

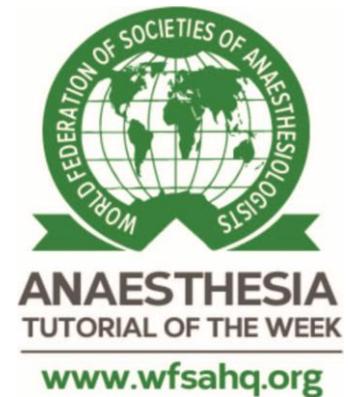
# Bloqueio Interescalênico guiado por ultrassom

Dr Matthieu Vierula<sup>1†</sup>, Dr Joshua Robert<sup>2</sup>, Dr Patrick Wong<sup>3</sup>, Dr Jason McVicar<sup>3</sup>

1 Anestesiologista residente, Universidade de Ottawa, Hospital de Ottawa, Canadá

2 Pesquisador de Anestesia Regional, Universidade de Ottawa, Hospital de Ottawa, Canadá

3 Professor Assistente, Universidade de Ottawa, Hospital de Ottawa, Canadá



Editado por: Dr Su Cheen Ng, Anestesiologista Consultor, Hospital Universitário de Londres, Londres, Reino Unido; Dra. Gillian Foxall, Anestesista Consultora, Hospital Real do Condado de Surrey, Guildford, Reino Unido

† Autor correspondente e e-mail: [mvierula@toh.ca](mailto:mvierula@toh.ca)

Publicado em 19 de março de 2019

## PONTOS-CHAVE

- O bloqueio interescalênico do plexo braquial guiado por ultrassom pode fornecer anestesia cirúrgica densa, e/ou analgesia intra- e pós-operatória, para cirurgia de ombro.
- A seleção do paciente é particularmente importante para a segurança do bloqueio Interescalênico, já que o bloqueio do nervo frênico frequentemente associado pode causar desconforto respiratório significativo em pacientes com doença respiratória pré-existente.
- Os profissionais de saúde devem usar exame ultrassom dinâmico e Doppler colorido para identificar as raízes do plexo braquial no sulco interescalênico e para evitar injeção intravascular inadvertida.
- Rastrear a ponta da agulha, avaliar a dispersão do anestésico local e manter uma abordagem cuidadosa em relação às raízes nervosas é fundamental para reduzir o risco de complicações como lesão nervosa ou toxicidade do anestésico local.

## INTRODUÇÃO

O bloqueio interescalênico (BIE) guiado por ultrassom tem um tempo de início de ação mais rápido e duração mais longa que a técnica de estimulação nervosa, e produz anestesia cirúrgica de maneira mais confiável para o mesmo volume de anestésico local.<sup>1</sup> Da mesma maneira, volumes mais baixos de anestésico local são necessários para um bloqueio eficiente.<sup>2</sup> Uma técnica guiada por ultrassom também pode diminuir a incidência de paresia hemidiafragmática.<sup>3</sup> Entretanto, a incidência e gravidade de sintomas neurológicos pós-operatórios são similares entre ambas as técnicas.<sup>4</sup> Uma abordagem “periplexo” ao BIE guiado por ultrassom, com deposição de anestésico local no espaço potencial entre o músculo escaleno médio (EM) e a bainha do plexo braquial produz a mesma qualidade de bloqueio que a clássica abordagem “intraplexo” (onde a ponta da agulha é posicionada entre raízes nervosas individuais).<sup>5,6</sup> Realizar o bloqueio fora da bainha do plexo braquial sob visualização de ultrassom, usando uma abordagem periplexo, pode reduzir o risco de lesão nervosa.<sup>7</sup>

