

# Comparação da latência anestésica de Articaína, Lidocaína, Levobupivacaína e Ropivacaína através de ‘Pulp Tester’

*Comparison of the anesthetic latency of Articaine, Lidocaine, Levobupivacaine and Ropivacaine, through “Pulp Tester”*

Anny Caroline Siqueira BRITTO<sup>a</sup>, Allan Carlos Araújo DE OLIVEIRA<sup>a</sup>, Carlos Alysson Aragão LIMA<sup>a</sup>, Liane Maciel de Almeida SOUZA<sup>a</sup>, Mônica Silveira PAIXÃO<sup>a</sup>, Francisco Carlos GROPPPO<sup>b</sup>

<sup>a</sup>UFS – Universidade Federal de Sergipe, Aracaju, SE, Brasil

<sup>b</sup>Faculdade de Odontologia, UNICAMP – Universidade Estadual de Campinas, Piracicaba, SP, Brasil

## Resumo

**Introdução:** Um conhecimento profundo dos anestésicos odontológicos, como o tempo de latência da droga, pode assegurar o êxito do controle da dor no trans e no pós-operatório. **Objetivo:** Comparar a latência entre quatro soluções anestésicas, ou seja, o tempo entre o início da deposição do anestésico local e o momento em que seus efeitos tornam-se perceptíveis. Entretanto, isso não está relacionado com o êxito do controle da dor no trans e no pós-operatório (profundidade da anestesia). **Material e método:** Foi realizado um estudo duplo cego, cruzado e randomizado, com 30 pacientes voluntários submetidos a quatro procedimentos em intervalos de uma semana, a partir de bloqueio do alveolar superior posterior. No segundo molar a ser tratado, foi utilizado o ‘pulp tester’ em intervalos de 2 minutos, considerando a insensibilidade da polpa quando da ausência de resposta após dois testes consecutivos de 80µV, chegando ao máximo de 10 minutos e determinando, assim, o período de latência do anestésico. Os dados foram submetidos aos testes T-student, de Friedman e de Kruskal-Wallis ( $p < 0,05$ ). **Resultado:** Não houve diferenças estatisticamente significativas ( $p = 0,8327$ ) entre as soluções anestésicas. Para todas estas, a mediana foi 2 minutos. Não houve, ainda, diferenças significantes entre os gêneros em relação à idade ( $p = 0,4545$ ), bem como entre os valores, quando se tentou observar a influência do gênero nos valores de latência ( $p = 0,6754$ ). **Conclusão:** Sendo os tempos médios de latência idênticos, a escolha da droga dependerá da duração do procedimento cirúrgico-odontológico a se realizar, além da necessidade ou não de analgesia pós-operatória.

**Descritores:** Anestesia; lidocaína; bloqueio nervoso.

## Abstract

**Introduction:** A thorough knowledge of dental anesthetics, like the lag time of the drug, can ensure the success of pain control during and after surgery. **Objective:** Comparing the latency time of 4 anesthetics, in other words, the time between the deposition of the local anesthetic and when its effects become noticeable. However, this is not related with the successful pain control during and after surgery (depth of anesthesia). **Material and method:** We conducted a double-blind, crossover, randomized study with 30 volunteers underwent 04 procedures in one-week intervals from the posterior superior alveolar block. In the second molar being treated, the pulp tester was used at intervals of 02 minutes, considering the insensitivity of the pulp when there is no response after two consecutive tests of 80µV, peaking at 10 minutes thus determining the latency period of the anesthetic. The data were submitted to t-student test, Friedman test and Kruskal-Wallis test ( $p < 0.05$ ). **Result:** There were no statistically significant differences ( $p = 0.8327$ ) between the anesthetics. In all cases the median was 2 minutes. Still, there were no significant differences between genders in relation to age ( $p = 0.4545$ ), as well as between the values when it attempted to observe the influence of gender in latency values ( $p = 0.6754$ ). **Conclusion:** Since the average lag time was identical, the choice of the drug will depend on the duration of the oral surgery and the necessity of postoperative analgesia.

