

Estudo Comparativo entre Ultrassom e Neuroestimulação no Bloqueio do Plexo Braquial pela Via Axilar *

A Comparative Study between Ultrasound and Neurostimulation Guided Axillary Brachial Plexus Block*

Diogo Brüggemann da Conceição, TSA¹, Pablo Escovedo Helayel, TSA², Getúlio Rodrigues de Oliveira Filho, TSA¹

RESUMO

Conceição DB, Helayel PE, Oliveira Filho GR - Estudo Comparativo entre Ultrassom e Neuroestimulação no Bloqueio do Plexo Braquial pela Via Axilar.

JUSTIFICATIVA E OBJETIVOS: O uso do ultrassom em Anestesia Regional vem crescendo. Existem poucos estudos comparando o uso do ultrassom com a neuroestimulação. O objetivo deste estudo foi comparar a execução do bloqueio do plexo braquial pela via axilar guiado por neuroestimulação com dupla injeção e guiado por ultrassonografia em procedimentos cirúrgicos na mão. Para isto, foram comparados o tempo de realização, a taxa de sucesso e complicações.

MÉTODO: Após a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Governador Celso Ramos foram selecionados 40 pacientes escalados para operações eletivas na mão com bloqueio de plexo braquial via axilar. Os pacientes foram distribuídos aleatoriamente eletronicamente em dois grupos de 20 pacientes: Grupo Neuroestimulação (NE) e Grupo Ultrassonografia (US). Foram comparados tempo de realização, taxa de sucesso e taxa de complicações.

RESULTADOS: As taxas de bloqueio completo, falha parcial e falha total não apresentaram diferença estatística significativa entre os grupos US e NE. O tempo médio para realização do procedimento no grupo US (354 segundos) não apresentou diferença estatística significativa quando comparado ao grupo NE (381 segundos). Pacientes do grupo NE apresentaram maior taxa de punção vascular (40%) quando comparados ao grupo US (10%, $p < 0,05$). A taxa de presença de parestesia durante a realização do bloqueio foi igual entre os dois grupos (15%).

CONCLUSÕES: A taxa de sucesso e tempo para a realização foram semelhantes entre o bloqueio de plexo braquial via axilar guiado por ultrassom quando comparado com o guiado por neuroestimulação com dois estímulos em operações sobre a mão. Maior taxa de punção vascular ocorreu no bloqueio guiado por neuroestimulação.

Unitermos: ANESTESIA, Regional: bloqueio do plexo braquial; EQUIPAMENTOS: neuroestimulador, ultrassom.

SUMMARY

Conceição DB, Helayel PE, Oliveira Filho GR – A Comparative Study between Ultrasound- and Neurostimulation-Guided Axillary Brachial Plexus Block.

BACKGROUND AND OBJECTIVES: The use of ultrasound in Regional Blocks is increasingly more frequent. However, very few studies comparing ultrasound and neurostimulation have been conducted. The objective of this study was to compare neurostimulation-guided axillary brachial plexus block with double injection and ultrasound-guided axillary plexus block for hand surgeries. The time to perform the technique, success rate, and complications were compared.

METHODS: After approval by the Ethics on Research Committee of the Hospital Governador Celso Ramos, 40 patients scheduled for elective hand surgeries under axillary plexus block were selected. Patients were randomly divided into two groups with 20 patients each: Neurostimulation (NE) and Ultrasound (US) groups. The time to perform the technique, success rate, and complication rate were compared.

RESULTS: Complete blockade, partial failure, and total failure rates did not show statistically significant differences between the US and NE groups. The mean time to perform the technique in the US group (354 seconds) was not statistically different than that of the NE group (381 seconds). Patients in the NE group had a higher incidence of vascular punctures (40%) when compared with those in the US group (10%, $p < 0.05$). The rate of paresthesia during the blockade was similar in both groups (15%).

