja, anestesia tópica — seguida de uma anestesia mais prolongada⁴.

Desde a segunda metade do século XIX, a odontologia dispõe de anestésico tópico, tendo como precursor a cocaína^{5,6}, isolada da *Erythroxylum coca*. Vinte anos após sua introdução, suas propriedades farmacológicas foram estudadas e descritas⁶. Ao longo dos anos, a cocaína foi amplamente utilizada como anestésico local na odontologia e na medicina, até que, em 1905, a procaína foi sintetizada, tornando-se o primeiro anestésico local sintético, ainda em uso na área da saúde⁶⁻⁸.

Em 1932, foram sintetizados os anestésicos de cadeia amida, sendo a dibucaína o primeiro sal desenvolvido. Somente em 1948 a lidocaína foi sintetizada, tornando-se o anestésico considerado padrão-ouro na odontologia e amplamente comercializado. Posteriormente, em 1956, foi sintetizada a mepivacaína. Ao longo dos anos, diversos outros sais anestésicos foram desenvolvidos e estão disponíveis comercialmente⁹.

Os anestésicos locais devem apresentar características como reversibilidade do efeito analgésico, baixa toxicidade, ausência de danos às estruturas nervosas, não irritabilidade aos tecidos, início de ação rápido e duração suficiente para a realização do procedimento^{8,10}.

Como alternativa para proporcionar uma melhor experiência ao paciente, reduzindo o medo e a dor durante a punção da agulha para administração dos anestésicos injetáveis, estudos têm avaliado a eficácia de outros instrumentos e anestésicos tópicos, como benzocaína, lidocaína, prilocaína, além de métodos como aplicação de gelo e sacarose¹¹⁻¹⁴.

Dessa forma, o presente estudo tem como objetivo avaliar a literatura internacional recente quanto ao uso de técnicas para a melhora da sensibilidade dolorosa durante o procedimento de analgesia.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Realizou-se uma busca na base de dados *National Library of Medicine* (PubMed) utilizando os seguintes descritores: (((Anesthesia, Dental OR Anesthetics, Dental OR Anesthetic, Dental OR Infiltration, Dental OR Anesthesia, Dental OR Anesthetics, Dental) AND (Topical OR Topic OR Benzocaine OR Lidocaine OR Cetacaine OR Procaine OR EMLA OR Xylocaine OR Lignocaine)) AND (Placebo OR Control OR Without Topical OR Without Topic)) AND (Pain), em abril de 2023. Foram selecionados estudos publicados nos últimos cinco anos, no modelo *free full text* e *Clinical Trial*.

Como critérios de inclusão, consideraram-se: (1) artigos publicados em inglês e (2) avaliação clínica de medicações ou procedimentos que envolvessem anestesia tópica local ou dispositivos. Foram excluídos estudos que: (1) não envolvessem avaliação odontológica ou (2) não apresentassem, em seus

desfechos, a avaliação da anestesia tópica ou de procedimentos/dispositivos para a melhora ou controle da dor durante a anestesia. A seleção dos estudos ocorreu na seguinte sequência: busca na base de dados utilizando os descritores selecionados, aplicação dos critérios de inclusão e, posteriormente, aplicação dos critérios de exclusão.

3. DESENVOLVIMENTO

A busca nos estudos científicos resultou em 21 publicações. Após a leitura criteriosa dos títulos e resumos por dois autores (GSRF e WEP), foram aplicados os critérios de inclusão e exclusão. O fluxograma (Figura 1) apresenta o número de artigos selecionados após a avaliação dos autores.

Os estudos foram revisados na íntegra e classificados de acordo com sua metodologia e os procedimentos utilizados para a avaliação de anestésicos tópicos ou dispositivos aplicados antes da punção da agulha. A Tabela 1 descreve os 14 artigos selecionados para análise detalhada.

