

## **Parâmetro de prática AIUM para Realização de Exame de Ultrassom da Coluna Neonatal e Infantil**

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

O Instituto Americano de Ultrassom em Medicina (AIUM) é uma associação multidisciplinar dedicada ao avanço do uso seguro e eficaz de ultrassom em medicina através da educação profissional e pública, pesquisa, desenvolvimento de parâmetros e acreditação. O AIUM tem o prazer de publicar, em conjunto com o Colégio Americano de Radiologia (ACR), a Sociedade de Radiologia Pediátrica (SPR) e a Sociedade de Radiologistas em Ultrassom (SRU), este Parâmetro de Prática AIUM para Realização Exame da Ultrassom 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 de interesses no ultrassom diagnóstico médico e, com centenas de voluntários, o AIUM promove 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 a comunidade médica de ultrassom com parâmetros para realização 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 de cuidados. Espera-se que as práticas acreditadas pelo AIUM geralmente sigam os parâmetros com reconhecimento de que desvios desses parâmetros em alguns casos serão necessários dependendo das necessidades do paciente 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 Especificações do Equipamento) foram desenvolvidas pelo Instituto Americano de Ultrassom em (AIUM) em colaboração com o Colégio Americano de Radiologia (ACR), a Sociedade de Radiologia Pediátrica (SPR) e a Sociedade de Radiologistas em Ultrassom (SRU). Recomendações para pedidos médicos, solicitação por escrito do exame, documentação do procedimento, e o controle de qualidade variam 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 da coluna neonatal e infantil. Em alguns casos um exame adicional ou especializado pode ser necessário. Embora não seja possível detectar todas as anormalidades, seguindo estes parâmetros, os parâmetros de prática maximizarão a detecção de anormalidades da coluna vertebral do bebê. Exames ultrassonográficos do canal medular pediátrico é realizada através da varredura através dos elementos posteriores incompletamente 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 acurada uma precisão exame custo-benefício comparável à ressonância magnética (RM) para diagnóstica 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 / Contraindicações

As indicações para ultrassonografia do canal vertebral neonatal e seu conteúdo incluem, mas não se limitam a <sup>1-10</sup>:

1. Estigmas lombossacrais conhecidos por estarem 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 de 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 ou estenose anal;
3. Avaliação de suspeitas de anormalidades do cordão, 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 punção lombar;
  - c. Vazamento pós-traumático de líquido cefalorraquidiano (LCR);
5. Visualização de produtos sanguíneos no canal medular em pacientes com hemorragias intracranianas;
6. Orientação para punção lombar <sup>11</sup>;
7. Avaliação pós-operatória para recolocação do cordão. <sup>12</sup>

As covinhas associadas a um alto risco de disrafismo espinhal oculto incluem aquelas nas quais a base covinha não é vista, está localizada > 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 <sup>3,7,13</sup>.

## B. Contraindicações

1. Exame pré-operatório de um defeito disográfico aberto da coluna vertebral. No entanto, nesses casos, a porção fechada do canal medular, afastada do defeito aberto, pode ser examinada parasuspeitas de anormalidades, como siringe 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 fina ou não mais intacta.

## III Qualificações e Responsabilidades do Pessoal

Veja [www.aium.org](http://www.aium.org) para Declarações Oficiais da AIUM, incluindo *Padrões e Diretrizes para Acreditação de Práticas de Ultrassom* e Diretrizes relevantes para Treinamento de Médicos.<sup>14</sup>

## IV Solicitação por escrito para o exame

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

A solicitação para o exame deve ser originada por um médico ou outro profissional apropriado de saúde licenciado ou sob a direção do profissional. As informações clínicas devem ser fornecidas por

um médico ou outro profissional de saúde apropriado familiarizado com a situação clínica do paciente e devem ser consistentes com as normas e requisitos legais e locais relevantes da instituição 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, em pé ou posição prona de Trendelenburg invertido com distensão do LCR do saco tecal inferior pode permitir melhor delimitação da cauda eqüina. Um pequeno travesseiro pode ser colocado sob o abdome inferior / pelve 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 respiração. 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 o 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 normal durante o procedimento e o agente de acoplamento deve ser aquecido.

