

# Escolha do anestésico local para bloqueio peribulbar: revisão da literatura

## *Choice of local anesthetic for peribulbar block: literature review*

André Cançado Fróis<sup>1</sup>, Bruno Carvalho Cunha de Leão<sup>2</sup>, Anamaria Ruiz Combat Tavares<sup>3</sup>

DOI: 10.5935/2238-3182.20150058

### RESUMO

Procedimentos cirúrgicos oftalmológicos são realizados, em sua maioria, em pacientes com idade avançada e que apresentam diversas comorbidades clínicas, trazendo subsequentes preocupações com o emprego de anestesia geral. Há, portanto, preferência pela anestesia regional, sendo o bloqueio peribulbar o mais executado na prática. Não há consenso ou recomendação sobre qual anestésico local apresenta melhor perfil de qualidade e segurança para realização de bloqueios oftalmológicos. Há muitos estudos comparando diversas drogas na literatura, porém não há revisão sobre o assunto agrupando os diferentes resultados. O objetivo deste artigo é fazer uma revisão comparando os anestésicos locais usados na rotina quanto à eficácia, pressão intraocular, possibilidade de intoxicação sistêmica e satisfação do paciente e do cirurgião.

**Palavras-chave:** Procedimentos Cirúrgicos Oftalmológicos; Anestésicos Locais; Bloqueio Nervoso; Pressão Intraocular.

### ABSTRACT

*Ophthalmologic surgical procedures are performed mainly in elderly patients who present with many coexisting diseases that induce subsequent hazards from general anaesthesia. Therefore, regional anaesthesia is preferred, and peribulbar block has been the most executed in daily practice. There is no consensus or recommendation about which local anaesthetic has best attributes of quality and safety for ophthalmic blockades. There are many studies comparing different drugs in literature, however, a review about the subject, gathering results, was never made. This article aims a review comparing different local anaesthetics used routinely concerning efficacy, intraocular pressure, possibility of systemic intoxication, and patients' and surgeons' satisfaction.*

**Key words:** *Ophthalmologic Surgical Procedures; Anesthetics, Local; Nerve Block; Intraocular Pressure.*

### INTRODUÇÃO

Distúrbios oftalmológicos, principalmente a catarata, são importantes causas de intervenção cirúrgica entre indivíduos com idade avançada. A anestesia regional é amplamente utilizada, uma vez que evita complicações associadas à anestesia geral nessa população. Além disso, mesmo em indivíduos jovens e sem comorbidades, a anestesia regional reduz custos, favorece mais agilidade e rotatividade ao centro cirúrgico e fornece analgesia residual.

<sup>1</sup> Médico. Médica em Treinamento ME3 do Centro de Ensino e Treinamento-CET do Hospital Júlia Kubitschek da Fundação Hospitalar do Estado de Minas Gerais – FHEMIG. Belo Horizonte, MG – Brasil.

<sup>2</sup> Médico Anestesiologista. Título Superior em Anestesiologia – TSA pela Sociedade Brasileira de Anestesiologia – SBA. Corresponsável do CET do Hospital Júlia Kubitschek da FHEMIG, Maternidade Odete Valadares, Hospital LifeCenter, Belo Horizonte, MG – Brasil.

<sup>3</sup> Médica Anestesiologista. TSA/SBA. Responsável do CET do Hospital Júlia Kubitschek da FHEMIG, Hospital Felício Rocho. Belo Horizonte, MG – Brasil.

*Instituição:*  
Hospital Júlia Kubitschek – FHEMIG  
Belo Horizonte, MG – Brasil

*Autor correspondente:*  
André Cançado Fróis  
E-mail: froisandre@gmail.com

O bloqueio peribulbar tem sido a técnica mais utilizada devido à sua similar eficácia e reduzido risco associado, em comparação ao bloqueio retrobulbar. Vários anestésicos locais e misturas destes são usados para a anestesia peribulbar, porém não há um agente recomendado universalmente.<sup>1,2</sup>

Soluções tradicionais misturando drogas de curta latência, como a lidocaína, com agentes de ação prolongada, como a bupivacaína, são utilizadas tradicionalmente com o intuito de se obter rápida condição cirúrgica unida a tempo prolongado de bloqueio e analgesia pós-operatória. Porém, tem sido demonstrado que tais soluções não apresentam vantagens em relação a agentes puros, que são preferíveis por não se tratar de “novas” soluções com desconhecidas concentrações e características farmacológicas.<sup>3,4</sup>

