

ANESTESIA NEUROAXIAL GUIADA POR ULTRASSOM

Dr. Andrew McDonald

Anestesiologista Registrar, James Cook University Hospital, Middlesborough, UK

Dr. Harry Murgatroyd

Anestesiologista consultor, York Teaching Hospital, York, UK

Editado por

Dr. Kim Russon and Dr. Ryan Derby

¹Anestesiologista consultor, Rotheram Foundation Trust Hospital, UK

²Professor clínico associado, Stanford University, USA

Traduzido por

Dra. Fernanda Paula Cavalcante

Comissão de Educação Continuada, Sociedade Brasileira de Anestesiologia



21 Mar 2017

Correspondência para atotw@wfsahq.org

QUESTÕES

Antes de continuar, tente responder as seguintes questões. As respostas podem ser localizadas ao final do artigo, junto aos seus comentários. **Por favor responda verdadeiro ou falso:**

1. Em relação à anatomia da coluna e ao uso do ultrassom:

- A identificação do espaço intervertebral lombar pelo exame físico está correta em apenas 29% dos casos.
- O ultrassom é capaz de prever a profundidade do espaço epidural em 60% dos casos.
- Nas imagens de RNM, o cone medular se prolonga abaixo do interespaço L1/2 em menos de 5% dos pacientes.
- O ultrassom reduz o número de tentativas necessárias para o sucesso da realização do bloqueio.
- A linha de Tuffier mostra a intersecção da coluna ao nível de T4.

2. Em relação à técnica do uso do ultrassom no neuroeixo:

- As melhores imagens da coluna são conseguidas utilizando-se probe curvilíneo de baixa frequência, devido à habilidade deste em visualizar estruturas profundas.
- Por convenção, as estruturas mais cefálicas devem aparecer ao lado direito da imagem do ultrassom.
- A presença de próteses metálicas é uma contraindicação à anestesia neuroaxial mesmo com o uso do ultrassom.
- Apenas estruturas ósseas produzem sombra acústica com o ultrassom.
- Acredita-se que a técnica de anestesia neuroaxial guiada por ultrassom está associada a menores efeitos adversos que a técnica não guiada por ultrassom.

3. Em relação às imagens visualizadas durante a varredura do neuroeixo:

- Um padrão de dente serrilhado estará visível.
- Um cacho de uvas estará visível.
- O complexo anterior estará visível.
- Pode ser visualizado um morcego voador.
- Poderá ser visualizado um sinal de igual.

Pontos chave

- O ultrassom pode facilitar a correta identificação do espaço intervertebral.
- Probe curvilíneo de baixa frequência é o melhor para ser utilizado para escanear o neuroeixo.
- É essencial ter familiaridade com as imagens principais do ultrassom.

Escanear e inserir a agulha sob visualização direta por ultrassom é possível, mas tecnicamente muito difícil.

INTRODUÇÃO

O bloqueio central do neuroeixo é tradicionalmente ensinado utilizando-se referências anatômicas, mas pode ser facilitado pelo uso do ultrassom. Neste tutorial iremos discutir:

1. Por que devemos utilizar o ultrassom para procedimentos neuroaxiais?
2. O que pode ser visto no ultrassom para procedimentos neuroaxiais?
3. Como realizar procedimentos neuroaxiais usando o ultrassom?
4. Grupos específicos de pacientes onde o ultrassom pode ajudar.

POR QUE VOCÊ DEVERIA USAR O ULTRASSOM PARA PROCEDIMENTOS NEUROAXIAIS

O ultrassom é uma tecnologia portátil e segura que está cada vez mais utilizada durante a realização de procedimentos anestésicos. O ultrassom está sendo integrado à rotina prática de vários procedimentos invasivos (por exemplo acesso vascular e bloqueios regionais/nervos), com seus principais benefícios propostos sendo: aumento da taxa de sucesso e redução da taxa de complicações. A medida que ficamos mais confortáveis e experts com o ultrassom, podemos ampliar suas aplicações e benefícios para outros procedimentos que também eram baseados em referências anatômicas.