**Descriptors:** Anesthesia; lidocaine; nerve block.

## INTRODUÇÃO

A dor está fortemente vinculada à Odontologia e, na maioria das vezes, é o motivo de busca por tratamento odontológico<sup>1</sup>. Assim, o conhecimento do tipo, do tempo de ação, da profundidade, da duração, das contraindicações e dos possíveis efeitos colaterais do anestésico a ser utilizado pode assegurar o êxito do controle da dor no trans e no pós-operatório. Para o tratamento odontológico minimamente traumático, o estudo do período de latência – tempo entre o final da injeção da solução anestésica e o bloqueio da condução nervosa – também deve ser levado em conta. A latência serve de parâmetro para avaliar a velocidade de início de ação anestésica e varia entre a gama de anestésicos existentes<sup>2,3</sup>.

A lidocaína é considerada a solução anestésica padrão da Odontologia, a partir da qual todos os outros anestésicos são comparados e, em associação a vasoconstritores, possibilita anestesia pulpar de até 60 minutos e 3 a 5 horas de anestesia em tecidos moles. Em relação à latência, o início de ação desta acontece em cerca de 2 a 3 minutos. A dose máxima recomendada é em torno de 7,0 mg/Kg em adultos, não podendo exceder 500 mg<sup>3,4</sup>.

Entretanto, em países como Canadá e Alemanha, a articaina, anestésico do grupo amida, tem sido a formulação mais utilizada pelos cirurgiões-dentistas, em solução a 4% associada à adrenalina 1:200.000 ou 1:100.000<sup>3,5</sup>. A articaina é caracterizada por uma melhor difusão para os tecidos moles e ossos do que os demais anestésicos e ainda tem início de ação mais rápida, em comparação à lidocaína, no bloqueio sensorial<sup>6,7</sup>.

As pesquisas, ao longo dos anos, vêm sendo intensificadas na busca de anestésicos com melhores propriedades farmacológicas, à medida que se aumenta a preocupação com o controle da dor. Dentre estes, o cloridrato de levobupivacaína foi recém-elaborado como um anestésico de longa duração, testado experimental e clinicamente, e de eficiência similar à bupivacaína, todavia com menor cardiotoxicidade e neurotoxicidade<sup>8-10</sup>.

Em comparação à lidocaína, a levobupivacaína tem potencial terapêutico maior e vantagens clínicas, quando empregada para analgesia pós-operatória em extrações de terceiros molares impactados, além de representar uma alternativa para pacientes contraindicados para o uso de vasoconstritores<sup>11</sup>. No Brasil, o cloridrato de levobupivacaína com excesso enantiomérico de 50% associado à epinefrina 1:200.000 (NOVABUPI® - Cristália Produtos Químicos e Farmacêuticos Ltda) está sendo comercializado em frascos de 20 mL com indicação para anestesia local infiltrativa, peridural e raquimedular.

Estudos na área clínica vêm relatando uma margem de segurança significativa quanto ao manuseio da ropivacaína durante bloqueios regionais que exigem grandes quantidades de anestésico local. Isso se dá devido à discrepância entre a dose terapêutica e a tóxica, sem prejuízo algum em sua eficácia. Doses e concentrações reduzidas garantem uma analgesia segura com bloqueio motor mínimo e não progressivo. É mais eficaz que a bupivacaína, no que se diz respeito à dose máxima. É caracterizada

como um anestésico de longa ação, similar à bupivacaína, porém com efeitos tóxicos ao sistema nervoso central reduzidos<sup>12,13</sup>.

Uma maneira prática, eficiente e segura para avaliar o tempo de latência dos anestésicos consiste na aplicação do 'Pulp Tester'. Este é um método que relaciona o estudo da anestesia pulpar à ausência de dor durante o procedimento, por meio da ausência de sensibilidade à intensidade máxima de corrente elétrica aplicada em um dente anestesiado. Esse aparelho digital é capaz de aumentar a intensidade da corrente até causar uma sensação de formigamento, pulsação, vibração, queimação ou dor<sup>14,15</sup>.

