

Parâmetro de Prática AIUM para Realização de Neurossonografia em Neonatos e Bebês

Introdução

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 dos parâmetros da prática clínica e acreditação de práticas realizando exames de ultrassom.

O Parâmetro Prática da AIUM para Realização da Neurossonografia em Neonatos e Lactentes foi desenvolvido (ou revisado) pelo Instituto Americano de Ultrassom em Medicina (AIUM) em colaboração com outras organizações cujos membros usam ultrassom para realizar esse (s) exame (s) (consulte “Agradecimentos”).

Recomendações para requisitos de pessoal, solicitação de exame, documentação, garantia de qualidade e segurança podem variar entre as organizações e podem ser abordados por cada um separadamente.

Para os fins deste parâmetro de prática, bebês são definidos principalmente como aqueles em quem a fontanela anterior permanece aberta e este parâmetro se destina a fornecer a comunidade médica de ultrassom recomendações para a realização e gravação de exames de ultrassom de alta qualidade. O parâmetro reflete o que o AIUM considera os critérios apropriados para esse exame de ultrassom, mas não se destina a estabelecer um padrão legal de atendimento. Exames realizados nesta especialidade espera-se que a área siga o parâmetro com reconhecimento de que desvios podem ocorrer dependendo da situação clínica.

Indicações

Indicações para neurossonografia em neonatos prematuros ou a termo e

bebês incluem, entre outros, avaliações para as seguintes entidades:

- Aumento anormal da circunferência da cabeça.
- Anormalidades hemorrágicas ou parenquimatosas em bebês prematuros e à termo
1–7
- Ventriculomegalia (hidrocefalia) .1–5
- Anormalidades vasculares.2-5,8
 - Suspeita de lesão isquêmica hipóxica (encefalopatia isquêmica hipóxica) .2–
5,11–15
- Pacientes com hipotermia, membrana extracorpórea de oxigenação e outras
máquinas de suporte.16
- Malformações congênitas. 2-5
- Sinais ou sintomas de sistema nervoso central (por exemplo, convulsões,
malformações faciais, macrocefalia, microcefalia e crescimento intra-uterino
restrito) .2-5,17
- Infecção cerebral congênita ou adquirida.2-5
- Traumatismo craniano suspeito ou conhecido.2–5,18,19
- Craniossinostose.20,21
- Acompanhamento ou vigilância de documentos previamente documentados
anormalidades, incluindo alterações pré-natais.2–5
- Triagem antes da cirurgia.

Não há contra-indicações para neurosonografia.

Qualificações e Responsabilidades de Pessoal

Os médicos que interpretam ou realizam esse tipo de exame de ultrassom devem atender às Diretrizes de Treinamento especificadas pelo AIUM de acordo com as políticas de acreditação do AIUM.

Os sonografistas que realizam o exame de ultrassom devem ser devidamente credenciados na área de especialidade de acordo com as políticas de acreditação do AIUM.

Os médicos que não realizam o exame pessoalmente devem supervisionar, conforme definido pelos Códigos de Regulamentos Federais dos Centros de Serviços Medicare e Medicaid 42 CFR §410.32.

Pedido para o Exame

A solicitação por escrito ou eletrônica para um exame de ultrassom deve ter origem em um médico ou outro profissional de saúde devidamente licenciado ou sob a direção do provedor. As informações clínicas fornecidas devem permitir a realização e interpretação do exame ultrassonográfico apropriado e devem ser consistentes com as normas e requisitos legais e locais das instituições de saúde.

Especificação do Exame

(Veja também a seção VII, “Especificações do equipamento”)

Exame de imagem padrão do recém-nascido e bebê 2-5,22

Qualquer imagem anterior deve ser revisada antes da avaliação por ultrassom, se disponível.

A visão coronal, por convenção, deve ter o lado direito do paciente no lado esquerdo da imagem.

Cortes coronais representativas devem ser obtidas varrendo todo o cérebro, da parte anterior para posterior, usando a fontanela anterior como janela acústica. Os cortes coronais devem incluir o seguinte, sequencialmente:

- Lóbulos frontais anteriores aos cornos frontais do ventrículos laterais com órbitas visualizadas profundamente base do crânio.

