



REVISTA BRASILEIRA DE ANESTESIOLOGIA

Publicação Oficial da Sociedade Brasileira de Anestesiologia
www.sba.com.br



ARTIGO CIENTÍFICO

Efeito da inclinação da mesa e flexão da coluna sobre a janela acústica da coluna lombar em mulheres grávidas



Ilana Sebbag^{a,*}, Raymond Tang^b, Vit Gunka^c, JagPaul Sahota^c, Himat Vaghadia^b e Andrew Sawka^b

^a University of Western Ontario, Schulich School of Medicine and Dentistry, Department of Anesthesia and Perioperative Medicine, London, Ontario, Canadá

^b University of British Columbia, Vancouver Acute, Department of Anesthesia, Vancouver, Colúmbia Britânica, Canadá

^c University of British Columbia, BC Women's Hospital, Department of Anesthesia, Vancouver, Colúmbia Britânica, Canadá

Recebido em 24 de dezembro de 2016; aceito em 28 de dezembro de 2017

Disponível na Internet em 7 de abril de 2018

PALAVRAS-CHAVE

Ultrassonografia lombar;
Anestesia para parto cesáreo;
Anestesia neuraxial;
Ligamento longitudinal paravertebral

Resumo

Objetivo do estudo: O objetivo deste estudo foi avaliar se a inclinação lateral da mesa cirúrgica e a rotação do corpo de uma parturiente sentada para anestesia neuraxial aumentou o tamanho da área-alvo paramediana para a inserção da agulha neuraxial.

Ambiente: Sala de parto.

Pacientes: Trinta grávidas a termo, ASA I-II, agendadas para cesárea eletiva.

Intervenções: Ultrassonografia lombar foi feita em quatro posições sentadas: (F) flexão lombar; (FR) como na posição F com rotação do ombro direito; (FT) como na posição F com inclinação lateral da mesa cirúrgica; (FTR) como na posição F com inclinação lateral da mesa cirúrgica combinada com a rotação do ombro direito.

Mensurações: Para cada posição, o tamanho da "área-alvo", definido como o comprimento visível do ligamento longitudinal posterior, foi medido no espaço de L3-L4.

Principais resultados: As médias do ligamento longitudinal posterior foram: $18,4 \pm 4$ mm na posição F; $18,9 \pm 5,5$ mm na posição FR; $19 \pm 5,3$ mm na posição FT e $18 \pm 5,2$ mm na posição FTR. O comprimento médio do ligamento longitudinal posterior não foi significativamente diferente nas quatro posições.

Conclusões: Esses dados mostram que as posições avaliadas não aumentaram a área-alvo, conforme definido pelo comprimento do ligamento longitudinal posterior com o objetivo de inserção da agulha neuraxial em pacientes obstétricas. As manobras avaliadas terão um uso limitado na melhoria do acesso à agulha espinhal em mulheres grávidas.

© 2018 Sociedade Brasileira de Anestesiologia. Publicado por Elsevier Editora Ltda. Este é um artigo Open Access sob uma licença CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

* Autor para correspondência.

E-mail: ilana.sebbag@gmail.com (I. Sebbag).

KEYWORDS

Lumbar
ultrassonography;
Anesthesia for
cesarean delivery;
Neuraxial anesthesia;
Paravertebral
longitudinal ligament

Effect of table tilt and spine flexion–rotation on the acoustic window of the lumbar spine in pregnant women**Abstract**

Study objective: The purpose of this study was to assess whether application of dorsal table tilt and body rotation to a parturient seated for neuraxial anesthesia increased the size of the paramedian target area for neuraxial needle insertion.

Setting: Labor and Delivery Room.

Patients: Thirty term pregnant women, ASA I–II, scheduled for an elective C-section delivery.

Interventions: Lumbar ultrasonography was performed in four seated positions: (F) lumbar flexion; (FR) as in position F with right shoulder rotation; (FT) as in position F with dorsal table-tilt; (FTR) as in position F with dorsal table-tilt combined with right shoulder rotation.

