

Parâmetro de prática AIUM para o desempenho de um Exame de ultrassom da coluna neonatal e infantil

Parâmetro desenvolvido em colaboração com o Colégio Americano de Radiologia, Sociedade de Radiologia Pediátrica e a Sociedade de Radiologistas em Ultrassom.

O Instituto Americano de Ultrassom em Medicina (AIUM) é uma associação ciplinária dedicada ao avanço do uso seguro e eficaz de ultrassom em medicina através da educação profissional e pública, pesquisa, desenvolvimento de parâmetros e credenciamento. Promover nessa missão o AIUM tem o prazer de publicar, em conjunto com o Colégio Americano de Radiologia (ACR), a Sociedade de Pediatria Radiologia (SPR) e a Sociedade de Radiologistas em Ultrassom (SRU), este parâmetro de prática AIUM para o desempenho de um ultrassom Exame da coluna neonatal e infantil. Estamos em dívida com os muitos voluntários que contribuíram com seu tempo, conhecimento e energia para finalizando este documento.

O AIUM representa toda a gama de ciências clínicas e básicas interesses no ultrassom diagnóstico médico e, com centenas de voluntários, o AIUM promoveu o uso seguro e eficaz de ultrassom na medicina clínica há mais de 50 anos. Este documento e outros como ele continuarão avançando nessa missão. Os parâmetros de prática do AIUM destinam-se a fornecer ao médico comunidade de ultrassom com parâmetros para o desempenho e gravação de exames de ultrassom de alta qualidade. Os parâmetros refletem o que o AIUM considera os critérios mínimos para um exame em cada área, mas não pretendem estabelecer um padrão legal padrão de cuidados. Espera-se que as práticas credenciadas pela AIUM geralmente os parâmetros com reconhecimento de que desvios desses parâmetros em alguns casos, serão necessários outros, dependendo das necessidades e equipamento disponível. As práticas são incentivadas a ir além dos parâmetros para fornecer serviços e informações adicionais, conforme necessário.

I. Introdução

Os aspectos clínicos contidos em seções específicas deste parâmetro (Introdução, Indicações / Contraindicações, Especificações do Exame e Equipamento Especificações) foram desenvolvidas em colaboração pelo Instituto Americano de Ultrassom em (AIUM), o Colégio Americano de Radiologia (ACR), a Sociedade de Pediatria Radiologia (SPR) e a Sociedade de Radiologistas em Ultrassom (SRU). Recomendações requisitos médicos, solicitação por escrito do exame, documentação do procedimento, e o controle de qualidade varia entre as quatro organizações e é abordado por cada uma separadamente. Este parâmetro de prática foi desenvolvido para auxiliar os profissionais no desempenho de ultrassonografia neonatal e infantil da coluna. Em alguns casos, um exame adicional ou especializado pode ser necessário. Embora não seja possível detectar todas as anormalidades, seguindo esta prática O parâmetro maximizará a detecção de anormalidades da coluna vertebral do bebê. Exames ultrassonográficos a iniciação do canal medular pediátrico é realizada através da varredura através dos elementos posteriores completamente ossificados. Portanto, é mais bem-sucedido no período neonatal e na primeira infância. Em crianças com mais de 6 meses, o exame pode ser muito limitado, embora o nível de terminação do cordão pode frequentemente ser identificado.

Em mãos experientes, a ultrassonografia da coluna vertebral demonstrou ser uma precisão exame econômico e comparável à ressonância magnética (RM) para diagnóstico

avaliar anormalidades congênitas ou adquiridas no recém-nascido e no lactente. Por causa de facilidade de exame clínico e falta de sedação, o ultrassom é geralmente considerado a ferramenta de primeira linha para o diagnóstico, com a ressonância magnética frequentemente reservada para os casos em que o ultrassom é inadequado ou insuficiente para diagnóstico ou exclusão de anormalidades.

