

Uso do Ultrassom para Determinação do Nível de Punção Lombar em Gestantes*

Use of the Ultrasound to Determine the Level of Lumbar Puncture in Pregnant Women*

Giovani de Figueiredo Locks, TSA¹, Maria Cristina Simões de Almeida, TSA², Amanda Amaro Pereira³

RESUMO

Locks GF, Almeida MCS, Pereira AA – Uso do Ultrassom para Determinação do Nível de Punção Lombar em Gestantes

JUSTIFICATIVA E OBJETIVOS: Para determinar o nível vertebral para punção lombar, utiliza-se uma linha imaginária que une as cristas ilíacas. Essa linha cruza a coluna vertebral no nível L₄ ou no espaço L₄-L₅. Essa referência anatômica pode ser inexata em grande proporção de pacientes. Este estudo teve como objetivo determinar se há diferença na determinação do espaço vertebral L₃-L₄ pelo exame físico quando comparado ao ultrassom em gestantes obesas e não obesas.

MÉTODO: Foram estudadas pacientes adultas submetidas à cesariana eletiva sob raqui-anestesia. As pacientes foram analisadas em dois grupos: obesas e não obesas. Com a paciente na posição sentada, foi determinado pelo exame físico o espaço vertebral L₃-L₄. Em seguida, foi executada a ultrassonografia da região lombar. Houve a identificação do osso sacro e o transdutor foi dirigido em direção cranial para identificar os processos espinhosos das vértebras lombares. Foi registrado qual nível vertebral havia sido estimado clinicamente como L₃-L₄.

RESULTADOS: Foram incluídas 90 pacientes, sendo 43 não obesas e 47 obesas. Em todas as pacientes, foi possível a determinação dos espaços vertebrais lombares por meio da ultrassonografia. Os espaços vertebrais identificados como L₃-L₄ ao exame físico corresponderam aos estimados como L₃-L₄ pelo ultrassom em 53% e 49% nos grupos não obesas e obesas, respectivamente. Não houve diferença significativa entre os grupos.

CONCLUSÕES: As percentagens de acerto na identificação do espaço vertebral L₃-L₄ em gestantes obesas e não obesas são baixas. A ultrassonografia da coluna vertebral pode reduzir o erro de determinação do espaço vertebral L₃-L₄ em gestantes obesas e não obesas.

* Recebido (Received from) da Maternidade Carmela Dutra, Florianópolis, SC

1. Anestesiologista da Maternidade Carmela Dutra, do Hospital Universitário da Universidade Federal de Santa Catarina (HU-UFSC) e da Clínica Imagem
2. Professora-Adjunta da UFSC; Doutora pela Universidade Johannes Gutenberg
3. Estudante de Graduação em Medicina da UFSC

Apresentado (Submitted) em 27 de julho de 2009
Aceito (Accepted) para publicação em 7 de outubro de 2009

Endereço para correspondência (Correspondence to):
Dr. Giovani de Figueiredo Locks
Maternidade Carmela Dutra
Rua Irmã Benwarda, s/n
88.000-000 Florianópolis, SC
e-mail: giovanilocks@gmail.com

Unitermos: EQUIPAMENTOS: Ultrassom; GRAVIDEZ; TÉCNICAS ANESTÉSICAS, Regional: subaracnóidea.

SUMMARY

Locks GF, Almeida MCS, Pereira AA – Use of the Ultrasound to Determine the Level of Lumbar Puncture in pregnant women.

BACKGROUND AND OBJECTIVES: An imaginary line connecting both iliac crests is used to determine the vertebral level for lumbar puncture. This line crosses the spine at the level of L₄ or the L₄-L₅ space. This anatomical reference can be inaccurate in a large proportion of patients. The objective of the present study was to determine whether the identification of the L₃-L₄ space by the physical exam differs from that of the ultrasound in obese and non-obese pregnant women.

METHODS: Adult patients undergoing elective cesarean sections under spinal block participated in this study. Patients were divided in two groups: obese and non-obese. The L₃-L₄ space was determined by physical exam with the patient in the sitting position. This was followed by a lumbar ultrasound. After the sacrum was identified, the transducer was directed in the cephalad direction to identify the spinous processes of the lumbar vertebrae. The clinically estimated L₃-L₄ level was recorded.

