

Bloqueio do nervo supraescapular: procedimento importante na prática clínica. Parte II

Marcos Rassi Fernandes¹, Maria Alves Barbosa², Ana Luiza Lima Sousa², Gilson Cassem Ramos³

RESUMO

O bloqueio do nervo supraescapular é um método de tratamento reprodutível, confiável e extremamente efetivo no controle da dor no ombro. Esse método tem sido amplamente utilizado por profissionais na prática clínica, como reumatologistas, ortopedistas, neurologistas e especialistas em dor, na terapêutica de enfermidades crônicas, como lesão irreparável do manguito rotador, artrite reumatoide, sequelas de AVC e capsulite adesiva, o que justifica a presente revisão (Parte II). O objetivo deste estudo foi descrever as técnicas do procedimento e suas complicações descritas na literatura, já que a primeira parte reportou as indicações clínicas, drogas e volumes utilizados em aplicação única ou múltipla. Apresentam-se, detalhadamente, os acessos para a realização do procedimento tanto direto como indireto, anterior e posterior, lateral e medial, e superior e inferior. Diversas são as opções para se realizar o bloqueio do nervo supraescapular. Apesar de raras, as complicações podem ocorrer. Quando bem indicado, este método deve ser considerado.

Palavras-chave: técnicas, bloqueio nervoso, anestesia local, dor de ombro.

© 2012 Elsevier Editora Ltda. Todos os direitos reservados.

INTRODUÇÃO

A dor no ombro tem prevalência de 15%–30% na população adulta e é uma queixa frequente principalmente nos idosos, podendo levar à incapacidade funcional e à redução da qualidade de vida.¹ O bloqueio do nervo supraescapular (BNSE) é um método eficiente no tratamento de certas doenças do ombro, como capsulite adesiva, artrite reumatoide, tendinite calcárea e pós-acidente vascular cerebral.²⁻⁴

O procedimento tem sido cada vez mais aplicado no controle da dor severa e na analgesia pós-operatória de cirurgias do ombro,⁴⁻⁷ já que outras opções terapêuticas como os anti-inflamatórios não hormonais e as injeções de esteroides intra-articulares têm suas limitações, principalmente na população mais idosa, que apresenta muitas comorbidades.^{4,8}

O BNSE é um método seguro, simples, barato e aplicável à maioria dos médicos que atuam no tratamento da dor,⁹ além de ser bem tolerado mesmo por pacientes com diversas patologias que acometem a região do ombro.⁴ É, ainda, uma alternativa eficiente para aqueles que não podem submeter-se a uma intervenção cirúrgica.⁸

Uma indicação relativa seria para pacientes com tumores avançados na região do ombro, com dor difícil de tratar e que são beneficiados por técnicas intervencionistas, dentre as quais o BNSE, que se apresenta muito efetivo e com baixos índices de efeitos adversos. Nesse caso, o método funciona como cuidado paliativo, pois trata os sintomas sem necessariamente atuar na causa.¹⁰ Outra utilização do BNSE seria na prática anestesiológica, no que diz respeito às anestésias locorregionais.^{5,6,11}

Apesar de ser eficiente em seus efeitos, vários autores apresentaram modificações à técnica original do BNSE, desde sua publicação inicial, tais como o local da introdução da agulha, drogas e volumes utilizados e o modo de acesso, além de uso de aparelhos complementares para a realização do procedimento.

O objetivo desta segunda parte da revisão sobre “Bloqueio do Nervo Supraescapular” foi relatar as técnicas descritas para a realização do procedimento, assim como as complicações da administração dos anestésicos locais. A primeira parte reportou os aspectos históricos e as indicações clínicas do método, assim como as drogas e o volume utilizados em procedimento único ou múltiplo.¹²

Recebido em 08/08/2011. Aprovado, após revisão, em 08/05/2012. Os autores declaram a inexistência de conflito de interesse.

Universidade Federal de Goiás – UFG.

1. Doutorando em Ciências da Saúde; Professor do Departamento de Ortopedia e Traumatologia, Faculdade de Medicina, Universidade Federal de Goiás – UFG

2. Doutor em Enfermagem; Professor Orientador do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde, UFG

3. Doutor em Ciências da Saúde; Especialista em Cardiologia, Sociedade Brasileira de Cardiologia / Associação Médica Brasileira

Correspondência para: Marcos Rassi Fernandes. Avenida Azaléias, Qd. 10 – Lt. 20 – Residencial Jardins Viena. Aparecida de Goiânia, GO, Brasil. CEP: 74935-187.

