

Introdução aos Cateteres Perineurais

Ashwani Gupta^{1†}, Morne Wolmarans², Shayanti Meela Ghosh³

- 1 Anestesista Consultor, Hospital Rainha Elizabeth, Gateshead, Reino Unido
- 2 Anestesista Consultor, Hospital Universitário de Norfolk e Norwich, Norwich, Reino Unido
- 3 Anestesista Consultor, Hospital Freeman, Newcastle Upon Tyne, Reino Unido

Editado por: Dr. Kim Russon, Anestesista Consultor, Rotherham Foundation Trust Hospital, Reino Unido

† Autor correspondente e e-mail: ashwani.gupta@nhs.net

Publicado em 15 de outubro de 2019

Tradução e supervisão da Comissão de Educação Continuada / Sociedade Brasileira de Anestesiologia



PONTOS-CHAVE

- A colocação de cateteres perineurais é uma técnica avançada e deve ser tentada apenas depois que uma técnica de injeção única tiver sido dominada.
- Deve-se adotar precauções assépticas rígidas.
- O treinamento apropriado no manejo de cateteres nervosos é essencial para as equipes de enfermagem e de dor aguda. Um protocolo impresso para a resolução de problemas deve ser disponibilizado.
- Os cateteres perineurais devem ser usados em combinação com um regime analgésico multimodal.

INTRODUÇÃO

A colocação de cateteres perineurais é uma técnica avançada e não deve ser tentada, a menos que uma técnica de injeção única tenha sido dominada. Ela envolve a inserção percutânea de um cateter permanente bem próximo dos nervos-alvo (p.ex.: Interescalênico, supraclavicular, infraclavicular, axilar, compartimento do psoas, femoral, ciático, e poplíteo) ou para dentro do plano fascial (p. ex. bainha do músculo reto, plano transversal abdominal, ou fáscia ilíaca). Inicialmente, as técnicas de colocação de cateter perineural usavam cateteres estimuladores ou não-estimuladores via uma agulha isolada.¹ Aqui, o espaço para o cateter é criado injetando-se uma solução de glicose caso se esteja usando um cateter estimulador de nervo, ou se injetando solução salina ou anestésico local caso se esteja usando um cateter não-estimulador. Após o uso disseminado da orientação por ultrassom, o foco mudou para o uso do ultrassom para guiar a inserção do cateter e a colocação final.² O anestésico local é então infundido via cateter, fornecendo analgesia prolongada.

O uso de um cateter perineural para fornecer bloqueio contínuo de nervos periféricos (BCNP) oferece várias vantagens e melhora o cuidado ao paciente.³ Os cateteres perineurais fornecem analgesia de melhor qualidade e reduzem a incidência de náusea e vômito pós-operatórios quando comparados a opiáceos intravenosos. Também há algumas evidências que mostram uma melhor recuperação funcional depois de cirurgias de substituição de articulações.⁴ O uso do BCNP pode facilitar a alta no mesmo dia após muitos tipos de cirurgia em membros, que previamente exigiam ao menos uma permanência noturna para controle da dor.⁵

CONTRAINDICAÇÕES AOS CATETERES PERINEURAIS

Contraindicações absolutas:

- Recusa do(a) paciente
- Infecção da pele no local ou perto da perfuração
- Alergia ao anestésico local

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

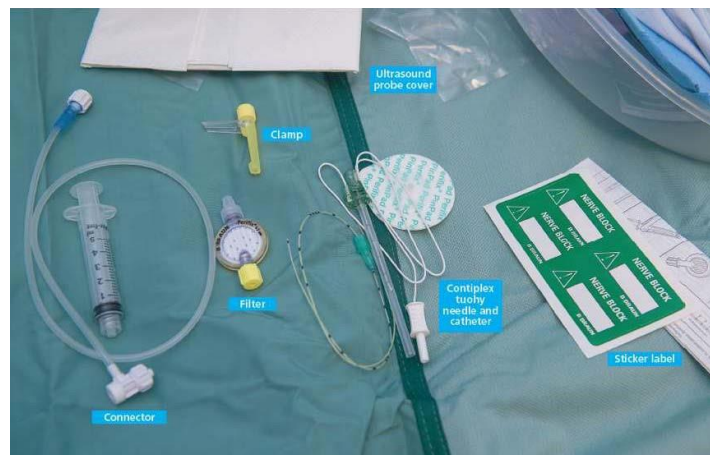


Figura 1. Kit de cateter perineural para um cateter por dentro da agulha.