Bloqueio neuroaxial central é tradicionalmente ensinado e realizado utilizando-se referências anatômicas. A prática atual utiliza a linha de Tuffier (uma linha imaginária desenhada entre as cristas ilíacas que teoricamente atravessa o corpo de L4) e a palpação dos processos espinhosos para realizar o procedimento. Entretanto, a linha de Tuffier não é um marcador confiável do correto nível espinhal em muitas pessoas. Um estudo demonstrou que mesmo um anestesiológista experiente identificou corretamente o interespaço apenas em 29% dos casos, com 51% dos casos estando mais cefálico do que ele pensava¹. Com a assistência por ultrassom, a margem de erro para a correta identificação tem sido estimada em não mais de um nível, enquanto pode ser de até quatro níveis com a palpação isolada². A determinação do nível interespinhal guiada por ultrassom apresenta correlação em 76% dos casos com a ressonância magnética (RNM)³. Adicionalmente, estudos anteriores demonstraram que uma proporção significativa da população apresenta cone medular que se entende abaixo de L1: 19% quando examinados por RNM e entre 28-58% quando estudados por dissecação anatômica¹. Então, se o cone medular se estende abaixo do que a pessoa poderia prever, e a palpação, acima do que ela poderia prever, pode-se esperar que um anestésico espinhal inserido apenas por palpação pode ter um alto potencial de causar dano ao cone medular⁴.

A maioria dos pacientes submetidos a técnicas de anestesia espinhal ou epidural tem referências anatômicas facilmente identificáveis e, conseqüentemente, apresentam um baixo risco de lesão pelo procedimento. Entretanto, alguns pacientes apresentam referências que são difíceis de palpar, ou alterações anatômicas como escoliose, o que torna os procedimentos potencialmente mais desafiadores. Bloqueios mais difíceis de realizar estão associados a maior risco de complicações^{5,6}. O uso do ultrassom pode reduzir o nível de dificuldade dando ao usuário um ponto claro de inserção da agulha e guiando seu ângulo, direção e profundidade de inserção. Realizar a varredura prévia por ultrassom tem mostrado reduzir praticamente pela metade o número de passagens de agulha até atingir o sucesso no bloqueio⁵, e também reduzir o número de epidurais que necessitam de mudança de sítio⁷. Uma meta-análise recente concluiu que, de maneira geral, a evidência sugere fortemente que a varredura prévia com ultrassom neuroaxial previne a ocorrência de vários mecanismos de lesão bem reconhecidos, mas para provar uma redução no número de complicações, que já é baixo, necessitaria um estudo muito grande⁶.

O QUE PODE SER VISTO NO ULTRASSOM PARA PROCEDIMENTOS NEUROAXIAIS

O ultrassom pode ajudar na compreensão da anatomia intrínseca do paciente, especialmente daqueles com alterações anatômicas que não poderiam, de outra maneira, ser avaliados por referências de superfície. [Para princípios de ultrassom, por favor veja o ATOTW 199 e 218]⁸

As estruturas importantes que podem ser identificadas no ultrassom são:

1. **Ossos:** aparecerá branco claro com nada visível profundamente a ele ("sombra acústica"), pois o ultrassom não pode penetrá-lo.
2. **Ligamentos:** também aparecerão branco claro, mas a sombra acústica não é completa; as estruturas mais profundas serão visíveis na sombra.
3. **Dura-mater:** pode apresentar sinal em alguns pacientes, mas não é um achado confiável. A coluna espinhal e o líquido cefalo-raquidiano não refletem bem o ultrassom e serão percebidos por uma ausência na imagem.
4. **Músculo e partes moles:** estas estruturas serão identificadas na região dorsal à espinha.

COMO REALIZAR PROCEDIMENTOS NEUROAXIAIS USANDO O ULTRASSOM

Pré-varredura

Vale a pena inicialmente escanear pacientes que você espera que tenham uma anatomia normal para se tornar confortável com o acesso da coluna pelo ultrassom.

- Isto permite que seja determinado o correto espaço intervertebral e linha média do paciente, permitindo que seja marcado um ponto inicial de punção mais acurado.
- Uma aproximação da profundidade do espaço epidural ou intratecal pode ser realizada, permitindo que decisões sobre o tipo e comprimento de agulha sejam feitos antes de iniciado o procedimento.
- É dada uma orientação sobre o ângulo que se deve inserir a agulha, tanto na direção cefálio-caudal quanto no plano horizontal, de modo a conseguir o objetivo com o menor número de passagens de agulha.

As estruturas de interesse geralmente localizam-se profundamente, particularmente no paciente obeso, e o transdutor curvilíneo linear de baixa frequência dá as melhores imagens. Benefício adicional é que o ângulo de visão do probe curvilíneo é mais aberto, ajudando a identificar estruturas de várias vértebras adjacentes. Segurar o probe bem abaixo em sua base enquanto apoia sua mão empurrando o probe contra as costas do paciente, permite que movimentos pequenos e mudanças de ângulo do probe sejam mais facilmente realizados, reduzindo a fadiga no braço.