E-mail: marcosombro@ig.com.br

ANATOMIA APLICADA AO BNSE

O nervo supraescapular é um nervo misto (motor e sensitivo), responsável por 70% da sensibilidade articular do ombro, principalmente a cápsula posterior e superior. Ele se origina das raízes C5 e C6 do plexo braquial, que se dirigem posterior e lateralmente até a incisura escapular, abaixo do ligamento transversal superior. Ele entra na fossa supraespal, na qual fornece ramos sensitivos para a articulação glenoumeral, acromioclavicular, bursa subacromial e ligamento coracoclavicular, e motores para o músculo supraespal e, mais distalmente, para o infraespal.^{11,13-16} É importante conhecer esses detalhes anatômicos para se obter a interrupção dos impulsos sensoriais das estruturas envolvidas, a fim de que o BNSE se desenvolva de forma salutar.

TÉCNICAS DESCRITAS PARA A REALIZAÇÃO DO BNSE

Desde a sua descrição, o BNSE tem sofrido várias modificações, tais como o local da introdução da agulha, o modo de acesso, até o uso de aparelhos complementares para a realização do mesmo.

O acesso é dito anterior ou posterior, lateral ou medial e superior ou inferior, levando-se em consideração o ponto de introdução da agulha em relação às estruturas anatômicas do ombro. Muitas técnicas têm sido propostas para os diversos acessos. Elas podem ser diretas ou indiretas: técnica direta é quando a agulha entra na incisura supraescapular, onde se encontra o nervo, para introduzir o anestésico local; técnica indireta é quando não se faz necessária a localização da incisura supraescapular, aplicando-se o anestésico local no assoalho da fossa supraespal, após a passagem do nervo pela mesma no contorno da base do processo coracoide, quando os ramos sensitivos dirigem-se para a cápsula do ombro, para o espaço subacromial e para a articulação acromioclavicular.

Destacamos a seguir as técnicas do BNSE descritas na literatura, referidas pelos autores que as descreveram.

Wertheim e Rovenstine¹⁷

Essa foi a primeira descrição do BNSE. Os autores a utilizaram em pacientes com dor crônica do ombro, ainda que sem diagnóstico. Eles citaram que sua realização se fez necessária como um recurso prévio à manipulação da região afetada.

Os limites são determinados e desenhados com auxílio de um marcador. A linha é demarcada da borda superior da base espinal da escápula até a face medial do osso. Outra linha é marcada do ângulo inferior da escápula em direção cefálica, atravessando a primeira linha. Do triângulo externo superior formado pelas linhas, tira-se uma bissetriz e 1,5 cm, determinando-se o ponto

de entrada da agulha. Ela é introduzida nos sentidos medial e inferior, até o contato com a fossa supraespal, lateral à incisura escapular. A agulha é recuada em 1 cm e reintroduzida medialmente até entrar a incisura. Nesse momento pode-se ter a sensação de parestesias, o que confirma o contato com o nervo supraescapular. Foi descrita com injeção de 5 mL de procaína 2% associada a 5 mL de uma solução analgésica oleosa diretamente na incisura supraescapular. Esse é um acesso direto.

Parris¹⁸

O bloqueio é realizado em um local superior (um dedo) do ponto médio da espinha da escápula. A agulha é introduzida 1 cm até certo ponto dentro da pele. A extremidade superior do mesmo lado do bloqueio é flexionada ao nível do cotovelo e rodada medialmente, com a mão colocada sobre o ombro oposto. Essa manobra eleva a escápula e a afasta da parede torácica posterior, no sentido de prevenir um possível pneumotórax. Preconiza 10 mL de bupivacaína 0,25%. É um acesso posterior.

Wassef¹⁴

O ponto de entrada da agulha é entre a junção da borda medial do músculo trapézio e a borda posterior do terço lateral da clavícula. O local é acima da clavícula, onde a agulha é direcionada em sentido caudal e posterior, com leve inclinação medial. Utiliza-se um estimulador de nervo periférico e injetam-se 3 mL de bupivacaína 0,25% com 1:200.000 de adrenalina. Esse é um acesso anterior (Figura 1).

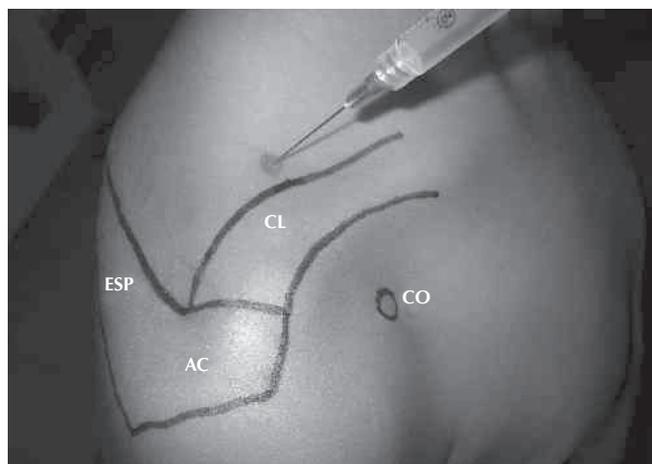


Figura 1

Técnica de Wassef. Visão lateral do ombro, com a agulha introduzida acima da clavícula e direcionada em sentido caudal e posterior, com leve inclinação medial.