Além disso, anestésicos de ação prolongada com limiares de toxicidade sistêmica mais altos em relação à bupivacaína – ropivacaína e levobupivacaína – têm sido empregados buscando-se mais segurança. Há o questionamento se o emprego de tais agentes seria justificado pelo melhor perfil de segurança, uma vez que são utilizados baixos volumes nos bloqueios oftalmológicos. Diversos ensaios clínicos foram realizados comparando-se as drogas citadas quanto a diferentes variáveis.<sup>1,2,5,6</sup>

## METODOLOGIA

Este artigo de revisão foi baseado somente em estudos prospectivos randomizados. O banco de dados utilizado foi o Pubmed, da *National Center of Biotechnology Information* (NCBI), e os descritores usados foram: “*Ophthalmological Surgical Procedures*” como população estudada, “*Peribulbar Block*” como intervenção realizada e “*Local Anesthetics*” como comparação a ser feita. Não foi escolhido desfecho primário, uma vez que se objetivava comparar várias características, e não uma em destaque. Por essa razão e pelo fato de os estudos agrupados não serem homogêneos, não se pôde realizar análise sistematizada ou metanálise. As variáveis observadas foram: eficácia e duração do bloqueio, pressão intraocular, intoxicação sistêmica e satisfação do paciente e do cirurgião.

Foram encontrados 132 estudos com a pesquisa dos descritores. Foram eliminados os que não se tratava de ensaios randomizados, que comparavam diferentes técnicas de bloqueio – não o anestésico utilizado – e que envolviam técnicas com sedação ou

anestesia geral associada, resultando 27 trabalhos no montante final.

## EFICÁCIA E DURAÇÃO

Os principais parâmetros clínicos utilizados para avaliar a qualidade do bloqueio foram:

- tempo para acinesia ocular, em uma série de avaliações minutos após o bloqueio;
- tempo necessário para liberar o início da cirurgia;
- necessidade de complementação ou números de reinjeções;
- queixa de dor intraoperatória, necessitando de analgesia complementar sistêmica ou infiltração pelo cirurgião.

O tempo para acinesia ocular é aferido a partir de escores da movimentação dos músculos extraoculares. É pontuado o movimento como zero, um ou dois, dependendo da movimentação para a esquerda, a direita, para cima e para baixo. A somatória dá o escore final. Os estudos definem o número de avaliações e em quanto tempo é feita cada avaliação após o bloqueio. Na maioria dos estudos, só há liberação para o início da cirurgia quando há completa acinesia do olho. Entretanto, é possível bloqueio sensitivo ótimo, que possibilita a cirurgia, sem a total acinesia, configurando um fator de confusão entre qualidade da anestesia e movimentação ocular.<sup>7-13</sup>

Mais do que a escolha do anestésico, o fator que mais influencia o início da anestesia é o uso da hialuronidase. Esta enzima proteolítica facilita a dispersão do anestésico na cavidade orbitária, acelerando o início de ação. Van der Berg *et al.*,<sup>14</sup> em ensaio comparando o uso de quatro soluções anestésicas diferentes – bupivacaína isolada, lidocaína isolada, bupivacaína + hialuronidase e bupivacaína + lidocaína + hialuronidase –, demonstraram que o tempo para acinesia ocular era significativamente maior no grupo tratado com bupivacaína isoladamente. Além disso, não houve diferença significativa entre o grupo tratado com lidocaína isolada e o grupo bupivacaína + hialuronidase. Assim, muitos dos estudos compararam os anestésicos locais quanto ao início de ação utilizando a enzima em todas as preparações testadas. As concentrações de hialuronidase nas soluções variam de 10 a 15 UI/mL, sendo que concentrações maiores trazem mais efeitos colaterais, como edema e eritema, sem muitos benefícios.<sup>12-18</sup>