O objetivo da varredura inicial é identificar o interespaço onde você planeja realizar o seu bloqueio. Segure o transdutor longitudinalmente para que o seu eixo longo fique em um plano vertical, paralelo à coluna – **visão parasagital** (figura 1). Comece alguns centímetros lateral à linha média da coluna, ao nível cefálico às cristas ilíacas. Por convenção, o probe deve ser orientado de modo que a região cefálica esteja do lado esquerdo da imagem. À medida que o transdutor é movido medialmente, imagens de osso com suas sombras acústicas irão aparecer, representando as pontas dos processos transversos das vértebras (setas azuis). Você pode ver o sinal tridente, três sombras moldadas pelos três processos transversos adjacentes.

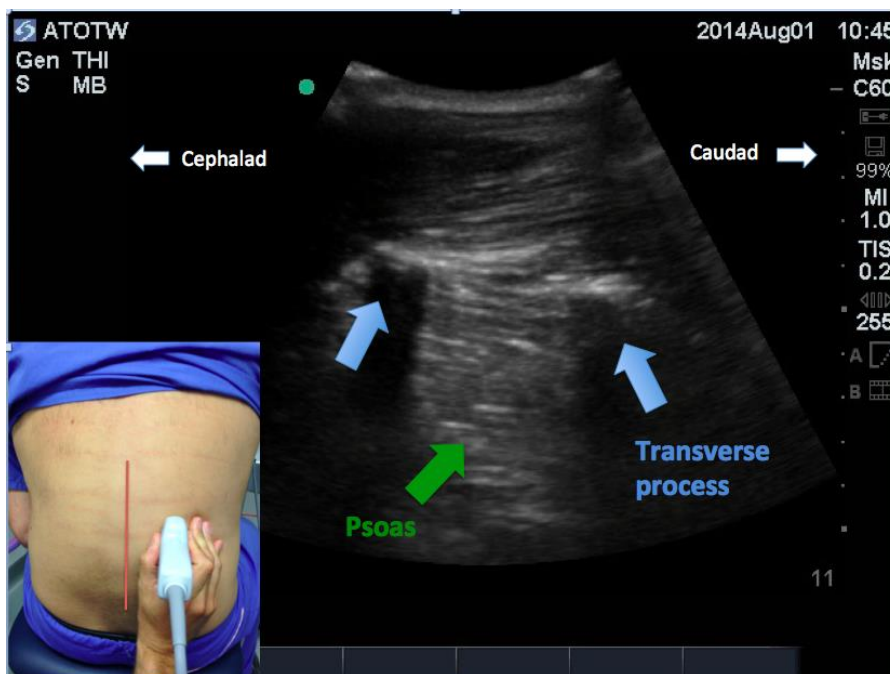


Figura 1: visão parasagital a aproximadamente 4 centímetros da linha média, cefálica à crista ilíaca. As pontas dos processos transversos estão visíveis como uma brilho crescente com uma sombra acústica se estendendo profundamente. O músculo psoas é visto entre e profundamente em relação aos processos transversos. (linha média da coluna indicada pela linha vermelha vertical)

À medida que o transdutor é movido medialmente, um padrão de dente serrilhado se tornará visível (figura 2). Isto ocorre quando o corpo está alinhado com o processo articular da vértebra, o que, neste corte fino, apareceria no ultrassom como sendo uma estrutura óssea contínua.