AC: acrômio; CL: clavícula; ESP: espinha da escápula; CO: processo coracoide.

Risdall e Sharwood-Smith¹⁹

A primeira linha é desenhada para dividir o comprimento da espinha da escápula em três partes, e a segunda linha é perpendicular à primeira na junção do terço medial e os dois terços laterais. A agulha é direcionada para a incisura escapular, situada 1–2 cm cranial do ponto de intersecção. O nervo supraescapular é localizado utilizando-se um estimulador de nervo periférico. Injetam-se 10 mL de bupivacaína 0,5% com 1:200.000 de adrenalina. É um acesso medial e posterior.

Dangoisse *et al.*²⁰

A agulha é introduzida 1 cm acima da metade da espinha escapular, paralela à lâmina, até o assoalho ósseo da fossa supraespinal ser alcançado. Parestesias não são notadas, e os riscos de pneumotórax e lesão nervosa diminuem. Injetam-se 8 mL de bupivacaína 0,5%, associados a 80 mg de metilprednisolona. É um acesso indireto (Figura 2).

Roark²¹

A borda lateral da espinha da escápula é palpada como referência, e a agulha deve ser direcionada para a margem lateral da mesma, dentro da incisura espinoglenoidea. Injetam-se 10 mL de anestésico local (não foi mencionado qual). É um acesso inferior e lateral.

Matsumoto *et al.*¹⁶

Desenha-se uma linha entre o ângulo anterolateral do acrômio e a borda medial da espinha da escápula. O ponto de introdução

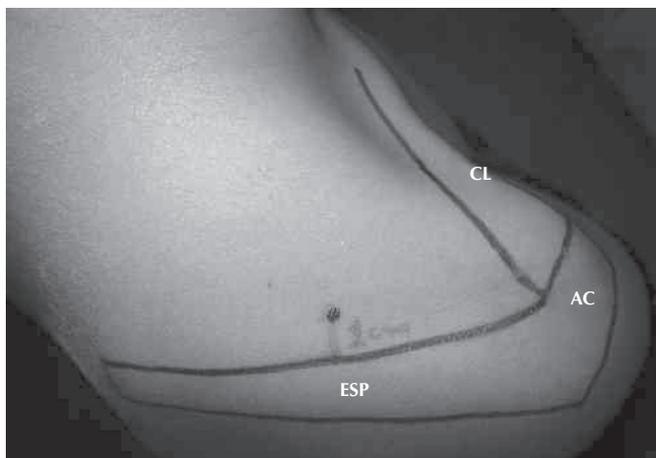


Figura 2

Técnica de Dangoisse. Visão posterior do ombro, com a agulha introduzida 1 cm superior da metade da espinha da escápula até o assoalho ósseo da fossa supraespinal.

AC: acrômio; CL: clavícula; ESP: espinha da escápula.

é no meio dessa linha. A agulha é inclinada 30° em direção dorsal e inserida até alcançar a base do processo coracoide. A solução anestésica é composta de lidocaína 1% e ropivacaína 0,75% em uma mistura 1:1, injetando-se 10 mL. É um acesso superior e posterior.

Checcucci¹¹

Identifica-se um ponto 2 cm medial à borda medial do acrômio, ao longo da margem superior da espinha da escápula. Daí, marca-se uma linha paralela à coluna vertebral e calculam-se 2 cm no sentido cranial. A agulha é inserida perpendicularmente à pele no sentido craniocaudal. Utiliza-se um estimulador de nervo periférico com 1 mA inicial. Injetam-se 15 mL de uma mistura de 5 mL de lidocaína 2% e 10 mL de levobupivacaína a 0,5% (Figura 3).

Barber¹³

A localização é de 1 cm medial à convergência entre a espinha da escápula e a borda posterior da clavícula (portal de Neviaser).²² A agulha é introduzida em direção ao processo coracoide em uma profundidade entre 3–4 cm. Usa-se a agulha anteriormente até a escápula não ser mais palpável. Daí, move-se a mesma posteriormente até sentir o osso mais uma vez. Isso localiza a agulha na base do processo coracoide na fossa supraespinal, por onde passa o nervo supraescapular. Nesse ponto, injetam-se 20–25 mL de bupivacaína 0,5%. É um acesso lateral (Figura 4).

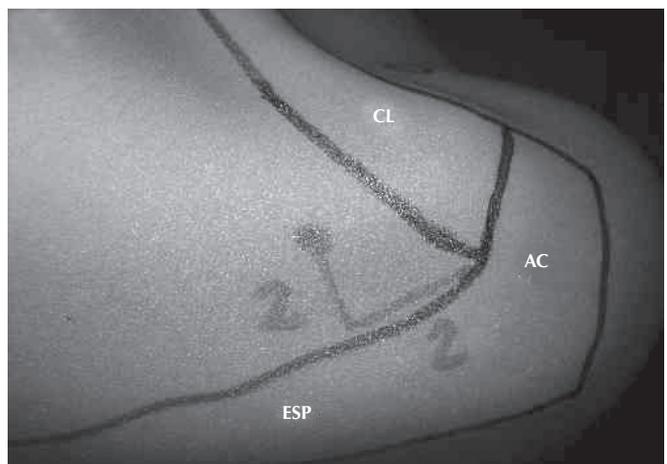


Figura 3

Técnica de Checcucci. Visão posterior do ombro, com a agulha introduzida em um ponto 2 cm medial à borda medial do acrômio e 2 cm da margem superior da espinha da escápula, perpendicular à pele no sentido craniocaudal.

