

Parâmetro de Prática AIUM para a Realização de Mapeamento Vascular por Ultrassom para Planejamento Pré-Operatório de Acesso à Diálise

Parâmetro desenvolvido em colaboração com o Colégio Americano de Radiologia e a 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. Para promover esta missão, o AIUM tem o prazer de publicar, em conjunto com o Colégio Americano de Radiologia (ACR) e Sociedade de Radiologistas em Ultrassom (SRU), este Parâmetro de Prática AIUM para o desempenho do mapeamento vascular por ultrassom para planejamento pré-operatório de acesso à diálise. Somos gratos aos muitos voluntários que contribuíram com seu tempo, conhecimento e energia para concluir este documento.

O AIUM representa toda a gama de ciências clínicas e básicas interessadas 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 este continuarão avançando nessa missão.

Os parâmetros de prática do AIUM destinam-se a fornecer à comunidade de ultrassom médico 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 de atendimento. Espera-se que examinadores acreditados pela AIUM geralmente sigam estes parâmetros com reconhecimento de que desvios desses parâmetros em alguns casos, serão necessários, dependendo das necessidades e equipamento disponível. Os examinadores 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 de Equipamentos) foram desenvolvidas em colaboração pelo Instituto Americano de Ultrassom em Medicina (AIUM), o Colégio Americano de Radiologia (ACR) e a Sociedade de Radiologistas em Ultrassom (SRU). Recomendações para requisitos médicos, solicitação escrita para o exame, documentação do procedimento e controle de qualidade variam entre as três organizações e são abordados por cada uma separadamente.

O mapeamento dos vasos do braço antes da criação cirúrgica do acesso à diálise mostrou-se útil ajudando a alcançar uma porcentagem maior de confecções bem sucedidas de fístula arteriovenosa (FAV), bem como aumento da taxa de sucesso da fístula.¹⁻⁶

Estes Parâmetros de Prática têm como objetivo ajudar os médicos na realização de mapeamentos pré-operatórios, para garantir um exame de alta qualidade e para ajudar a promover a confecção bem-sucedida dos tipos mais preferidos de acesso à diálise. Os guidelines da Iniciativa de Qualidade dos Resultados da Doença Renal (K / DOQI)⁷ definem uma ordem de preferência para a colocação do acesso vascular em pacientes com insuficiência renal que se tornarão dependentes de hemodiálise:

1. O braço não dominante é geralmente preferível para a implantação do acesso à diálise e geralmente é avaliado primeiro. A FAV do antebraço é preferida à FAV do braço. Uma FAV no antebraço dominante pode ser preferível a uma FAV do braço não dominante, dependendo da preferência cirúrgica.

2. FAV da veia cefálica do antebraço (artéria radial - veia cefálica), seguida por FAV de veia cefálica (artéria braquial - veia cefálica) na parte superior do braço são preferíveis.
3. Se não for possível criar uma dessas fístulas, o acesso pode ser estabelecido usando uma transposição da veia basílica para a FAV (artéria braquial - veia basílica) ou outra configuração como uma FAV por transposição da veia braquial (artéria braquial - veia braquial).
4. Se a anatomia vascular não for adequada para a implantação da FAV, um enxerto de material sintético (por exemplo, politetrafluoretileno [PTFE]) pode ser colocado. Um enxerto de alça no antebraço (artéria braquial para veia antecubital) é preferível a um enxerto reto do braço (artéria braquial para veia basílica). Se nenhum outro acesso da extremidade superior for possível, um enxerto de alça do braço (artéria axilar à veia axilar) pode ser colocado se a anatomia for adequada.
5. Enxertos de coxa (artéria femoral superficial para veia safena magna ou veia femoral comum) são o próximo sítio usual para posicionamento de acesso.^{8,9}
6. A colocação de FAV da extremidade superior ou de um enxerto de braço ou coxa é preferível a hemodiálise por cateter devido as taxas aumentadas de infecção no cateter e, geralmente por menores taxas de fluxo no cateter comparadas a um enxerto ou fístula.¹⁰

II Indicações / Contra-indicações

As indicações para o mapeamento vascular para o planejamento pré-operatório do acesso à diálise incluem o planejamento de acesso vascular para hemodiálise. Não há contra-indicações absolutas para este exame.

III Qualificações e Responsabilidades do Pessoal

Veja www.aium.org para Declarações Oficiais da AIUM, incluindo *Padrões e Diretrizes para o Acreditação de Práticas de Ultrassom* e Diretrizes Relevantes de Treinamento de Médicos.¹¹

IV Solicitação por escrito para o exame

A solicitação por escrito ou eletrônica para um exame de ultrassom deve fornecer informações suficientes para permitir a realização e a interpretação adequadas do exame. A solicitação para o exame deve ser originada por um médico ou outro profissional de saúde legalmente autorizado ou sob a direção deste profissional.

As informações clínicas que acompanham a solicitação devem ser fornecidas por um médico ou outro profissional apropriado de saúde familiar com a situação clínica do paciente e devem ser consistentes com as normas legais e locais dos serviços de saúde.