Contraindicações relativas:

- Infecção sistêmica
- Pirexia
- Risco de síndrome compartimental
- Diátese hemorrágica ou anticoagulação

Recentemente, a Associação de Anestesiologistas da Grã-Bretanha e Irlanda (AAGBI) publicou diretrizes consensuais para a realização de anestesia regional na presença de coagulação anormal. Bloqueios profundos do plexo são considerados procedimentos de alto risco quando comparados com bloqueios mais superficiais de nervos periféricos. O perfil de risco-benefício para cada paciente e bloqueio deve ser cuidadosamente considerado.

EQUIPAMENTO

- Monitoramento: oximetria de pulso, eletrocardiografia, e pressão arterial não-invasiva, de acordo com as diretrizes das AAGBI⁷
- Acesso intravenoso
- Considere a profilaxia por antibióticos^{8,9}
- Aparelho de ultrassom
- Anestésico local: Dose inicial de teste, dose de bolus, e infusão de cateter. A dose de infusão de anestésico local deve idealmente ser uma solução pré-embalada de acordo com precauções assépticas rígidas e, de preferência, por técnicos farmacêuticos. Isso reduz o risco de infecção no local do cateter.
- Equipamento para prender o cateter (p.ex.: curativos e cola cirúrgica)
- Kit de cateter de nervo periférico
- Dispositivo de infusão para entrega da solução anestésica local. Tanto bombas eletrônicas quanto elastoméricas descartáveis são comumente usadas. As bombas elétricas devem ser específicas e rotuladas apenas para uso em bloqueio perineural. Por razões de segurança, as bombas de infusão epidural não devem ser usadas para a administração de anestésico local para fins de bloqueio contínuo de nervos periféricos. Bombas descartáveis anteriores forneciam taxas de infusão menos confiáveis, mas as novas bombas descartáveis agora são bastante precisas. Uma bomba descartável geralmente pode ser carregada pelo paciente, o que estimula a mobilidade e potencial alta para casa com a bomba *in situ*.
- Diretriz de manejo de toxicidade de anestésico local e solução lipídica

Kit de Cateter de Nervo Periférico

Há uma ampla variedade de kits de cateter de nervo periférico disponíveis. Está além do escopo deste artigo discuti-los detalhadamente. Vale a pena se familiarizar com eles antes de tentar inserir um cateter de nervo periférico. Há 2 escolhas principais a se fazer:

- O cateter por dentro da agulha (Figura 1) é mais comumente usado. O cateter é mais fácil de inserir após um pequeno volume (5 ml) de anestésico local ter sido injetado para distender o espaço potencial. Contudo, as agulhas são de 18 a 19G (agulhas de grande calibre), o que torna a colocação do cateter levemente mais desconfortável em pacientes conscientes, mas a agulha é muito mais fácil de visualizar no ultrassom.

- Cateter por cima da agulha (semelhante a uma cânula intravenosa). O sistema de cateter por cima da agulha deve ser mais rápido de se colocar e geralmente envolve uma agulha de menor calibre. No passado, os cateteres era mais difíceis de se inserir, mas, mais recentemente, como o advento do ultrassom, a agulha pode ser colocada na posição correta e simplesmente removida para deixar o cateter na posição correta. A agulha de menor calibre nesses kits pode ser flexível demais, e pode ser difícil redirecionar a agulha depois que ela atravessa a pele.



Figura 2. Precauções assépticas rígidas incluindo avental cirúrgico, touca, máscara e campo cirúrgico.