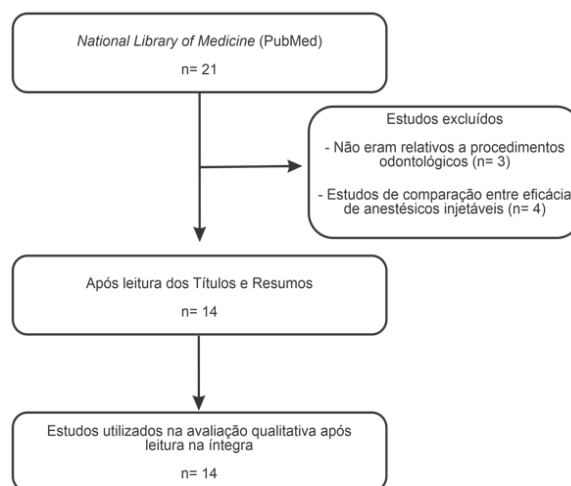


Figura 1. Fluxograma detalhado do processo de busca dos estudos. **Fonte:** Autoria Própria (2025).

Com base nos estudos selecionados, foi elaborada uma tabela que reúne dados essenciais para a compreensão do tema abordado. A Tabela 1 contempla uma série de informações relevantes que possibilitam uma análise aprofundada dos dados apresentados. Entre os dados, destacam-se: o autor e o ano de publicação de cada estudo, o país de origem, metodologia empregada na condução da pesquisa, número e perfil dos participantes envolvidos no estudo. Também são destacados a aplicação da técnica anestésica tópica, com ênfase no método utilizado para administração, o tipo de anestésico tópico empregado, e os efeitos tópicos resultantes após a injeção do anestésico, contribuindo para a compreensão da eficácia e das possíveis reações adversas. Esses dados são fundamentais para uma análise mais aprofundada dos resultados e das variáveis investigadas no contexto dos estudos apresentados.

Tabela 1. Descrição dos dados dos estudos incluídos na revisão.

Autor, Ano	País	Metodologia do Estudo	Participantes de Pesquisa	Aplicação (Técnica anestésica tópica)	Tipo de Anestésico Tópico	Efeito Tópico a Punção	Efeito Tópico a Injeção
Rehman <i>et al.</i> 2019¹¹	Paquistão	Ensaio clínico randomizado não cego	n= 100 Idade= acima de 17 anos	Utilizado 1mL de Benzocaína 20%, friccionado na mucosa seca por 30 segundos, esperado mais 30 segundos. Total da técnica 1minuto.	Benzocaína 20%	Positivo (p<0,001)	Negativo (p=0,64)
Hindocha <i>et al.</i> 2019¹³	Dinamarca	Ensaio clínico randomizado	n= 40	O mesmo grupo de pacientes foram avaliados com dois modelos de analgesia local em duas consultas diferentes. Primeira consulta: após a mucosa seca, foi aplicado 0,2mL de gel de lidocaína 5%. Segunda consulta: foi administrado gelo de forma tópica, utilizou-se auxílio de uma seringa de 2,5mL preenchida com água e congelada.	Lidocaína 5%	Negativo (p=0,665)	Negativo (p=0,210)
Smail-Faugeron <i>et al.</i> 2019²⁴	França	Ensaio clínico randomizado cego	n= 128 Idade= 7 a 15 anos	Comparação de sensação dolorosa em boca dividida. Em ambos os grupos, utilizou-se anestesia tópica por 1 a 2 minutos em mucosa previamente seca. Em um grupo foi realizado utilização do sistema QuickSleeper™ intraóssea. No segundo grupo foi realizado anestesia por infiltração convencional.	Xylocaïne® visqueuse 2% (Lidocaína 2%)	Positivo P=0,002	Negativo P=0,33
Suresh <i>et al.</i> 2020¹⁹	Índia	Ensaio clínico randomizado duplo cego	n= 100 - Grupo 1= média: 36,68 anos (dp: 9,75) - Grupo 2= média: 37,2 anos (dp: 11) - Grupo 3= média: 33,16 anos (dp: 11,82) - Grupo 4= média: 38,8 anos (dp: 13,73)	Cada grupo foi utilizado uma agulha diferente para realização de anestesia intrapulpar com ou sem utilização de anestesia tópica. Grupo 1= 27GN [#] ; Grupo 2= 27GT ^{&} ; Grupo 3= 31GN [#] ; Grupo 4= 31GT ^{&} . Antes da técnica anestésica intrapulpar, foi aplicado uma bolinha de algodão sobre a polpa e esperou-se 30segundo. O algodão poderia estar embebido com anestésico ou não, de acordo com cada grupo.	Gel de Lidocaína 2,5% e Prilocaína 2,5%	Positiva (Grupo 31GN [#] e 31GT ^{&}) p<0,0001 Negativa (Grupo 27GN [#] e 27GT ^{&}) p= 0,08	N/A*
Moraes <i>et al.</i> 2020¹²	Brasil	Ensaio clínico randomizado duplo-cego controlado com placebo	n= 38 Idade= média: 43,6 anos (dp: 11,2 anos)	Utilizado três técnicas no mesmo paciente, cada sítio com doença periodontal foi aplicado uma solução diferente.	- Oraqix® (Lidocaína 2,5% e Prilocaína 2,5%) - Lipossomal de lidocaína 2,5% e Prilocaína 2,5% - Placebo com a mesma composição do Lipossomal sem as bases anestésicas	N/A*	N/A*
Park <i>et al.</i> 2020¹⁷	Estados Unidos da América	Ensaio clínico randomizado duplo-cego	n= 52 Idade= - Grupo experimental= média: 28,4 anos (dp: 4 anos) - Grupo controle= média:	Mucosa de fundo de vestibulo foi seca com gaze e aplicado 0,25g da solução anestésica por 60segundos. Anestesia utilizada pelo sistema Wand®.	- Grupo controle= Benzocaína 20% - Grupo caso= Solução de lidocaína a 10%, prilocaína a 10% e tetracaína a 4%	Positiva (grupo controle - Benzocaína) p<0,001	N/A*