RESULTS: Ninety patients, 43 obese and 47 non-obese, were included in this study. Lumbar intervertebral spaces were identified by ultrasound in all patients. The L₃-L₄ space clinically identified corresponded to the ultrasound identification in 53% and 49% of the cases in the non-obese and obese groups, respectively. There was no significant difference between groups.

CONCLUSIONS: The L₃-L₄ space is correctly identified in a low percentage of obese and non-obese pregnant women. Spinal ultrasound can reduce the incidence of mistaken identification of the L₃-L₄ space in obese and non-obese pregnant women.

Keywords: ANESTHETIC TECHNIQUE, Regional: subarachnoid; EQUIPMENT: Ultrasound; PREGNANCY.

INTRODUÇÃO

Técnicas de anestesia neuroaxiais são as mais frequentemente indicadas para realização de cesariana por apresentarem menor morbimortalidade materna e menor depressão neonatal com relação à anestesia geral.¹ Dentre as técnicas regionais de anestesia, a anestesia subaracnóidea promove menor tempo entre a indução e o nascimento, além de melhor

qualidade de bloqueio quando comparada à anestesia peridural.² Assim, a anestesia subaracnóidea vem sendo a técnica de escolha no nosso meio para cesarianas eletivas.

Tradicionalmente, para determinação do nível vertebral para punção lombar, utiliza-se uma linha imaginária que une as cristas ilíacas, a chamada Linha de Tuffier. Esta linha, teoricamente, cruza a coluna vertebral no nível da vértebra L₄ ou no espaço L₄-L₅. Uma punção lombar executada em L₃-L₄ estaria abaixo do nível do cone medular, proporcionando segurança ao método. Foi demonstrado, entretanto, que essa referência anatômica tem uma distribuição normal e que essa determinação pode ser inexata em grande proporção de pacientes.³ A determinação incorreta do nível de punção é reconhecida como fator de risco para lesão do cone medular em raqui-anestesia. A *American Society of Regional Anesthesia* recomenda aos anestesiológicos estarem cientes das limitações do exame físico na determinação do nível de punção, especialmente em pacientes com difícil anatomia de superfície. Nesses casos, estão incluídas gestantes e pacientes obesas.⁴ Foi demonstrado que a obesidade durante a gravidez aumenta a incidência de complicações materno-fetais e a prevalência de cesarianas.⁵

O uso do ultrassom em anestesiologia vem-se difundindo e seu uso foi proposto, entre outros objetivos, para determinação do nível de punção em bloqueios espinais.⁶

Esse estudo teve como objetivo verificar se há diferença na determinação do espaço vertebral L₃-L₄ pelo exame físico quando comparado ao ultrassom entre gestantes obesas e não obesas.

MÉTODO

Após a aprovação do Comitê Local de Ética em Pesquisa com Seres Humanos, foi realizado estudo prospectivo em pacientes que, voluntariamente, concordaram em participar da pesquisa por meio da assinatura de Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Os critérios de inclusão foram: pacientes com idade maior ou igual a 18 anos, em jejum de oito horas, submetidas à cesariana eletiva a termo sob anestesia subaracnóidea. Os critérios de exclusão foram: gemelaridade, contraindicação à anestesia subaracnóidea (infecção no local de punção, coagulopatia, recusa da paciente, hipertensão intracraniana, defeito de anatomia espinal ou hipotensão arterial) e pacientes que foram submetidas à cesariana de urgência ou emergência.

As pacientes foram monitoradas com oxímetro de pulso, pressão arterial não invasiva e cardioscópio na derivação D_{II} e foi instalado acesso venoso em membro superior. Então, com a paciente na posição sentada, um anestesiológico com mais de cinco anos de experiência em anestesia obstétrica determinou por meio de pontos de referência anatômicos o espaço vertebral L₃-L₄; no cruzamento de uma linha imaginária unindo as bordas superiores das cristas ilíacas com a coluna vertebral, foi marcado o nível da vértebra L₄ ou o espaço L₄-L₅. Em seguida, foi feita a ultrassonografia da região lombar.