Também, há grande variação entre as concentrações e os volumes de anestésicos empregados. Bupivacaína e levobupivacaína foram testados nas concentrações de 0,5 e 0,75%, enquanto a ropivacaína foi utilizada nas concentrações de 0,75 e 1%. A lidocaína sempre foi usada a 2%. Alguns autores fixavam volumes a serem injetados em cada paciente, enquanto outros aplicavam volumes diferentes, tomando como parâmetros clínicos para interrupção da infusão – a saber, proptose e ptose mecânicas. Esses são fatores de confusão na avaliação final. Pacientes com cavidades orbitárias menores têm melhor distribuição do anestésico quando são utilizados volumes fixos, tendo tempo de latência mais curto. Por outro lado, a avaliação da proptose e ptose é subjetiva, podendo levar a significativa diferença de volumes empregados entre os grupos.<sup>19-20</sup>

A lidocaína, anestésico com pKa mais próximo do fisiológico, possui sabidamente menor latência e não aparece utilizada isoladamente nos estudos, mas associada a outro anestésico de ação mais prolongada. A mistura da lidocaína com outro anestésico objetiva rápido início de ação associada a maior duração. Em procedimentos rápidos e pouco dolorosos, como a cirurgia de catarata realizada por cirurgião experiente, a lidocaína pura é uma boa opção. Entretanto, em cirurgias mais prolongadas, com forte estímulo alérgico no pós-operatório, não é adequada.

A Tabela 1 mostra diversos estudos que compararam os anestésicos de ação prolongada quanto a tempo para acinesia ocular, condições para iniciar a cirurgia, necessidade de complementação a partir de novas injeções e duração da anestesia.

Analisando os dados, podem-se encontrar resultados conflitantes. As misturas de bupivacaína e lidocaína, que teoricamente teriam início de ação mais rápido do que a ropivacaína pura, tiveram esse fato abordado em somente um estudo com amostragem pequena – Ozcan *et al.*<sup>7</sup>

A ropivacaína apresentou latência menor em outros ensaios, embora tenha sido significativa apenas nos primeiros minutos após o bloqueio, não tendo resultados consideráveis quanto à necessidade de complementação ou à eficácia final do bloqueio. Em um único estudo comparando a ropivacaína com a levobupivacaína, Di Donato *et al.*<sup>6</sup> encontraram latência maior da primeira. Quando comparada a bupivacaína, a levobupivacaína demonstrou ter latência

maior em um estudo – Lai *et al.*<sup>9</sup> – e resultados não significativos em outros dois.

Tais resultados sugerem que são drogas com diferenças pouco significativas em relação à qualidade do bloqueio. A premissa de que a ropivacaína provê um bloqueio motor menos intenso que a bupivacaína não foi comprovada nas concentrações utilizadas.

A duração da anestesia foi aferida pelo retorno da movimentação dos músculos extraoculares após o procedimento. Em alguns estudos, a ropivacaína apresenta duração de bloqueio maior do que a bupivacaína e a levobupivacaína. Gioia *et al.*<sup>4</sup> demonstraram que a mudança de concentração utilizada da ropivacaína de 0,75% para 1% tem pouca ou nenhuma influência na latência, porém a concentração de 1% aumenta significativamente o tempo de bloqueio. Concentrações de 0,5% não são eficazes para bloqueio oftalmológico. Assim, o uso da ropivacaína a 1% fornece tempo de analgesia pós-operatória maior, o que pode ser benéfico em procedimentos prolongados e dolorosos.

## SATISFAÇÃO

Dos estudos que avaliam satisfação tanto de pacientes quanto de cirurgiões a partir de questionários após o procedimento realizado, 100% não mostram diferenças estatisticamente significativas entre os anestésicos locais.

Contudo, uma medida indireta de satisfação do paciente seria a queixa de dor durante a injeção peribulbar. Nesse aspecto, a lidocaína tem se mostrado como a mais dolorosa, seja isoladamente ou misturada com outro anestésico local. Jaichadran *et al.*<sup>3</sup> demonstraram que a alcalinização da solução reduz significativamente a dor à injeção, assim como reduz a latência do bloqueio, comprovando a influência do pH da solução nessas características. Belyamani *et al.*<sup>8</sup>, Olmez *et al.*<sup>5</sup> e Di Donato *et al.*<sup>6</sup> compararam a dor à injeção da ropivacaína e bupivacaína + lidocaína, com resultados significativamente mais significativos na última.