AC: acrômio; CL: clavícula; ESP: espinha da escápula.

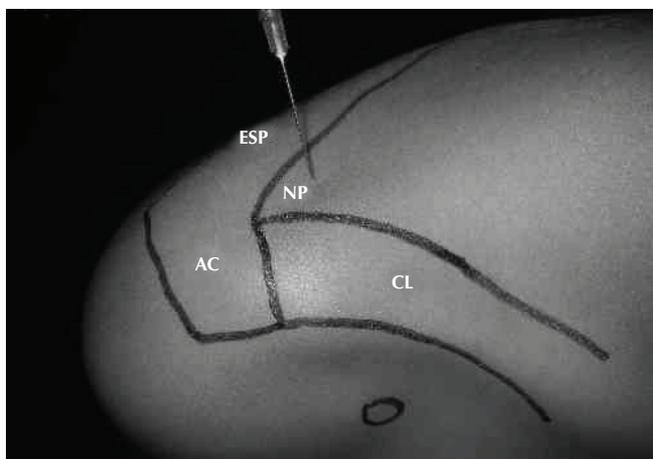


Figura 4

Técnica de Barber. Visão anterior do ombro, com a agulha introduzida a 1 cm (portal de Neviaser), em direção ao processo coracoide.

AC: acrômio; CL: clavícula; ESP: espinha da escápula; PN: portal de Neviaser.

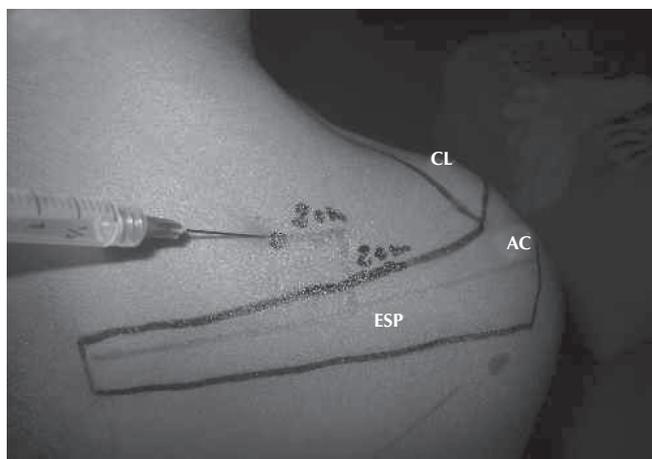


Figura 5

Técnica de Meier. Visão posterior do ombro. A linha conecta a parte lateral do acrômio e a extremidade medial da espinha da escápula. O ponto de inserção é localizado 2 cm cranial e 2 cm medial à metade dessa linha.

AC: acrômio; CL: clavícula; ESP: espinha da escápula.

Alam²³

O ponto de inserção do cateter epidural por um angiocath é anterior e próximo à metade da espinha da escápula. O cateter é tunelizado por meio de uma cânula de direção posterior-anterior. O anestésico local e o volume utilizado não são mencionados.

Dahan⁴

É uma modificação da técnica de Dangoisse. A agulha é introduzida 2 cm acima da metade da espinha da escápula, perpendicular à pele e lateral à incisura escapular. Injetam-se 10 mL de bupivacaína 0,5%, porém sem corticosteroide. É um acesso indireto.

Meier *et al.*²⁴

Identifica-se uma linha que conecta a parte lateral do acrômio e a extremidade medial da espinha da escápula. O ponto de inserção é localizado a 2 cm cranial e 2 cm medial à metade dessa linha. O ângulo é de 45° no plano coronal e de 30° de inclinação ventral. Utiliza-se um estimulador de nervo periférico e injetam-se 15 mL de mepivacaína 1% (Figura 5).

Feigl²⁵

O ponto de introdução é no portal de Neviaser,²² atrás da articulação acromioclavicular e processo coracoide, medial ao acrômio e anterior à borda anterior da espinha da escápula.

Avança-se a agulha em direção posterior e medial em relação à espinha da escápula até a fossa supraespinal. O ângulo agulha-pele é de aproximadamente 70° no plano horizontal. É um acesso lateral.