II Indicações / Contra-indicações

As indicações para ultrassonografia do canal vertebral neonatal e seu conteúdo incluem, mas não se limitando a ¹⁻¹⁰:

1. Estigmas lombossacrais conhecidos por estar associados ao disrafismo espinhal e amarrados medula espinhal, incluindo:
 - A. Massas da linha média ou paramediana;
 - b. Descoloração da pele na linha média;
 - c. Marcas na pele;
 - d. Tufos para os cabelos;
 - e Hemangiomas;
 - f. Pequenas covinhas na linha média; e
 - g. Covinhas profundas paramedianas;
2. O espectro da síndrome de regressão caudal, incluindo pacientes com agenesia sacral, atresia anal ou estenose;
3. Avaliação de suspeitas de anormalidades do cordão umbilical, como amarração do cordão, diastematomielia, hidromielia e siringomielia;
4. Detecção de sequelas, como:
 - a. Hematoma após lesão, como lesão no nascimento;
 - b. Infecção ou hemorragia secundária a instrumentação anterior, como lombar punção;
 - c. Vazamento pós-traumático de líquido cefalorraquidiano (LCR);
5. Visualização de produtos sanguíneos no canal medular em pacientes com hemorroidas intracranianas orrago;
6. Orientação para punção lombar ¹¹;
7. Avaliação pós-operatória para recolocação do cordão umbilical. ¹²

As covinhas associadas a um alto risco de disrafismo espinhal oculto incluem aquelas nas quais a base covinha não é vista, está localizada a 2,5 cm acima do ânus ou é vista em combinação com outros estigmas cutâneos. O exame tem um baixo rendimento diagnóstico em lactentes com covinhas coccígeas baixas; esses pacientes geralmente apresentam conteúdo espinhal normal ^{3,7,13}.

B. Contraindicações

1. Exame pré-operatório de um defeito disográfico da coluna vertebral aberto. No entanto, nesses casos, a porção fechada do canal medular, afastada do defeito aberto, pode ser examinada suspeitas de anormalidades, como sirinx ou diastematomielia. Essas últimas anormalidades devem ser identificadas no pré-operatório.
2. Exame do conteúdo de um defeito no tubo neural fechado se a pele que recobre o defeito é fino ou não está mais intacto.

III Qualificações e Responsabilidades do Pessoal

Veja www.aium.org para Declarações Oficiais da AIUM, incluindo *Padrões e Diretrizes para o Credenciamento de práticas de ultrassom* e diretrizes relevantes de treinamento de médicos.¹⁴

IV Solicitação por escrito para o exame

A solicitação por escrito ou eletrônica para um exame de ultrassom deve fornecer informações para permitir o desempenho e a interpretação adequados do exame.

A solicitação para o exame deve ser originada por um médico ou outro profissional apropriado profissional de saúde licenciado ou sob a direção do profissional. O acompanhamento clínico as informações devem ser fornecidas por um médico ou outro profissional de saúde familiar apropriado com a situação clínica do paciente e deve ser consistente com as normas legais e locais relevantes requisitos de instalações de saúde.

V. Especificações do exame

O exame geralmente é realizado com o bebê deitado em decúbito ventral, embora o estudo também pode ser feito com o paciente deitado de lado. Quando necessário, na vertical ou posicionamento de Trendelenburg invertido propenso com distensão resultante do LCR do canal inferior saco pode permitir melhor delimitação da cauda eqüina. Um pequeno travesseiro pode ser colocado sob o abdome / pelve inferior para flexionar levemente as costas, o que pode melhorar a imagem. Os joelhos podem estar flexionados no abdome para permitir a separação adequada dos processos espinhosos e visualização do conteúdo do canal medular. Evite flexões excessivamente zelosas e excessivas que possam impedir a razão de um bebê que foi alimentado recentemente geralmente fica quieto durante o exame.

Se a alimentação pré-procedimento não for possível, uma chupeta embebida em solução de glicose pode ser útil mantendo um bebê imóvel, otimizando assim o exame. É importante notar que bebês, particularmente se não for a termo, tem dificuldade em manter a temperatura corporal normal. O bebê deve ser mantido quente o suficiente para manter a temperatura corporal normalmente durante o procedimento e o agente de acoplamento deve ser aquecido.

A medula espinhal deve ser avaliada nos planos longitudinal e transversal, com a direita e a esquerda rotulado em imagens transversais. Imagens longitudinais são obtidas idealmente na linha sagital da linha média plano, embora em bebês maiores / mais velhos (com maior ossificação da coluna), pode ser necessário obter imagens em um plano parasagital ligeiramente fora da linha mediana, paralelo ao processo espinhoso.