- Cornos frontais ou corpos dos ventrículos laterais e fissura inter-hemisférica.
- Incluir ventrículos laterais ao nível do forame de Monro (descrevendo o curso da plexo coróide da lateral para o terceiro ventrículo), fissura inter-hemisférica, sulco cingulado (se desenvolvido), corpo caloso, septo pelúcido ou cavum do septo pelúcido, núcleos caudados, putamina, globi pallidi e fissuras de Sylvian.
- Ventrículos laterais ligeiramente posteriores ao forame de Monro, o ponto em que os ventrículos laterais e o terceira se comunicam. Inclua a ponte e a medula, o tálamo e o plexo coróide no teto do terceiro ventrículo e nos sulcos caudotalâmicos.
- Nível da cisterna e cerebelo da placa quadrigeminal. Incluir vermis cerebelar e cisterna magna.
- *Glomias* ecogênicos dos plexos coróides na face posterior dos ventrículos laterais ao nível dos trógonos. Inclua o esplênio do corpo caloso na divergência do ventrículo lateral e da substância branca periventricular lateral aos cornos posteriores dos ventrículos laterais.
- Posterior aos cornos occipitais. Inclua lobos parietal e occipitais e fissura inter-hemisférica posterior.
- Espaços líquidos extra-axiais: use transdutor linear de alta frequência para obter um corte coronal magnificado do espaço líquido extra-axial, incluindo estruturas cerebrais periféricas, (seio sagital superior ao nível dos cornos frontais; medir a distância sinocortical, distância craniocortical e largura da fissura inter-hemisférica)²³. Uma avaliação Doppler colorida das veias da ponte pode ser realizada neste corte para ajudar a diferenciar entre hemorragia subaracnóidea e hemorragia subdural. O transdutor deve ser angulado de um lado para da imagem, tanto das superfícies periféricas superficiais dos hemisférios cerebrais, quanto possível. A frequência apropriada do transdutor deve ser selecionada para garantir que as estruturas

superficiais e profundas sejam bem definidas. Em alguns bebês maiores ou mais velhos, pode ser necessária mais de uma frequência de transdutor para uma avaliação ótima das estruturas supratentoriais e infratentoriais. Transdutores lineares de alta frequência podem ser usados para detalhes adicionais de anormalidades, conforme necessário.

O corte sagital, por convenção, deve colocar o aspecto anterior do cérebro no lado esquerdo da imagem. O lado direito, o lado esquerdo e a linha média devem ser claramente identificados. Cortes sagitais representativos seqüenciais são obtidos com graus adequados de angulação do transdutor para a esquerda e direita, porque os cornos frontais são um pouco mais mediais do que os corpos dos ventrículos laterais. Para o corte da linha média, o transdutor deve ser mantido em um plano sagital reto paralelo à linha média do cérebro. Essas visualizações devem incluir o seguinte:

- Corte parasagital direito e esquerdo para mostrar a ínsula.
- Corte parasagital direito e esquerdo para mostrar a fissura de Sylvian.
- Corte parasagital direito para identificar a substância branca profunda (regiões periventriculares).
- Corte parasagital direito e esquerdo dos ventrículos laterais, incluindo o sulco caudotalâmico.
- Corte parasagital direito e esquerdo dos ventrículos laterais, mostrando o plexo coróide.
- Cortes parasagitais adicionais para incluir todas as partes dos ventrículos laterais.
- Cortes sagitais na linha média para incluir o corpo caloso, o *cavum* do septo pelúcido e o *cavum vergae*, se presente, terceiro e quarto ventrículos, aqueduto de Sylvius, tronco cerebral, *vermis* cerebelar, cisterna magna e sulcos, se presentes. Os ramos da

artéria cerebral anterior (artéria pericalosal e artéria calosammarginal) pode ser visualizada quando necessário.

- Doppler pulsátil da artéria cerebral anterior na linha média para avaliação do índice de resistividade, conforme necessário²⁴ especialmente em lactentes com suspeita de encefalopatia isquemia hipóxica.
- Imagens do seio sagital superior com Doppler colorido, quando necessário.