			29,8 anos (dp: 5,6 anos)				
Almugait <i>et al.</i> 2021¹⁶	Arábia Saudita	Estudo clínico randomizado	n= 21 Idade= (Homem= média: 35,4 anos. Mulher= média: 34,5 anos)	Grupo em que foi utilizado Benzocaína 20%, friccionado na mucosa seca por 15 segundos, esperado mais 2 minutos. Grupo que utilizou RV Oculus Quest®.	- Benzocaína 20%	N/A*	N/A*
Altan <i>et al.</i> 2021²⁰	Turquia	Ensaio clínico randomizado	n= 56 4 a 11 anos de idade	Grupo 1: Realização de procedimento odontológico com anestesia com agulha. Antes do procedimento a mucosa foi seca, e aplicado Lidocaína 10%. Grupo 2: Realização de procedimento com anestesia sem agulha (Comfort-In™).	Lidocaína 10%	Positivo (Grupo sem agulha p<0,001)	Positivo (Grupo sem agulha p<0,001)
Razmara <i>et al.</i> 2021²³	Irã	Ensaio clínico randomizado de boca dividida	n= 30 Idade= média: 27,3 anos (dp: 6,8)	Comparação de sensação dolorosa em boca dividida com agulha regular e agulha indolor Transcodent GmbH & Co.	N/A*	Positivo (Agulha Transcodent) p<0,001	N/A*
Felemban <i>et al.</i> 2021¹⁵	Arábia Saudita	Ensaio clínico randomizado	n= 50 Idade= média: 8,4 anos (dp: 1,46)	Distração através de óculos de realidade virtual.	N/A*	N/A*	N/A*
Dhingra <i>et al.</i> 2022¹⁴	Índia	Estudo clínico randomizado	n= 132 Idade= 7 a 11 anos	Boca dividida. Os participantes de pesquisa foram separados em 4 grupos: - Grupo I (crioterapia; cubos de gelo); - Grupo II (solução de sacarose a 30%); - Grupo III (combinação de crioterapia + sacarose; picolé); - Grupo IV (anestésico tópico).	Spray de lidocaína a 2% foi aplicado com um bastão com algodão e mantido por 2 minutos.	Positiva (sacarose e gelo – Picolé) p<0,001	Positiva (sacarose e gelo – Picolé) p>0,001
Zhang <i>et al.</i> 2022¹⁸	China	Ensaio clínico randomizado	n= 100 - Grupo A= média: 5,04 anos (dp: 0,49 anos) - Grupo B= média: 5,02 anos (dp: 0,45 anos)	Grupo A foi utilizado tetracaína como anestésico tópico. Grupo B foi utilizado operação indolor e a tetracaína como anestésico tópico.	Tetracaína	N/A*	Positiva (Grupo B) P= 0,034
Afkhami <i>et al.</i> 2022²²	Irã	Ensaio clínico randomizado triplo-cego de boca dividida	n= 30 Idade= média: 26,5 anos	Realizou-se avaliação na região de caninos superiores bilaterais. Um lado da cavidade oral foi realizado utilização de laser de diodo 15,28J/cm ² , potência de 200mW, comprimento de onda de 940nm por 60 segundos; a anestesia foi realizada logo após a remoção do laser. No lado aposto, o equipamento de laser foi ligado, mas nenhuma radiação foi administrada.	N/A	Positivo (Grupo laser) p=0,030	N/A*
Vitale <i>et al.</i> 2023²¹	Itália	Ensaio clínico randomizado	n= 60 Idade= média: 8,57 anos (dp: 2,59)	- Grupo caso: anestesia computadorizada utilizando SleeperOne® - Grupo controle: seringa tradicional.	N/A*	Positivo (Grupo anestesia computadorizada) p<0,001	Positivo