Dessa forma, os acessos diretos são os de Wertheim¹⁷ e Barber;¹³ os acessos indiretos são os de Dangoisse²⁰ e Dahan;⁴ o anterior é o de Wassef;¹⁴ os posteriores são os de Meier,²⁴ Parris,¹⁸ Risdall,¹⁹ Alam²³ e Matsumoto;¹⁶ os acessos laterais são os de Checcucci,¹¹ Barber¹³ e Feigl;²⁵ e o acesso inferior é o de Roark.²¹

Deve-se destacar que os acessos diretos de Wertheim¹⁷ e Barber¹³ têm maior risco de desencadear lesão nervosa, como também pneumotórax. Por outro lado, as técnicas de Dangoisse,²⁰ Checcucci¹¹ e Feigl²⁵ apresentam menor probabilidade de essas complicações ocorrerem, já que não acessam a incisura escapular, local em que o nervo supraescapular penetra após passar por baixo do ligamento transversal superior, além de a introdução da agulha ser distante da direção do pulmão.

COMPLICAÇÕES SECUNDÁRIAS À ADMINISTRAÇÃO DE ANESTÉSICOS LOCAIS

Muito pouco se tem discutido sobre as complicações do BNSE no que tange à administração dos anestésicos locais para a realização do procedimento. Entretanto, duas complicações, em especial, merecem destaque pela repercussão: a toxicidade sistêmica e a lesão nervosa.

Toxicidade sistêmica

O BNSE faz parte dos bloqueios de nervos periféricos¹² e a análise das complicações inerentes ao uso dos anestésicos locais se faz importante. As complicações são raras, mas deve-se considerar a ocorrência de eventos adversos que podem ser devastadores tanto para o paciente quanto para o médico.²⁶

Esses eventos adversos variam de leves sintomas sistêmicos, tais como agitação e paladar metálico, a alterações auditivas que podem seguir à absorção sistêmica do anestésico local, a partir de uma dose adequada e corretamente infundida para eventos cardiovasculares (taquicardia, arritmia ventricular, parada cardíaca) e do sistema nervoso central (convulsão, parada respiratória, coma), muitas vezes por uma injeção intravascular não intencional que pode resultar em óbito.^{26,27}

Os principais fatores que influenciam a severidade da toxicidade sistêmica dos anestésicos locais (TSAL) são os riscos individuais do paciente, anestésico local específico e dosagem do mesmo, e uso de medicações concomitantes.²⁷

A TSAL continua sendo a maior fonte de morbidade e mortalidade na prática do bloqueio regional. A prevenção permanece o melhor critério para aumentar a segurança do paciente durante o método. A combinação de vários procedimentos, como vigilância constante, aspiração cuidadosa e mínima dose efetiva (subtóxica), reduzem a frequência da TSAL.²⁸ O uso do ultrassom para observar a colocação da agulha e a infusão do anestésico podem ser procedimentos úteis, mas também têm sido relatados como não completamente confiáveis.²⁹⁻³²

A incidência da TSAL no bloqueio do nervo supraescapular é desconhecida. Em um estudo de graves complicações em anestesia locoregional os pesquisadores identificaram um número de sérios eventos relacionados aos bloqueios do membro superior (3.459 bloqueios interescaletônicos; 1.899 bloqueios supraclaviculares; 11.024 bloqueios do plexo axilar; e 7.402 bloqueios médio-umerais), mas não incluíram o BNSE, e encontraram convulsões e neuropatia periférica como complicações.³³

A descrição clínica da TSAL inclui piora progressiva dos sinais e sintomas neurológicos após infusão dos anestésicos locais e aumento progressivo da concentração sanguínea desse anestésico, resultando em convulsões e coma. Em casos extremos, sinais de instabilidade hemodinâmica podem evoluir para eventos cardiovasculares.³⁴

O tratamento é de suporte: aplicação suplementar de oxigênio, fármacos para a atividade convulsiva e condução dos efeitos cardiovasculares. Entretanto, quando ocorre a toxicidade, é imperativo preparar o plano de ação necessário para salvar a vida do paciente. Cuidados respiratórios, oxigenação,

ventilação e suportes básicos de vida são importantes fatores para o sucesso da ressuscitação.^{26,35}

A infusão lipídica deve ser considerada precocemente, e a equipe de tratamento deve estar familiarizada com o método.²⁷ O uso da emulsão de lipídeos em humanos para o tratamento da TSAL foi primeiramente descrito em 2006,³⁶ e as pesquisas buscaram elucidar a melhor dose para a segurança do paciente e a combinação com outros agentes de ressuscitação.²⁶

Lesão do nervo periférico

No sentido de identificar uma lesão neural, é imprescindível conhecer a anatomia do nervo periférico. As fibras nervosas individuais são envolvidas pelo endoneuro e organizadas dentro de fascículos que, por sua vez, são envoltos pelo perineuro. O epineuro é a membrana externa de toda estrutura nervosa, com estroma em seu interior e um conjunto de fascículos.²⁶