CONCLUSIONS: The success rate and time to perform the blockade were similar in ultrasound- and neurostimulation-guided axillary plexus block for hand surgeries. The rate of vascular puncture was higher in neurostimulation-guided axillary plexus block.

Keywords: ANESTHESIA, Regional: axillary plexus block; EQUIPMENT: neurostimulator, ultrasound.

* Recebido do CET/SBA Integrado de Anestesiologia da Secretaria do Estado da Saúde de Santa Catarina (SES/SC), Hospital Governador Celso Ramos, Florianópolis, SC

1. Anestesiologista; Pesquisador do Núcleo de Ensino e Pesquisa em Anestesia Regional (NEPAR) do CET/SBA Integrado de Anestesiologia da SES/SC

2. Anestesiologista; Coordenador e Pesquisador do NEPAR do CET/SBA Integrado de Anestesiologia da SES/SC

Apresentado (**Submitted**) em 10 de janeiro de 2008
Aceito (**Accepted**) para publicação em 18 de maio de 2009

Endereço para correspondência (**Correspondence to**):
Dr. Diogo Brüggemann da Conceição
Rua Bocaiúva, 1659/1103
88015-530 Florianópolis, SC
E-mail: diconceicao@hotmail.com

INTRODUÇÃO

Uma das técnicas anestésicas mais populares para intervenções cirúrgicas sobre o membro superior é o bloqueio de plexo braquial pela via axilar. A identificação do plexo braquial na via axilar pode ser feita por diferentes métodos: perda de resistência, injeção transarterial, procura de parestesias, neuroestimulação e ultrassonografia^{1,2}. A neuroestimulação é a técnica de localização de nervos mais utilizada em bloqueios de nervos periféricos. Sabe-se que operações de antebraço e mão, em áreas que não são inervadas pelo nervo músculo-cutâneo, podem ser realizadas com sucesso com bloqueio do plexo braquial pela via axilar com dois estímulos e dupla injeção³.

O uso do ultrassom no auxílio às técnicas de anestesia regional vem ganhando popularidade^{4,5}. Seu uso permite fazer a avaliação anatômica prévia da região em que se realizará o bloqueio com correta identificação das estruturas do plexo braquial^{6,7}. Estas características podem evitar lesão de estruturas como vasos e pleura, além de permitir a deposição do anestésico local ao redor dos nervos, sob visualização direta, em tempo real^{4,8}.

Uma revisão sistemática que comparou o uso do ultrassom com a neuroestimulação em bloqueios nervosos periféricos concluiu que o ultrassom se associou com menor risco de falha dos bloqueios, menor tempo para execução das técnicas, menor latência e maior duração dos bloqueios. Além disso, o uso do ultrassom diminuiu o risco de punções vasculares⁹.

Revisão sistemática qualitativa concluiu que não há evidência suficiente de que o uso do ultrassom aumente o sucesso da anestesia regional em relação às outras técnicas, dado o limitado número de estudos existentes¹⁰. Estes mesmos autores concluíram que estudos controlados de alocação aleatória e séries de casos devem ser encorajados para permitir futuras comparações¹⁰.

Três variáveis têm sido identificadas como relevantes nas comparações entre a ultrassonografia e a neuroestimulação para bloqueios nervosos: tempo de realização, taxa de sucesso e complicações^{4,9-13}. Esse estudo teve como objetivo comparar estas três variáveis no bloqueio do plexo braquial pela via axilar guiado por neuroestimulação com dupla injeção ou ultrassonografia, em operações sobre a mão.