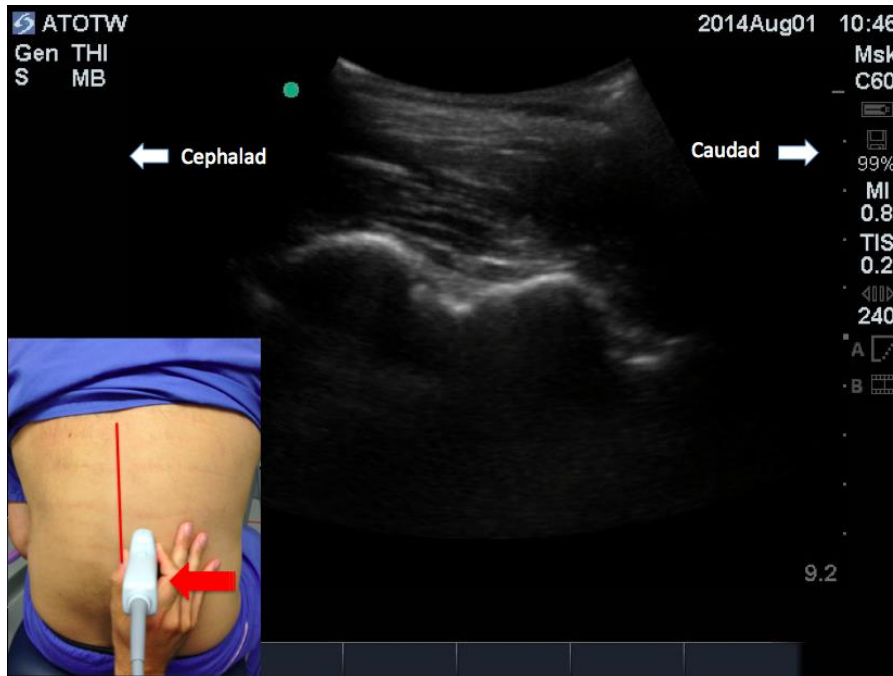


Figura 2: Visão parasagital mais medial que a visão da figura 1 anterior. Uma estrutura óssea contínua com uma sombra acústica completa é vista em uma profundidade mais superficial ao processo transverso que na visão anterior (linha média da coluna indicada por uma linha vermelha vertical)

Neste ponto, se o probe é angulado para dentro em direção à linha média, o corpo irá se mover para fora do processo articular e cair na lâmina vertebral, dando uma linha ininterrupta oblíqua de sombras ósseas. Esta é a **visão paramediana oblíqua sagital** (figura 3).

Profundamente, entre as sombras criadas pelas lâminas (setas verdes), outra linha hiperecótica horizontal deve estar visível. Esta é a reflexão do ultrassom fora do corpo vertebral posterior após ele ter passado no espaço entre a lâmina e através do ligamento amarelo, dura-mater e coluna espinhal. Esta reflexão é conhecida como **complexo anterior**. É preciso que seja lembrado, entretanto, que o complexo anterior não é o alvo para a agulha durante o ato anestésico; visualiza-lo demonstra que os feixes do ultrassom podem passar através da dura-mater posterior, que é almejada, e continuar além, para refletir a estrutura óssea mais profunda que é visualizada melhor no ultrassom.

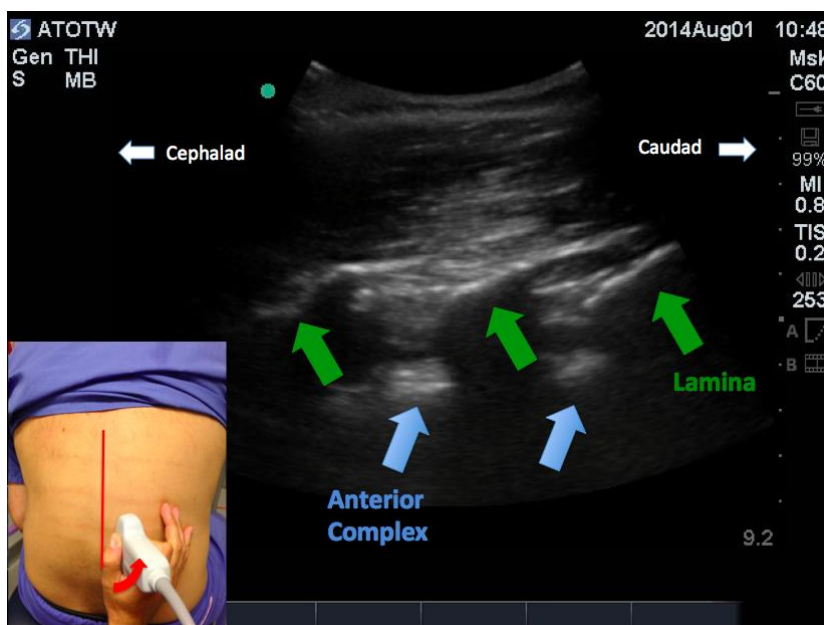


Figura 3: visão paramediana oblíqua sagital. Angulando-se o probe em direção à linha mediana mostra-se o espaço entre as lâminas adjacentes. Esta visão mostra o ângulo no qual a abordagem paramediana da anestesia espinhal ou epidural deveria ser realizada.

A partir deste ponto, para identificar o correto espaço intervertebral, o sacro deve ser identificado. Mantendo o probe no mesmo ângulo, deslize-o em direção caudal, a linha ininterrupta é eventualmente substituída no aspecto caudal por uma única longa estrutura hiperecótica (figura 4). Isto é o sacro, e o espaço entre a lâmina mais cefálica e o sacro é o interespaço L5-S1. Agora, deslizando o transdutor cefalicamente (novamente no mesmo ângulo), cada lâmina e nível interespinhal pode ser contado, com o interespaço onde será inserido a agulha sendo identificado e marcado. Adicionalmente, a linha parasagital onde o probe foi movimentado também pode ser marcada, pois é o ponto de início da abordagem paramediana do neuroeixo.