Importante lembrar que de proximal para distal aumenta-se o número de fascículos, enquanto seu diâmetro diminui. Na região do plexo braquial em localização interescaletônica, os nervos são mais sólidos e oligofasciculares, visto que quanto mais distais são os fascículos, mais dispersos, em maior número e com mais estroma eles se apresentam. Isso explica por que uma simples penetração do epineuro do nervo supraescapular não necessariamente conduz a um dano neural.^{37,38}

A infusão de anestésico local no perineuro está associada à alta pressão de injeção, com subsequente lesão fascicular e dano neurológico. Porém, a infusão dentro do epineuro se dá com baixa pressão, com retorno da motricidade à normalidade.³⁹ Logo, infusão intraneural fora do perineuro não invariavelmente leva a dano neurológico.⁴⁰

A lesão do nervo periférico após uma anestesia locoregional é uma rara complicação que conduz a um déficit neurológico e a uma sensação de dor que pode durar por vários meses.⁴¹ Felizmente, a maioria das lesões é transiente e muitas vezes subclínica, ou se apresenta como mononeuropatia leve.²⁶ Um detalhe importante é que quanto mais longo o bisel da agulha, maior a probabilidade de lesão fascicular.⁴²

É muito difícil obter dados consistentes sobre sua incidência, que varia de 0,02%–0,4%,^{33,43} considerando todos os bloqueios de nervos periféricos. A taxa é maior para as lesões ditas transientes, chegando a 10% nos dias subsequentes ao bloqueio.^{26,44,45}

O que dizer sobre incidência apenas no BNSE? Essa questão carece de uma pesquisa clínica para respondê-la, já que a literatura conhecida não apresenta tal resposta. O que se pode afirmar é que o acesso direto tem maior probabilidade de lesão

nervosa, pois a agulha entra necessariamente na incisura escapular, em contato com o nervo supraescapular para a realização do procedimento.^{13,17,18,20}

A realização da anestesia regional sob a visualização de ultrassom, apesar de popular, não significa diminuição na incidência e na severidade dos sintomas neurológicos pós-operatórios.^{44,45} Em uma metanálise de ensaios clínicos randomizados comparando ultrassom com neuroestimulação na realização do bloqueio de nervo periférico, sugere-se que outros estudos sejam necessários em relação a complicações como TSAL e lesão neurológica persistente.⁴⁶

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O BNSE é um método eficaz e seguro no tratamento da dor em enfermidades crônicas que acometem o ombro, e tem sido amplamente utilizado por profissionais na prática clínica, como reumatologistas, ortopedistas, neurologistas e especialistas em dor. A dor nessa articulação é uma queixa frequente e leva a considerável incapacidade funcional e redução na qualidade de vida dos pacientes acometidos. Quando bem indicado, o BNSE deve ser considerado.

Essa terapêutica também vem sendo cada vez mais utilizada pelos anestesiológicos para analgesia pós-operatória de cirurgias realizadas no ombro, já que a dor, muitas vezes severa, interfere no processo de reabilitação.

É importante salientar que esse procedimento, apesar de ter baixo custo e fácil reprodutibilidade, tem como restrições a falta de treinamento dos profissionais da área. Esta revisão se reportou aos diversos acessos descritos na literatura para a realização do bloqueio com a introdução da agulha, podendo ocorrer anterior ou posterior, lateral ou medial e superior ou inferior. Portanto, várias são as opções para se realizar o BNSE. Cabe ao profissional da área de saúde realizar aquele a que melhor se adapte, pois as complicações, apesar de raras, podem acontecer.

A infusão do anestésico local na fossa supraespinal (BNSE) interfere com a função dos canais de sódio, impedindo a propagação dos potenciais de ação nos axônios. Na eventualidade de ocorrer um bloqueio motor prolongado dos músculos supra e infraespiniais, inervados pelo nervo supraescapular e importantes na abdução e na rotação externa do ombro, aumenta-se significativamente a atividade do deltoide, assim como se altera a cinemática escapular.⁴⁷⁻⁵⁰

O presente estudo não pretende esgotar o tema, mas oferecer uma contribuição científica ao profissional da área médica envolvido no cuidado da saúde dos pacientes com dor no ombro, patologia que exige terapêutica específica.