O equipamento utilizado foi um aparelho de ultrassom SonoAce 8.000 EX Prime (Medison Co., Seul, Coreia do Sul). Foi utilizado transdutor convexo, potência de 2 a 5 MHz, no modo geral. O transdutor foi inicialmente posicionado na região sacral em apresentação longitudinal paramediana, 2 a 3 cm da linha média, angulado para o centro do canal medular. Houve a identificação do osso sacro como linha hiperecoica contínua. Em seguida, o transdutor foi colocado em direção cranial e os processos espinhosos das vértebras lombares identificados como em imagem de serra, em que os dentes representam os processos articulares e os vales, os interespaços vertebrais (Figura 1).⁷ Após identificação ultrassonográfica dos espaços vertebrais, foi registrado qual nível vertebral havia sido estimado clinicamente como L₃-L₄.

Em seguida, executou-se a punção lombar no espaço L₃-L₄ determinado por ultrassom pela via mediana, utilizando agulha 26G tipo Quincke. Foram administrados 10 mg de bupivacaína a 0,5% hiperbárica associados a 80 µg de morfina e a anestesia prosseguiu conforme a rotina da instituição.

O grau de obesidade das pacientes foi avaliado segundo a classificação de Índice de Massa Corporal (IMC) da Organização Mundial de Saúde e adotada pelo *American College of Obstetrics* para pacientes gestantes.

Os dados das pacientes foram analisados em dois grupos: Grupo 1 (G1) pacientes não obesas com IMC menor que 30 kg.m⁻² e Grupo 2 (G2) pacientes obesas com IMC maior ou igual a 30 kg.m⁻².

Para detectar uma diferença de 27% na acurácia dos níveis de punção clinicamente estimados entre obesas e não obesas, com teste de análise de proporções – aceitando um erro alfa de 5% e um erro beta de 20% – o tamanho da amostra necessária foi de 40 pacientes em cada grupo. Foi considerado um estudo anterior⁸ que estimou a porcentagem de acerto no nível de punção estimado clinicamente em torno de 40%. Os dados foram armazenados em banco de dados no programa Microsoft Office Excel v. 7.0 (Seattle, 2003). Posteriormente, o programa Analysis – Epi Info v.



Figura 1 – Imagem ultrassonográfica em apresentação longitudinal da região lombossacral na qual se identificam a porção superior do osso sacro e os processos espinhosos das vértebras lombares.

3.3.2 (CDC, 2005) foi usado para análise estatística. O nível de significância estatística foi de 95%.

Os dados estão apresentados como média \pm desvio-padrão ou frequência absoluta (percentagem). Para verificar associação entre as variáveis qualitativas entre os grupos, foi utilizado o teste Qui-quadrado. Para análise das diferenças entre variáveis quantitativas segundo grupos, foi utilizado teste *t* de Student.

RESULTADOS

De agosto de 2008 a abril de 2009 foram incluídas no estudo 90 pacientes, sendo 43 delas no G1 não obesas e 47 em G2 obesas.

As variáveis de idade das pacientes e idade gestacional foram homogêneas entre os grupos. Os dados demográficos estão apresentados na Tabela I.

Em todas as pacientes foi possível a contagem dos espaços vertebrais lombares a partir da região sacral por meio da ultrassonografia. Os espaços vertebrais identificados como L₃-L₄ ao exame físico e sua correspondência quando aferido pelo ultrassom estão apresentados na Tabela II. Observou-se grande variação sem, no entanto, diferença significativa entre os dois grupos.

Nenhuma paciente da amostra apresentou sintomas neurológicos relacionados com o bloqueio espinal, temporários ou permanentes.

Tabela I – Dados Demográficos das Pacientes

	Grupo 1 não obesas	Grupo 2 obesas	P
Idade (anos)	28,16 \pm 7,15	29,60 \pm 6,24	0,313
IMC (kg.m ⁻²)	26,58 \pm 2,08	34,39 \pm 3,68	< 0,001
Idade Gestacional (semanas)	39,40 \pm 1,31	39,11 \pm 1,45	0,325

IMC – Índice de Massa Corporal – comparado pelo teste *t* de Student.