Todo o canal medular, da junção craniocervical ao cóccix, pode ser incluído na o exame. No entanto, os estudos podem ser limitados à região lombossacra em casos específicos, como em pacientes avaliados quanto a uma cova sacrococcígea e cordão amarrado ou quando para a presença de hematoma após uma punção lombar traumática ou malsucedida.

A morfologia normal do cordão e o nível de terminação do cone devem ser avaliados e documentado, o que requer identificação precisa do nível do corpo vertebral. O padrão cônico normalmente está no espaço em disco L2 a L3 ou acima dele. ^{8,16-19}

Um cone normal localizado no nível médio L3 pode ser identificado, principalmente em prematuros ¹⁹ nessa posição é considerada o limite inferior da normal, mas geralmente sem consequências clínicas.²⁰ No entanto, em um bebê prematuro com um cone que termina no corpo médio vertebral L3, pode-se obter um ultrassom de acompanhamento assim que o bebê atinge uma idade corrigida entre 40 semanas de gestação e 6 meses ⁸ de idade. A documentação do cone deve ser documentada, bem como desvios do normal. Folhetos a extensão da superfície da pele deve ser avaliada quanto à conexão no canal medular. Uma almofada espessa ou uma espessa camada de gel de acoplamento pode ser usada, se necessário, para avaliar a tecidos moles e linha da pele para a presença de um trato.

O nível do corpo vertebral pode ser determinado de várias maneiras. ^{21,22} Estes incluem:

1. Avaliação da curvatura lombossacra normal para localizar a junção lombossacra e daí a localização de L5. O nível vertebral do cone medular é então determinado por contando cefalada de L5. Os corpos vertebrais lombares estão tipicamente em um plano horizontal uma criança propensa, enquanto os corpos vertebrais sacrais estão em um ângulo semelhante ao que é visto na radiografia laterais da coluna lombossacra. Esse método de contagem tende a ser mais reproduzível do que os outros métodos descritos abaixo. Campo de visão ampliado imagens (panorâmicas) podem frequentemente ajudar na identificação de um segmento mais longo da coluna vertebral e facilitar a identificação do nível vertebral.
2. O primeiro segmento coccígeo apresenta ossificação variável ao nascimento. Se ossificado, pode ser distinto guiado por sua forma mais arredondada em comparação com a forma quadrada ou retangular do sacro corpos. A contagem de cefaladas a partir do cóccix pode ajudar a determinar o nível vertebral do cone.
3. Pode-se presumir que a última vértebra com costela é T12, e o nível lombar do cone pode então ser determinado.
4. O saco tecal geralmente termina em S2. ²³. Esse nível pode ser usado para contar cefaladas até determinar a localização do cone.
5. Quando o nível do cone não puder ser definitivamente avaliado como normal ou anormal, relação com radiografias simples anteriores, se disponível, é útil. Um marcador radiopaco pode ser colocado sobre a pele no nível do cone determinado por orientação ultrassonográfica, por radiografia de coluna AP correlativa.

O nível de terminação do cordão é importante na avaliação da amarração. A posição do cabo dentro do canal medular e movimento das raízes medulares e nervosas também são parâmetros úteis na avaliação para amarrar cabos. O cordão está normalmente posicionado centralmente dentro do canal medular e qualquer desvio do normal (por exemplo, aposição ao aspecto dorsal do canal medular) deve ser documentado. A avaliação do cone pode ser útil tanto na representação da anatomia quanto na demonstração de movimentos do cordão distal e raízes nervosas em conjunto com pulsações cardíacas do LCR espinhal (imagens de cine devem ser gravadas e arquivadas quando possível). O nervo normal raízes tipicamente oscilam livremente com movimento cardíaco e respiratório, camada dependente de posicionamento do paciente, e não são aderentes um ao outro. A avaliação de cinema também pode documentar alterações do

procedimento que ocorrem com a flexão e extensão da cabeça. O ultrassom modo M também pode ser útil na documentação do movimento do cordão e das raízes nervosas. A integridade do cabo deve ser documentada. O filum do cordão e sua espessura devem ser observados.