No que concerne à satisfação do cirurgião, embora nenhum ensaio tenha demonstrado diferenças, muitos cirurgiões prezam mais pelo olho normotenso do que pela completa acinesia ocular. Portanto, a pressão intraocular alta seria uma medida qualitativa indireta de insatisfação do cirurgião.<sup>21-26</sup>

**Tabela 1** - Comparação quanto a tempo para acinesia e necessidade de complementação

Estudos/ Anestésicos	Bupivacaína	Bupivacaína + Lidocaína	Levobupivacaína	Ropivacaína	p
<i>Ahmad et al., 2012</i>	<i>n = 75</i>		<i>n = 75</i>		
Tempo para acinesia/condições cirúrgicas	NS		NS		
Necessidade de complementação	NS		NS		
<i>Pacella et al., 2010</i>	<i>n = 30</i>		<i>n = 30</i>		
Tempo para acinesia/condições cirúrgicas	NS		NS		
Duração da anestesia	NS		NS		
<i>Di Donato et al., 2006</i>			<i>n = 25</i>	<i>n = 25</i>	
Tempo para acinesia/condições cirúrgicas			menor	maior	<0,001
Duração da anestesia			menor	maior	<0,001
<i>Ozcan et al., 2003</i>		<i>n = 16</i>		<i>n = 16</i>	
Tempo para acinesia/condições cirúrgicas		menor		maior	<0,05
Duração da anestesia		menor		maior	<0,05
<i>Belyamani et al., 2003</i>		<i>n = 50</i>		<i>n = 50</i>	
Tempo para acinesia/condições cirúrgicas		NS		NS	
Necessidade de complementação		maior		menor	< 0,01
Duração da anestesia		NS		NS	
<i>Lai et al., 2003</i>	<i>n = 45</i>		<i>n = 45</i>		
Tempo para acinesia/condições cirúrgicas	menor		maior		
Necessidade de complementação	NS		NS		
<i>Nicholson et al., 2000</i>		<i>n = 45</i>		<i>n = 45</i>	
Tempo para acinesia/condições cirúrgicas		maior		menor*	< 0,05
Necessidade de complementação		NS		NS	
Duração da anestesia		NS		NS	
<i>Mc Lure et al., 1999</i>		<i>n = 27</i>		<i>n = 27</i>	
Tempo para acinesia/condições cirúrgicas		NS		NS	
Necessidade de complementação		NS		NS	
Duração da anestesia		NS		NS	
<i>Nociti et al., 1999</i>	<i>n = 40</i>			<i>n = 40</i>	
Tempo para acinesia/condições cirúrgicas	maior			menor	
<i>Gioia - 1999</i>		<i>n = 30</i>		<i>n = 30</i>	
Tempo para acinesia/condições cirúrgicas		NS		NS	
Necessidade de complementação		NS		NS	
Duração da anestesia		menor		maior	< 0,01
<i>Huha et al., 1999</i>		<i>n = 50</i>		<i>n = 50</i>	
Tempo para acinesia/condições cirúrgicas		maior		menor**	
Necessidade de complementação		NS		NS	
Duração da anestesia		NS		NS	

NS = não significativo.

\* resultado significativo após dois, quatro e seis minutos da realização do bloqueio. Não significativo após oito, 10 e 15 minutos.

\*\* resultado significativo após dois minutos da realização do bloqueio. Não significativo após cinco, 10 e 15 minutos.

## PRESSÃO INTRAOCULAR \_\_\_\_\_

Além do anestésico local utilizado, o fator que mais influencia a pressão intraocular (PIO) após o bloqueio é o volume utilizado, uma vez que a cavi-

dade orbitária é fechada, sendo a pressão determinada pela relação continente-conteúdo. Todos os anestésicos, portanto, irão causar aumento da PIO no primeiro minuto após a injeção. Com a distribuição do anestésico e o relaxamento dos músculos extra-

oculares, a PIO vai se reduzindo progressivamente, podendo alcançar níveis mais baixos comparados ao controle (pré-bloqueio). Porém, são necessários 15 a 20 minutos para que isso aconteça, tempo que pode ser considerado exagerado para a rotatividade do centro cirúrgico.

Nociti *et al.*<sup>15</sup>, Ozcan *et al.*<sup>7</sup> e Olmez *et al.*<sup>5</sup> demonstraram que a ropivacaína apresenta valores de pressão intraocular significativamente menores que a lidocaína e a bupivacaína, quando utilizados volumes iguais, nos primeiros 15 minutos após o bloqueio. Tal fato pode ser explicado pelas características vasoconstritoras intrínsecas da ropivacaína, que reduz o fluxo sanguíneo orbitário. Não houve comparação, entretanto, entre a ropivacaína e os outros anestésicos utilizados com adrenalina 5 mcg/mL, que causaria o mesmo efeito. As preparações sem vasoconstritor são preferidas por muitos autores pelo receio da isquemia que poderia ser causada pela vasoconstricção intensa da adrenalina.