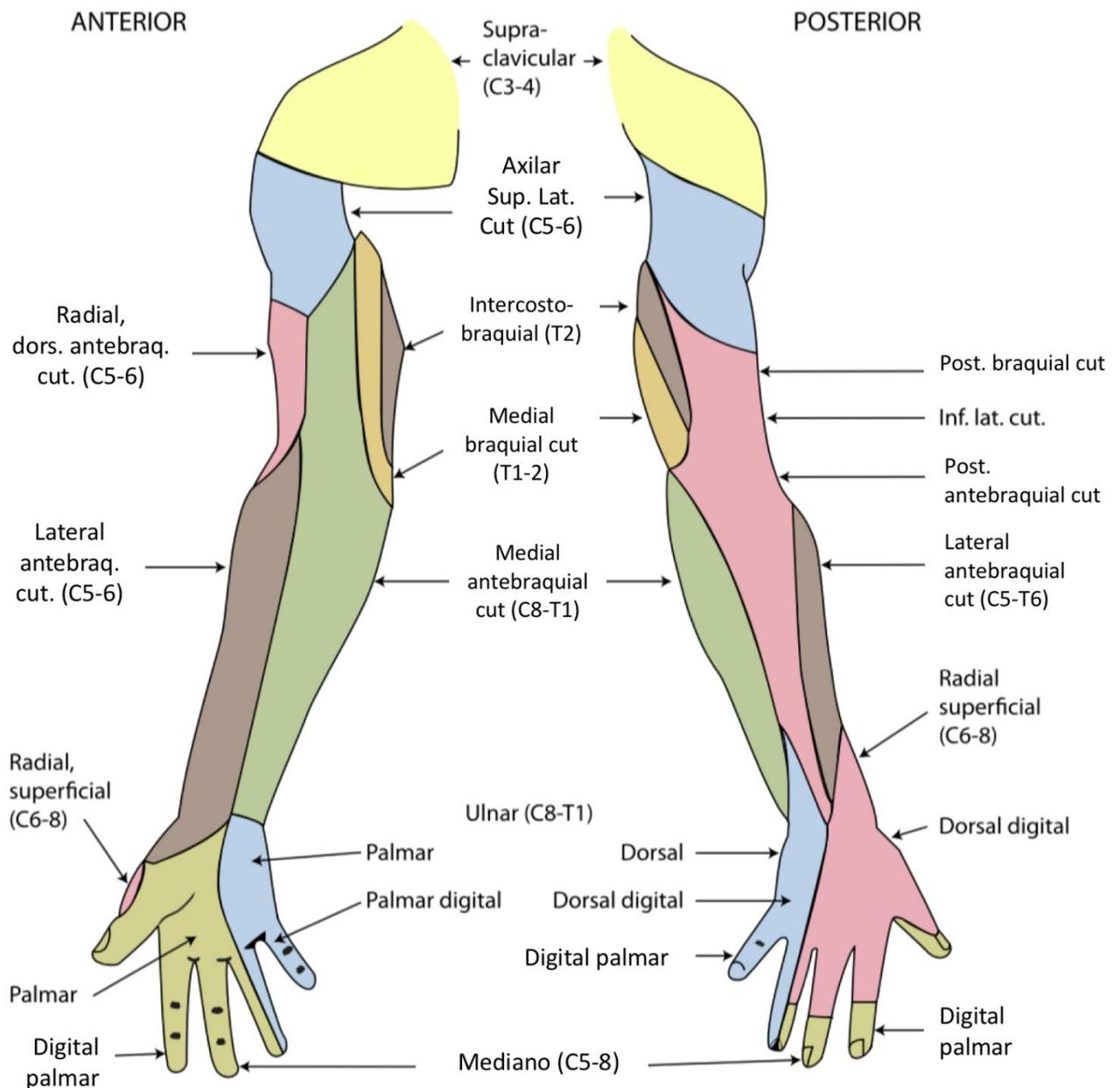
## ANATOMIA

### Plexo Braquial

- O plexo braquial inerva o ombro e o membro superior (Figura 1). As raízes originam-se nos ramos centrais dos nervos espinhais cervicais (C) C5 ao C8 e do primeiro nervo espinhal torácico, T1 (Figura 2).<sup>8</sup> As variações incluem ter um plexo “pré-fixado” que se origina do C4 ao C8, ou um plexo “pós-fixado” que se origina do C6 ao C8 e T1 ao T2.<sup>9</sup> Um estudo de variação anatômica em fetos humanos identificou um plexo “pré-fixado” em 25,5% de casos, e um plexo “pós-fixado” em 2,5% dos casos.<sup>10</sup>

Há um teste online disponível para Educação Médica Contínua (EMC) autodidata. Estima-se que leva 1 hora para concluí-lo. Por favor, registre o tempo gasto e relate-o ao seu órgão de reconhecimento se você quiser solicitar pontos de EMC. Um certificado será entregue a quem passar no teste. Por favor, consulte a política de reconhecimento [aqui](#).

[FAÇA O TESTE ONLINE](#)



**Figura 1.** Inervação sensorial da extremidade superior.

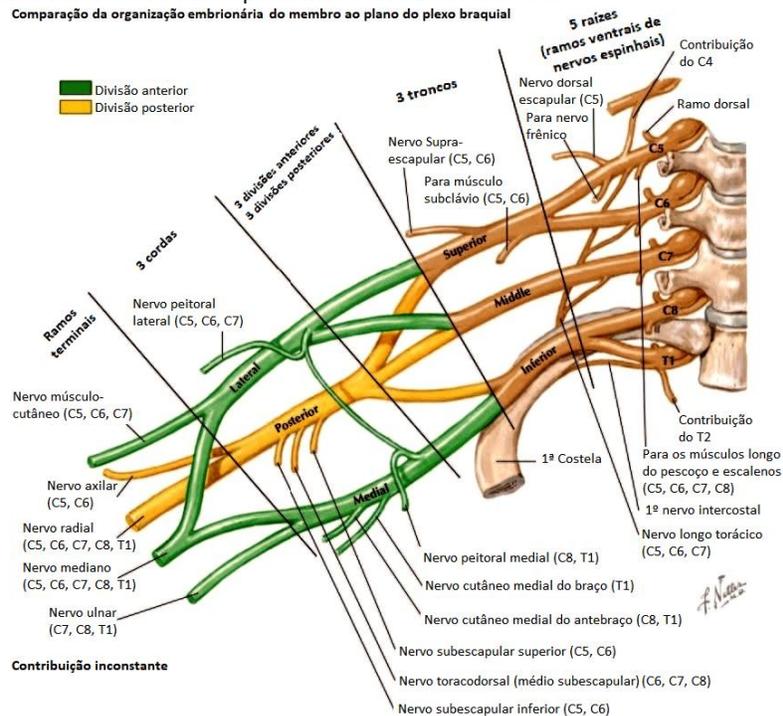
Fonte: Henry Vandyke Carter [Public domain], via Wikimedia Commons: <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/de/Gray812and814.PNG>.