Measurements: For each position, the size of the ‘target area’, defined as the visible length of the posterior longitudinal ligament was measured at the L3-L4 interspace.

Main results: The mean posterior longitudinal ligament was 18.4 ± 4 mm in position F, 18.9 ± 5.5 mm in FR, 19 ± 5.3 mm in FT, and 18 ± 5.2 mm in FTR. Mean posterior longitudinal ligament length was not significantly different in the four positions.

Conclusions: These data show that the positions studied did not increase the target area as defined by the length of the posterior longitudinal ligament for the purpose of neuraxial needle insertion in obstetric patients. The maneuvers studied will have limited use in improving spinal needle access in pregnant women.

© 2018 Sociedade Brasileira de Anestesiologia. Published by Elsevier Editora Ltda. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Introdução

As anestésias espinal e peridural são usadas com frequência para cirurgia e analgesia na prática obstétrica. Durante a gravidez, o espaço epidural é mais estreito e deformado por alterações nos tecidos e a visibilidade do ligamento amarelo, da dura-máter e do espaço peridural diminui significativamente.¹ A flexão do quadril e a inclinação da mesa demonstraram melhorar as dimensões da janela-alvo ultrassonográfica para o acesso da agulha ao espaço neuraxial.^{2,3} Em pacientes não obstétricas, a flexão com rotação da coluna e a inclinação lateral da mesa cirúrgica aumentaram o tamanho da janela-alvo acústica paramediana na região medial torácica em comparação com a flexão isolada.⁴ Na população obstétrica, a inclinação lateral da mesa cirúrgica com uma posição flexionada sentada aumentou o tamanho da área acústica alvo no interespaço L3-4.³ No entanto, o efeito da inclinação da mesa e da flexão e rotação sobre a janela-alvo paramediana lombar não foi avaliado na população obstétrica.

A janela paramediana fornece imagens ultrassonográficas superiores das estruturas dentro do canal vertebral, em comparação com a vista transversal na linha média.⁵⁻⁷ A visualização ultrassonográfica do ligamento longitudinal posterior (PLL) representa a presença de uma janela acústica aberta do tecido mole entre as lâminas das vértebras adjacentes.⁷ Consequentemente, o aumento da zona acústica e do tamanho mensurável do PLL pela posição do corpo pode, teoricamente, aumentar a probabilidade de passagem livre para uma agulha neuraxial.

O objetivo deste estudo foi usar a ultrassonografia por paramediana à direita em parturientes para avaliar os

efeitos da inclinação lateral da mesa cirúrgica, flexão e rotação ipsilateral da coluna lombar sobre o tamanho da área alvo para a inserção de agulha neuraxial em abordagem paramediana. O comprimento do PLL visibilizado no interespaço L3-4 foi usado como medida da “área-alvo” para a agulha.

Métodos

Após a aprovação do Conselho de Ética em Pesquisa Clínica da University of British Columbia (H13-03162), recrutamos 30 mulheres grávidas a termo no BC Women’s Hospital & Health Centre. Os critérios de inclusão para este estudo foram estado físico ASA I ou II, idade acima de 19 anos, idade gestacional acima de 37 semanas, apresentação à sala de parto para indução do trabalho de parto ou durante seu primeiro estágio (dilatação cervical < 6 cm). As mulheres foram abordadas quando não apresentavam sinais claros de contrações dolorosas e os procedimentos foram explicados detalhadamente. Além disso, as mulheres tiveram aproximadamente 10 minutos (min) para decidir se desejavam participar deste estudo. Pacientes com antecedentes de cirurgia ou trauma traumático anterior, anormalidades anatômicas da coluna vertebral, alergia ao gel do ultrassom, aquelas já com cateter peridural inserido ou que apresentaram barreira linguística foram excluídas.

Termos de consentimento informado assinados foram obtidos de todas as pacientes e as características demográficas, inclusive idade, peso, estatura e índice de massa corporal (IMC) foram registradas.