A identificação da mastóide é usada principalmente para visualizar cerebelo e pode ser obtida de ambas as fontanelas mastoides direita e esquerda, quando necessário.

Cortes adicionais, se necessário, podem ser obtidos através da fontanela posterior, qualquer sutura aberta, orifício de trepanação, defeito de craniotomia ou áreas delgadas dos ossos temporais e parietal²⁵. A abordagem também pode ser usada para visualizar o círculo de Willis e seus principais ramos. A abordagem do *forame magno* pode ser usada para avaliar o tronco encefálico e a coluna cervical superior, particularmente em bebês com malformações conhecidas ou suspeitas de Chiari 1 ou 2. conhecidas ou suspeitas.

Para pacientes com *shunt* de derivação ventricular, devem ser obtidos cortes adicionais quando cateter de derivação e sua ponta não é visualizada nos cortes de rotina.

Quando clinicamente indicado, Doppler espectral, colorido e / ou de amplitude pode ser útil para avaliar estruturas vasculares através de uma fontanela ou abordagem transcraniana. A imagem Doppler colorida ou a cores pode ser útil em casos de suspeita de trombose venosa do seio²⁶⁻²⁷. Doppler espectral pode ser útil em pacientes com hidrocefalia e lesão cerebral isquêmica hipóxica²⁷.

Quando houver preocupação com craniossinostose, imagens adicionais podem ser realizadas com um transdutor linear de alta resolução mantido perpendicular ao eixo da evolução esperada do coronal, sagital, lambdoide, e suturas metópicas.²¹

Clipes de vídeo podem ser obtidos para melhor demonstração de anormalidades questionáveis, conforme necessário.²⁸

Documentação

Documentação precisa e completa é essencial para atendimento de alta qualidade ao paciente. Relatórios escritos e imagens / videoclipes de ultrassom que contenham informações de diagnóstico devem ser obtidos e arquivados, com recomendações para estudos de acompanhamento, se clinicamente aplicável, de acordo com o *Parâmetro de Prática da AIUM para Documentação de Exame de Ultrassom*.

Especificações do equipamento

Exames neurosonográficos devem ser realizados com transdutores setoriais ou convexas e / ou lineares de tamanho apropriado e a imagem obtida através da fontanela anterior com as configurações necessárias determinadas pela profundidade de penetração.²⁻⁵. Os transdutores lineares são úteis na avaliação de estruturas superficiais, como a crânio ou couro cabeludo. Se a fontanela anterior não estiver disponível, a imagem pode ser realizada através das aberturas suturais ou usando uma abordagem transcraniana via porção esquamosa mais fina do osso temporal. Esta abordagem pode exigir um transdutor de frequência mais baixa para penetrar através do osso. O transdutor deve ser ajustado para operar na frequência clinicamente mais alta, percebendo que há uma compensação entre resolução e penetração do feixe.

Frequências mais altas são usadas em recém-nascidos prematuros, recém-nascidos a termo e bebês jovens, e frequências mais baixas são usadas em bebês mais velhos.

A potência do Doppler deve ser tão baixa quanto razoavelmente possível (ALARA) para responder à questão diagnóstica

Qualidade e Segurança

Políticas e procedimentos relacionados à garantia e melhoria da qualidade, segurança, controle de infecção e monitoramento do desempenho do equipamento deve ser desenvolvido e implementado de acordo com o AIUM Normas e Diretrizes para Acreditação de Práticas de Ultrassom.

Princípio ALARA

Os benefícios e riscos potenciais de cada exame devem ser considerados. O princípio ALARA deve observar fatores que afetam a saída acústica e considerando o tempo de espera do transdutor e tempo total de varredura. Mais detalhes sobre ALARA podem ser encontrados na publicação atual do AIUM *Segurança Médica em Ultrassom*.

Controle de infecção

Preparo, limpeza e desinfecção do transdutor deve seguir as recomendações do fabricante e seja consistente com as Diretrizes AIUM para Limpeza e Preparo de Transdutores de Ultrassom de Uso Externo e Interno entre Pacientes, Manuseio Seguro e Uso do Gel de Acoplamento para Ultrassom.