## TOXICIDADE SISTÊMICA \_\_\_\_\_

Apesar de utilizar anestésicos em altas concentrações, o baixo volume empregado nas injeções peribulbares (variação de 5 a 10 mL) não produz níveis sistêmicos perto dos limiares de toxicidade. Barr *et al.*<sup>26</sup> compararam a concentração plasmática de lidocaína e bupivacaína após bloqueio peribulbar e estudaram o efeito da hialuronidase e a da adrenalina nas soluções. A enzima não possui influência nas concentrações plasmáticas dos anestésicos locais e a adrenalina as reduz significativamente, como esperado. O pico plasmático de cada anestésico foi encontrado 15 a 20 minutos após o bloqueio e não alcançaram níveis considerados perigosos. Entretanto, um paciente que necessitou de complementação com nova injeção teve pico plasmático próximo do limiar de toxicidade. Deve-se então estar atento quando houver necessidade de novas injeções e também quando houver associação com anestesia geral no uso da lidocaína endovenosa.

Vale ressaltar que a aspiração sempre antes da injeção é parte de qualquer técnica de anestesia regional, diminuindo as chances de administração intravascular. Mesmo pequenos volumes como nos bloqueios oftalmológicos, nas concentrações utilizadas podem ter repercussões graves. Nos estudos analisados nesta revisão, não foi descrita qualquer

complicação sistêmica que poderia ser atribuída à intoxicação por anestésico local.

## OUTROS ANESTÉSICOS LOCAIS \_\_\_\_\_

Com os critérios utilizados para inclusão de estudos, quatro trabalhos que analisavam outros anestésicos, além dos mais comuns já citados, foram incluídos. São eles: a prilocaína 3% e a articaína 4%, utilizados com frequência na anestesia local odontológica, mas não em Oftalmologia no Brasil. Ambos apresentam tempos para acinesia ocular e para início da cirurgia mais rápidos que a preparação bupivacaína + lidocaína. A prilocaína, quando comparada à lidocaína isolada, não obteve resultados significativos. Por outro lado, a articaína apresentou resultados superiores aos da lidocaína a respeito da latência e da necessidade de novas injeções. O tempo de bloqueio é menor com a articaína, tornando-a uma boa opção para procedimentos muito rápidos em que se deseja o retorno da movimentação extraocular.<sup>9,12</sup>

## CONCLUSÃO \_\_\_\_\_

A lidocaína 2% isoladamente é uma boa opção para procedimentos mais curtos. Sua alcalinização diminui ainda mais sua latência e diminui a dor à injeção queixada pelos pacientes. A sedação sistêmica bem executada também é o suficiente para aliviar o incômodo da administração. Não é uma boa opção quando há chance do procedimento cirúrgico se estender ou quando há grande estímulo algico no pós-operatório. A associação com a bupivacaína na proporção 1:1 pode resolver esse problema, porém não se mostrou mais eficaz do que a ropivacaína isolada.

A lidocaína e a mistura com bupivacaína sem o vasoconstritor apresentaram mais pressões intraoculares nos primeiros 15 minutos após o bloqueio do que a ropivacaína. A adrenalina nas preparações reduz significativamente a absorção sistêmica do anestésico local, porém deve ser evitada em pacientes com doenças vasculares e diabetes devido a risco de isquemia da retina. Após 15 a 20 minutos do bloqueio, com o relaxamento dos músculos extraoculares, há normalização da pressão intraocular.

A hialuronidase não influencia a absorção do anestésico local e melhora sua dispersão na órbita, diminuindo latência e melhorando a qualidade do blo-

queio. Deve ser pesquisada hipersensibilidade a essa enzima, por ser proteolítica com potencial alergênico.

A bupivacaína, a levobupivacaína e a ropivacaína apresentaram resultados divergentes nos estudos quanto à eficácia. A ropivacaína na concentração de 1% mostrou mais duração da anestesia e melhor analgesia pós-operatória, o que pode ser útil em cirurgias dolorosas como as extraoculares e vitreoretinais.