REFERENCES

REFERÊNCIAS

1. Taskaynatan MA, Yilmaz B, Ozgul A, Yazicioglu K, Kalyon TA. Suprascapular nerve block versus steroid injection for non-specific shoulder pain. *Tohoku J Exp Med* 2005; 205(1):19–25.
2. Allen ZA, Shanahan EM, Crotty M. Does suprascapular nerve block reduce shoulder pain following stroke: a double-blind randomised controlled trial with masked outcome assessment. *BMC Neurology* 2010; 10:83.
3. Fernandes MR, Fernandes RJ. Artroscopia no tratamento da tendinite calcária refratária do ombro. *Rev Bras Ortop* 2010; 45:53–60.
4. Dahan TH, Fortin L, Pelletier M, Petit M, Vadeboncoeur R, Suissa S. Double blind randomized clinical trial examining the efficacy of bupivacaine suprascapular nerve blocks in frozen shoulder. *The Journal of Rheumatology* 2000; 27(6):1464–9.
5. Fredrickson MJ, Krishnan S, Chen CY. Postoperative analgesia for shoulder surgery: a critical appraisal and review of current techniques. *Anaesthesia* 2010; 65(6):608–24.
6. Tan N, Agnew NM, Scawn ND, Pennefather SH, Chetser M, Russel GN. Suprascapular nerve block for ipsilateral shoulder pain after thoracotomy with thoracic epidural analgesia: a double-blind comparison of 0.5% bupivacaine and 0.9% saline. *Anesth Analg* 2002; 94(1):199–202.
7. Brue S, Valentin A, Forssblad M, Werner S, Mikkelsen C, Cerulli G. Idiopathic adhesive capsulitis of the shoulder: a review. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2007; 15(8):1048–54.
8. Shanahan EM, Ahern M, Smith M, Wetherall M, Bresnihan B, FitzGerald O. Suprascapular nerve block (using bupivacaine and methylprednisolone acetate) in chronic shoulder pain. *Ann Rheum Dis* 2003; 62(5):400–6.
9. Woolf CJ. Somatic pain – pathogenesis and prevention. *Br J Anaesth* 1995; 75(2):169–76.
10. Chambers WA. Nerve blocks in palliative care. *Br J Anaesth* 2008; 101(1):95–100.
11. Checcucci G, Allegra A, Bigazzi P, Giancesello L, Ceruso M, Gritti G. A new technique for regional anesthesia for arthroscopic shoulder surgery based on a suprascapular nerve block and an axillary nerve block: an evaluation of the first results. *Arthroscopy* 2008; 24(6):689–96.
12. Fernandes MR, Barbosa MA, Lima ALS, Ramos GC. Bloqueio do nervo supraescapular: procedimento importante na prática clínica. *Rev Bras Anestesiol* 2012; 62(1):96–104.
13. Barber FA. Suprascapular nerve block for shoulder arthroscopy. *Arthroscopy* 2005; 21(8):1015.
14. Wassef MR. Suprascapular nerve block. A new approach for the management of frozen shoulder. *Anaesthesia* 1992; 47(2):120–4.
15. Vorster W, Lange CP, Briët RJ, Labuschagne BC, du Toit DF, Muller CJ *et al.* The sensory branch distribution of the suprascapular nerve: an anatomic study. *J Shoulder Elbow Surg* 2008; 17(3):500–2.
16. Matsumoto D, Suenaga N, Oizumi N, Hisada Y, Minami A. A new nerve block procedure for the suprascapular nerve based on a cadaveric study. *J Shoulder Elbow Surg* 2009; 18(4):607–11.
17. Wertheim HM, Rovenstine EA. Suprascapular nerve block. *Anesthesiology* 1941; 2:541–5.