A varredura do espaço L3-4 por via paramediana à direita foi feita de forma independente em todas as quatro posições

em cada paciente por dois anestesiológicos experientes em ultrassonografia neuraxial. Os anestesiológicos desconheciam as varreduras, um do outro. As varreduras foram feitas com uma máquina de ultrassom Zonare Ultra One com um transdutor de matriz curvado de 2-6 MHz (Zonare Medical Systems, Mountainview, CA, EUA). O interespaço L3-4 foi determinado pela identificação da linha hiperecoica horizontal do sacro no plano parasagital e pela movimentação do transdutor a partir de L5-S1 cefálico, contaram-se as estruturas dentilhadas hiperecoicas das lâminas vertebrais para atingir L3-4. O ligamento amarelo foi reconhecido como uma estrutura hiperecoica característica, visibilizado anterior às lâminas em L3-L4. O PLL mensurado foi a linha hiperecoica composta da dura anterior, PLL e corpo vertebral posterior, além do espaço intratecal hipocóico localizado anteriormente ao ligamento amarelo. Estudos anteriores deram a esse conjunto de estruturas o nome de "complexo anterior", uma vez que não é possível delinear cada estrutura separadamente com a tecnologia de ultrassom atualmente disponível.⁷⁻⁹ Com angulação mediana no espaço interlaminaar, o PLL hiperecoico foi identificado profundamente posterior à dura e ao ligamento amarelo (fig. 1).

Para cada posição, o anestesiológico que fez a varredura ajustou o transdutor para maximizar o comprimento do PLL e teve a imagem capturada. O PLL para cada imagem foi medido com o *software* de calibração a bordo e registrado, com o anestesiológico que fez a varredura cegado para o valor. No total, esse procedimento foi repetido em quatro posições sentadas, com base nas descrições de estudos anteriores:^{3,4} F: flexão lombar; FR: flexão lombar com rotação do ombro para a direita; FT: flexão lombar com inclinação da mesa a 10° lateralmente; FTR: flexão lombar com inclinação da mesa a 10° lateralmente, combinada com a rotação do ombro para a direita (fig. 2). A inclinação da mesa foi simulada com uma cunha de espuma sob as coxas da paciente para obter uma inclinação de 10° medida pelo aplicativo Surface Level em um iPhone (Apple, Cupertino, CA, EUA).

Após a varredura da paciente nas quatro posições, o primeiro anestesiológico saiu da sala e o procedimento de

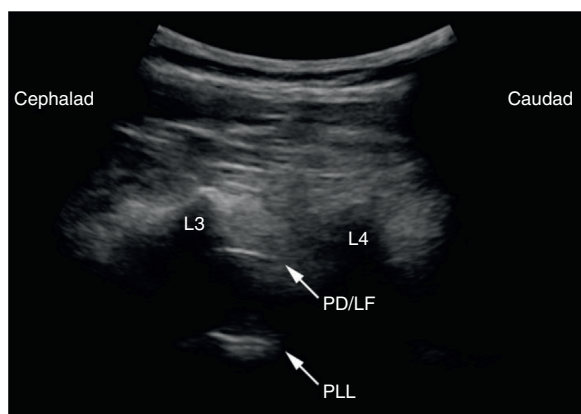


Figura 1 Imagem longitudinal de ultrassom por via paramediana mostra o ligamento amarelo (LF), a dura posterior (PD) e o ligamento longitudinal posterior (PLL) no interespaço de L3 e L4.



Figura 2 A posição FTR é ilustrada com desenho de pessoa posicionada em flexão lombar, com inclinação lateral da mesa cirúrgica a 10° e rotação dos ombros para a direita.

varredura foi repetido pelo segundo anestesiológico. Esse procedimento foi feito para determinar se os resultados eram reprodutíveis entre os "varredores".