MÉTODO

Após a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Governador Celso Ramos foram selecionados 40 pacientes escalados para operações eletivas sobre a mão sob bloqueio de plexo braquial pela via axilar. Consentimento dos pacientes foi obtido nos termos do protocolo aprovado. Os critérios de inclusão foram: idade entre 18 e 65 anos, estado físico (ASA) I ou II, índice de massa corporal (IMC) \leq 40. Os critérios de exclusão foram: contra-indicação absoluta à

anestesia regional, pacientes portadores de *diabetes mellitus* ou qualquer alteração neurológica de membro superior. Chan e col.¹² encontraram taxa de sucesso com neuroestimulação igual a 62,5%, em bloqueios do plexo braquial por via axilar. As taxas de sucesso de bloqueios nervosos realizados com a ajuda de ultrassonografia estão na faixa de 95 a 100%. Para o cálculo do tamanho da amostra a hipótese do presente estudo foi que a ultrassonografia deveria aumentar para, no mínimo, 95% a taxa de sucesso do bloqueio do plexo braquial pela via axilar. Assumindo 5% para probabilidade erro tipo I e 20% para probabilidade de erro tipo II, estimou-se que seriam necessários 18 pacientes em cada grupo, para comparações unicaudais e 23 para comparações bicaudais.

Os pacientes foram distribuídos em dois grupos segundo números aleatórios gerados eletronicamente: grupo NE (n = 20), em que a técnica de identificação dos nervos terminais do plexo braquial foi a neuroestimulação e grupo US (n = 20), em que a técnica de identificação dos nervos foi a ultrassonografia. Todos os pacientes foram monitorizados com oxímetro de pulso, pressão arterial não invasiva e eletrocardioscópio. Foi instalada linha venosa com cateter de teflon calibre 20G, infusão de solução fisiológica foi iniciada e midazolam (1 a 3 mg) foi administrado 3 a 5 minutos antes da realização do bloqueio.

Os pacientes do grupo NE foram submetidos a bloqueio do plexo braquial pela via axilar, com agulha eletricamente isolada de 5 cm e calibre 22G (Stimuplex®, B-Braun, Alemanha), guiado por estimulador de nervo periférico (Stimuplex Dig®, B-Braun, Alemanha). Para a realização do bloqueio o braço foi abduzido a 90° em relação ao tronco e o antebraço flexionado a 90° em relação ao braço. A resposta motora na mão correspondente aos territórios de inervação motora de dois nervos terminais do plexo braquial (mediano + ulnar, mediano + radial ou ulnar + radial), intensidade de corrente estimuladora menor que 0,5 mA e maior que 0,2 mA foi aceita como resposta adequada. A resposta adequada para o nervo radial foi a extensão dos dedos ou do punho; para o nervo mediano foi a flexão do punho ou do segundo e terceiro quirodáctilos e para o nervo ulnar foi a flexão do quarto e quinto quirodáctilos ou a adução do polegar.

Os pacientes do grupo US receberam bloqueio do plexo braquial pela via axilar guiado por ultrassonografia com transdutor linear de 4 cm e frequência de 5 a 10 MHz (SonoAce 8000 SE®, Medisom, Coréia do Sul) e agulha eletricamente isolada de 5 cm e calibre 22G (Stimuplex®, B-Braun, Alemanha). Para a realização do bloqueio o braço foi abduzido a 90° em relação ao tronco e o antebraço flexionado a 90° em relação ao braço. Após a identificação dos nervos mediano, ulnar e radial, além dos músculos bíceps, tríceps, da artéria e das veias axilares, a agulha foi introduzida longitudinalmente ao transdutor de ultrassom e a solução de anestésico local injetada ao redor de cada um dos nervos terminais do plexo braquial (mediano, ulnar e radial).

A solução de anestésico local usada foi a ropivacaína a 0,5%. Foi demonstrado que 40 mL é o volume de anestésico local associado com maior dispersão na bainha axilar e máximas taxas de sucesso do bloqueio do plexo braquial pela via axilar¹⁴. Por esta razão, este volume foi o escolhido para os bloqueios deste estudo. No grupo NE foram injetados 20 mL da solução no primeiro nervo encontrado e 20 mL no segundo totalizando 40 mL. No grupo US foram injetados 20 mL da solução na região do nervo radial, 10 mL na região do nervo ulnar e 10 mL na região do nervo mediano, totalizando 40 mL.