Não houve benefício real quanto à toxicidade sistêmica com a levobupivacaína e a ropivacaína, em detrimento da bupivacaína. Os picos plasmáticos dos anestésicos, com limite de 10 mL administrados, não alcançam níveis perigosos. Assim, o ganho em utilizar a levobupivacaína ou a ropivacaína para melhor proteção cardiovascular e do sistema nervoso central é somente teórico. O baixo custo da bupivacaína pode justificar seu uso de forma rotineira, considerando sua eficácia semelhante.

Não existe uma solução ou um anestésico mais indicado para a anestesia oftalmológica. A análise para cada paciente deve ser feita individualmente, levando em consideração o procedimento a ser realizado para a escolha da melhor preparação.

## REFERÊNCIAS

- Ahmad N, Zahoor A, Al Assiri A, Al Jastaneiah S, Riad W. Comparison of levobupivacaine 0.5% or bupivacaine 0.5% both in a mixture with lidocaine 2% for superficial extraconal blockade. *Middle East Afr J Ophthalmol*. 2012 Jul-Sep; 19(3):330-3.
- Pacella E, Collini S, Pacella F, Piraino DC, Santamaria V, De Blasi RA. Levobupivacaine vs. racemic bupivacaine in peribulbar anaesthesia: a randomized double blind study in ophthalmic surgery. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*. 2010 Jun; 14(6):539-44.
- Jaichandran V, Vijaya L, George RJ, Indermohan B. Peribulbar anesthesia for cataract surgery: effect of lidocaine warming and alkalization on injection pain, motor and sensory nerve blockade. *Indian J Ophthalmol*. 2010 Mar-Apr; 58(2):105-8.
- Gioia L, Fanelli G, Casati A, Nuti U, Mennella R, Scarioni M, Cerchierini E, Sciascia A, Garassino A, Torri G, Fasce F, Bolognesi G. A prospective, randomized, double-blinded comparison of ropivacaine 0.5%, 0.75%, and 1% ropivacaine for peribulbar block. *J Clin Anesth*. 2004 May; 16(3):184-8.
- Olmez G, Cakmak SS, Caca I, Unlu MK. Intraocular pressure and quality of blockade in peribulbar anesthesia using ropivacaine or lidocaine with adrenaline: a double-blind randomized study. *Tohoku J Exp Med*. 2004 Nov; 204(3):203-8.
- Di Donato A, Fontana C, Lancia F, Celleno D. Efficacy and comparison of 0.5% levobupivacaine with 0.75% ropivacaine for peribulbar anaesthesia in cataract surgery. *Eur J Anaesthesiol*. 2006 Jun; 23(6):487-90.
- Ozcan AA, Ozdemir N, Günes Y, Bozkurt A, Yagmur M, Alparslan ZN. Intraocular pressure, quality of block, and degree of pain associated with ropivacaine in peribulbar block: a comparative randomized study with bupivacaine-lidocaine mixture. *Eur J Ophthalmol*. 2003 Nov-Dec; 13(9-10):794-7.
- Belyamani L, Kriet M, Laktaoui A, Azendour H, Drissi M, Haimeur CH, Drissi NK, Terhazaz A, Atmani M. Peribulbar anesthesia: comparing 1% ropivacaine and a mixture of 0.5% bupivacaine-2% lidocaine. *J Fr Ophthalmol*. 2003 Nov; 26(9):953-6.
- Lai F, Sutton B, Nicholson G. Comparison of L-bupivacaine 0.75% and lidocaine 2% with bupivacaine 0.75% and lidocaine 2% for peribulbar anaesthesia. *Br J Anaesth*. 2003 Apr; 90(4):512-4.
- Soliveres Ripoll J, Solaz Roldán C, Viñoles Pérez J, Seller Losada J, Medel Pérez R, Barberá Alacreu M. Efficacy of 1% ropivacaine with and without hyaluronidase for peribulbar block. *Rev Esp Anesthesiol Reanim*. 2002 Aug-Sep; 49(7):356-9.
- Allman KG, Barker LL, Werrett GC, Gouws P, Sturrock GD, Wilson IH. Comparison of articaine and bupivacaine/lidocaine for peribulbar anaesthesia by inferotemporal injection. *Br J Anaesth*. 2002 May; 88(5):676-8.
- Fathi AA, Soliman MM. Carticaine versus lidocaine for peribulbar anesthesia in cataract surgery. *J Cataract Refract Surg*. 2002 Mar; 28(3):513-6.
- Allman KG, McFadyen JG, Armstrong J, Sturrock GD, Wilson IH. Comparison of articaine and bupivacaine/lidocaine for single medial canthus peribulbar anaesthesia. *Br J Anaesth*. 2001 Oct; 87(4):584-7.
- Van den Berg AA, Montoya-Pelaez LF. Comparison of lignocaine 2% with adrenaline, bupivacaine 0.5% with or without hyaluronidase and a mixture of bupivacaine, lignocaine and hyaluronidase for peribulbar block analgesia. *Acta Anaesthesiol Scand*. 2001 Sep; 45(8):961-6.
- Nociti JR, Serzedo PS, Zuccolotto EB, Nunes AM, Ferreira SB. Intraocular pressure and ropivacaine in peribulbar block: a comparative study with bupivacaine. *Acta Anaesthesiol Scand*. 2001 May; 45(5):600-2.
- Luchetti M, Magni G, Marraro G. A prospective randomized double-blinded controlled study of ropivacaine 0.75% versus bupivacaine 0.5%-mepivacaine 2% for peribulbar anesthesia. *Reg Anesth Pain Med*. 2000 Mar-Apr; 25(2):195-200.
- Costa P, Papurel Begin G, Coaloa M, Villa C, Ravera E, Hellmann F, Di Giovanni M, Bono D. Loco-regional block in ophthalmic surgery: single drug or drug combination with hyaluronidase? Randomized prospective study. *Minerva Anesthesiol*. 1999 Nov; 65(11):775-83.
- McLure HA, Rubin AP, Westcott M, Henderson H. A comparison of 1% ropivacaine with a mixture of 0.75% bupivacaine and 2% lignocaine for peribulbar anaesthesia. *Anaesthesia*. 1999 Dec; 54(12):1178-82.
- Nociti JR, Serzedo PS, Zuccolotto EB, Cagnolati CA, Nunes AM. Ropivacaine in peribulbar block: a comparative study with bupivacaine. *Acta Anaesthesiol Scand*. 1999 Sep; 43(8):799-802.
- Gioia L, Prandi E, Codenotti M, Casati A, Fanelli G, Torri TM, Azzolini C, Torri G. Peribulbar anesthesia with either 0.75% ropivacaine or a 2% lidocaine and 0.5% bupivacaine mixture for vitreoretinal surgery: a double-blinded study. *Anesth Analg*. 1999 Sep; 89(3):739-42.