Fonte: Autoria Própria (2025). *N/A = Não se aplica; n= número de participantes de pesquisa; dp= Desvio Padrão; p= p valor; #GN = Agulhas de calibre 27G ou 31G sem utilização de anestesia tópica associada; > = Agulhas de calibre 27G ou 31G com utilização de anestesia tópica associada.

4. DISCUSSÃO

O presente estudo avaliou 14 artigos, sendo todos ensaios clínicos randomizados. Dois estudos foram controlados com placebo^{12,19} e dois avaliaram a distração durante a anestesia por meio do uso de óculos de realidade virtual^{15,16}. Um estudo analisou um tipo de agulha específica projetada para reduzir a dor à punção²³. Outro avaliou a utilização de benzocaína a 20% em um grupo, comparando-a com a não utilização de anestésico tópico em outro¹¹. Dois estudos utilizaram gelo^{13,14}, enquanto um comparou a benzocaína com outros anestésicos tópicos¹⁷. Além disso, um estudo investigou a eficácia da tetracaína¹⁸, outro utilizou um dispositivo para injeção sem agulha²⁰, e um terceiro aplicou laserterapia de baixa potência²². Por fim, dois estudos analisaram a anestesia computadorizada^{21,24}.

Dentre os 14 estudos, um total de 818 participantes foram entrevistados, e todos apresentaram a dor como desfecho primário.

As metodologias adotadas nesses estudos propuseram a avaliação da dor à punção da agulha e/ou à injeção do sal anestésico na mucosa oral, o que representa um desafio complexo. Para essa avaliação, alguns estudos aplicaram entrevistas com os pacientes utilizando a escala visual analógica^{11,17,21}. No entanto, é importante destacar que esse método gera um resultado subjetivo, pois a resposta do paciente precisa ser interpretada e convertida em dados quantitativos. Estudos prévios indicam a dificuldade de mensurar essas questões^{25,26}.

Além disso, pesquisas apontam que a avaliação da dor por meio da escala visual analógica é ainda mais desafiadora na odontopediatria, uma vez que há uma estreita correlação entre o procedimento anestésico e o estresse emocional no contexto infantil²⁶.

Outros autores também utilizaram a avaliação dos batimentos cardíacos durante o procedimento anestésico. Esse tipo de análise foi comum nos estudos que investigaram o uso de óculos de realidade virtual associado à anestesia local^{15,16}.

Nos estudos que utilizaram a benzocaína^{11,17,24}, observou-se uma diferença estatisticamente significativa em relação ao grupo controle. Esse fármaco foi o primeiro anestésico tópico amplamente comercializado e ainda é utilizado atualmente. No entanto, o número de participantes e as metodologias empregadas na mensuração da dor indicam a necessidade de novos estudos para confirmar sua eficácia. Assim, mesmo com dados estatisticamente significativos, os resultados não são conclusivos.