- As raízes superiores do plexo braquial são tipicamente encontradas no “sulco interescalênico” entre os músculos escaleno anterior (EA) e escaleno médio (EM), embora a raiz C5 possa ser anterior ao EA, e ambas as raízes C5 e C6 possam passar por dentro do EA.<sup>11</sup>
- A raiz do nervo C6 geralmente se bifurca em 2 fascículos, dentro de um epineuro comum, antes de formar o troco superior com a raiz do nervo C5.<sup>12</sup>

## Estruturas Adjacentes

- O plexo cervical fornece inervação sensorial à “capa do ombro” via nervo supraclavicular (C3-4).
- O plexo cervical fornece inervação motora ao diafragma ipsilateral via nervo frênico (C3-5). O nervo frênico passa entre o EA e o EM, e depois desce na superfície anterior do EA até a cavidade torácica.
- O nervo laríngeo recorrente fornece inervação motora a todos os músculos laríngeos intrínsecos, com exceção de um, o músculo cricotireóideo, que é inervado por um ramo do nervo laríngeo superior.

- As fibras nervosas simpáticas que inervam a cabeça saem da medula espinhal nos níveis torácicos superiores (T1) antes de entrarem na cadeia simpática e subirem para o gânglio cervical superior.
- Os nervos torácico longo e dorsal escapular originam-se no plexo braquial proximal e frequentemente passam por dentro do EM no mesmo nível e levemente posteriores à raiz nervosa C6.<sup>13</sup>

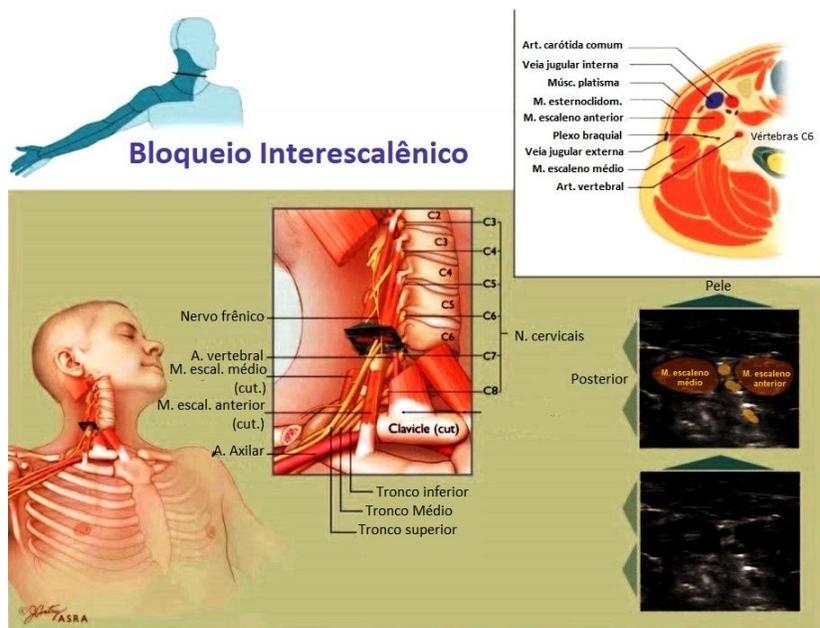


**Figura 2.** Representação anômica da organização do membro embrionário do plexo braquial  
Copyright Elsevier Netter Images. Usado com permissão.

- As artérias carótida e vertebral e as veias jugulares interna e externa seguem um percurso perpendicular, e em proximidade, às raízes nervosas do plexo braquial.
- A artéria subclávia corre paralela às raízes nervosas do plexo braquial no nível C8 e T1. No nível dos troncos, o plexo braquial é posterior e cefálico em relação à artéria.<sup>14</sup>
- A artéria cervical transversa, que se eleva a partir do tronco tireocervical da artéria subclávia, cruza anterior aos músculos escalenos.
- O ápice dos pulmões se estende até dentro da raiz do pescoço, chegando a até 4 cm acima do terço intermediário da clavícula.

## Ultrassom

- No sulco Interescalênico, as raízes nervosas C5-7 são mais bem visualizadas do que as C8 e T1 devido à profundidade e posição céfalo-caudal de cada raiz nervosa. As raízes do plexo braquial aparecem como estruturas hipoeoicas (escuras) redondas e homogêneas (Figura 3), não o clássico padrão de colmeia que é visto distalmente no plexo braquial. Esta diferença se deve à alta densidade de axônios condutores e relativamente pouco tecido conjuntivo hiperecoico como encontrado em qualquer outro lugar do corpo. Diferenciar as raízes nervosas de outras estruturas hipoeoicas adjacentes, como vasos sanguíneos, requer atenção cuidadosa e pode ser auxiliado pelo uso rotineiro de Doppler colorido. Também é mais difícil capturar todas as raízes nervosas do plexo braquial na mesma imagem devido à sua angulação variada quando saem da medula espinhal.
- O plexo braquial pode ser prontamente identificado no nível supraclavicular, onde os troncos correm paralelos uns aos outros e são mais frequentemente laterais à artéria subclávia, embora existam variações anômicas onde os trocos superiores podem ser anteriores ou mediais à artéria (Figura 4).<sup>14</sup> As raízes podem então ser localizadas usando-se o método “*traceback*” (com rastreamento em direção oposta), deslizando-se o transdutor em direção céfalica enquanto se mantém a visualização do plexo até o sulco interescalênico (Figura 5).
- O “sinal de semáforo” é um nome frequentemente citado para a aparência sonográfica de 3 estruturas das raízes alinhadas verticalmente no sulco interescalênico. As 3 estruturas geralmente representam, de céfalico a caudal: a raiz de C5, o fascículo superior de C6, e o fascículo inferior de C6.<sup>12</sup>



**Figura 3.** Representação anatômica e imagem de ultrassom do sulco interescalênico. Copyright Sociedade Americana de Anestesia Regional e Medicina da Dor. Usado com permissão.