Tendo em vista a contribuição para um melhor conhecimento da farmacodinâmica dos anestésicos locais, além de um emprego mais amplo e seguro dos mesmos na área odontológica, este estudo visou comparar o tempo de latência do cloridrato de levobupivacaína com excesso enantiomérico de 50% associado à epinefrina 1:200.000, do cloridrato de ropivacaína 7,5mg/mL (Naropin®, Cristália), do cloridrato de articaina a 4% com adrenalina 1:100.000 (Articaine®, DFL-Brasil) e do cloridrato de lidocaína a 2% com adrenalina 1:100.000 (Alphacaine 100®, DFL-Brasil), em infiltração maxilar (bloqueio do nervo alveolar superior posterior).

## MATERIAL E MÉTODO

O presente estudo – um ensaio clínico randomizado, duplo cego e cruzado – foi executado por três pesquisadores de funções restritas e exclusivas. O local de realização do estudo foi o Departamento de Odontologia da Universidade Federal de Sergipe (DOD-UFS) e contou-se com a participação de pacientes voluntários; estes necessitavam de tratamento odontológico, o qual envolvia o uso da técnica de bloqueio do nervo alveolar superior posterior. Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo seres humanos da Universidade Federal de Sergipe - UFS (CAAE 03005012.0.0000.5546).

Houve garantia ao paciente de toda e qualquer assistência necessária, além de total sigilo de informações relacionadas a dados. O voluntário possuía o direito em relação à prestação de informação sobre a pesquisa a que foi vinculado, podendo optar pela não participação a qualquer momento, sem prejuízos em seu tratamento.

A amostra incluiu 30 voluntários dentro da faixa etária entre 18 e 40 anos, de ambos os gêneros, alfabetizados, que assinaram o termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), em bom estado geral de saúde, determinado durante a primeira consulta e registrado em um formulário próprio.

A estimativa inicial do tamanho amostral foi realizada estatisticamente. Considerou-se uma diferença mínima entre os quatro tratamentos de 2 minutos, com um desvio médio de 2 minutos, 90% de poder do teste e um nível de significância de 5%. O teste resultou que 29 indivíduos seriam suficientes em cada grupo para um ensaio com grupos individualizados (não cruzado). Como o ensaio foi cruzado, o poder do teste foi ainda maior do que o inicialmente planejado. Ainda, no local de realização do estudo, são atendidos, em média, 50 pacientes por ano letivo com indicação clínica de tratamento bilateral em



soluções, e comparados pelo teste de Kruskal-Wallis. Novamente não houve diferenças estatisticamente significantes ( $p=0,6754$ ) entre os valores, sendo que as medianas para todas as condições (soluções  $\times$  gêneros) foram de 2 minutos.

## DISCUSSÃO

Durante todo o procedimento realizado no presente estudo, não houve qualquer complicação decorrente das técnicas anestésicas eleitas, visto ser o bloqueio do nervo alveolar superior posterior minimamente traumático e, quando realizado adequadamente, é de elevada taxa de sucesso. As técnicas de bloqueio regional da maxila são boas escolhas em situações de tratamento odontológico em grande área, por se fazer necessário um número reduzido de injeções e volume total de solução anestésica, em comparação com a infiltração suprapariosteal<sup>3</sup>.

Foi realizado o 'pulp tester', considerando-se como sucesso anestésico ao se constatar a ausência de sensibilidade a dois estímulos consecutivos de 80 mV na polpa de segundos molares superiores vitais e assintomáticos, ratificando a literatura, a qual afirma que a não existência da resposta elétrica do paciente a duas leituras de 80 mV expressa de fato uma anestesia pulpar, ao mesmo tempo em que os pacientes que respondiam aos estímulos elétricos menores do que 80 mV sentiam dor durante o procedimento<sup>17</sup>. A utilização do 'pulp tester' tem alta credibilidade na literatura e é uma maneira segura e precisa para avaliar anestesia pulpar em dentes vitais e assintomáticos<sup>16</sup>.