Todas as imagens receberam um número com base em um gerador de números aleatórios para remover todos os dados de identificação, inclusive o número da paciente, data, hora e posição. O PLL foi novamente medido em cada imagem salva por dois anestesiológicos separados ("leitores") que não estavam envolvidos com qualquer coleta anterior dos dados. Ambos estavam cegados para a alocação dos números e para os valores medidos por cada um deles. O objetivo foi eliminar qualquer parcialidade dos anestesiológicos que fizeram as varreduras e testar a reprodutibilidade na mensuração do PLL entre os "leitores".

Um estatístico calculou o tamanho mínimo da amostra em 30 indivíduos para demonstrar alterações significativas na média do comprimento do PLL (área-alvo acústica) em qualquer uma das quatro posições. Essa estimativa foi baseada em dados derivados de um estudo semelhante que usou um tamanho mínimo de amostra de 16 indivíduos, com uma alteração média de 1 mm nas dimensões da "área-alvo da agulha", DP de 1 mm e alfa de 0,05 com um poder de 90%.³

Medidas repetidas (Anova) em comparações pareadas foram feitas nas mensurações do comprimento médio do PLL em cada uma das posições (com ajuste de Bonferroni para manter o $p < 0,05$). Os testes de Kolmogorov-Smirnov (*Lilliefors Significance Correction*) e Shapiro-Wilk foram usados para analisar os dados de normalidade. Os coeficientes intraclass (modelo misto bidirecional) avaliaram a confiabilidade e a reprodutibilidade das medidas do PLL feitas pelos dois anestesiológicos "varredores" e anestesiológicos "leitores". Todas as análises dos dados foram feitas com o Programa Estatístico para Ciências Sociais (SPSS) (Versão 21.0), IBM Corporation, Armonk, NY, EUA.

Tabela 1 Comprimentos (média \pm DP) do ligamento longitudinal posterior (em mm), visibilizados por ultrassonografia por via paramediana à direita, no nível intervertebral L3-L4, em quatro posições sentadas em pacientes grávidas e um resumo das diferenças estatísticas entre cada uma das quatro posições de estudo

Posição	Comprimento do PLL ^a (n = 30)
F: flexão	18,4 \pm 4,0
FR: flexão + rotação	18,9 \pm 5,5
FT: inclinação da mesa + flexão	19,0 \pm 5,3
FTR: inclinação da mesa + flexão e rotação	18,0 \pm 5,2

PLL, ligamento longitudinal posterior.

^a $p = ns$ para todas as posições (ns = não significativo).

Resultados

Participaram deste estudo 30 mulheres (ASA classe I-II). A média (DP) de idade das pacientes foi de 34,8 (5,0) anos, peso de 79,1 (15,1) kg, altura de 162,1 (6,7) cm e índice de massa corporal de 30,0 (4,8) kg.m⁻². Todas as pacientes estavam em gravidez a termo, com uma média (DP) de idade gestacional de 39,08 (1,22) semanas.

A junção lombar-sacral, os interespaços lombares e o espaço peridural ao nível de L3-4 foram prontamente identificáveis por ultrassonografia em todas as pacientes.⁸ A clareza da imagem do PLL foi adequada em todas as voluntárias, exceto em uma, na qual o PLL não pôde ser visibilizado. Com a exceção da série de varreduras da voluntária mencionada, uma demonstração clara dos limites superior e inferior do PLL foi evidente em todas as imagens salvas, o que permitiu mensurações exatas do comprimento do PLL com a ferramenta de calibre na tela. Não houve perda de imagens salvas durante a captura, mensuração ou arquivamento.

Os coeficientes de correlação intraclasse (modelo misto bidirecional) para o comprimento do PLL pelos dois anestesiológistas "varredores" foram: F-0,546, FR-0,637, FT-0,457 e FTR-0,687. Os coeficientes de correlação intraclasse (modelo misto bidirecional) para a mensuração do comprimento do PLL pelos dois anestesiológistas independentes "leitores" foram: F-0,948, FR-0,966, FT-0,965 e FTR-0,963.

Nas mulheres grávidas, a média (DP) do comprimento do PLL foi de 18,4 (4,0) mm na posição F (flexão) e não foi significativamente afetada por qualquer das outras posições estudadas (tabela 1).