Cateter Estimulador X Cateter Não-Estimulador

Um cateter estimulador pode causar estimulação elétrica do nervo na ponta do cateter e pode ser usado para verificar se o cateter não se deslocou da posição original no período pós-operatório. Quando um cateter não-estimulador é usado, o kit normalmente vem com uma agulha isolada por dentro da qual você pode estimular; o cateter é então inserido por dentro da agulha até a posição correta. A disponibilidade de aparelhos de ultrassom de alta qualidade e a especialidade crescente em técnicas de ultrassom reduziram o tempo de inserção e as taxas de fracasso. Atualmente, a maioria dos clínicos usa cateteres não-estimuladores, estimulando por dentro da agulha com orientação de ultrassom (orientação dupla). O uso de monitores de injeção de pressão em combinação com a estimulação nervosa e o ultrassom (orientação tripla) pode ser útil quando se usam agulhas de grande calibre para a inserção de cateter nervoso. De modo inverso, alguns especialistas em ultrassom não usam mais a estimulação nervosa, e usam apenas o ultrassom para a inserção e verificação da posição final do cateter. Um aparelho de ultrassom pode, posteriormente, ser usada também para verificar a posição do cateter, caso haja suspeita de deslocamento ou movimento do cateter. Uma vantagem adicional desta técnica é que a dispersão do anestésico local injetado também pode ser visualizado em tempo real.

TÉCNICA PARA INSERÇÃO

Antes de realizar o bloqueio do nervo, o anestesista deve obter o consentimento do paciente e se certificar que não há contraindicações ao procedimento. O monitoramento hemodinâmico não-invasivo padrão deve ser utilizado, e o oxigênio imediatamente disponível. Certifique-se de que há bom acesso intravenoso. A inserção de um cateter perineural deve ser feito com aderência a precauções assépticas rígidas. O operador deve usar uma roupa cirúrgica, touca, máscara e luvas estéreis (Figura 2). Um campo estéril deve ser preparado no local da inserção usando clorexidina 0,5% em álcool para antissepsia da pele e campo cirúrgico estéril. A administração de profilaxia antibiótica intravenosa antes do procedimento pode ser considerada ao se colocar cateteres nervosos com um risco maior de infecção tais como cateteres dos nervos axilar e femoral.⁸ É recomendável realizar a inserção do cateter perineural enquanto o(a) paciente estiver consciente se possível, pois qualquer dor ou parestesia quando da inserção pode ser associada a dano nervoso. Caso o(a) paciente

sinta esses sintomas, a agulha deve ser reposicionada. Não há evidências sugerindo que o risco de dano nervoso seja aumentado com o uso de cateteres nervosos em comparação a bloqueios de injeção única. A sedação intravenosa ou ansiólise pode ser administrada, se requerida.

Diferentes Métodos de Localização do Nervo

- Ultrassom: abordagem no plano ou fora do plano¹⁰
- Estimulador nervoso: abordagem tradicional com bloqueio de injeção única¹¹

As vantagens de se usar uma abordagem fora do plano incluem um caminho mais curto para a agulha por dentro do tecido com potencialmente menos dor quando da inserção. Para certos bloqueios, como o bloqueio Interescalênico, usar a técnica fora do plano também permite que o cateter seja inserido ao longo do eixo do nervo. Como a técnica fora do plano tem um caminho mais curto da agulha por dentro da pele, o cateter geralmente requer tunelamento para evitar o deslocamento. As vantagens de se usar uma abordagem ultrassônica no plano incluem a fácil visualização da ponta do cateter e colocação mais fácil do cateter, pois o tecido já está tunelizado pelo caminho da agulha. Alguns locais anatômicos são mais adequados para uma inserção em plano do cateter, por exemplo, para as regiões femoral ou poplíteia.

O comprimento do cateter além da ponta da agulha não deve exceder 3 cm para cateteres perineurais, especialmente se o cateter estiver paralelo aos nervos, mas para bloqueios no plano fascial, o comprimento do cateter geralmente é inserido por uma distância mais longa além da ponta (3-7 cm). Há evidências conflituosas sugerindo que o uso de cateteres multiorifícios é mais eficiente do que cateteres de orifício único para a colocação perineural.^{12,13} Opiniões especializadas sugerem que, para técnicas de cateter no plano nas quais o cateter é colocado perpendicular ao eixo dos nervos, um cateter multiorifício pode resultar em uma taxa de sucesso mais alta. Em contraste, um cateter multiorifício pode ser vantajoso para a colocação em um plano fascial.

O ultrassom provou ser extremamente útil na orientação do posicionamento correto da ponta de cateter e na avaliação da dispersão do anestésico local através do cateter, antes de tunelizar ou garantir a posição do cateter.

Colocação Guiada por Ultrassom de um Cateter Perineural Não-Estimulador

Usamos uma ponta de agulha Tuohy isolada de 18 G (um componente do kit estimulador de nervo) com um cateter não-estimulador como parte da técnica “cateter por dentro da agulha”. Esta técnica pode ser modificada de acordo com o bloqueio sendo realizado e os protocolos locais.