Em se tratando do tempo de latência da lidocaína, foi observada no presente estudo uma média de 2 minutos, contrapondo-se a alguns resultados já estabelecidos na literatura, nos quais os autores mensuraram tempos maiores do que 2 minutos. Ao avaliar e comparar a efetividade da articaína a 4% associada à epinefrina 1:100.000 e da lidocaína a 2% com adrenalina 1:100.000, através de anestesia infiltrativa em primeiros molares inferiores, De Oliveira et al.<sup>16</sup> encontraram tempos médios de 2,4 e 3,8 minutos para a articaína e a lidocaína, respectivamente. Ao mesmo tempo, em um estudo randomizado, no qual foram avaliados os períodos de latência da articaína a 4% com epinefrina 1:200.000 e lidocaína a 2% com epinefrina 1:80.000, os resultados mostraram valores, em média, de 187+/-66 segundos e 201+/-88 segundos, para a articaína e a lidocaína, respectivamente, tendo sido ambas por anestesia infiltrativa na maxila<sup>18</sup>.

Quanto à articaína, foi observada, neste estudo, para a anestesia pulpar de molares superiores, uma média de 2 minutos, legitimando o que já consta na literatura. Em estudo a respeito da articaína a 4% com adrenalina 1:100.000, comparada clinicamente com a prilocaína a 3% com felipressina, analisaram-se, entre outras variáveis, o tempo de latência de ambos os anestésicos. As soluções foram administradas e comparadas em 21 cirurgias, nas quais, em oito, utilizou-se articaína, e em 13, prilocaína, para remoção de terceiros molares semirretidos, superior e inferior. Os

dados referentes à média do tempo de latência da articaína foram mensurados em segundos e, assim, observaram-se os tempos de 123,125 e 151,25 segundos para o arco superior e inferior, respectivamente<sup>19</sup>.

Da mesma maneira, em uma pesquisa envolvendo 113 pacientes submetidos a anestésias infiltrativas na maxila e na mandíbula com articaína a 4% com epinefrina 1:100.000, para realização de implantes dentários, concluiu-se que o tempo de latência foi inferior a 3 minutos quando da aplicação de 1 a 2 tubetes<sup>20</sup>. Contudo, há também na literatura pesquisas semelhantes, que encontram tempos de latência para a articaína relativamente maiores do que os até então citados, chegando a tempos maiores do que 4 minutos para o início da ação anestésica<sup>21</sup>.

No presente estudo, foi encontrado um tempo de latência médio de 2 minutos para o cloridrato de levobupivacaína com excesso enantiomérico de 50% associado à epinefrina 1:200.000, resultados estes semelhantes a estudos realizados anteriormente, como, por exemplo, o de Nakayoshi<sup>7</sup>, que num estudo cruzado e duplo cego, obteve o tempo de latência para a mesma droga por meio de aplicações de estímulo elétrico no canino, no segundo pré-molar e no segundo molar inferiores direitos, após bloqueio dos nervos alveolar inferior e lingual, em 30 pacientes voluntários. Em molares, o tempo médio de latência obtido por Nakayoshi<sup>7</sup> também foi de 2 minutos (2-10 minutos de variação) enquanto que, para os demais dentes, a média encontrada foi de 4 minutos (2-20 minutos de variação).

Contrapondo-se aos resultados do presente trabalho e os de Nakayoshi<sup>7</sup>, Barros et al.<sup>22</sup> encontraram um tempo médio de latência de 3,50 minutos para a levobupivacaína a 0,5% sem vasoconstritor e de 3,35 minutos para levobupivacaína a 0,5% com epinefrina 1:200.000, sendo ambos os tempos para anestesia pulpar (tecido ósseo), após anestesia terminal infiltrativa na maxila.