Discussão

No presente estudo, medimos o comprimento do PLL por ultrassom em mulheres grávidas e descobrimos que esse comprimento não foi afetado pela inclinação da mesa, flexão e rotação da coluna vertebral.

Alguns estudos anteriores usaram a distância dos espaços interespinhosos, o ligamento amarelo ou o PLL para avaliar várias posições que poderiam aumentar o acesso à colocação da agulha espinhal ou epidural.¹⁻⁴ O comprimento da área-alvo acústica/ligamento amarelo mostrou aumento

significativo nas mulheres grávidas, no interespaço L3-L4, com a aplicação de uma inclinação crescente da mesa de 0° a 8° e 10° na posição sentada flexionada.³ Os efeitos de uma exagerada flexão lombar/cifose torácica em combinação com 10° de inclinação lateral da mesa cirúrgica e rotação do ombro aumentaram significativamente o comprimento do PLL na região torácica em voluntárias não grávidas.⁴ No entanto, nenhum estudo prévio considerou os efeitos da gravidez e do posicionamento do corpo no tamanho da janela acústica na coluna lombar para aprimorar o acesso neuraxial por via paramediana em L3 / L4.

O interespaço de L3-L4 foi selecionado por ser o nível mais comum para injeção espinhal e peridural em anestesia obstétrica em nossa instituição. Porém, escolhemos a abordagem da linha paramediana e não a abordagem da linha média para identificar o PLL porque essa abordagem tem taxas de sucesso mais elevadas para esse propósito, é tecnicamente mais fácil e facilita uma imagem ultrassonográfica superior das estruturas relevantes dentro do canal vertebral.^{5-7,10}

Nossa principal descoberta foi que, em mulheres grávidas nas quatro posições, a média do PLL permaneceu inalterada em 18,4 \pm 4 mm na posição flexionada e em 18,0 \pm 5,2 mm na posição flexionada com inclinação da mesa a 10°, acompanhada de rotação. Nossas descobertas são corroboradas por Jones et al. Eles observaram que as distâncias interlaminares não mudaram significativamente em mulheres grávidas quando graus variados (0-15°) de inclinação da mesa foram aplicados.³ Portanto, parece que o útero gravídico não permite o aprimoramento da janela-alvo acústica por via paramediana com mudanças na posição do corpo; logo, é improvável que essas manobras tenham qualquer benefício na melhoria do acesso neuraxial na população obstétrica. Todas as nossas grávidas estavam em gravidez a termo. É possível que mulheres no início da gravidez, quando as dimensões uterinas estão menores, possam demonstrar alterações no PLL com posições corporais comparáveis às observadas em mulheres não grávidas.⁴

A principal limitação deste estudo é tratar-se de uma demonstração de anatomia; isto é, mudanças na visibilização ultrassonográfica do comprimento do PLL com a posição do corpo. Por outro lado, há evidências disponíveis sobre a utilidade da visibilização do PLL e da facilidade de inserção da anestesia espinhal. Em 2011, Weed et al.¹¹ demonstraram uma correlação entre PLLs mal visibilizados e a difícil colocação da anestesia espinhal lombar em 60 pacientes submetidos a procedimentos ortopédicos. Na verdade, os autores descobriram que o tempo do procedimento foi menor (113 vs. 409s) quando compararam PLLs bem visibilizados com os mal visibilizados. Além disso, o número de passagens da agulha (4 vs. 10) e a taxa de anestesia espinhal difícil (3:14) foram significativamente menores no grupo PLL bem visibilizado.

Embora seja razoável inferir que uma melhor visibilização ultrassonográfica do PLL e, portanto, da janela-alvo interlaminares está relacionada à colocação tecnicamente mais fácil de agulhas neuraxiais, isso não foi demonstrado clinicamente na população de pacientes obstétricas.

Por razões práticas, tanto os operadores quanto as pacientes não puderam estar cegados para o desenho do estudo.