Monitoramento de desempenho de equipamentos

Protocolos de monitoramento para desempenho do equipamento devem ser desenvolvidos e implementados de acordo com as *Normas e Diretrizes AIUM para a Acreditação de Práticas de Ultrassom*.

Agradecimentos

Este parâmetro foi desenvolvido pelo AIUM em colaboração com o American College of Radiology (ACR), a Sociedade de Radiologia Pediátrica (SPR) e a Sociedade de Radiologistas em Ultrassom (SRU).

Somos gratos aos muitos voluntários que contribuíram com seu tempo, conhecimento e energia para desenvolver esse documento.

Subcomitês Colaborativos

AIUM

Lynn Fordham, MD

Rob Goodman, MD

Usha Nagaraj, MD

ACR

Henrietta Kotlus Rosenberg, MD, presidente

Carol Barnewolt, MD

Richard Bellah, MD

Tara M. Catanzano, MD, BCh

Brian Coley, MD

Safwan Halabi, MD

Terry Levin, MD

SPR

Judy Ann Estroff, MD

Tara L. Holm, MD

Brooke S. Lampl, DO

SRU

Sherwin S. Chan, MD, PhD

Judy H. Squires, MD

Comitê de Padrões Clínicos da AIUM

Bryann Bromley, MD, presidente

James M. Shwayder, MD, JD, vice-presidente

Nirvikar Dahiya, MD

Rob Goodman, MBBCh, MBA, BMSc

Rachel Bo-ming Liu, MD

Jean Spitz, MPH, CAE, RDMS

John Stephen Pellerito, MD

Direitos autorais originais 1995; revisado em 2019, 2014,

2009, 2006, 1999

Renomeado 2015

Referências

1. Murphy BP, Inder TE, Rooks V, et al. Dilatação ventricular pós-hemorragica em prematuros: história natural e preditores de resultado. Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed 2002; 87: F37 a F41.

2. Rosenberg HK, Viswanathan V, Amodio J. Cérebro pediátrico. No: McGahan JP, Goldberg BB (eds). Ultrassom diagnóstico. Vol 1. 2nd ed. Nova York, NY: Informa Healthcare; 2008: 563–612.
3. Rumack CM, Levine D. Imagem neonatal e cerebral do bebê. No: Ultrassom diagnóstico. Vol. 2. ed. Filadélfia, PA: Elsevier; 2018: 1511-1572.
4. Siegel M. Brain. In: Siegel MJ (ed). Sonografia Pediátrica. 4th ed. Filadélfia, PA: Lippincott Williams & Wilkins; 2011: 43-117.
5. Slovis TL, Bulas DI, Nelson MD. Imagem cerebral neonatal. No: Slovis TL, Coley BD, Bulas DI e outros (eds). Imagem de diagnóstico pediátrico de Caffey. Vol. 1. Philadelphia, PA: Elsevier; 2008: 398–429.
6. Intrapiromkul J, Northington F, Huisman TA, Izbudak I, Meoded A, Tekes A. Precisão do ultrassom da cabeça para a detecção de lesões intracranianas hemorragia em recém-nascidos prematuros: comparação com ressonância magnética cerebral e imagem ponderada por suscetibilidade. J Neuroradiol 2013; 40: 81-88.
7. Elkhunovich M, Sirody J, McCormick T, Goodarzian F, Claudius I. A utilidade do ultra-som craniano na detecção de hemorragia intracraniana em bebês. Pediatr Emerg Care 2018; 34: 96-101.
8. Kersbergen KJ, Groenendaal F, Benders MJ e Vries LS. Neonatal trombose sinovenosa cerebral: neuroimagem e longo prazo acompanhamento. J Child Neurol 2011; 26: 1111-1120.
9. Vizcaino-Diaz C, Sanchez-Zaplana H, Ruiz JC, Jimenez-Cobo B. Ruptura de aneurismas arteriais intracranianos em neonatos: relato de caso e revisão da literatura. J Child Neurol 2009; 24: 208-214.
10. Wang HS, Kuo MF, Chang TC. Lenticulostriado ultrassonográfico

vasculopatia em lactentes: algumas associações e uma hipótese. AJNR

Am J Neuroradiol 1995; 16: 97-102.