De acordo com a literatura, a bupivacaína apresenta valores de latência bem acima do desejado em tratamentos odontológicos, podendo ser igual ou superior a 10 minutos<sup>23</sup>. Sugere-se que a notável redução do tempo de latência da levobupivacaína com excesso enantiomérico de 50% associado à epinefrina 1:200.000 seja influenciada pelas alterações na fórmula em relação à bupivacaína, já utilizada em tubetes odontológicos; entretanto, outros estudos se tornam necessários e, para isto, outras regiões do arco dental devem ser selecionadas a fim de se estabelecer um tempo de latência padrão para esta nova droga.

Quanto à ropivacaína a 0,75%, a latência pulpar também mostrou comportamento similar às demais soluções, ou seja, tempos médios de 2 minutos, o que foi observado em trabalhos anteriores, quando a ropivacaína a 7,5 mg/mL produziu anestesia infiltrativa em maxila em 41 voluntários, obtendo-se um tempo de latência de 2,1 minutos pra

<sup>7</sup> Nakayoshi A. Avaliação da latência e duração da anestesia por bloqueio do nervo alveolar inferior com a associação de lidocaína e levobupivacaína [Trabalho de Conclusão de Curso]. Piracicaba: Faculdade de Odontologia da UNICAMP; 2005.

soluções anestésicas de 1 mL e de 1,6 minutos para 2 mL de solução<sup>24</sup>. Ratificando os resultados até aqui comentados, Krzeminski et al.<sup>25</sup> relataram um tempo médio de latência de 2,22 minutos, quando avaliaram a eficácia da anestesia pulpar por infiltração maxilar em incisivos centrais, laterais e caninos superiores – valores próximos aos resultados encontrados no presente estudo, em que se obteve tempo médio de latência pulpar de 2 minutos para a ropivacaína.

Diferentemente destes resultados, em estudos mais recentes com o cloridrato de ropivacaína 7,5 mg/mL sem vasoconstrictor e cloridrato de lidocaína a 2% com adrenalina 1:100.000, em pacientes submetidos a duas intervenções cirúrgicas para remoção de terceiro molar inferior incluso, foi observado que a ropivacaína apresenta um tempo de latência superior, quando comparada à lidocaína, sendo o maior valor encontrado de 9,38 minutos para a ropivacaína e de 3,67 minutos para a lidocaína<sup>26</sup>.

Assim, fica claro que os tempos de latência médios são iguais para as quatro soluções anestésicas avaliadas neste estudo, não havendo diferenças estatisticamente significantes (teste de Friedman,  $p=0,8327$ ) entre as mesmas, e ainda sem qualquer influência expressiva estatisticamente em relação a gênero e idade.

A Tabela 1 resume os períodos de latência encontrados na literatura para cada solução anestésica estudada e, com isso, nota-se a variedade dos tempos médios entre os autores relacionados. Entretanto, o período de latência pode variar de acordo com uma série de fatores – administração do anestésico por operador, técnica utilizada, tipo de bloqueio nervoso, região a ser anestesiada e quantidade de tubetes. Ou seja, a metodologia pode influenciar diretamente no resultado da pesquisa.

Verificando-se a Tabela 1, os dados encontrados na presente pesquisa – tempo médio de 2 minutos para todos os anestésicos estudados – estão de acordo com Victorino et al.<sup>19</sup>, Rossi, Rossi Jr<sup>20</sup>, Nakayoshi<sup>7</sup>, Axelsson, Isacson<sup>24</sup> e Krzeminski et al.<sup>25</sup>, quando se trata de articaína a 4% + epinefrina 1:100.000; articaína a 4% + epinefrina 1:100.000; levobupivacaína a 0,5% + epinefrina 1:200.000; ropivacaína a 0,75% e ropivacaína a 0,75%, respectivamente. Ainda, o presente estudo discorda com os autores De Oliveira et al.<sup>16</sup>, Vahatalo et al.<sup>18</sup>, Corbett et al.<sup>21</sup>, Barros et al.<sup>22</sup>, Fawcett et al.<sup>23</sup> e Pontes et al.<sup>26</sup>, cujos resultados diferem significativamente dos encontrados nesta pesquisa.