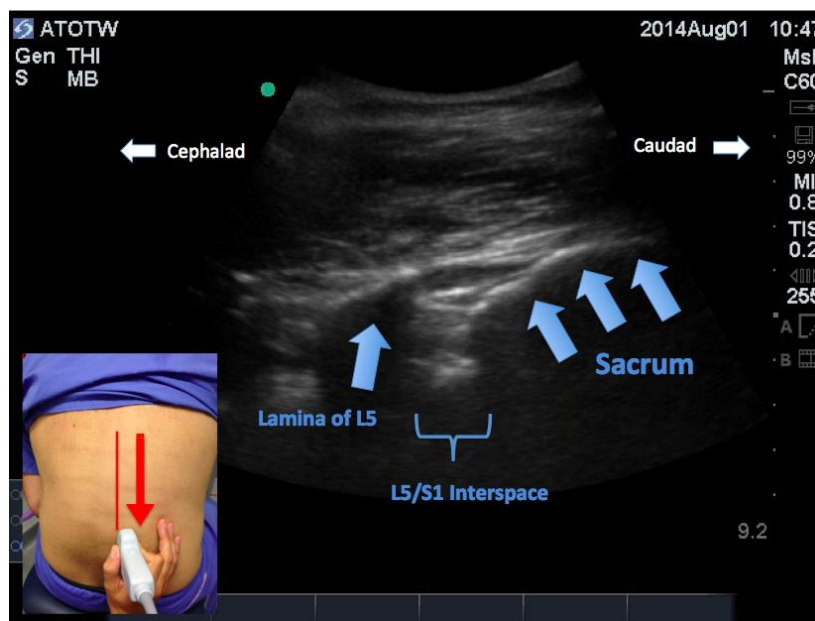


Figura 4: visão paramediana oblíqua sagital do sacro e da lâmina de L5

Agora o transdutor é rodado 90 graus, mantendo o meio do transdutor no espaço intervertebral selecionado; esta é a visão sagital, e é a melhor visão para identificar a linha mediana e a profundidade do espaço. Ela dá o que é efetivamente a visão transversa da coluna. Deslizando o probe um pouco para acima ou para baixo, entre os processos espinhosos e angulando o probe cefalicamente ou caudalmente, irá revelar a imagem clássica do ultrassom chamada morcego voador. (figuras 5 e 6)

O ligamento interespinhal deve ser identificado como uma estrutura hiperecótica na linha mediana com uma sombra acústica parcial. Mais profundamente, na sombra acústica parcial, a linha hiperecótica horizontal do complexo anterior deve ser visível. Nesta posição, com o probe neste ângulo, os feixes de ultrassom podem atravessar os ligamentos e outras estruturas da coluna para refletir de volta para o probe, e, desta maneira, uma agulha seguindo na mesma direção deve ser capaz de alcançar o espaço epidural ou espinhal. Nesta visão, a profundidade que a agulha deve ser inserida também pode ser estimada. Se for desenhada uma linha imaginária entre as bases dos processos articulares e os processos transversos, esta seria provavelmente a posição do ligamento amarelo, e a profundidade do espaço pode ser medida usando a régua do aparelho de ultrassom. Nesta ocasião, o ligamento amarelo e a dura posterior são visualizados como uma linha hiperecótica que, junto à linha hiperecótica do complexo anterior, formam o sinal de igual “=”. A distância entre as linha do sinal de igual aproxima-se do diâmetro do canal espinhal.

Se o transdutor for colocado diretamente sobre um processo espinhal (figura 7), a lamina e o processo espinhal produziram uma sombra acústica com muito pouca informação, além da posição da linha mediana, ficando disponível.