Por causa do diâmetro maior das agulhas usadas para a inserção do cateter, é útil fazer uma pequena incisão na pele com um bisturi para ajudar na passagem da agulha pela pele. O anestésico local deve ser infiltrado na pele antes da inserção da agulha. O tamanho relativamente maior da agulha (comparado a uma agulha Stimuplex 22G) também a deixa mais visível no ultrassom.

- Avance a agulha até que as contrações desejadas sejam obtidas ou a ponta da agulha seja vista no ultrassom na posição desejada (perineural ou no plano fascial correto).
- Depois de aspirar para descartar a colocação intravascular, nós injetamos 5 a 10ml de anestésico local de ação curta (prilocaína 1%/ou lidocaína 1%) com adrenalina 1:200.000 via agulha para distender o espaço e facilitar a inserção do cateter.
- Uma solução anestésica local de ação curta com adrenalina também pode ser injetada pelo cateter para descartar a colocação intravenosa acidental. Observe o eletrocardiograma; um aumento na frequência cardíaca pode sugerir colocação intravascular.
- Observe a distância da pele até a ponta da agulha e então insira o cateter até que haja 2 a 3 cm além da ponta da agulha. A posição da ponta do cateter pode ser confirmada no ultrassom ao se injetar pequenas doses de 0,5 a 1ml de anestésico local. Alguns clínicos usam ar, mas isso pode distorcer a imagem do ultrassom.
- Se houver resistência ao avanço do cateter além da ponta da agulha, uma ou mais das técnicas seguintes podem ser úteis.
 - Avançar o cateter 0,5 cm enquanto remove a agulha ao mesmo tempo.
 - Girar a agulha cerca de 45°.
 - Remover a agulha meio centímetro e tentar novamente.
 - Expandir o espaço perineural com anestésico local, solução salina ou dextrose 5%.
 - Se o ultrassom estiver sendo usado, a ponta da agulha ainda deve ser visível e pode ser reposicionada perto dos nervos antes de se colocar o cateter. É fácil remover o cateter sob orientação ultrassônica para a posição correta, então, a maioria dos clínicos preferencialmente o insiram ainda mais do que inicialmente requerido.
- Depois que a colocação do cateter for confirmada, prenda-o usando cola cirúrgica para a pele e/ou tunelizando longe do campo cirúrgico (Figura 3). O tunelamento vai ajudar a prevenir o deslocamento do cateter e também mostrou reduzir a incidência de infecção.¹⁴ O uso de cola cirúrgica no local de perfuração do cateter também reduz o vazamento de anestésicos locais infundidos.

A infusão de anestésico local pode ser iniciada intra- ou pós-operatoriamente na recuperação, onde o(a) paciente é monitorado(a) usando-se oximetria de pulso, eletrocardiografia e pressão arterial não-invasiva, conforme as diretrizes da Associação de Anestesiologistas.⁷ O monitoramento deve continuar até que o(a) paciente seja transferido(a) da área de recuperação. As infusões de cateter não devem ser iniciadas ou receber um bolus de recarga sem monitoramento. Os sinais vitais devem ser monitorados em intervalos regulares na enfermaria conforme a política de prática local.