Os “varredores” que colocaram os calibradores na tela do ultrassom para medir o PLL eram cegos para os valores numéricos que foram calculados automaticamente pelo *software* intrínseco. Os dois anestesiológicos “leitores”, cegados para o posicionamento das pacientes identificaram e mediram novamente de forma independente todos os comprimentos dos PLL a partir das imagens salvas. Descobrimos uma boa concordância interobservador entre os “varredores” e os “leitores”. Pretendêramos duplicar com precisão cada posição em cada voluntária através de condução verbal, mas além de medir o grau de inclinação da mesa, as outras posições (os graus de flexão e rotação) não foram medidas objetivamente. No entanto, sentimos que este estudo reflete com precisão quais posições são factíveis na prática clínica real em um leito de maternidade padrão. Tanto os “varredores” quanto os “leitores” eram experientes no uso de ecografia da coluna vertebral; portanto, a obtenção de ótimas imagens do PLL mediante boas técnicas de varredura e a identificação correta dessa estrutura para a mensuração foram presumidas.

Em conclusão, o posicionamento de mulheres grávidas em uma posição com rotação flexionada com inclinação simulada da lateral da mesa cirúrgica a 10° não aumenta significativamente o comprimento do PLL no interespaço L3-4 em comparação com a flexão isolada. Nossos achados sugerem que o útero gravídico e outras considerações anatômicas da gravidez a termo não permitem os aumentos das distâncias interlaminares e mensurações do comprimento do PLL que foram observados em outras populações de pacientes.⁴ Portanto, tais manobras terão uso limitado para melhorar o acesso da agulha espinhal através de uma abordagem paramediana em pacientes grávidas.

Financiamento

Departamento Interno de Anestesiologia.^{2,3}

Conflitos de interesse

Dr. Tang e Dr. Sawka receberam equipamento e apoio de viagem da Ultrasonix em 2012. Os outros autores não declaram conflitos de interesse.

Referências

1. Grau T, Leipold RW, Horter J, et al. The lumbar epidural space in pregnancy: visualization by ultrasonography. *Br J Anaesth*. 2001;86:798–804.
2. Fisher A, Lupu L, Gurevitz B, et al. Hip flexion and lumbar puncture: a radiological study. *Anaesthesia*. 2001;56:262–6.
3. Jones A, Carle C, Columb M. Effect of table tilt on ligamentum flavum length measured using ultrasonography in pregnant women. *Anaesthesia*. 2013;68:27–30.
4. Ramsay N, Walker J, Tang R, et al. Flexion rotation manoeuvre increases dimensions of acoustic target window for paramedian thoracic epidural access. *Br J Anaesth*. 2014;112:556–62.
5. Grau T, Leipold RW, Horter J, et al. Paramedian access to the epidural space: the optimum window for ultrasound imaging. *J Clin Anesth*. 2001;13:213–7.
6. Borges B, Balki PMDW, Carvalho MJ. Sonoanatomy of the lumbar spine of pregnant women at term. *Reg Anaesth Pain Med*. 2009;34:581–5.
7. Chin KJ, Karmakar MK, Peng P. Ultrasonography of the adult thoracic and lumbar spine for central neuraxial blockade. *Anesthesiology*. 2011;114:1459–85.
8. Karmakar MK. Ultrasound for central neuraxial blocks. *Tech Reg Anesth Pain Manag*. 2009;13:161–70.
9. Weed JT, Taenzer AH, Finkel KJ, et al. Evaluation of pre-procedure ultrasound examination as a screening tool for difficult spinal anaesthesia. *Anaesthesia*. 2011;66:925–30.
10. Rabinowitz A, Bourdet B, Minville V, et al. The paramedian technique: a superior initial approach to continuous spinal anaesthesia in the elderly. *Anesth Analg*. 2007;105:1855–7.
11. Weed TJ, Taenzer AH, Finkel KJ, et al. Evaluation of pre-procedure ultrasound examination as a screening tool for difficult spinal anaesthesia. *Anaesthesia*. 2011;66:925–30.