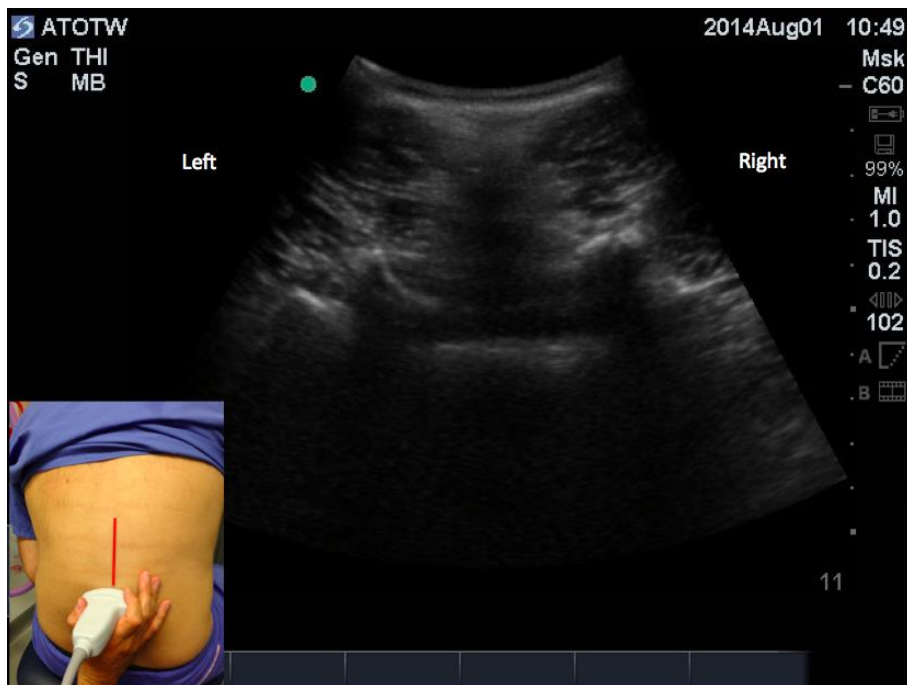


Figura 5: visão transversal entre os processos espinhosos

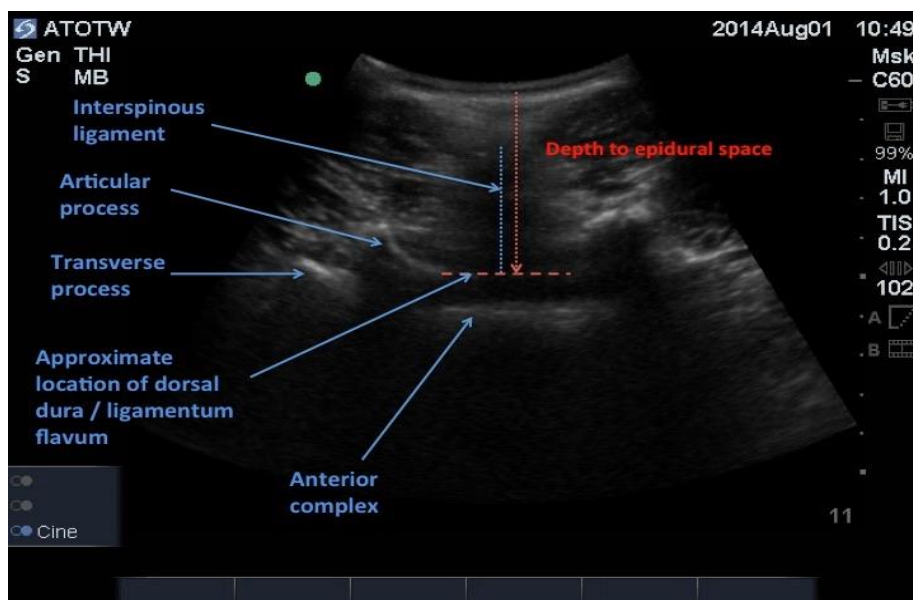


Figura 6: visão transversal entre os processos espinhosos mostrando estruturas e medidas. A profundidade do espaço epidural (que pode ser lida em uma escala do lado direito da tela de ultrassom) é de aproximadamente 5 cm.

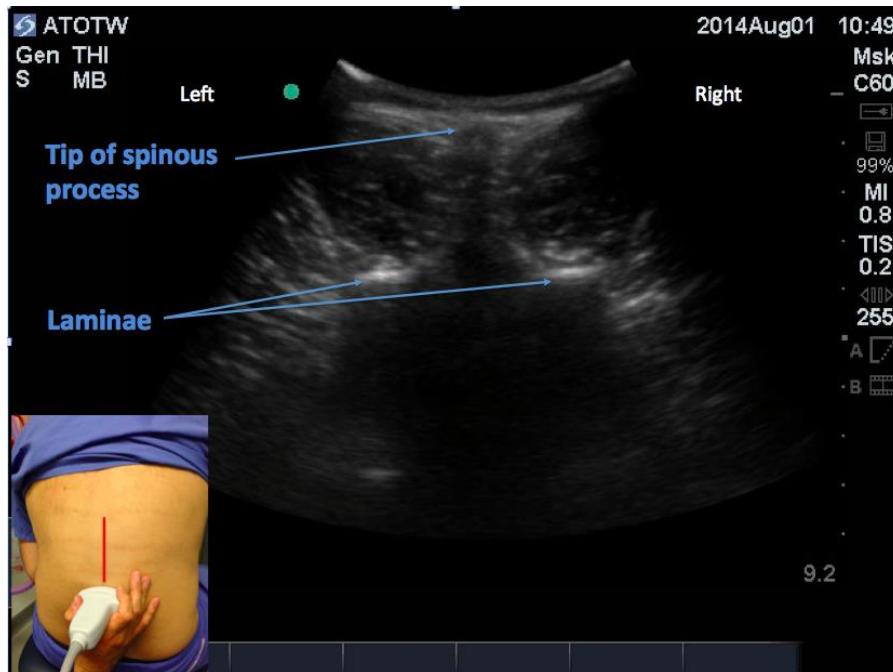


Figura 7: visão transversal com o transdutor direcionado sobre um processo espinhal.