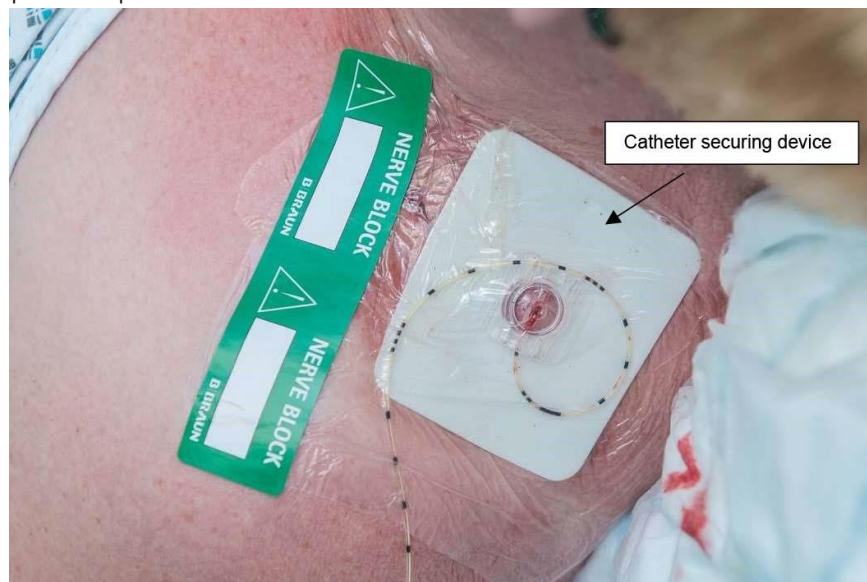


Figura 3. Cateter tunelizado preso com um curativo transparente.

O monitoramento neurovascular incluindo o tempo de reenchimento capilar, sensação, e movimento do membro cirúrgico em intervalos regulares (10 a 15 minutos) também é recomendável na recuperação e na enfermaria. Essa prática permite a avaliação do bloqueio nervoso. Também ajuda no diagnóstico e manejo de lesão vascular potencial, que às vezes ocorre durante procedimentos cirúrgicos ortopédicos e que pode ser mascarada pelos efeitos da anestesia regional.

Com técnicas de estimulação nervosa, a administração inicial de um anestésico local de ação curta (p.ex.: lidocaína 1%) por dentro da agulha pode ajudar a confirmar a posição correta da colocação do cateter. Um bolus subsequente de um anestésico local de ação mais longa (p.ex.: bupivacaína 0,5%) via cateter pode então ser administrada. Se um anestésico local de ação mais longa for usado para expandir inicialmente o espaço potencial, isso pode resultar na anestesia dos nervos devido à correta colocação da agulha, mas pode mascarar o fato de o cateter nunca ter sido colocado na posição correta (falha primária do cateter). O uso de ultrassom tem a vantagem de visualização direta da dispersão do anestésico local tanto via agulha quanto após a colocação do cateter, e, portanto, facilita o uso inicial de um anestésico local de ação curta ou longa.

Infusões Anestésicas Locais

Assegure-se de que os limites seguros de dose de anestésico local não sejam excedidos ao considerar o anestésico local já dado ao(à) paciente antes de começar a infusão de anestésico local (v. Tabela 1).

- Um bolus de anestésico local pode ser dado no pós-operatório antes de começar a infusão, a menos que um bolus tenha sido dado no pré-operatório (no momento da inserção do cateter).
- O cateter então é conectado ao dispositivo de infusão.
- A escolha do anestésico local para a infusão contínua inclui a bupivacaína, a levobupivacaína ou a ropivacaína. Esses agentes podem ser usados em concentrações variando de 0,1% a 0,25% de acordo com a preferência do(a) anestesista. O perfil de segurança da ropivacaína 0,2% faz desta a solução mais popular para infusões contínuas. (Note que mesmo concentrações muito baixas [0,06%] de infusão de anestésico local pode resultar em um bloqueio motor significativo).
- A taxa de infusão inicial é definida entre 5 e 10ml/h. O uso de ultrassom para verificar a colocação correta do cateter e a dispersão do anestésico local resultou em taxas de infusão requeridas mais baixas.
- Um(a) bolus opcional, controlado pelo(a) paciente, de 3 a 5 ml a cada 30 minutos também pode ser usado em certas bombas de infusão, mas esta função realmente aumenta o custo do dispositivo.
- Não há vantagem adicional ao se adicionar adjuvantes para prolongar o bloqueio.

MANEJO PÓS-OPERATÓRIO

Monitoramento Pós-Operatório: O Quê e por Quanto Tempo?

É vital que as infusões perineurais sejam usadas como parte de um regime analgésico multimodal. Analgesia regular simples, tais como paracetamol e anti-inflamatórios não-esteroides (se não forem contraindicados), deve ser dada. É prática comum prescrever um opioide oral conforme necessário para dor aguda do tipo “breakthrough”. Contudo, antes de fazer isso, deve-se descartar um mau funcionamento ou deslocamento do cateter.