Tabela II – Espaço Vertebral Determinado por Ultrassonografia Clinicamente Estimado como L₃-L₄

	Grupo 1 não obesas	Grupo 2 obesas	P
L ₁ -L ₂	3 (7%)	2 (4%)	0,186
L ₂ -L ₃	14 (33%)	22 (47%)	
L ₃ -L ₄	23 (53%)	23 (49%)	
L ₄ -L ₅	3 (7%)	0 (0%)	

Foi utilizado teste Qui-quadrado.

DISCUSSÃO

Os dados deste estudo estão de acordo com os da literatura que demonstraram que, com base apenas em anatomia de

superfície, anesthesiologistas têm baixo índice de acerto na determinação dos espaços vertebrais lombares, variando de 29% a 41%.^{3,9,10} Os erros de determinação geralmente ocorrem em direção cefálica, e podem ser de até quatro espaços vertebrais.⁹ Tais discordâncias podem ser explicadas por dois motivos.

O primeiro é que a maioria das variáveis antropométricas é distribuída em forma normal, ou seja, com um pico central e incidência progressivamente menor ao distanciar-se da média. Isso é válido para a Linha de Tuffier e foi demonstrado, de maneira radiológica e em cadáveres, que esta linha pode variar do interespaço L₅-S₁ ao interespaço L₃-L₄.¹¹ O segundo é que a posição do paciente durante o exame físico e a radiografia ou ressonância magnética são diferentes, sendo a maioria dos exames de imagem realizados na posição supina. Foi sugerido que a distância L₄-L₅ pode aumentar até 1 cm com o paciente na posição fletida.¹²

Furness, em 2002, demonstrou que a ultrassonografia poderia ser usada para determinação dos espaços vertebrais.¹³ Ele usou a imagem ultrassonográfica na linha média para identificar o osso sacro e os processos espinhosos das vértebras lombares e comparou 45 estimativas de espaço vertebral. Foi demonstrada percentagem de acerto da radiografia com o ultrassom do espaço vertebral ou processos espinhosos adjacentes de 84% comparado com apenas 37% pelo método palpatório.

Mais recentemente, dois estudos compararam o exame físico com ultrassonografia em pacientes obstétricas de maneira retrospectiva.^{8,14} Ambos estudaram pacientes no puerpério, utilizando as marcas da punção peridural ou subaracnóidea para cesariana ou analgesia de parto. Os autores relataram percentagens de concordância de 36,4% e 55,0% quanto ao espaço vertebral atribuído pelo anestesista ao encontrado pelo ultrassom, novamente com a maioria dos erros do anesthesiologista para 1 a 2 segmentos na direção cefálica. Nenhum dos autores encontrou diferença na identificação correta do espaço vertebral quando analisado o peso das gestantes. Como análise crítica desses estudos, pode-se apontar mudanças no corpo da gestante no pós-parto e possível diferença de posição durante a realização do bloqueio e do ultrassom, assim como a realização do estudo após a punção.

Essa é a diferença do presente estudo com relação aos anteriores: a realização do ultrassom antes da realização do bloqueio e do parto e ambos exatamente na mesma posição. Embora tenham sido encontradas percentagens de acerto do espaço para punção lombar comparáveis às reportadas na literatura – 53% em G1 e 49% em G2 –, as pacientes foram punccionadas em L₃-L₄ determinado por ultrassom. Nosso estudo também teve o objetivo específico de analisar as gestantes em dois grupos segundo o IMC e não foi surpresa que não houvesse diferença entre o grupo de gestantes obesas ou não obesas quanto às percentagens de acerto na identificação do espaço L₃-L₄.