11. de Vries LS, Cowan FM. Evolução da encefalopatia hipoxiciscêmica no termo lactente. Semin Pediatr Neurol 2009; 16: 216-225.

12. Govaert P. AVC pré-natal. Semin Fetal Neonatal Med 2009; 14: 250-266.

13. van Wezel-Meijler G, De Bruine FT, Steggerda SJ, et al. Detecção por ultrassom de lesão da substância branca em recém-nascidos muito prematuros: Implicações práticas. Dev Med Child Neurol 2011; 53 (supl 4): 29-34.

14. Epelman M, Daneman A, Kellenberger CJ, et al. Encefalopatia neonatal: uma comparação prospectiva da US cabeça e ressonância magnética. Pediatr Radiol 2010; 40: 1640-1650.

15. Huang BY, Castillo M. Lesão cerebral hipóxico-isquêmica: imagem descobertas desde o nascimento até a idade adulta. Radiographics 2008; 28: 417-439.

16. Raets MM, Dudink J, Ijsselstijn H, et al. Lesão cerebral associada com oxigenação por membrana extracorpórea neonatal na Holanda: uma avaliação nacional em duas décadas. Pediatr Crit Care Med 2013; 14: 884–892.

17. Glass HC, Bonifacio SL, Sullivan J, et al. Ressonância magnética e lesão ultrassonográfica em prematuros com convulsões. J Criança Neurol 2009; 24: 1105-1111.

18. Chamnanvanakij S, Rollins N, Perlman JM. Hematoma subdural em bebês a termo. Pediatr Neurol 2002; 26: 301–304.

19. Trenchs V, Curcoy AI, Castillo M, et al. Trauma craniano menor e

fratura linear do crânio em lactentes: ultrassonografia craniana ou tomografia? Eur J Emerg Med 2009; 16: 150-152.

20. Soboleski D, McCloskey D, Mussari B, Sauerbrei E, Clarke M, Fletcher A. Sonografia de suturas cranianas normais. AJR Am J Roentgenol 1997; 168: 819–821.

21. Proisy M, Riffaud L, Chouklati K, Treguier C, Bruneau B. Ultrassonografia para o diagnóstico de craniossinostose. Eur J Radiol 2017; 90: 250–255.

22. Gupta P, Sodhi KS, Saxena AK, Khandelwal N, Singhi P. Neonatal ultra-sonografia craniana: uma revisão concisa para os médicos. J Pediatr Neurosci 2016; 11: 7–13.

23. Frankel DA, Fessell DP, Wolfson WP. Determinação ultrassonográfica de alta resolução das dimensões normais do sistema intracraniano compartimento extra-axial no recém-nascido. J Ultrasound Med 1998; 17: 411-415.

24. Gerner GJ, Burton VJ, Poretti A, et al. Duplex transfontanelar índices resistivos da ultrassonografia cerebral como ferramenta prognóstica na encefalopatia hipóxico-isquêmica neonatal antes e após o tratamento com hipotermia terapêutica. J Perinatol 2016; 36: 202-206.

25. Luna JA, Goldstein RB. Visualização ultrassonográfica de anormalidades da fossa posterior neonatal através da fontanela posterolateral. AJR Am J Roentgenol 2000; 174: 561–567.

26. Grunt S, Wingeier K, Wehrli E, et al. Trombose venosa do seio cerebral em crianças suíças. Dev Med Child Neurol 2010; 52: 1145-1150.

27. Soetaert AM, Lowe LH, Formen C. Doppler craniano pediátrico

ultrassonografia em crianças: aplicações não falciformes. *Curr Probl*

Diagn Radiol 2009; 38: 218–227.

28. O'Dell MC, Cassady C, Logsdon G, Varich L. Cinegraphic versus

imagens estáticas e cinegraficas combinadas para a triagem inicial por ultrassonografia
craniana em prematuros. *Pediatr Radiol* 2015; 45:

1706-1711.