- Identificar o nível cervical com ultrassom baseia-se na diferença entre a anatomia do processo transverso de C6 (Figura 6) e de C7 (Figura 7). O processo transverso de C7 é identificado por um pequeno tubérculo anterior no ultrassom, e pode ser comparado à C6 deslizando-se o transdutor entre as vértebras adjacentes (Figure 8).<sup>15</sup>
- Os nervos longo torácico e dorsal escapular aparecem como estruturas hiperecoicas discretas com um centro hipoeicoico dentro do músculo EM.<sup>13</sup>

## BLOQUEIO INTERESCALÊNICO

### Indicações

O BIE fornece anestesia e analgesia confiáveis ao ombro e braço proximal porque bloqueia consistentemente as raízes dos nervos C5-C6.<sup>16,17</sup> Com volumes mais altos de anestésico local, o bloqueio também afeta o plexo cervical superficial, incluindo o nervo supraclavicular, fornecendo um bloqueio sensorial à “capa do ombro”.

### Contraindicações

Contraindicações gerais à anestesia geral e contraindicações específicas ao BIE são apresentados na Tabela 1. Determinar se o BIE é ou não contraindicado em um paciente requer uma compreensão abrangente dos efeitos colaterais e complicações que são específicas deste bloqueio.



**Figura 4.** Imagem ao ultrassom da visão supraclavicular do plexo braquial (PB) e artéria subclávia (SA).



**Figura 5.** Imagem ao ultrassom do sulco interescalênico. EA indica o escaleno anterior; EM, escaleno médio; ECM, esternocleidomastóideo; PT, processo transverso da 7ª vértebra cervical; C5-7, raízes do 5º ao 7º nervos cervicais; e AV, artéria vertebral.

## Efeitos Colaterais e Complicações

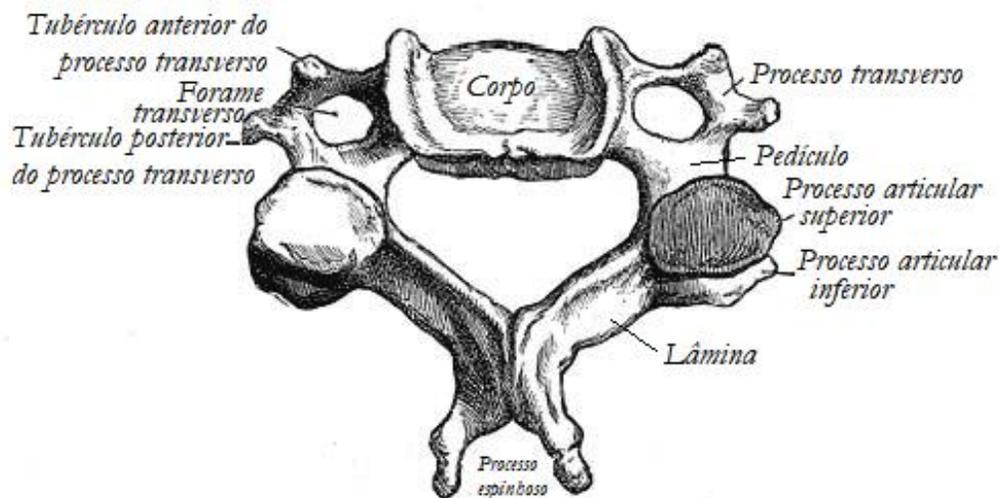
Os efeitos colaterais e complicações relacionados ao BIE são apresentados na Tabela 2. Comparado a outros bloqueios de nervos periféricos, o BIE carrega o mais alto risco de lesão neurológica. A taxa estimada de ocorrência de neuropatia após BIE é de 2,84 a cada 100 pacientes.<sup>18</sup> Dependendo do volume usado, a incidência de bloqueio frênico ipsilateral é de até 100%.<sup>19</sup> Alterações respiratórias bilaterais ou contralaterais graves são, portanto, contraindicações ao BIE (p.ex.: trauma torácico, pneumonectomia, pneumotórax, doença pulmonar obstrutiva crônica grave). De forma semelhante, o BIE é contraindicado na presença de déficit do nervo frênico contralateral, pois bloquear o nervo frênico funcional pode resultar em desconforto respiratório grave ou parada respiratória. A paralisia unilateral pré-existente das cordas vocais também limita o uso do BIE no lado contralateral devido ao risco de bloqueio do nervo laríngeo recorrente, que pode precipitar uma obstrução glótica.

## TÉCNICA

### Equipamento

- Monitores fisiológicos padrão (eletrocardiograma, oxímetro de pulso, pressão arterial não invasiva)
- Equipamento de ressuscitação, incluindo emulsão lipídica 20% (Intralipid)
- Antisséptico para a pele, preferencialmente à base de clorexidina/álcool
- Luvas estéreis, campos cirúrgicos e capa do transdutor
- Máquina de ultrassom com um transdutor linear de alta frequência
- Agulha de bloqueio regional com bisel curto (p.ex.: 50mm, 22 gauge)
- Solução salina normal ou solução de dextrose 5% (se estiver usando estimulação nervosa além de orientação por ultrassom)
- Anestésico local de curta ação, como lidocaína por infiltração dérmica (1% ou 2%)
- Solução anestésica local para bloqueio do plexo

A anestesia regional segura e bem-sucedida também requer um assistente especializado.