Após completar a varredura pré-procedimento, o nível intervertebral exato está agora identificado e marcado, a linha mediana e a profundidade aproximada do espaço estão marcados e medidos e o ponto de entrada da agulha e seu melhor ângulo são agora identificados mentalmente.

A Universidade de Toronto produziu uma ferramenta interativa 3D para ajudar no aprendizado das imagens que se deve procurar durante a varredura pré-procedimento, disponível no site

http://pie.med.utoronto.ca/VSpine/VSpine_content/VSpine_ultraSoundGuided_lumbar.html.

Uma técnica simplificada

Como a técnica descrita acima para realização de anestesia neuroaxial guiada por ultrassom possui uma longa curva de aprendizado, uma técnica simplificada, a abordagem paraespinhal, foi recentemente descrita⁹. Esta é de alguma maneira mais fácil de realizar, especialmente nos pacientes tecnicamente difíceis ou obesos, onde o único marco anatômico é a linha média. Após identificar a linha média na visão transversal, os processos espinhosos são marcados e a agulha é inserida um centímetro lateral e superior ao processo espinhoso. A abordagem é parecida com uma abordagem paramediana angulada ao neuroeixo, com o reposicionamento da agulha sendo guiado pela profundidade na qual há o contato com osso.

Anestesia neuroaxial guiada por ultrassom em tempo real

Técnicas guiadas por ultrassom em tempo real são mais difíceis de realizar e devem ser reservadas para os usuários de ultrassom com maior experiência. Ela possui os benefícios adicionais de garantir que a agulha está na trajetória correta em tempo real, mas ela se torna tecnicamente difícil, já que estas técnicas, principalmente os procedimentos peridurais, são geralmente realizadas com duas mãos. Ter uma segunda pessoa para segurar o probe e realizar a varredura adiciona complexidade ao procedimento e leva o anestesiologista a perder parte de sua orientação. Para a técnica de perda de resistência, seringas pré-lançadas podem ser uma solução em potencial.

GRUPOS ESPECÍFICOS DE PACIENTES ONDE O ULTRASSOM PODE AJUDAR

Grupo de pacientes	Problemas/sugestões	Soluções potenciais do uso do ultrassom
Pacientes obstétricas ou obesos	Retenção hídrica ou obesidade pode tornar a identificação da linha mediana muito difícil, mas a qualidade da imagem pode ficar ruim devido a maior profundidade das estruturas a serem visualizadas.	Pode ser aplicada uma pressão sobre o transdutor, comprimindo os tecidos subcutâneos. Isto acaba por alterar a estimativa da profundidade do espaço epidural ou mesmo alterar a noção do ângulo de inserção da agulha. Entretanto, esta estimativa continua útil para auxiliar na escolha da agulha. Ultrassom geralmente permite a identificação da linha média e isto pode ajudar a técnica que, de outra maneira, seria às cegas.
Cirurgias prévias de coluna (laminectomias, artrodeses, próteses metálicas, como Harrington Rods)	Idealmente você precisa saber a que nível foi realizada a cirurgia ou colocada a prótese metálica e se existe um espaço que pode ser utilizado para realizar anestesia espinhal.	O ultrassom pode visualizar a prótese metálica ou as artrodeses e determinar se existe algum espaço onde o bloqueio do neuroeixo possa ser realizado.
Espondilite anquilosante	Alguns interespaços podem estar fundidos ou a fusão pode ser menos pronunciada em um dos lados da coluna ou na linha média.	Se o ultrassom visualizar o complexo anterior através de um espaço entre as vértebras, a agulha poderá encontrar o espaço epidural ou espinhal.
Escoliose	Rotação da coluna sobre o seu próprio eixo pode ocorrer em vários níveis e, devido a hipertrofia muscular, pode não ser claro a olho nu para que lado está a curvatura da coluna.	O ultrassom pode ser utilizado para determinar a linha média da coluna e também o ângulo do plano transversal para inserir a agulha, o qual pode ser bem diferente de perpendicular à pele.