O tempo de realização do bloqueio foi anotado. No grupo NE o início da contagem coincidiu com a palpação da artéria axilar e no grupo US com a colocação do transdutor sobre a pele. Complicações como punção vascular, dor a injeção e parestesias foram anotadas durante a realização do bloqueio, caso ocorressem.

A intervenção cirúrgica teve início trinta minutos após a realização do bloqueio, após ser testada e comprovada a insensibilidade ao toque de ponta de agulha hipodérmica no território da incisão. Depois disso, todos os pacientes foram sedados com infusão alvo controlada de propofol (Diprifusor, AstraZeneca, Suécia) com a concentração-alvo no compartimento efetor inicialmente programada para 1 a 1,5 ng.mL⁻¹. Os pacientes foram mantidos sonolentos, mas facilmente despertáveis durante todo o procedimento. Alterações nas concentrações-alvo de propofol foram feitas para garantir este nível de sedação¹⁵. O bloqueio foi considerado completo quando nenhuma suplementação de opioide foi necessária para a realização da operação, falha parcial quando suplementação com 50 a 100 µg de fentanil foi necessária para garantir a analgesia ou falha total quando foi necessária a realização de anestesia geral⁹.

A distribuição normal dos dados foi avaliada primeiramente através do teste de Kolmogorov-Smirnov. As variáveis contínuas foram comparadas, entre os grupos, pelo teste *t* de Student para amostras independentes. O teste do Qui-quadrado foi utilizado para comparar variáveis categóricas entre os grupos. Um valor de $p < 0,05$ foi considerado significativo.

RESULTADOS

Não houve diferença estatística significativa entre os grupos com relação aos dados demográficos (Tabela I).

Não foram demonstradas diferenças estatísticas significativas entre os grupos quanto às taxas de bloqueio completo, falha parcial e falha total (Tabela II), ou quanto ao tempo para realização dos bloqueios (Tabela III).

Nos pacientes do grupo NE a frequência de punções vasculares (40%) foi maior do que no grupo US (10%) ($p < 0,05$). Os grupos não diferiram quanto à frequência de ocorrência de parestesias (Tabela III).

Tabela I - Dados Demográficos

	NE	US	p
Peso (kg)	72,9 ± 14,62	78,1 ± 20,5	0,14
Altura (m)	1,64 ± 9,51	1,69 ± 7,96	0,44
Idade (anos)	45,15 ± 13,35	39,75 ± 13,02	0,91
Sexo (M/F)	8 / 12	13 / 7	0,11

NE - grupo neuroestimulação; US - grupo ultrassom

Tabela II - Taxa de Sucesso

	NE	US	p
Falha total	1 (5%)	1 (5%)	= 1
Falha parcial	4 (20%)	2 (10%)	= 0,37
Anestesia completa	15 (75%)	17 (85%)	= 0,42

NE - grupo neuroestimulação; US - grupo ultrassom

Tabela III - Tempo para e Realização e Complicações

	NE	US	p
Tempo (segundos)	381	354	> 0,05
Parestesia	3 (15%)	3 (15%)	= 1
Punção vascular	8 (40%)	2 (10%)	< 0,05

NE - grupo neuroestimulação; US - grupo ultrassom

DISCUSSÃO

O uso do ultrassom para auxiliar a execução de anestesia regional vem crescendo nos últimos anos⁴. Seu uso permite, além da avaliação da anatomia antes da realização do bloqueio, depositar o anestésico local ao redor das estruturas nervosas com precisão e evitar lesar estruturas como vasos, pleura e músculos^{4,5}.

Apesar destas aparentes vantagens, existem poucos estudos comparando a técnica guiada por ultrassom com a guiada por neuroestimulação^{9,10}, que atualmente é a técnica padrão para localização de estruturas nervosas em anestesia regional periférica.

A inervação da mão é realizada por três nervos: o nervo mediano, o nervo ulnar e o nervo radial. A técnica de bloqueio do plexo braquial pela via axilar com dois estímulos tem taxa de sucesso semelhante às técnicas com três ou quatro estímulos para operações na mão³, proporcionando menor taxa de complicação.