21. Huha T, Ala-Kokko TI, Salomäki T, Alahuhta S. Clinical efficacy and pharmacokinetics of 1% ropivacaine and 0.75% bupivacaine in peribulbar anaesthesia for cataract surgery. *Anaesthesia*. 1999 Feb; 54(2):137-41.
  22. Bedi A, Carabine U. Peribulbar anaesthesia: a double-blind comparison of three local anaesthetic solutions. *Anaesthesia*. 1999 Jan; 54(1):67-71.
  23. McLure HA, Rubin AP. Comparison of 0.75% levobupivacaine with 0.75% racemic bupivacaine for peribulbar anaesthesia. *Anaesthesia*. 1998 Dec; 53(12):1160-4.
  24. Gao F, Budd AJ. Venous levels of lignocaine and bupivacaine after peribulbar block. *Anaesthesia*. 1996 Dec; 51(12):1109-12.
  25. Döpfmer UR, Maloney DG, Gaynor PA, Ratcliffe RM, Döpfmer S. Prilocaine 3% is superior to a mixture of bupivacaine and lignocaine for peribulbar anaesthesia. *Br J Anaesth*. 1996 Jan; 76(1):77-80.
  26. Barr J, Kirkpatrick N, Dick A, Leonard L, Hawksworth G, Noble DW. Effects of adrenaline and hyaluronidase on plasma concentrations of lignocaine and bupivacaine after peribulbar anaesthesia. *Br J Anaesth*. 1999 Dec; 75(6):692-7.
  27. Nicholson G, Sutton B, Hall GM. Comparison of 1% ropivacaine with 0.75% bupivacaine and 2% lidocaine for peribulbar anaesthesia. *Br J Anaesth*. 2000 Jan; 84(1):89-91.
-