Áreas de acúmulo anormal de fluidos, como hidromielia ou siringomielia; anteri- ou meningoceles laterais ou posteriores ou pseudo-meningoceles; e cistos aracnóides, devem ser documentados com seu nível identificado. Imagens transversais são essenciais para identificar e documentar diastematomielia. A digitalização descentralizada pode evitar o artefato de refração que cria uma duplicação aparente da medula lateral ou imagem fantasma, semelhante a diastematomielia.

O espaço subaracnóideo é avaliado quanto à aparência anecóica normal, interrompida por raízes nervosas lineares hiperecoicas e ligamentos dentados. O espaço subaracnóideo, dura-máter e o espaço epidural deve ser avaliado para anormalidades como hematoma, lipoma e outros massas.

Além do término do cone, o término do saco tecal, tipicamente localizado em S2,²³ está documentado. O filum normal mede menos de 2 mm de espessura.²⁷ Se o filum parece espessa, deve-se notar. As raízes nervosas da cauda equina são normalmente delineadas comido dentro do saco tecal.

O posicionamento vertical pode ser usado para orientação de imagem da punção lombar ou para descrever meningo- celes ou pseudomeningoceles. Meningoceles anteriores ou massas pré-sacrais também podem ser escaneados de uma posição anterior, geralmente através de uma bexiga cheia de líquido.

Os corpos vertebrais e os elementos posteriores podem ser avaliados quanto a deformidades. Aberto posterior elementos em defeitos disográficos cobertos de pele podem ser documentados em vistas transversais.

VI Documentação

A documentação adequada é essencial para o atendimento ao paciente de alta qualidade. Deve haver um permanente registro do exame ultrassonográfico e sua interpretação. Imagens de as áreas normais e anormais devem ser registradas. Variações do tamanho normal devem ser acompanhadas por medições. As imagens devem ser rotuladas com a identificação do paciente, identificação da instalação, data do exame e lado (direito ou esquerdo) do local anatômico fotografado.

Uma interpretação oficial (relatório final) dos achados ultrassonográficos deve ser incluída no registro médico do paciente. A retenção do exame de ultrassom deve ser consistente tanto com necessidades clínicas e com requisitos legais e locais relevantes para os serviços de saúde. Os relatórios devem estar de acordo com o *Parâmetro Prático AIUM para Documentação de um exame de ultrassom*.

VII Especificações do equipamento

A ecografia da coluna vertebral do bebê deve ser realizada com scanners em tempo real transdutores lineares de alta frequência, tipicamente variando de 9 a 12 MHz ou superior em neonatos.²⁹ Em bebês maiores, pode ser necessário utilizar uma sonda de menor frequência, que varia de 5 a 9 MHz. Uma sonda curvilínea variando de 3 a 9 MHz pode ser necessária se um campo de visão maior é desejado ou o acesso acústico é limitado, como é verdade em bebês mais velhos. Vistas panorâmicas da todos os canais medulares são muito úteis para fornecer uma visão geral da anatomia, exibindo uma imagem global

da relação da medula espinhal com a coluna vertebral e determinação o nível do cone medular dentro do saco tecal. O uso de uma tela dividida ou de dupla função é igualmente útil para obter uma imagem longitudinal mais longa da medula e da coluna vertebral. Imagens da junção craniocervical podem ser obtidas com um pequeno vetor ou transdutor para acomodar a curvatura da coluna cervical.

VIII Controle de Qualidade e Melhoria, Segurança, Infecção e o Controle de Educação do Paciente

Políticas e procedimentos relacionados ao controle de qualidade, educação do paciente, controle de infecção, segurança e segurança devem ser desenvolvidos e implementados de acordo com os *Padrões AIUM e Diretrizes para a acreditação de práticas de ultrassom*.³⁰ O monitoramento do desempenho do equipamento deve estar de acordo com os *Padrões AIUM e Diretrizes para o credenciamento de práticas de ultrassom*.³⁰

IX Princípio ALARA

Os benefícios e riscos potenciais de cada exame devem ser considerados. O ALARA (tão baixo quanto razoavelmente possível) deve ser observado ao ajustar controles que afeta a saída acústica e considerando o tempo de espera do transdutor. Mais detalhes sobre ALARA pode ser encontrado na publicação *AIUM Segurança médica do ultrassom, terceira edição*.