Neste estudo decidiu-se comparar as técnicas guiadas por neuroestimulação com duplo estímulo ou por ultrassom para o bloqueio do plexo braquial pela via axilar apenas em operações na mão. Esta abordagem não permitiu avaliar a taxa de bloqueio do nervo músculo-cutâneo, que tem alta

prevalência de falha em bloqueios do plexo braquial pela via axilar guiado por neuroestimulação com dois estímulos ³.

Chan e col. ¹², utilizando solução padrão de 42 mL, comparou o bloqueio do plexo braquial pela via axilar guiado por ultrassom com o guiado por neuroestimulação com três estímulos em operações na mão e encontrou maior taxa de sucesso e menor tempo para a realização do bloqueio no grupo guiado por ultrassom.

No presente estudo os resultados foram diferentes. As taxas de sucesso e o tempo para realização dos bloqueios não diferiram entre os grupos. Entretanto, a avaliação da taxa de sucesso foi feita de forma diferente nos dois estudos. No presente estudo o parâmetro para o sucesso do bloqueio foi a anestesia cirúrgica, enquanto que no estudo citado os critérios foram a insensibilidade da pele à ponta de agulha hipodérmica e a perda de força nos territórios dos três nervos terminais do plexo braquial. Também, a técnica de neuroestimulação usada por Chan e col. foi a de três estímulos, o que pode explicar o maior tempo para realização.

No estudo de Chan e col. não ocorreu nenhuma injeção intravascular em nenhum dos dois grupos, avaliada por meio da presença ou não de complicações sistêmicas. Neste estudo avaliou-se taxa de punção vascular durante o procedimento e encontrou-se número maior no grupo guiado por neuroestimulação.

Casati e col. ¹¹ compararam o bloqueio de plexo braquial pela via axilar guiado por ultrassom com o guiado por neuroestimulação com múltiplos estímulos para operações no membro superior e encontraram taxas de sucesso semelhantes entre as duas técnicas, o que coincide com os resultados deste estudo. Entretanto, os autores não incluíram no estudo o tempo para realização dos bloqueios assim como as taxas de punção vascular e de parestesias durante a realização do procedimento.

Conclui-se que as taxas de sucesso e o tempo para a realização do bloqueio são semelhantes no bloqueio de plexo braquial pela via axilar guiado por ultrassom quando comparado com o guiado por neuroestimulação com dois estímulos em operações na mão. Entretanto os bloqueios guiados por ultrassom associaram-se com menor frequência de punções vasculares.