**Figura 6.** Anatomia das vértebras cervicais. Fonte: Henry Vandyke Carter [Public domain], via Wikimedia Commons: <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/3/3c/Gray84.png>

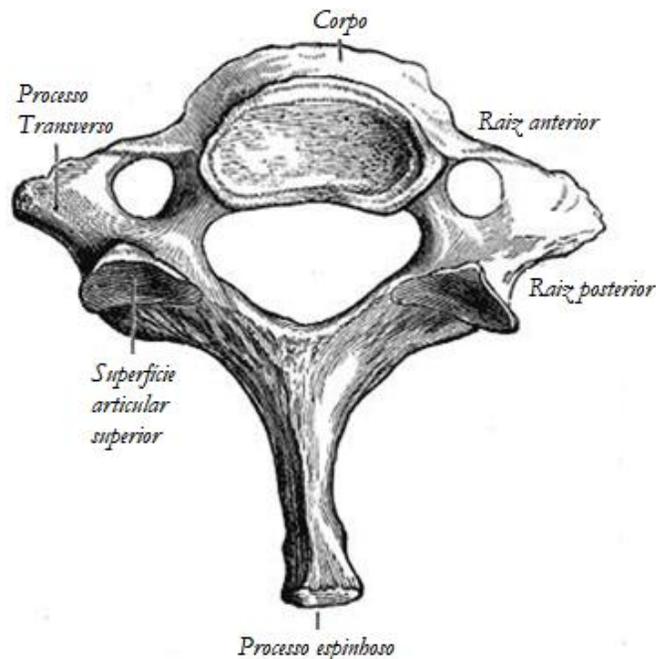


Figura 7. Anatomia da sétima vértebra cervical. Fonte: Henry Vandyke Carter [Public domain], via Wikimedia Commons: <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/c/cf/Gray89.png>.

## Posicionamento

O paciente pode ser posicionado em decúbito dorsal com a cabeça girada em direção ao lado contralateral, ou, em decúbito lateral com o lado do bloqueio para cima. O operador pode se posicionar ao lado do paciente ou na cabeceira do leito. A altura apropriada da cama e a ergonomia são essenciais para a condução segura da anestesia regional.

## Abordagem e Inspeção

Obtenha acesso intravenoso, aplique monitoramento padrão, e realize uma lista de verificação institucional de segurança pré-procedimento (v. Tabela 3).<sup>20</sup>

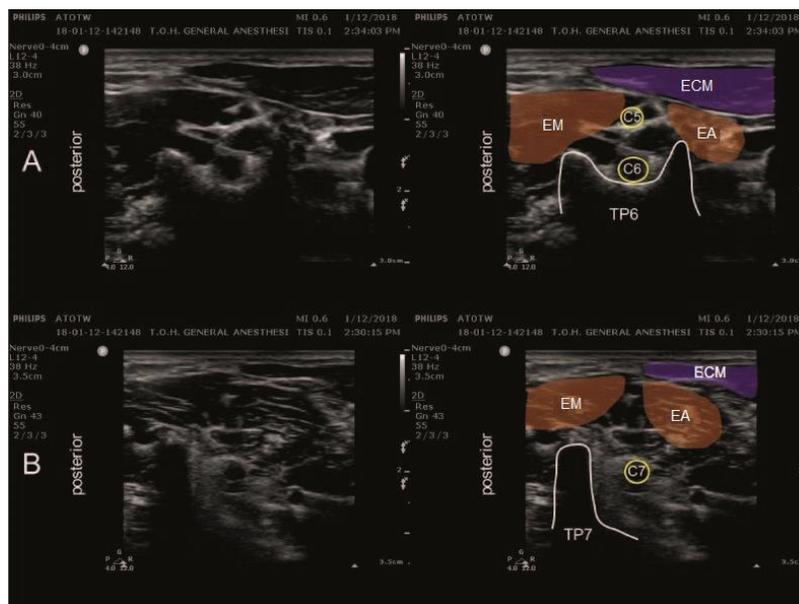


Figura 8. A. Imagem ao ultrassom do processo transverso C6. B. Imagem ao ultrassom do processo transverso C7. EA indica o escaleno anterior; EM, escaleno médio; ECM, esternocleidomastóideo; C5-7, raízes do 5º ao 7º nervos cervicais; e TP6-7, processos transversos das 6ª e 7ª vértebras cervicais.

Gerais	Específicas
<b>Absolutas</b> Alergia ao anestésico local Recusa do paciente Infecção no local da injeção Falta de assistência especializada Falta de equipamento de ressuscitação	Alterações respiratórias contralaterais Trauma do tórax Pneumotórax Pneumonectomia Paralisia do nervo frênico Paralisia do nervo laríngeo recorrente Doença pulmonar bilateral grave (p.ex.: DPOC)
<b>Relativas</b> Infecção sistêmica Coagulopatia Lesão pré-existente do plexo braquial ou nervos distais	