Anestésico local	Dose Única	24 horas
Bupivacaína	2 mg/kg (150 mg)	5,5 mg/kg (400 mg)
Levobupivacaína	2 mg/kg (150 mg)	5,5 mg/kg (400 mg)
Ropivacaína	3 mg/kg (225 mg)	11 mg/kg (800 mg)

Tabela 1. Doses Recomendadas^a de Anestésicos Locais¹⁵

- O cateter de nervo periférico deve estar marcado de maneira clara usando-se etiquetas ou adesivos. (Eles geralmente estão incluídos nos pacotes de cateteres nervosos).
- Membros da equipe de dor aguda e enfermeiro(a)s da recuperação e enfermaria responsáveis pela atenção pós-operatória do(a) paciente com um cateter nervoso devem ser treinados e competentes no uso do equipamento de infusão. Eles devem estar cientes de potenciais complicações da técnica, incluindo os sinais e sintomas de toxicidade do anestésico local. As diretrizes para o manejo de suspeita de toxicidade do anestésico local devem ser familiares e facilmente acessíveis.
- O(a)s pacientes devem estar cientes das potenciais complicações da técnica, incluindo os sinais e sintomas da toxicidade anestésica local e do que fazer caso sintam qualquer um deles (p.ex.: chamar por ajuda no hospital ou potencialmente saber como parar a infusão, especialmente se estiverem em casa).
- Um protocolo de resolução de problemas de infusão/bomba deve estar prontamente disponível na área de recuperação e na enfermaria.
- O cateter perineural não é comumente deixado *in situ* por mais de 2 a 3 dias, a menos que os benefícios de controle da dor superem o risco de infecção pelo cateter permanente.

Dando Alta a Pacientes com um Cateter Perineural *in Situ*

Em algumas ocasiões, pode ser viável permitir que o(a) paciente receba alta com um cateter perineural *in situ*. Esta configuração pode ser particularmente benéfica para pacientes com expectativa de dor pós-operatória moderada ou severa por mais de 24 horas. A seleção apropriada do(a) paciente é essencial para o uso seguro de cateteres perineurais em casa, por causa da responsabilidade extra que acompanha o cateter e o sistema de infusão — algo que nem todos os pacientes querem ou são capazes de assumir. Todos os pacientes apropriados e que possam dar consentimento devem receber instruções verbais e escritas claras acerca do uso de cateteres perineurais, além da identificação de possíveis complicações, como fraqueza muscular e sensação reduzida de objetos quentes e pontiagudos (insensíveis), e resolução de problemas em caso de deslocamento do cateter ou falha na bomba de anestésico local. O(a)s pacientes devem receber detalhes de quem contatar caso tenham quaisquer dúvidas ou preocupações. Um plano para acompanhamento subsequente e remoção do cateter também deve ser acionado.

COMPLICAÇÕES

A falha do bloqueio é a complicação mais comum. O uso de ultrassom para localizar os nervos e estimular os cateteres tem reduzido as taxas de falha a menos de 5%.¹⁶

A migração ou remoção acidental do cateter pode ser minimizada prendendo-se o cateter apropriadamente conforme descrito (falha secundária do cateter).

Nós, dobras e torções do cateter são raros e podem ser evitados deixando-se um comprimento apropriado do cateter no local (isto é, não mais que 3 cm além da ponta da agulha).

Embora a colonização bacteriana dos cateteres perineurais tenha sido reportada como alta, a incidência de formação de abscessos e septicemia é rara. Os fatores que aumentam o risco de infecção são o uso de locais axilares ou na virilha, pacientes imunocomprometidos, internação na terapia intensiva, troca frequente de curativos, e deixar o cateter *in situ* por mais de 48 horas. A incidência de infecção pode ser mantida baixa pela aderência a precauções assépticas rígidas durante a inserção.

O risco de lesão nervosa periférica não é maior do que com técnicas de injeção única.

Para evitar a toxicidade do anestésico local, a dose total de anestésico local usada não deve exceder as doses máximas seguras recomendadas (v. Tabela 1).