O início de ação dos anestésicos locais pode ter como fator de influência a constante de dissociação (pKa), que é mensurada em valores diferentes para cada agente anestésico específico (Tabela 2); estes, em geral, são bases fracas (pKa 7,6-8,9) e, em sua maioria, possuem um pKa maior do que o pH fisiológico (7,4)<sup>27</sup>. Apesar da variação do pKa entre as soluções testadas, no presente estudo, essa propriedade não se mostrou por si só determinante do tempo de latência das drogas.

As limitações desta pesquisa residiram na própria natureza do ensaio clínico, no qual seria necessário o paciente retornar quatro vezes ao ambulatório. Houve dificuldade também no fato de os voluntários aceitarem ser anestesiados com instrumentais não odontológicos (seringas tipo Luer e agulhas hipodérmicas), o que fez muitos desistirem da pesquisa. Além disso, a coleta da amostra teve suas limitações quando se restringiu o grupo de voluntários, os quais deveriam possuir dentes posteriores vitais e com similaridade anatômica, em ambos os lados da arcada.

**Tabela 1.** Tempos médios de latência (em minutos) de lidocaína, articaína, levobupivacaína e ropivacaína, encontrados na literatura

AUTOR	ANESTÉSICO	Nº DE PACIENTE	TEMPO DE LATÊNCIA
Vahatalo et al. <sup>18</sup> (1993)	lidocaína a 2% + epinefrina 1:80.000	20	3,3 minutos
Vahatalo et al. <sup>18</sup> (1993)	articaína a 4% + epinefrina 1:200.000	20	3,1 minutos
Fawcett et al. <sup>23</sup> (2002)	bupivacaína a 0,5%	6	10 minutos
Victorino et al. <sup>19</sup> (2004)	articaína a 4% + epinefrina 1:100.000	08	2-2,5 minutos
Axelsson, Isacson <sup>24</sup> (2004)	ropivacaína a 0,75%	41	1,6 a 2,1 minutos
Nakayoshi* (2005)	levobupivacaína a 0,5% + epinefrina 1:200.000	30	2 minutos
Barros et al. <sup>22</sup> (2005)	levobupivacaína a 0,5% sem vasoconstrictor	17	3,5 minutos
Barros et al. <sup>22</sup> (2005)	levobupivacaína a 0,5% + epinefrina 1:200.000	17	3,35 minutos
Rossi, Rossi Jr <sup>20</sup> (2007)	articaína a 4% + epinefrina 1:100.000	113	< 3 minutos
Corbett et al. <sup>21</sup> (2008)	articaína a 4% + epinefrina 1:100.000	31	> 4 minutos
De Oliveira et al. <sup>16</sup> (2010)	lidocaína a 2% + epinefrina 1:100.000	30	3,8 minutos
De Oliveira et al. <sup>16</sup> (2010)	articaína a 4% + epinefrina 1:100.000	30	2,4 minutos
Krzeminski et al. <sup>25</sup> (2011)	ropivacaína a 0,75%	60	2,22 minutos
Pontes et al. <sup>26</sup> (2011)	ropivacaína a 0,75%	17	9,38 minutos
Pontes et al. <sup>26</sup> (2011)	lidocaína a 2% + epinefrina 1:100.000	17	3,67 minutos

**Tabela 2.** Constantes de Dissociação (pKa) dos Anestésicos Locais

AGENTE	pKa
Lidocaína	7,7
Articaína	7,8
Levobupivacaína	8,1
Ropivacaína	8,1

## CONCLUSÃO

Com base nos resultados, conclui-se que os tempos médios de início de ação das drogas anestésicas testadas no presente

modelo de estudo foram idênticos. Assim, caberá ao Cirurgião-Dentista a eleição de uma dessas drogas no uso clínico, levando em conta a duração do procedimento cirúrgico-odontológico que se pretende realizar, além da necessidade ou não de analgesia pós-operatória.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Universidade Federal de Sergipe, pela colaboração, pelo suporte e pelo incentivo à pesquisa.