Agradecimentos

Este parâmetro foi revisado pelo Instituto Americano de Ultrassom em Medicina (AIUM) em colaboração com o Colégio Americano de Radiologia (ACR), Sociedade de Radiologia Pediátrica (SPR) e a Sociedade de Radiologistas em Ultrassom (SRU) de acordo com o descrito no *Manual do Comitê de Padrões Clínicos da AIUM*.

Comitê Colaborativo

Os membros representam suas sociedades no esboço inicial e na revisão final deste parâmetro.

AIUM

Michael DiPietro, MD

Rob Goodman, MB, BChir

Charlotte Henningsen, Estados Unidos, RT, RDMS, RVT

ACR

Marta Hernanz-Schulman, MD, *Presidente*

Harriet J. Paltiel, MD

Sumit Pruthi, MBBS

Henrietta Kotlus Rosenberg, MD

SPR

Dr. Harris L. Cohen, MD

Dr. Andrew S. Phelps, MD

Cicero T. Silva, MD

Dayna M. Weinert, MD

SRU

Dr. Brian D. Coley
Lynn Ansley Fordham, MD
Sara O'Hara, MD

Comitê de Padrões Clínicos da AIUM

Joseph Wax, MD, *Presidente*
John Pellerito, MD, *Vice-Presidente*
Susan Ackerman, MD
Sandra Allison, MD
Genevieve Bennett, MD
Bryann Bromley, MD
Rob Goodman, MB, BChir
Resa Lewiss, MD
David Paushter, MD
Dolores Pretorius, MD
Tatjana Rundek, MD, PhD
Khaled Sakhel, MD
Ants Toi, MD
Isabelle Wilkins, MD

Referências

1. Guggisberg D, Hadj-Rabia S, Viney C, et al. Marcadores cutâneos do disrafismo espinhal oculto em crianças: uma revisão de 54 casos. *Arch Dermatol* 2004; 140: 1109-1115.
2. Izi Y, Gonul M, Gonul E. O valor diagnóstico das lesões de pele nas malformações do cordão umbilical. *J Clin Neurosci* 2007; 14: 860-863.
3. Kriss VM, Desai NS. Disrafismo espinhal oculto em neonatos: avaliação de risco cutâneo de alto risco estigmas na ecografia. *AJR Am J Roentgenol* 1998; 171: 1687-1692.
4. Ozturk E, Sonmez G, Mutlu H, et al. Malformação de cordão dividido e anomalias associadas. *J Neuroradiol* 2008; 35: 150-156.
5. Robinson AJ, Russell S, Rimmer S. O valor do exame ultrassônico da coluna lombar em bebês com referência específica a marcadores cutâneos de disrafismo espinhal oculto. *Clin Radiol* 2005; 60: 72-77.
6. Long FR, Hunter JV, Mahboubi S, Kalmus A, Templeton JM Jr. Cordão amarrado e verte-anomalias brais em crianças e bebês com ânus imperfurado: avaliação com ressonância magnética e radiografia. *Radiology* 1996; 200: 377-382.
7. Medina LS, Crone K, Kuntz KM. Recém-nascidos com suspeita de disrafismo espinhal oculto: uma relação custo-benefício análise de competitividade das estratégias de diagnóstico. *Pediatrics* 2001; 108: E101.
8. Beek FJ, de Vries LS, Gerards LJ, Mali WP. Determinação ultrassonográfica da posição do cone