A medula espinhal deve ser avaliada nos planos longitudinal e transversal, com direito e esquerdo identificados em imagens transversais. Imagens longitudinais são obtidas idealmente na linha média, plano sagital, 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 covinha sacrococcígea e cordão amarrado ou quanto a 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 interdiscal L2 a L3 ou acima dele.<sup>8,16-19</sup> Um cone normal localizado no nível médio L3 pode ser identificado, principalmente em prematuros<sup>19</sup>, esta posição é considerada o limite inferior da normalidade, mas geralmente sem consequências clínicas.<sup>20</sup> 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<sup>8</sup> de idade. A morfologia do cone deve ser documentada, bem como desvios do normal. Os tratos que se estendem da superfície da pele devem ser avaliados quanto à conexão no canal medular. Uma almofada de isolamento ou uma espessa camada de gel de acoplamento pode ser usada, se necessário, para avaliar os tecidos moles superficiais e a linha da pele quanto à presença de um trato.

O nível do corpo vertebral pode ser determinado de várias maneiras.<sup>21,22</sup> 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 cefalicamente de L5. Os corpos vertebrais lombares estão tipicamente em um plano horizontal em uma criança em posição prona, 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 reprodutível do que os outros métodos descritos abaixo. Imagens com campo de visão ampliadas (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 distinguido por sua forma mais arredondada em comparação com a forma quadrada ou retangular do corpos sacrais. A contagem cefálica 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 <sup>23</sup>. Esse nível pode ser usado para contar cefálico 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, correlacionando com radiografia da coluna em AP.

O nível de terminação do cordão é importante na avaliação da amarração. A posição do cordão dentro do canal medular e movimento das raízes nervosas e cordão também são parâmetros úteis na avaliação para amarração do cordão. 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 com pode ser útil tanto na demonstração 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). As raízes do nervo normal tipicamente oscilam livremente com movimento cardíaco e respiratório, variam com a alteração do posicionamento do paciente, e não são aderentes umas as outras. A avaliação com cine 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 cordão deve ser documentada. O *filum* do cordão e sua espessura devem ser observados. Áreas de acúmulo anormal de líquidos, como hidromiélia ou siringomiélia; meningoceles ou pseudo-meningoceles anteriores, laterais ou posteriores; e cistos aracnóides, devem ser documentados com seu nível identificado. Imagens transversais são essenciais para identificar e documentar diastematomielia. O escaneamento descentralizado 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 outras massas.

Além do término do cone, o término do saco tecal, tipicamente localizado em S2<sup>23</sup> é documentado. O *filum* normal mede menos de 2 mm de espessura.<sup>27</sup> Se o *filum* espessado, deve ser relatado. As raízes nervosas da cauda equina são normalmente delineadas dentro do saco tecal.

O posicionamento em pé pode ser usado para orientação de imagem para punção lombar ou para descrever meningoceles 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. Elementos posteriores abertos em defeitos disográficos cobertos de pele podem ser documentados em vistas transversais.

## **VI Documentação**

Documentação adequada é essencial para o atendimento ao paciente de alta qualidade. Deve haver um registro permanente do exame ultrassonográfico e da sua interpretação. Imagens das áreas normais e anormais devem ser registradas. Variações do tamanho normal devem ser acompanhadas por medidas. As imagens devem ser rotuladas com a identificação do paciente, identificação da instituição, 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 Exame de Ultrassom*.

## **VII Especificações do equipamento**

A ecografia da coluna vertebral do bebê deve ser realizada com equipamentos em tempo real utilizando transdutores lineares de alta frequência, tipicamente variando de 9 a 12 MHz ou superior em neonatos.<sup>29</sup> 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 ocorre em bebês mais velhos. Vistas panorâmicas de todo o canal medular são muito úteis para fornecer uma visão geral da anatomia, exibindo uma imagem mais global da relação da medula espinhal com a coluna vertebral e determinando 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 curvo 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*.<sup>30</sup> O monitoramento do desempenho do equipamento deve estar de acordo com os *Padrões AIUM e Diretrizes para Acreditação de Práticas de Ultrassom*.<sup>30</sup>

## **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 afetam 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. Izci 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 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. JNeuroradiol 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. 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 ultra-som 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 Infanti 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 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 ultrassom. Aprovado em 31 de outubro de 2015. <http://www.aium.org/officialStatements/26>