## REFERÊNCIAS

- Conti PCR, Kogawa EM, Vedolin GM, Calderon PS, Silva ROF. Diagnóstico diferencial das dores dentais. *Rev Dor.* 2006; 7(3): 845-53.
- Sá-Lima JR, Raldi FV, Catel AC, Gomes RM. Estudo comparativo dos períodos de latência e duração da anestesia dos anestésicos locais cloridrato de prilocaína a 3% e bupivacaína a 0,5% em pacientes submetidos a cirurgia dos terceiros molares mandibulares. *Rev Int Traumatol Bucomaxilofacial.* 2005; 3(9): 48-52.
- Malamed SF. Local anesthesia. *J Calif Dent Assoc.* 1998 Sep; 26(9): 657, 660.
- Paiva LCA, Cavalcanti AL. Anestésicos locais em odontologia: uma revisão de literatura. *Publ UEPG Ci Biol Saúde.* 2005 Jun; 11(2): 35-42.
- Weaver JM. Articaine, a new local anesthetic for american dentists: will it supercede lidocaine? *Anesth Prog.* 1999; 46(4): 111-2.
- Simon MA, Gielen MJ, Alberink N, Vree TB, Van Egmond J. Intravenous regional anesthesia with 0,5% articaína, 0,5% lidocaine, or 0,5% prilocaína. A double-blind randomized clinical study. *Reg Anesth.* 1997; 22(1): 29-34. [http://dx.doi.org/10.1016/S1098-7339\(06\)80053-2](http://dx.doi.org/10.1016/S1098-7339(06)80053-2)
- Oertel R, Rahn R, Kirch W. Clinical pharmacokinetics of articaína. *Clin Pharmacokinet.* 1997; 33(6): 417-25. <http://dx.doi.org/10.2165/00003088-199733060-00002>
- Chang DHT, Ladd LA, Wilson KA, Gelgor L, Mather LE. Tolerability of large-dose intravenous levobupivacaine in sheep. *Anesth Analg.* 2000 Sep; 91(3): 671-9. <http://dx.doi.org/10.1213/00000539-200009000-00033>
- Ivani G, Borghi B, Van Oven H. Levobupivacaine. *Minerva Anesthesiol.* 2001; 67(9): 20-3.
- Gristwood RW. Cardiac and CNS toxicity of levobupivacaine: strengths of evidence for advantage over bupivacaine. *Drug Saf.* 2002; 25(3): 153-63. <http://dx.doi.org/10.2165/00002018-200225030-00002>
- Rood JP, Coulthard P, Snowdon AT, Gennery BA. Safety and efficacy of levobupivacaine for postoperative pain relief after the surgical removal of impacted third molars: a comparison with lignocaine and adrenaline. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 2002 Dec; 40(6): 491-6. [http://dx.doi.org/10.1016/S0266-4356\(02\)00184-5](http://dx.doi.org/10.1016/S0266-4356(02)00184-5)
- Delfino J, Vale NB, Magalhães Filho E. Estudo comparativo entre ropivacaína 0,5% e 0,75% isobáricas na anestesia subaracnoidea para cirurgia ortopédica. *Rev Bras Anesthesiol.* 2000; 50(3): 207-11.
- Delfino J, Vale NBD, Magalhães Filho E. Comparação entre bupivacaína racêmica e levógira a 0,5 por cento. Estudo em anestesia peridural pra cirurgia de varizes; Comparison between 0,05 per cent racemic and levogyrous bupivacaine in epidural anesthesia for varicose vein surgery. *Rev Bras Anesthesiol.* 1999; 49(1): 4-8.
- Cooley RL, Robison SF. Variables associated with electric pulp testing. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1980 Jul; 50(1): 66-73. [http://dx.doi.org/10.1016/0030-4220\(80\)90334-5](http://dx.doi.org/10.1016/0030-4220(80)90334-5)
- Dreven LJ, Reader A, Beck M, Meyers WJ, Weaver J. An evaluation of an electric pulp tester as a measure of analgesia in human vital teeth. *J Endod.* 1987 May; 13(5): 233-8. [http://dx.doi.org/10.1016/S0099-2399\(87\)80097-3](http://dx.doi.org/10.1016/S0099-2399(87)80097-3)
- De Oliveira IM, De Almeida IS, Souza LMA, Motta RHL, Ramacciato JC. Estudo comparativo da Articaína a 4% com Adrenalina 1:100.000 e Lidocaína a 2% com Adrenalina 1:100.000 na insensibilização da polpa dos 1º molares inferiores. *Pesq Bras Odontoped Clin Integr.* 2010 Set-Dez; 10(3): 471-475.
- Certosimo AJ, Archer RD. A clinical evaluation of the electric pulp tester as an indicator of local anesthesia. *Oper Dent.* 1996; 21(1): 25-30.
- Vähätalo K, Antila H, Lehtinen R. Articaine and lidocaine for maxillary infiltration anesthesia. *Anesth Prog.* 1993; 40(4): 114-6.
- Victorino FR, Daniel AN, Iwaki Filho L, Camarini ET, Mazucheli J, Pavan AJ. Análise comparativa entre os anestésicos locais Articaína 4% e Prilocaína 3% na extração de terceiros molares retidos em humanos. *Acta Scientiarum Health Sciences.* 2004; 26(2): 351-56.
- Rossi CL, Rossi Júnior R. Análise da efetividade anestésica da articaína em cirurgias para colocação de implantes dentários. *Braz Mag Oral Implanto.* 2007; 1: 1-15.