**Tabela 1.** Contraindicações ao bloqueio interescalênico

- Posicione o paciente e realize a preparação da pele do pescoço e da área supraclavicular com clorexidina/álcool antes de aplicar campo estéril e cobrir o transdutor com uma capa estéril.
- Posicione o transdutor na fossa supraclavicular, logo cefálico e paralelo à clavícula para identificar a artéria subclávia, primeira costela, pleura e troncos do plexo braquial.
- Usando o método “*traceback*” (de rastreamento em direção contrária), siga os troncos nervosos até o sulco interescalênico deslizando o transdutor em direção à extremidade anterior enquanto mantém a visualização do plexo.
- Depois de identificar as raízes nervosas do plexo braquial no sulco interescalênico, confirme o nível cervical com base na anatomia do processo transversário. Use Doppler colorido para identificar as estruturas vasculares, prestando atenção específica para evitar a artéria cerebral e a artéria cervical transversária.
- Ao visualizar o “sinal de semáforo”, os fascículos das raízes nervosas C6 são corretamente identificadas rastreando-se a raiz nervosa proximal até sua bifurcação onde o nervo sai do forame intervertebral.
- Confirme a posição apropriada da sonda antes de iniciar a punção com a agulha. A sonda deve ser orientada transversalmente de um lado ao outro do pescoço, passando por cima dos músculos esternocleidomastóideo e escalenos, aproximadamente no nível da cartilagem cricoide.

## Conduta do Bloqueio – Bloqueio Interescalênico Periplexo

- Confirme a identidade de referências anatômicas críticas: EA, EM, e as raízes C5 e C6 dentro do sulco interescalênico.
- Infiltre a pele com 1 a 3 ml de anestésico local.
- Avance a agulha do bloqueio em plano através da pele e do EM na direção das raízes C5 e C6 no sulco interescalênico (Figura 9). Conforme a agulha atravessa o EM, tenha cuidado no sentido de evitar lesionar os nervos longo torácico e dorsal escapular.
- Avance a agulha através do EM e para na borda da sua camada fascial com a fascia hiperecoica cobrindo o plexo braquial.
- Uma sutil sensação de “estalo” pode ser sentida quando a ponta da agulha entra no sulco interescalênico. A ponta da agulha não precisa perfurar a bainha do plexo braquial (abordagem periplexo). Essa abordagem é aconselhada para reduzir o risco de lesão nervosa.
- Aspire para descartar posição intravascular da agulha e injete 1 ml de solução salina ou dextrose 5% para confirmar a deposição entre as camadas fasciais.
- Para evitar a injeção intraneural, injete apenas com pressões baixas, observe as raízes nervosas para descartar expansão do nervo (que indica injeção intraneural), e comunique-se com o paciente para descartar parestesias durante o avanço da agulha.
- Se o injetado se espalhar posteriormente ao longo do trato da agulha dentro do EM, avance outros 1 a 2 mm, tendo cuidado a fim de evitar perfurar as raízes nervosas com a agulha.
- A correta deposição do injetado vai aparecer ao ultrassom, conforme o plexo for empurrado medialmente com dispersão hiperecoica adjacente às raízes nervosas (Figura 9).

Efeitos colaterais	Complicações
Síndrome de Horner (ptose, miose, anidrose)	Injeção epidural ou subaracnoide
Bloqueio do nervo frênico (dispneia/assintomático)	Hematoma
Bloqueio do nervo laríngeo recorrente (disfonia)	Injeção intravascular
	Toxicidade do anestésico local
	Pneumotórax
	Sintomas neurológicos pós-operatórios
	Lesão aos nervos longo torácico ou dorsal escapular
	Lesão às raízes nervosas do plexo braquial

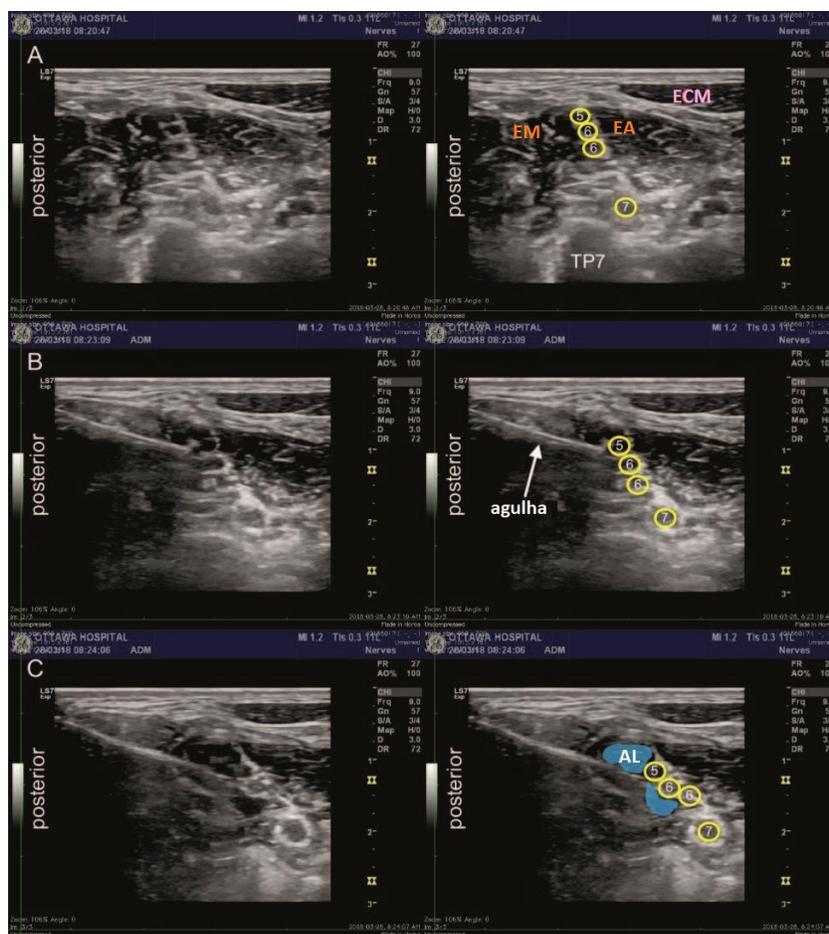
**Tabela 2.** Efeitos colaterais e complicações do bloqueio interescalênico.