RESUMO

- A marcação dos níveis intervertebrais, baseada em referências anatômicas e na palpação, é geralmente falha. Geralmente resulta em bloqueio anestésico espinhal em um nível mais alto que o esperado.
- Aparelhos de ultrassom estão cada vez mais disponíveis e são utilizados para uma variedade de procedimentos anestésicos.
- A varredura da coluna com ultrassom pré-procedimento pode ajudar a identificar o ponto ideal para o bloqueio, o ângulo de inserção da agulha e a profundidade aproximada do espaço epidural.
- O uso do ultrassom pode reduzir o número de passagens da agulha, aumentar o conforto do paciente e parece aumentar a segurança do paciente.
- Realização de técnicas epidurais ou espinhais, com a utilização de ultrassom em tempo real, tem sido descritas, mas são tecnicamente muito desafiadoras.

RESPOSTAS ÀS QUESTÕES

1. Em relação à anatomia da coluna e ao uso do ultrassom:

- Verdadeira**
- Falsa** É mais alta em 76%³.
- Falsa** O correto seria mais alta em 19%¹.
- Verdadeira**
- Falsa** A linha de Tuffier cruza a coluna ao nível do corpo de L4. A varredura com ultrassom mostra que isto não é frequentemente o caso.

2. Em relação à técnica do uso do ultrassom no neuroeixo:

- Verdadeira** Estruturas mais profundas são melhor visualizadas com probe de baixa frequência. Além disso, o probe curvilíneo apresenta um campo de visão mais aberto, permitindo a visualização de várias vertebbras simultaneamente.
- Falsa** Por convenção, o probe é orientado na visão sagital de modo que as estruturas mais cefálicas estejam à esquerda.
- Falsa** A presença de próteses metálicas não é uma contraindicação a procedimentos do neuroeixo, mas pode interferir bastante com as imagens obtidas pelo ultrassom.
- Falsa** Ligamentos produzem uma sombra acústica incompleta, próteses produzem uma sombra acústica completa.
- Verdadeira** Embora não haja evidências sobre a redução do número de complicações (devido a dificuldades em desenhar tais estudos), existem evidências que mostram maior conforto para o paciente e menor taxa de reposicionamento de punção nas analgesias de parto⁵.

3. Em relação às imagens visualizadas durante a varredura do neuroeixo:

- Verdadeira** A imagem de dente serrilhado estará visível na visão parasagital medial (Figura 2).
- Falsa** O cacho de uvas é visto durante o bloqueio supraclavicular.
- Verdadeira** A reflexão do ultrassom fora do corpo vertebral posterior após passar no espaço entre a lâmina e através do ligamento amarelo, dura e coluna espinhal é conhecida como complexo anterior.
- Falsa** A imagem clássica do morcego voador pode ser visualizada no ultrassom (figuras 5 e 6).
- Verdadeira** Na ocasião, o ligamento amarelo e a dura dorsal são vistos como linhas hiperecóticas que, juntas com a linha hiperecótica do complexo anterior, formam o sinal de =.

REFERÊNCIAS E LEITURAS COMPLEMENTARES

- Broadbent CR, Maxwell WB, Ferrie R *et al.* Ability of anaesthetists to identify a marked lumbar interspace. *Anaesthesia* 2000;55:1122-6.
- Furness G, Reilly MP, Kuchi S. An evaluation of ultrasound imaging for identification of lumbar intervertebral level. *Anaesthesia* 2002; 57: 277-80.
- Watson MJ, Evans S, Thorp JM. Could ultrasonography be used by an anaesthetist to identify a specified lumbar interspace before spinal anaesthesia? *Br J Anaesth* 2003;90 (4): 509-511.
- Reynolds F. Damage to the conus medullaris following spinal anaesthesia. *Anaesthesia* 2001; 56: 238-47.
- Grau T, Leipold RW, Conradi R, et al. Efficacy of ultrasound imaging in obstetric epidural anesthesia. *J Clin Anaes* 2002; 14; 169–175.
- Perlas A, Chaparro LE, Chin KJ. Lumbar neuraxial ultrasound for spinal and epidural anaesthesia: a systematic review and meta-analysis. *Reg Anesth Pain Med* 2014 Dec.
- Grau T, Leipold RW, Conradi R et al. Ultrasound control for presumed difficult epidural puncture; *Acta Anaesthesiol Scand* 2001; 766–771.
- MacGregor M, Kelliher L, Dr J Kirk-Bayley. The physics of ultrasound parts 1 and 2. *ATOTW* 199, October 2010; *ATOTW* 218, March 2011.
- Chin KJ, Perlas A, Chan V. The ultrasound-assisted paraspinous approach to lumbar neuraxial blockade: a simplified technique in patients with difficult anatomy. *Acta Anaesthesiol Scand* 2015; 59: 668-73.



This work by WFSA is licensed under a Creative Commons Attribution- NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License. To view this license, visit <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>