A posição do cone medular também segue uma distribuição normal. Em estudo que analisou 635 imagens de ressonância magnética, o nível médio do cone medular foi no terço médio de L₁, porém variando do terço médio de T₁₂ ao terço superior

de L₃. Esse estudo também revelou que podem existir diferenças relacionadas com sexo e idade na anatomia do cone medular. O nível do cone medular foi mais baixo em pacientes do sexo feminino e em pacientes idosos.¹⁵

Em importante estudo, Reynolds¹⁶ descreveu série de sete casos de lesão neurológica em anestesia espinal ou combinada. Todas as pacientes eram do sexo feminino e em seis dos casos tratavam-se de pacientes obstétricos. Em todos os casos foi usada agulha ponta-de-lápis e o anestesista acreditava estar puncionando o espaço L₂-L₃. A ressonância magnética dos casos obstétricos evidenciou lesão medular em nível T₁₂ em cinco deles e L₁ em um deles. A análise também evidenciou que nenhuma das pacientes tinha o cone medular anormalmente longo. As pacientes referiram parestesia durante a realização do bloqueio, mas apenas uma referiu dor durante a injeção do anestésico.

O mecanismo de lesão proposto para a lesão nervosa foi o trauma direto da agulha sobre o cone medular. Foi sugerido que, além de erro na escolha de espaço vertebral, as agulhas atraumáticas estivessem associadas à maior probabilidade de lesão neurológica, pois existe um milímetro da agulha que penetra no espaço subaracnóideo antes do refluxo de líquor. Esses dados reforçam a ideia de que o espaço L₂-L₃ não é adequado para punção lombar.

Porém, mesmo a identificação correta do nível vertebral L₃-L₄ não exclui o risco de lesão neurológica no cone medular. Foi descrito que uma paciente apresentou "pé caído" após anestesia subaracnóidea em L₃-L₄ para cesariana.¹⁷ A ressonância magnética da coluna lombar revelou que o cone medular dessa paciente alcançava o nível vertebral L₄. Sintomas de lesões do cone medular e cauda equina incluem dor lombar, dor em membros inferiores, parestesia e distúrbio esfinteriano.¹⁶ Lesões neurológicas após anestesia subaracnóidea foram estimadas em seis a cada 10.000 anestésias, com lesão permanente em menos de um a cada 10.000.¹⁸

Limitações do uso do ultrassom são: aprendizado da sonografia, custo, tempo para sua execução e limitações técnicas por ser um exame operador-dependente. Foi proposto, contudo, que, com o desenvolvimento da experiência clínica, muitas dessas desvantagens podem ser superadas e será possível aumentar a confiabilidade do método.⁷ Convém lembrar que o ultrassom ainda não se constitui no método padrão-ouro de determinação do nível de punção vertebral e que erros de determinação ainda podem ocorrer. Esse fato mantém em vigor os cuidados atuais com parestesia e dor durante a execução dos bloqueios neuroaxiais.

Em resumo, as porcentagens de acerto na identificação do espaço vertebral L₃-L₄ em gestantes pela avaliação clínica são baixas tanto em gestantes obesas quanto em gestantes não obesas. A ultrassonografia da coluna vertebral antes do bloqueio pode reduzir o erro de determinação do espaço vertebral L₃-L₄ em ambos os grupos. Estudos futuros são necessários para verificar se o uso do ultrassom para determinar o nível de punção lombar em gestantes diminui o risco de lesões nervosas ao cone medular durante anestesia subaracnóidea.

REFERÊNCIAS – REFERENCES

1. Tsen LC. Anesthesia for cesarean delivery. ASA Refresher Courses Anesthesiol 2005;33:235-245.
2. American Society of Anesthesiologists Task Force on Obstetric Anesthesia. Practice guidelines for obstetric anesthesia: an update report. Anesthesiology 2007;106:843-2863.
3. Van Gessel EF, Forster A, Gamulin Z. Continuous spinal anesthesia: where do spinal catheters go? Anesth Analg 1993;76:1004-1007.
4. Neal JM, Bernardis CM, Hadzic A et al- ASRA Practice advisory on neurologic complications in regional anesthesia and pain medicine. Reg Anesth Pain Med 2008; 33:404-415.