## Lista de verificação de segurança pré-procedimento para bloqueio regional

- 1) O paciente está identificado por 2 critérios.
- 2) O *status* de alergias e anticoagulação estão revisados.
- 3) O procedimento cirúrgico/consentimento está confirmado, com lateralidade observada, quando aplicável.
- 4) O plano do bloqueio está confirmado, o local está marcado.
- 5) O equipamento necessário está presente, as drogas/soluções estão rotuladas.
- 6) O equipamento de ressuscitação está imediatamente disponível: dispositivos de via aérea, sucção, drogas vasoativas, emulsão lipídica.
- 7) Monitores apropriados estão aplicados, acesso intravenoso está estabelecido, sedação e oxigênio suplementar são fornecidos se indicado.
- 8) Técnica asséptica é usada: limpeza das mãos é realizada, máscara e luvas estéreis são usadas.
- 9) Realiza-se o “Time out” antes de inserção da agulha para cada novo local de bloqueio, se a posição for mudada ou interrompida ou realizada por outra equipe.

**Tabela 3.** Exemplo de Lista de verificação de segurança pré-bloqueio, de Mulroy *et al.*<sup>20</sup>

- Para o sucesso do bloqueio, o anestésico local deve ser visualizado dentro do plano de tecido correto no sulco interescalênico. Contudo, a dispersão completa em circunferência ao redor do plexo não é necessária. Nossa prática é inspecionar proximal e distalmente a partir do local da injeção várias vezes no decurso da injeção para confirmar a deposição correta não apenas no plano da nossa agulha, mas também ao longo do curso do plexo.
- Depois de satisfeito com a posição da agulha, mude para o anestésico local. Injete o volume total desejado em incrementos de 3 a 5 ml, enquanto continua a aspirar intermitentemente para descartar uma injeção intravascular e confirmar pressões baixas de injeção.



**Figura 9.** A. Pré-injeção do bloqueio interescalênico. B. Bloqueio interescalênico com a ponta da agulha fora da bainha do plexo braquial. C. Dispersão final do anestésico local do bloqueio interescalênico (azul) ao redor do plexo braquial. EA indica o escaleno anterior; EM, escaleno médio; ECM, esternocleidomastóideo; TP7, processo transverso da 7ª vértebra cervical; círculos amarelos 5 a 7, raízes nervosas do plexo braquial; AL, anestésico local; e azul, dispersão do anestésico local. Obs.: As imagens demonstram a descoberta comum da raiz do nervo C6, que se dividiu em fascículos superior e inferior.

- Doses comuns do bloqueio são 15 a 30 ml de 0,5% bupivacaína ou ropivacaína, consistentes com a dosagem geral de anestésico local de menos de 2,5 mg/kg.

## Cateter Contínuo

Um cateter perineural pode ser colocado para estender a duração da analgesia pós-operatória. Comparado a uma única injeção de BIE, a infusão contínua reduz a dor no primeiro dia de pós-operatório.<sup>21</sup> Algumas instituições, incluindo a nossa, criaram programas ambulatoriais de cateter de bloqueio de nervo periférico. A maioria dos nossos pacientes submetidos a reparo de manguito rotador e artroplastia do ombro são manejados com cateteres interescalênicos ambulatoriais. Inúmeros kits de cateteres de bloqueio de nervo periférico estão disponíveis comercialmente, bem como as bombas de infusão criadas para pacientes ambulatoriais. Nosso protocolo padrão é fazer uma infusão pelo cateter com ropivacaína 0,2% a 5 ml por hora, com uma opção de bolus controlado pelo paciente de 5 ml a cada 30 minutos. Os pacientes recebem alta para domicílio com bolsas de 250 ml de ropivacaína, que duram até 48 horas dependendo do uso de bolus. Os detalhes técnicos da inserção do cateter interescalênico estão além do escopo deste tutorial. O sucesso de um programa de cateter ambulatorial depende enormemente da seleção apropriada do paciente, do treinamento do paciente sobre os efeitos e potenciais complicações previstas, e um sistema robusto de acompanhamento para resolução de problemas. Para leitura adicional sobre bloqueios de nervos periféricos para cirurgia ambulatorial, sugerimos as revisões de Salinas e Joseph<sup>22</sup> e de Swenson *et al.*<sup>23</sup>

## RESUMO

- O BIE bloqueia consistentemente as raízes dos nervos C5-C6, fornecendo anestesia e analgesia confiáveis ao ombro e ao braço proximal.
- Efeitos colaterais comuns do BIE incluem paresia hemidiafragmática e bloqueio do nervo laríngeo recorrente. Esses efeitos colaterais são bem tolerados na maioria dos pacientes, mas podem causar desconforto respiratório grave na presença de doença respiratória ou lesões contralaterais. Portanto, a triagem e seleção dos pacientes é de suma importância para a segurança do BIE.
- A identificação por ultrassom das raízes nervosas no sulco interescalênico é facilitada ao se rastrear o plexo braquial proximalmente, a partir do nível supraclavicular.
- Rastrear raízes nervosas individuais proximalmente às vértebras permite a identificação ao nível cervical ao comparar a anatomia do processo transversal: o processo transversal da C7 não tem um tubérculo anterior proeminente.
- Defendemos o uso da abordagem “periplexo”: a posição da ponta da agulha no espaço potencial entre o EM e a bainha do plexo braquial para uma deposição anestésica segura e efetiva.