- medulares em prematuros e a termo. *Neuroradiology* 1996; 38 (supl 1): S174 – S177.
9. Schumacher WE, Drolet BA, Maheshwari M, et al. Disrafismo espinhal associado à lesão cutânea hemangioma infantil lombossacro: uma revisão neurorradiológica. *Pediatr Radiol*. 2012; 42 (3): 315-320.
10. Drolet BA, Chamlin SL, Garzon MC, et ai. Estudo prospectivo de anomalias espinhais em crianças com hemangiomas infantis da pele lombossacra. *J. Pediatr*. 2010; 157 (5): 789-794.
11. Coley BD, Shiels WE II, Hogan MJ. Ultrassonografia diagnóstica e intervencionista em neonatos e punção lombar infantil. *Pediatr Radiol* 2001; 31: 399-402.
12. Gerscovich EO, Maslen L., Cronan MS, et al. Sonografia da coluna vertebral e ressonância magnética em pacientes com mielomeningocele reparada: comparação de modalidades. *J Ultrasound Med* 1999; 18: 655-664.
13. Kucera JN, Coley I, O'Hara S, Kosnik EJ, Coley BD. A covinha sacral simples: rendimento diagnóstico de ultrassom em neonatos. *Pediatr Radiol*. 2015; 45 (2): 211-216.
14. Instituto Americano de Ultrassom em Medicina. Diretrizes de treinamento médico AIUM
<http://www.aium.org/resources/ptGuidelines.aspx>
15. Gleason CA, Martin RJ, Anderson JV, Carlo WA, Sanniti KJ, Fanaroff AA. Posição ideal para uma coluna vertebral toque em prematuros. *Pediatrics*. 1983; 71 (1): 31-35.
16. DiPietro MA. O cone medular: achados normais da US ao longo da infância. *Radiology* 1993; 188: 149-153.
17. Kesler H, Dias MS, Kalapos P. Terminação do cone medular normal em crianças: uma coluna inteira estudo de ressonância magnética. *Neurosurg Focus* 2007; 23: 1–5.
18. Wilson DA, Prince JR. Prêmio John Caffey: determinação por imagem por RM da localização do normal conus medular durante a infância. *AJR Am J Roentgenol* 1989; 152: 1029-1032.
19. Zalel Y, Lehavi O, Aizenstein O, Achiron R. Desenvolvimento da medula espinhal fetal: tempo de ascensão do cone medular normal, detectado por ultrassonografia. *J Ultrasound Med* 2006; 25: 1397-1401.
- 2016 - PARÂMETRO DE PRÁTICA DA AIUM - Coluna Neonatal e Infantil
8
20. Thakur NH, Lowe LH. Limite de baixo cone conular na ultrassonografia lombar infantil: qual é a clínica resultado clínico e o papel do acompanhamento da neuroimagem? *Pediatr Radiol*. 2011; 41 (4): 483-487.
21. Deeg KH, Lode HM, Gassner I. Sonografia da coluna vertebral em recém-nascidos e bebês, parte I: método normal anatomia e indicações. *Ultraschall Med* 2007; 28: 507-517.

22. Lowe LH, Johaneck AJ, Moore CW. Sonografia da coluna neonatal, parte 1: anatomia normal, imagem
armadilhas e variações que podem simular distúrbios. *AJR Am J Roentgenol* 2007; 188: 733-738.
23. Taveras JM, Ferrucci J, Dalinka M. Radiologia: Intervenção em Diagnóstico por Imagem. Baltimore, MD: Lippincott Williams e Wilkins; 2003.
24. Hedrick WR, Hykes, DL, Starchman DE. Física e instrumentação de ultrassom. 4th ed. São Luís, MO: Elsevier Mosby; 2004.
25. Kremkau FW. Ultrassom diagnóstico: princípios e instrumentos. 7th ed. St Louis, Missouri: Elsevier Saunders; 2006.
26. Hedrick WR. Tecnologia para ultrassonografia diagnóstica. 1ª ed. St. Louis, MO: Elsevier / Mosby; 2013.
27. Yundt KD, Park TS, Kaufman BA. Diâmetro normal do filum terminale em crianças: medidas in vivo
ment. *Pediatr Neurosurg*. 1997; 27 (5): 257-259.
28. Parâmetro de prática AIUM para documentação de um exame de ultrassom. 2014. <http://www.aium.org/resources/guidelines/documentation.pdf>
29. KM Unsinn, Geley T, Freund MC, Gassner I. US da medula espinhal em recém-nascidos: espectro de normalidade
achados, variantes, anomalias congênitas e doenças adquiridas. *Radiographics* 2000; 20: 923-938.
30. Instituto Americano de Ultrassom em Medicina. Normas e diretrizes da AIUM para a
acreditação
de práticas de ultra-som. Aprovado em 31 de outubro de 2015. <http://www.aium.org/officialStatements/26>