Por outro lado, nos estudos que analisaram a lidocaína como anestésico tópico, um estudo dinamarquês não encontrou diferenças estatisticamente significativas¹³. Já Smail-Faugeron *et al.* (2019)²⁴ observaram melhora na sensação dolorosa à punção da agulha, mas sem impacto na dor causada pela injeção do anestésico. Em outro estudo, que comparou a lidocaína com um dispositivo de anestesia injetável por pressão, sem agulha (*Comfort-In®*), os pacientes relataram menor sensibilidade com o uso do dispositivo²⁰.

Outros sais anestésicos também foram avaliados. A tetracaína apresentou resultados estatisticamente significativos quando comparada ao grupo de pacientes sem anestésico tópico¹⁸. Além disso, o gel de lidocaína 2,5% e prilocaína 2,5% também demonstrou diferenças estatisticamente significativas em relação ao grupo placebo¹⁹.

Avaliar a dor em um procedimento que envolve estresse e experiências emocionais anteriores representa um desafio na obtenção de medidas precisas. Os estudos analisados demonstram, ainda, a escassez de pesquisas sobre o tema, com amostras robustas e métodos de avaliação que possam mensurar a dor de forma mais objetiva e confiável.

5. CONCLUSÃO

Apesar da dificuldade de avaliar a dor, técnicas alternativas para melhora na sensibilidade dolorosa durante as técnicas anestésicas locais, são importantes para uma melhora nos procedimentos odontológicos.

6. REFERÊNCIAS

- [1] da Silva Romão A, Lopes ASP, de Oliveira Silva CL, das Chagas DCF, Ramos DBS, da Silva FM, et al. Fatores relacionados a anestesia local atraumática em odontologia: Revisão da literatura. *Revista da AcBO- ISSN 2316-7262*. 2021; 11(1). <http://www.rvacbo.com.br/ojs/index.php/ojs/article/view/523>
- [2] de Andrade ED. *Terapêutica medicamentosa em odontologia*: Artes Médicas Editora; 2014.
- [3] Seminario-Amez M, González-Navarro B, Ayuso-Montero R, Jané-Salas E, López-López J. Use of local anesthetics with a vasoconstrictor agent during dental treatment in hypertensive and coronary disease patients. a systematic review. *Journal of Evidence Based Dental Practice*. 2021; 21(2):101569. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34391560/>
- [4] Adami LE. Avaliação de um dispositivo polimérico para anestesia local: teste in vivo em humanos adultos em procedimentos clínicos odontológicos. Universidade de São Paulo. 2020. <https://repositorio.usp.br/item/003105062>
- [5] de Melo Silva FB, Tuorto FR, Vasconcellos IP, de Melo Silva OC, de Brito Resende RF. Eficácia do anestésico tópico em odontologia: Revisão de literatura. *Odonto*. 2019; 27(54):1-10. <https://www.metodista.br/revistas/revistas-metodista/index.php/Odonto/article/view/9643>
- [6] de Sá ACSF, de Souza TPP, da Silva Borba TO, Reis JL, de Souza Castro J, Soares MCA, et al. *Anestésicos locais em Odontologia: uma revisão da literatura*. Research, Society and Development. 2022; 11(4):e18011427287-e. <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/download/27287/23805/318225>
- [7] de Almeida Paiva LC, Cavalcanti AL. Anestésicos locais em odontologia: uma revisão de literatura. *Publicatio UEPG: Ciências Biológicas e da Saúde*. 2005; 11(2). <https://revistas.uepg.br/index.php/biologica/article/view/414>
- [8] Carvalho B, Fritzen EL, Parodes AG, Dos Santos RB, Gedoz L. O emprego dos anestésicos locais em