REFERÊNCIAS – REFERENCES

01. Brull R, Perlas A, Chan VW - Ultrasound-guided peripheral nerve blockade. *Curr Pain Headache Rep*, 2007;11:25-32.
02. Neal JM, Gerancher JC, Hebl JR et al. - Upper extremity regional anesthesia: essentials of our current understanding, 2008. *Reg Anesth Pain Med*, 2009;34:134-170.
03. Sia S, Lepri A, Ponzecchi P - Axillary brachial plexus block using peripheral nerve stimulator: a comparison between double- and triple-injection techniques. *Reg Anesth Pain Med*, 2001;26:499-503
04. Marhofer P, Chan VW - Ultrasound-guided regional anesthesia: current concepts and future trends. *Anesth Analg*, 2007;104:1265-1269.
05. Sites BD, Brull R - Ultrasound guidance in peripheral regional anesthesia: philosophy, evidence-based medicine, and techniques. *Curr Opin Anaesthesiol*, 2006;19:630-639.
06. Conceição DB, Helayel PE, Carvalho FAE et al. - Imagens ultrasonográficas do plexo braquial na região axilar. *Rev Bras Anesthesiol*, 2007;57:684-689.
07. Helayel PE, Conceição DB, Nascimento BS et al. - Curva de aprendizado da sonoanatomia do plexo braquial na região axilar. *Rev Bras Anesthesiol*, 2009;59:187-193.
08. Helayel PE, Conceição DB, Oliveira Filho GR - Bloqueios nervosos guiados por ultra-som. *Rev Bras Anesthesiol*, 2007;57:106-123.
09. Abrahams MS, Aziz MF, Fu RF et al. - Ultrasound guidance compared with electrical neurostimulation for peripheral nerve block: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Br J Anaesth*, 2009;102:408-417
10. Liu SS, Ngeow JE, Yadeau JT - Ultrasound-guided regional anesthesia and analgesia: a qualitative systematic review. *Reg Anesth Pain Med*, 2009;34:47-59
11. Casati A, Danelli G, Baciarello M et al. - A prospective, randomized comparison between ultrasound and nerve stimulation guidance for multiple injection axillary brachial plexus block. *Anesthesiology*, 2007;106:992-996.
12. Chan VW, Perlas A, McCartney CJ et al. - Ultrasound guidance improves success rate of axillary brachial plexus block. *Can J Anaesth*, 2007;54:176-182.
13. Sites BD, Beach ML, Spence BC et al. - Ultrasound guidance improves the success rate of a perivascular axillary plexus block. *Acta Anaesthesiol Scand*, 2006;50:678-684.
14. Rucci FS, Barbagli R, Pippa P et al. - The optimal dose of local anaesthetic in the orthogonal two-needle technique. Extent of sensory block after the injection of 20, 30 and 40 mL of anaesthetic solution. *Eur J Anaesthesiol*, 1997;14:281-286
15. Nakagawa M, Mammoto T, Hazama A et al. - Midazolam premedication reduces propofol requirements for sedation during regional anesthesia. *Can J Anaesth*, 2000;47:47-49.

RESUMEN

Conceição DB, Helayel PE, Oliveira Filho GR - Estudio Comparativo entre Ultrasonido y Neuroestimulación en el Bloqueo del Plexo Braquial por la vía Axilar.

JUSTIFICATIVA Y OBJETIVOS: El uso del ultrasonido en Anestesia Regional ha venido creciendo. Existen pocos estudios comparando el uso del ultrasonido con la neuroestimulación. El objetivo de este estudio, fue comparar la ejecución del bloqueo del plexo braquial por la vía axilar, guiado por neuroestimulación con doble inyección y guiado por ultrasonido en procedimientos quirúrgicos en la mano. Para eso, se compararon el tiempo de realización, la tasa de éxito y las complicaciones.

MÉTODO: Después de la aprobación por parte del Comité de Ética en Investigación del Hospital Governador Celso Ramos, se seleccionaron 40 pacientes para operaciones por elección en la mano, con bloqueo de plexo braquial vía axilar. Los pacientes se distribuyeron aleatoriamente y electrónicamente en dos grupos de 20 pacientes: Grupo Neuroestimulación (NE) y Grupo Ultrasonido (US). Se compararon el tiempo de realización, la tasa de éxito y las complicaciones.

RESULTADOS: Las tasas de bloqueo completo, falla parcial y falla total, no presentaron diferencias estadísticas significativa entre los grupos US y NE. El tiempo promedio para la realización del procedimiento en el grupo US (354 segundos) no presentó diferencia estadística significativa cuando se le comparó al grupo NE (381 segundos). Los pacientes del grupo NE presentaron una tasa más elevada de punción vascular (40%), cuando se les comparó con el grupo US (10%, $p < 0,05$). La tasa de presencia de parestesia durante la realización del bloqueo fue igual entre los dos grupos (15%).

CONCLUSIONES: La tasa de éxito y el tiempo para la realización, fueron similares entre el bloqueo de plexo braquial vía axilar guiado por ultrasonido, cuando se le comparó con el guiado por neuroestimulación con los de los estímulos en operaciones sobre la mano. Una tasa más elevada de punción vascular se dio en el bloqueo guiado por neuroestimulación.