V. Especificações do exame

O exame de ultrassom para o planejamento do acesso à diálise foi desenvolvido para reunir informações sobre o sistema arterial e o sistema venoso. É importante entender o procedimento e técnicas cirúrgicas utilizadas pelo(s) cirurgião (ões) local (is) para obter informações adaptadas à técnica. Ambos os braços podem ser mapeados na sua totalidade, ou pode ser realizado um mapeamento pré-operatório focado que conclua quando os vasos adequados a formação de FAV são encontrados.

A. Exame arterial

O exame é realizado nos dois braços ou apenas em um braço, dependendo da preferência do laboratório. Se um exame unilateral é escolhido, o braço não dominante é examinado primeiro, ao menos que exista uma contra-indicação conhecida ao uso deste braço. A artéria utilizada deve ter suficiente tamanho (diâmetro > 0,20 cm)^{4,12} para construir a fístula e ter fluxo adequado para a maturação. Esse tamanho pode variar de acordo com a preferência cirúrgica. A artéria é avaliada primeiro com escala de cinza e Doppler espectral. O diâmetro luminal interno da artéria

é medido no nível esperado de criação de fístulas. A presença de calcificação é registrada e relatada porque a anastomose cirúrgica pode ser difícil se houver calcificação concêntrica significativa presente. As ondas espectrais arteriais devem ser avaliadas para rastrear a doença de entrada ou saída.

Para FAV do antebraço, o diâmetro, presença de calcificação e velocidades de pico sistólico / diastólica final da artéria radial são avaliadas no pulso. As artérias ulnares podem ser avaliadas da mesma forma. Para FAV ou criação de enxerto, a artéria braquial é avaliada na fossa antecubital para o diâmetro, presença de calcificação e pico de velocidade sistólica / diastólica final. Uma artéria na fossa antecubital menor que o esperado, ou a presença de 2 artérias nesse local, é uma pista que há uma bifurcação alta da artéria braquial, uma variante anatômica normal que ocorre em aproximadamente 10% dos pacientes.¹³ Esta variante anatômica deve ser confirmada por imagem do artérias radial e ulnar para determinar em que nível elas surgem da artéria braquial. Se observado, deve ser relatado porque alguns cirurgiões colocam uma FAV, mas não um enxerto, abaixo da bifurcação alta da artéria braquial.

Um teste de Allen duplex modificado pode ser realizado para avaliar o fluxo na mão (perviedade do arco palmar profundo). Isso é feito identificando a artéria radial no punho e / ou no dorso da mão (posteriormente entre as bases do primeiro e do segundo metacarpo). A artéria radial é comprimida proximalmente a este local para ocluir o fluxo durante a insonação com Doppler colorido e pulsado. A reversão do fluxo sanguíneo distal à oclusão proximal confirma a patência do arco palmar.¹⁴

B. Exame venoso

O braço não dominante é examinado primeiro, a menos que haja uma contraindicação conhecida ao uso desse braço. O exame é focado primeiro em encontrar uma veia adequada para a criação de FAV. Se nenhuma veia adequada for encontrada, então são procuradas veias adequadas para a criação de enxerto.

A veia mapeada para receber a anastomose arterial deve ser medida após sua dilatação. Esta medida aproximará mais de perto o tamanho da veia arterializada após a formação da fístula. A veia é geralmente dilatada pelo uso de colocação sequencial de torniquete ou um manguito de pressão arterial no braço.¹⁵ Percussão na região do pulso após a colocação do torniquete por 2 a 3 minutos pode aumentar o tamanho das veias, semelhante ao início de uma punção intravenosa. Outras veias dorsais ou volares do antebraço caudal podem ser identificadas com esta técnica.

A veia do antebraço mais comumente usada para a criação de FAV é a veia cefálica. A anastomose é geralmente criada no pulso ou no terço inferior do antebraço. A veia cefálica é estudada no local da anastomose esperada no pulso. É avaliado quanto à compressibilidade, trombo e tamanho. As medições são obtidas com um diâmetro mínimo de 0,25 cm para todas as veias usadas para FAV. Pode haver variações no diâmetro utilizado com base em fatores clínicos ou preferência cirúrgica. O diâmetro da veia é medido no antebraço distal, médio e proximal; na fossa antecubital; e no braço proximal, médio e distal, conforme aplicável. Os locais e o comprimento de qualquer estenose venosa são assinalados. Veias com tamanho limítrofe (dentro de 0,05 cm do tamanho desejado) são medidos novamente após uma percussão mais focada ou após a aplicação de uma compressa quente por alguns minutos. Se uma veia esclerótica ou de parede espessa for observada, o diâmetro medido deve ser o diâmetro luminal interno e a anormalidade assinalada.

A veia cefálica deve ser avaliada em todo o braço até sua inserção na veia subclávia. Um estreitamento focal da veia em qualquer nível pode impedir a maturação bem-sucedida de uma

fístula criada. Observe que a veia cefálica do antebraço pode drenar preferencialmente por uma grande veia antecubital nas veias basilíca ou braquiais se a veia cefálica do braço for muito pequena ou trombosada. Nesse caso, a colocação de uma fístula no antebraço ainda é possível desde que os limiares de diâmetro sejam mantidos.