5. Baeten JM, Bukusi EA, Lambe M. Pregnancy complications and outcomes among overweight and obese nulliparous women. *Am J Public Health* 2001;91:436-440.
6. 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;90:509-511.
7. Carvalho JCA. Ultrasound-facilitated epidurals and spinals in obstetrics. *Anesthesiology Clin* 2008;26:145-158.
8. Schlotterbeck H, Schaeffer R, Dow WA et al. Ultrasonographic control of the puncture level for lumbar neuraxial block in obstetric anaesthesia. *Br J Anaesth* 2008;100:230-234.
9. Broadbent CR, Maxwell WB, Ferrie R et al. Ability of anaesthetists to identify a marked lumbar interspace. *Anaesthesia* 2000;55:1122-1126.
10. levins FA. Accuracy of placement of extradural needles in the L3-4 interspace: comparison of two methods of identifying L4. *Brit J Anaesth* 1991;66:381-382.
11. Hogan QN. Tuffier's line: the normal distribution of anatomic parameters. *Anesth Analg* 1994;78:194-195.
12. Thavasothy M. The reproducibility of the iliac crest as a marker of lumbar spinal level. *Anaesthesia* 1997;52:811.
13. Furness G, Reilly MP, Kuchi S. An evaluation of ultrasound imaging for identification of lumbar intervertebral level. *Anaesthesia* 2002;57:277-280.
14. Whitty R, Moore M, Macarthur A. Identification of the lumbar interspinous spaces: palpation versus ultrasound. *Anesth Analg* 2008;106:538-540.
15. Soleiman J, Demaerel P, Rocher S et al. Magnetic resonance imaging study of the level of termination of the conus medullaris and the thecal sac: influence of age and gender. *Spine* 2005;30:1875-1880.
16. Reynolds F. Damage to the conus medullaris following spinal anaesthesia. *Anaesthesia* 2001;56:238-247.
17. Ahmad FU, Pandey P, Sharma BS et al. Foot drop after spinal anaesthesia in a patient with a low-lying cord. *Int J Obstet Anesth* 2006;15:233-236.
18. Auroy Y, Narchi P, Messiah A et al. Serious complications related to regional anaesthesia: results of a prospective survey in France. *Anesthesiology* 1997;87:479-486.

RESUMEN

Locks GF, Almeida MCS, Pereira AA – Uso del Ultrasonido para Determinación del Nivel de Punción Lumbar en Embarazadas.

JUSTIFICATIVA Y OBJETIVOS: Para determinar el nivel vertebral para la punción lumbar, se utiliza una línea imaginaria que une las crestas ilíacas. Esa línea cruza la columna vertebral en el nivel L₄ o en el espacio L₄-L₅. Esa referencia anatómica puede ser inexacta en una gran proporción de pacientes. Este estudio quiso determinar si existe alguna diferencia en la determinación del espacio vertebral L₃-L₄ por el examen físico cuando se le comparó al ultrasonido en embarazadas obesas y no obesas.

MÉTODO: Se estudiaron pacientes adultas sometidas a la cesárea electiva bajo raquíanestesia. Las pacientes se analizaron en dos grupos: obesas y no obesas. Con la paciente en la posición sentada, se determinó a través del examen físico, el espacio vertebral L₃-L₄. Enseguida se realizó el ultrasonido de la región lumbar. Se identificó el hueso sacro y el transductor fue colocado en dirección craneal para identificar los procesos espinosos de las vértebras lumbares. Quedó registrado el nivel vertebral que había sido estimado clínicamente como L₃-L₄.

RESULTADOS: Se incluyeron 90 pacientes, siendo 43 no obesas y 47 obesas. En todas las pacientes se pudieron determinar los espacios vertebrales lumbares a través del ultrasonido. Los espacios vertebrales identificados como L₃-L₄ en el examen físico, correspondieron a los estimados como L₃-L₄ por el ultrasonido en un 53 y un 49% en los grupos de no obesas y obesas, respectivamente. No hubo diferencia significativa entre los grupos.

CONCLUSIONES: El porcentaje de acierto en la identificación del espacio vertebral L₃-L₄ en embarazadas obesas y no obesas es bajo. El ultrasonido de la columna vertebral puede reducir el error de determinación del espacio vertebral L₃-L₄ en embarazadas obesas y no obesas.