21. Corbett IP, Mohammad DK, Whitworth JM, Meechan JG. Articaine infiltration for anesthesia of first molars. *J Endod.* 2008; 35(5): 514-8. <http://dx.doi.org/10.1016/j.joen.2008.02.042>
22. Barros EG, Marquez IM, Zanetta-Barbosa D. Comparative study of the latency period and duration of levobupivacaine 0.5% plain and with vasoconstrictor in maxillary infiltrative anesthesia. *Rev Odontol UNESP.* 2006; 35(2): 165-70.
23. Fawcett JP, Kennedy JM, Kumar A, Ledger R, Kumara GM, Patel MJ, et al. Comparative efficacy and pharmacokinetics of racemic bupivacaine and S-bupivacaine in third molar surgery. *J Pharm Pharm Sci.* 2002 May-Aug; 5(2): 199-204.
24. Axelsson S, Isacsson G. The efficacy of ropivacaine as a dental local anaesthetic. *Swed Dent J.* 2004; 28(2): 85-91.
25. Krzeminski TF, Gilowski L, Wiench R, Płocica I, Kondzielnik P, Sielanczyk A. Comparison of ropivacaine and articaine with epinephrine for infiltration anaesthesia in dentistry – a randomized study. *Int Endod J.* 2011 Aug; 44(8): 746-51. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2591.2011.01881.x>
26. Pontes CGC, Rocha RS, Leão e Silva MT, De Carvalho RWF, Falcão PGCB, Martins Neto EC. Avaliação dos efeitos clínicos e cardiovasculares no uso da ropivacaína e da lidocaína na cirurgia de terceiro molar inferior incluso. *Rev Cir Traumatol Buco-Maxilo-Fac.* 2011 Out-Dez; 11(4): 73-82.
27. McLure HA, Rubin AP. Review of local anaesthetic agents. *Minerva Anesthesiol.* 2005; 71(3): 59-74.

## CONFLITOS DE INTERESSE

---

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

## AUTOR PARA CORRESPONDÊNCIA

---

Anny Caroline Siqueira Britto  
Av. Adélia Franco, 2850, Cond. Jardim América, Bl. F, apt 504, 49048-010 Aracaju - SE, Brasil  
e-mail: annycaroline\_90@hotmail.com

Recebido: Julho 13, 2013  
Aprovado: Novembro 8, 2013