RESUMO

- As técnicas de cateter perineural envolvem a inserção percutânea de um cateter adjacente a um ou mais nervos periféricos. A analgesia específica ao local é fornecida infundindo-se anestésico local via cateter.
- Cateteres perineurais são mais comumente usados para pacientes após procedimentos cirúrgicos os quais se espera que causem dor significativa que dure mais de 24 horas. Eles podem ser usados em um ambiente ambulatorial no qual os pacientes recebem alta com um cateter *in situ*.
- O uso de cateteres perineurais está associado com o consumo reduzido de opioides e redução nos efeitos colaterais relacionados a opioides, como depressão respiratória, náusea e vômito pós-operatórios, e sedação.
- As complicações de cateteres perineurais incluem a falha de bloqueio nervoso adequado, migração ou deslocamento do cateter, infecção, e lesão ao nervo.
- A equipe deve ser adequadamente treinada para identificar e manejar complicações comuns relacionadas a cateteres, incluindo a consciência e familiaridade com as diretrizes para identificar e tratar a toxicidade do anestésico local.

LEITURA RECOMENDADA

O grupo do Dr. Brian Ilfeld publicou muitos trabalhos neste assunto. Recomendamos veementemente que você leia os seguintes artigos:

Ilfeld BM. Bloqueios de nervo periférico contínuos: Uma atualização das evidências publicadas e comparação com novas modalidades analgésicas alternativas. *Anesth Analg*. 2017;124(1):308-335.

Ilfeld BM. Bloqueios de nervo periférico contínuos: Uma revisão de evidências publicadas. *Anesth Analg*. 2011;113(4):904-925.

REFERÊNCIAS

1. Gandhi K, Lindenmuth DM, Hadzic A, et al. The effect of stimulating versus conventional perineural catheters on postoperative analgesia following ultrasound-guided femoral nerve localization. *J Clin Anesth*. 2011, 23:626-631.
2. Tran DQ, Munoz L, Russo G, et al. Ultrasonography and stimulating perineural catheters for nerve blocks: a review of the evidence. *Can J Anaesth*. 2008;55:447-457.
3. Liu SS, Salinas FV. Continuous plexus and peripheral nerve blocks for post-operative analgesia. *Anesth Analg*. 2003;96:263-272.
4. Capdevilla X, Barthelet Y, Biboulet P, et al. Effects of perioperative analgesic technique on the surgical outcome and duration of rehabilitation after major knee surgery. *Anesthesiology*. 1999;91:8-15.
5. Russon K, Sardesai AM, Ridgway S, et al. Postoperative shoulder surgery initiative (POSSI): an interim report of major shoulder surgery as a day case procedure. *Br J Anesth*. 2006;97(6):869-873.
6. Association of Anaesthetists of Great Britain and Ireland, Obstetric Anaesthetists' Association, and Regional Anaesthesia UK. Regional anaesthesia and patients with abnormalities of coagulation. *Anaesthesia*. 2013;68:966-972.
7. Association of Anaesthetists of Great Britain and Ireland. Recommendations for standards of monitoring during anaesthesia and recovery 2015. *Anaesthesia*. 2016;71:85-93.
8. Bomberg H, Krotten D, Kubulus C, et al. Single-dose antibiotic prophylaxis in regional anesthesia: a retrospective registry analysis. *Anesthesiology*. 2016;125:505-515.
9. Nicolotti D, Lotti E, Compagnone C. Perineural catheter infection: a systematic review of the literature. *J Clin Anesth*. 2016;35:123-128.
10. MacGregor M, Kelliher L, Kirk-Bayley J. The physics of ultrasound—part II. *Anaesthesia Tutorial of the Week 218*. ATOTW Weekly, 21 March 2011.
11. Sardesai AM, Iyer U. Nerve stimulation for peripheral nerve blockade. *Anaesthesia Tutorial of the Week 149*. ATOTW Weekly, 31 August 2009.
12. Fredrickson MJ, Ball CM, Dalglish AJ. Catheter orifice configuration influences the effectiveness of continuous peripheral nerve blockade. *Reg Anesth Pain Med*. 2011;36:470-475.
13. Fredrickson MJ. Randomised comparison of an end-hole, triple hole and a novel six hole catheter for continuous interscalene analgesia. *Anaesth Intensive Care*. 2014;42:37-42.
14. Vincent C, Legrand JF, Guitard PG, et al. Bacterial colonization after tunneling in 402 perineural catheters: a prospective study. *Anesth Analg*. 2009;108(4):1326-1330.
15. Cox B, Duriex ME, Marcus MAE. Toxicity of local anaesthetics. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol*. 2003;17(1):111-136.
16. Jeng CL, Torrillo TM, Rosenblatt MA. Complications of peripheral nerve blocks. *Br J Anaesth*. 2010;105(S1):i97-i107.



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/>