## AGRADECIMENTOS

O Dr. Christopher Ramnanan gentilmente revisou a seção de anatomia.

## REFERÊNCIAS

1. Kapral S, Greher M, Huber G, et al. Ultrasonographic guidance improves the success rate of interscalene brachial plexus blockade. *Reg Anesth Pain Med.* 2008;33(3):253-258V
2. McNaught A, Shastri U, Carmichael N, et al. Ultrasound reduces the minimum effective local anaesthetic volume compared with peripheral nerve stimulation for interscalene block. *Br J Anaesth.* 2011;106(1):124-130.
3. Ghodki PS, Singh ND. Incidence of hemidiaphragmatic paresis after peripheral nerve stimulator versus ultrasound guided interscalene brachial plexus block. *J Anaesthesiol Clin Pharmacol.* 2016;32(2):177-181.
4. Liu SS, Zayas VM, Gordon MA, 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):265-271.
5. Spence BC, Beach ML, Gallagher JD, Sites BD. Ultrasound-guided interscalene blocks: understanding where to inject the local anaesthetic. *Anaesthesia* 2011;66(6):509-514.
6. Maga J, Missair A, Visan A, et al. Comparison of outside versus inside brachial plexus sheath injection for ultrasound-guided interscalene nerve blocks. *J Ultrasound Med.* 2016;35(2):279-285.
7. Szerb JJ, Greenberg JL, Kwofie MK, et al. Histological confirmation of needle tip position during ultrasound-guided interscalene block: a randomized comparison between the intraplexus and the periplexus approach. *Can J Anesth.* 2015;62(12):1295-1302.
8. Hansen JT. *Netter's Clinical Anatomy*. 3rd ed. Philadelphia, PA: Saunders/Elsevier; 2014.
9. Ellis H, Lawson A. *Anatomy for Anaesthetists*. 9th ed. Chichester, West Sussex, UK: John Wiley & Sons Ltd; 2014.
10. Uysal II, Sxeker M, Karabulut AK, et al. Brachial plexus variations in human fetuses. *Neurosurgery.* 2003;53(3):676-684.

11. Harry WG, Bennett JDC, Guha SC. Scalene muscles and the brachial plexus: anatomical variations and their clinical significance. *Clin Anat.* 1997;10(4):250-252.
12. Franco CD, Williams JM. Ultrasound-guided interscalene block reevaluation of the stoplight sign and clinical implications. *Reg Anesth Pain Med.* 2016;41(4):452-459.
13. Hanson NA, Auyong DB. Systematic ultrasound identification of the dorsal scapular and long thoracic nerves during interscalene block. *Reg Anesth Pain Med.* 2013;38(1):54-57.
14. Van Geffen GJ, Moayeri N, Bruhn J, Scheffer GJ, Chan VW, Groen GJ. Correlation between ultrasound imaging, cross-sectional anatomy, and histology of the brachial plexus: a review. *Reg Anesth Pain Med.* 2009;34(5):490-497.
15. Martinoli C, Bianchi S, Santacroce E, Pugliese F, Graif M, Derchi LE. Brachial plexus sonography: a technique for assessing the root level. *Am J Roentgenol.* 2002;179(3):699-702.
16. Vester-Andersex T, Christiansen C, Hansen A, Sørensen M, Meisler C. Interscalene brachial plexus block: area of analgesia, complications and blood concentrations of local anesthetics. *Acta Anaesthesiol Scand.* 1981;25(2):81-84.
17. Lanz E, Theiss D, Jankovic D. The extent of blockade following various techniques of brachial plexus block. *Anesth Analg.* 1983;62(1):55-58.
18. Brull R, McCartney CJL, Chan VWS, El-Beheiry H. Neurological complications after regional anesthesia: contemporary estimates of risk. *Anesth Analg.* 2007;104(4):965-974.
19. Riazi S, Carmichael N, Awad I, Holtby RM, McCartney CJL. Effect of local anaesthetic volume (20 vs 5 ml) on the efficacy and respiratory consequences of ultrasound-guided interscalene brachial plexus block. *Br J Anaesth.* 2008;101(4):549-556.
20. Mulroy MF, Weller RS, Liguori GA. A checklist for performing regional nerve blocks. *Reg Anesth Pain Med.* 2014;39(3):195-199.
21. Mariano ER, Afra R, Loland VJ, et al. Continuous interscalene brachial plexus block via an ultrasound-guided posterior approach: a randomized, triple-masked, placebo-controlled study. *Anesth Analg.* 2009;108(5):1688-1694.
22. Salinas FV, Joseph RS. Peripheral nerve blocks for ambulatory surgery. *Anesthesiol Clin.* 2014;32(2):341-355.
23. Swenson JD, Cheng GS, Axelrod DA, Davis JJ. Ambulatory anesthesia and regional catheters: when and how. *Anesthesiol Clin.* 2010;28(2):267-280.



Este trabalho da WFSA está licenciado sob uma Licença Internacional Creative Commons - Atribuição-NãoComercial-SemDerivações 4.0. Para ver esta licença, visite <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>