18. Parris WC. Suprscapular nerve block: a safer technique. *Anesthesiology* 1990; 72(3):580–1.
19. Risdall JE, Sharwood-Smith GH. Suprscapular nerve block. New indications and a safer technique. *Anaesthesia* 1992; 47(7):626.
20. Dangoisse MJ, Wilson DJ, Glynn CJ. MRI and clinical study of an easy and safe technique of suprscapular nerve blockade. *Acta Anaesthesiol Belg* 1994; 45(2):49–54.
21. Roark GL. Suprscapular nerve block at the spinoglenoid notch. *Reg Anesth Pain Med* 2003; 28(4):361–2.
22. Neviasser TJ. Arthroscopy of the shoulder. *Orthop Clin North Am* 1987; 18(3):361–72.
23. Alam S. Suprscapular nerve block. *Reg Anesth* 1996; 21(4):371–3.
24. Meier G, Bauereis C, Maurer H. The modified technique of continuous suprscapular nerve block. A safe technique in the treatment of shoulder pain. *Anaesthesist* 2002; 51(9):747–53.
25. Feigl GC, Anderhuber F, Dorn C, Pipam W, Rosmarin W, Likar R. Modified lateral block of the suprscapular nerve: a safe approach and how much to inject? A morphological study. *Reg Anesth Pain Med* 2007; 32(6):488–94.
26. Jeng CL, Torrillo TM, Rosenblatt MA. Complications of peripheral nerve blocks. *Br J Anaesth* 2010; 105(Suppl. 1):i97–107.
27. Neal JM, Bernardis CM, Butterworth JF 4th, Di Gregorio G, Drasner K, Hejtmanek MR *et al.* ASRA practice advisory on local anesthetic systemic toxicity. *Reg Anesth Pain Med* 2010; 35(2):152–61.
28. Mulroy MF, Hejtmanek MR. Prevention of local anesthetic systemic toxicity. *Reg Anesth Pain Med* 2010; 35(2):177–80.
29. Bigeleisen PE. Nerve puncture and apparent intraneural injection during ultrasound-guided axillary block does not invariably result in neurologic injury. *Anesthesiology* 2006; 105(4):779–83.
30. Russon K, Blanco R. Accidental intraneural injection into the musculocutaneous nerve visualized with ultrasound. *Anesth Analg* 2007; 105(5):1504–5.
31. Antonakakis JG, Scalzo DC, Jorgenson AS, Figg KK, Ting P, Zuo Z *et al.* Ultrasound does not improve the success rate of a deep peroneal nerve block at the ankle. *Reg Anesth Pain Med* 2010; 35(2):217–21.
32. Schafhalter-Zoppoth I, Zeitz ID, Gray AT. Inadvertent femoral nerve impalement and intraneural injection visualized by ultrasound. *Anesth Analg* 2004; 99(2):627–8.
33. Auroy Y, Benhamou D, Bargues L, Ecoffey C, Falissard B, Mercier F *et al.* Major complications of regional anesthesia in France: The SOS Regional Anesthesia Hotline Service. *Anesthesiology* 2002; 97(5):1274–80.
34. Di Gregorio G, Neal JM, Rosenquist RW, Weinberg GL. Clinical presentation of local anesthetic systemic toxicity: a review of published cases, 1979 to 2009. *Reg Anesth Pain Med* 2010; 35(2):181–7.
35. Weinberg GL. Treatment of local anesthetic systemic toxicity (LAST). *Reg Anesth Pain Med* 2010; 35(2):188–93.
36. Rosenblatt MA, Abel M, Fischer GW, Itzkovich CJ, Eisenkraft JB. Successful use of a 20% lipid emulsion to resuscitate a patient after a presumed bupivacaine-related cardiac arrest. *Anesthesiology* 2006; 105(1):217–8.
37. Bonnel F. Microscopic anatomy of the adult human brachial plexus: an anatomical and histological basis for microsurgery. *Microsurgery* 1984; 5(3):107–18.
38. Moayeri N, Bigeleisen PE, Groen GJ. Quantitative architecture of the brachial plexus and surrounding compartments, and their possible significance for plexus blocks. *Anesthesiology* 2008; 108(2):299–304.
39. Hadzic A, Dilberovic F, Shah S, Kulenovic A, Kapur E, Zaciragic A *et al.* Combination of intraneural injection and high injection pressure leads to fascicular injury and neurologic deficits in dogs. *Reg Anesth Pain Med* 2004; 29(5):417–23.
40. Iohom G, Lan GB, Diarra DP, Grignon Y, Kinirons BP, Girard F *et al.* Long-term evaluation of motor function following intraneural injection of ropivacaine using walking track analysis in rats. *Br J Anaesth* 2005; 94(4):524–9.
41. Borgeat A, Blumenthal S. Nerve injury and regional anaesthesia. *Curr Opin Anaesthesiol* 2004; 17(5):417–21.
42. Macias G, Razza F, Peretti GM, Papini Zorli I. Nervous lesions as neurologic complications in regional anaesthesiologic block: an experimental model. *Chir Organi Mov* 2000; 85(3):265–71.
43. Borgeat A, Ekatothramis G, Kalberer F, Benz C. Acute and nonacute complications associated with interscalene block and shoulder surgery: a prospective study. *Anesthesiology* 2001; 95(4):875–80.
44. Liu SS, Zayas VM, Gordon MA, Beathe JC, Maalouf DB, Paroli L *et al.* A prospective, randomized, controlled trial comparing ultrasound versus nerve stimulator guidance for interscalene block for ambulatory shoulder surgery for postoperative neurological symptoms. *Anesth Analg* 2009; 109(1):265–71.
45. Fredrickson MJ, Kilfoyle DH. Neurological complication analysis of 1000 ultrasound guided peripheral nerve blocks for elective orthopaedic surgery: a prospective study. *Anaesthesia* 2009; 64(8):836–44.
46. Abrahams MS, Aziz MF, Fu RF, Horn JL. 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(3):408–17.
47. McCully SP, Suprak DN, Kosek P, Karduna AR. Suprscapular nerve block disrupts the normal pattern of scapular kinematics. *Clin Biomech (Bristol, Avon)* 2006; 21(6):545–53.
48. McCully SP, Suprak DN, Kosek P, Karduna AR. Suprscapular nerve block results in a compensatory increase in deltoid muscle activity. *J Biomech* 2007; 40(8):1839–46.
49. Nam YS, Jeong JJ, Han SH, Park SE, Lee SM, Kwon MJ *et al.* An anatomic and clinical study of the suprscapular and axillary nerve blocks for shoulder arthroscopy. *J Shoulder Elbow Surg* 2011; 20(7):1061–8.
50. Fernandes MR, Fernandes RJ. Descompressão artroscópica indireta do cisto espinoglenoidal com neuropatia do supraescapular: relato de dois casos e revisão da literatura. *Rev Bras Ortop* 2010; 45:306–11.