- Odontologia: Revisão de Literatura. Revista brasileira de odontologia. 2014; 70(2):178.
http://revodonto.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-72722013000200016
- [9] Coello Alvarado AM. Capítulo libro de farmacología: Anestésicos locales en Odontología. 2022. <https://dspace.ucacue.edu.ec/handle/ucacue/13223>
- [10] Faria FACd, Marzola C. Farmacologia dos anestésicos locais: considerações gerais. BCL. 2001; 19-30. <https://repositorio.usp.br/item/001170128>
- [11] Rehman N, Qazi SR. Efficacy of Topical Benzocaine in Maxilla: A Randomized Controlled Trial. *Anesth Prog.* 2019; 66(1):24-9. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6424162/>
- [12] Moraes GS, Santos IBD, Pinto SCS, Pochapski MT, Farago PV, Pilatti GL, et al. Liposomal anesthetic gel for pain control during periodontal therapy in adults: a placebo-controlled RCT. 2020; 28:e20190025. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31778442/>
- [13] Hindocha N, Manhem F, Bäckryd E, Bågesund M. Ice versus lidocaine 5% gel for topical anaesthesia of oral mucosa - a randomized cross-over study. *BMC Anesthesiol.* 2019; 19(1):227. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31842771/>
- [14] Dhingra N, Mathur S, Malik M. Effectiveness of cryotherapy, sucrose solution and a combination therapy for pain control during local anesthesia in children: a split mouth study. *J Clin Pediatr Dent.* 2022; 46(6):1-5. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36624897/>
- [15] Felemban OM, Alshamrani RM, Aljeddawi DH, Bagher SM. Effect of virtual reality distraction on pain and anxiety during infiltration anesthesia in pediatric patients: a randomized clinical trial. *BMC Oral Health.* 2021; 21(1):321. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34172032/>
- [16] Almugait M, AbuMostafa A. Comparison between the analgesic effectiveness and patients' preference for virtual reality vs. topical anesthesia gel during the administration of local anesthesia in adult dental patients: a randomized clinical study. *Sci Rep.* 2021; 11(1):23608. <https://www.nature.com/articles/s41598-021-03093-2>
- [17] Park L, Tom J, Bui N, Wilson M, Tanbonliong T. Comparing the Efficacy of a Compound Topical Anesthetic Versus Benzocaine: A Pilot Study. *Anesth Prog.* 2020; 67(1):9-15. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC708319/>
- [18] Zhang F, Wu S, Qu M, Zhou L. Application of a Remotely Controlled Artificial Intelligence Analgesic Pump Device in Painless Treatment of Children. 2022; 2022:1013241. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35585944/>
- [19] Suresh N, Koteeswaran V, Natanasabapathy V, Kasabwala K, Kowsky D. Needle Gauge Influences Pain Perception During Intrapulpal Anaesthesia - A Randomized Clinical Trial. *Eur Endod J.* 2020; 5(3):191-8. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7881378/>
- [20] Altan H, Belevcikli M, Coşgun A, Demir O. Comparative evaluation of pain perception with a new needle-free system and dental needle method in children: a randomized clinical trial. 2021; 21(1):301. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34852779/>
- [21] Vitale MC, Gallo S, Pascadopoli M, Alcozer R, Ciuffreda C, Scribante A. Local anesthesia with SleeperOne S4 computerized device vs traditional syringe and perceived pain in pediatric patients: a randomized clinical trial. *J Clin Pediatr Dent.* 2023; 47(1):82-90. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36627224/>
- [22] Afkhami F, Ebrahimi H, Aghazadeh A, Sooratgar A, Chiniforush N. Evaluation of the effect of the photobiomodulation therapy on the pain related to dental injections: A preliminary clinical trial. *Dent Med Probl.* 2022; 59(3):421-5. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36196515/>
- [23] Razmara F, Baghi A, Afkhami F. Effect of Transcodent painless needles on injection pain in maxillary anterior infiltration: a split-mouth controlled randomized clinical trial. *Clin Exp Dent Res.* 2022; 8(1):191-6. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8874068/>
- [24] Smaïl-Faugeron V, Muller-Bolla M, Sixou JL, Courson F. Evaluation of intraosseous computerized injection system (QuickSleeper™) vs conventional infiltration anaesthesia in paediatric oral health care: A multicentre, single-blind, combined split-mouth and parallel-arm randomized controlled trial. *Int J Paediatr Dent.* 2019; 29(5):573-84. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30883951/>
- [25] Johannessen LE. The commensuration of pain: How nurses transform subjective experience into objective numbers. *Social Science & Medicine.* 2019; 233:38-46. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31170648/>
- [26] Smolarek PdC. Dor e ansiedade relacionadas à anestesia local para tratamento odontológico em crianças: avaliação de técnicas alternativas. 2020. <https://tede2.uepg.br/jspui/handle/prefix/3291>