As veias podem ser relativamente superficiais para serem facilmente canuladas após a colocação de uma fístula. A profundidade da superfície da pele às veias cefálicas de diâmetro adequado pode ser medida para avaliar a necessidade de um procedimento de superficialização subsequente.¹⁶

Se a veia cefálica no antebraço é inadequada para a criação de fístula, outras veias no antebraço podem ser examinadas para determinar se são adequadas. Essas veias em geral precisarão ser transpostas para uma posição mais facilmente acessível na superfície anterior do antebraço. Se não se for encontrada uma veia adequada no antebraço, as veias da parte superior do braço devem ser avaliadas.

A veia cefálica do braço deve ser examinada quanto à criação de fístula no braço. Se for muito pequena ou trombosada, a veia basilíca é avaliada. A veia basilíca precisa ter tamanho adequado para pelo menos 4 cm de comprimento, caudal à fossa antecubital ou drenagem adequada na veia cubital mediana para a veia basilíca, para que haja comprimento suficiente da veia para criar uma FAV de transposição da veia basilíca no braço. Se nenhuma veia do braço adequada para a criação de FAV for encontrada, a maior veia braquial e a veia axilar devem ser medidas quanto à possível colocação do enxerto, como anteriormente descrito. Uma veia com um diâmetro de pelo menos 0,4 cm é necessária para enxertos.⁴

Técnicas de avaliação semelhantes devem ser usadas para todas as veias (isto é, dilatação da veia antes do estudo, demonstração de tamanho adequado e compressibilidade venosa normal, e determinação de drenagem venosa adequada).

Grandes ramos das veias perto do local da fístula podem resultar em não maturação da fístula.^{17,18} Os locais e tamanhos dos ramos das veias devem ser assinalados.

As veias jugulares internas e subclávias devem ser examinadas bilateralmente para documentar fasciculação respiratória simétrica e pulsatilidade cardíaca transmitida, bem como excluir estenose. Essas veias devem ser avaliadas com compressão, se possível, com escala de cinza, Doppler colorido e espectral. Formas de onda venosa monofásicas unilaterais ou bilaterais ou de baixa velocidade são anormais.¹⁹⁻²⁰ Formas de onda anormais nas veias jugular ou subclávia devem levar a uma avaliação mais aprofundada das veias braquiocefálicas e / ou da veia cava superior (SVC) por ressonância magnética, tomografia computadorizada ou venografia convencional se o posicionamento de acesso desse lado for desejado.

VI Documentação

A documentação adequada é essencial para o atendimento de alta qualidade ao paciente. Deve haver um registro permanente do exame ultrassonográfico e de sua interpretação. Imagens das áreas normais e anormais devem ser registradas. Variações do tamanho normal devem ser acompanhado por medidas. As imagens devem ser rotuladas com a identificação do paciente, identificação do serviço, 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 conservação 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 a Documentação de um Exame de ultrassom*.²¹

VII Especificações do equipamento

Imagens em tempo real devem ser realizadas na maior frequência clinicamente apropriada, considerando que existe uma relação inversa entre resolução e penetração do feixe. Este geralmente deve estar em uma frequência de 12 a 18 MHz, com a necessidade ocasional de utilizar um transdutor de frequência mais baixa. Um transdutor linear deve ser usado. As análises de fluxo são realizadas com sonografia duplex usando Doppler pulsado. Avaliação dos sinais de fluxo provenientes do lúmen dos vasos devem ser conduzidos com uma frequência igual ou superior a 2,5 MHz. Um transdutor setorial de frequência mais baixa colocado na fúrcula esternal pode ser útil para procurar estenose nas veias braquiocefálicas ou veia cava superior se houver suspeita de estenose central devido a ondas venosas anormais em veias subclávia e veia jugular interna. Imagens relevantes em modo B, Doppler colorido e ondas espectrais ao Doppler pulsado devem ser registradas e arquivadas. Doppler colorido deve ser usado para partes relevantes do procedimento.

VIII Controle e Melhoria da Qualidade, Segurança, Controle de Infecções e educação do paciente.

Políticas e procedimentos relacionados ao controle de qualidade, educação do paciente, controle de infecção e segurança devem ser desenvolvidas e implementadas de acordo com as *normas AIUM e Diretrizes para o Acreditação de Práticas de Ultrassom*.²²

O monitoramento do desempenho do equipamento deve estar de acordo com os *Padrões e Diretrizes AIUM para a Acreditação de Práticas de Ultrassom*.²²

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 podem ser encontrados na publicação *AIUM Medical Ultrasound Safety, Third Edition*.

Agradecimentos

Este parâmetro foi revisado pelo Instituto Americano de Ultrassom em Medicina (AIUM) em colaboração com o Colégio Americano de Radiologia (ACR) e a Sociedade de Radiologistas em Ultrassom (SRU) de acordo com o processo descrito nas normas clínicas da AIUM Manual do Comitê.

Comitê Colaborativo

AIUM

Mark E. Lockhart, MD, MPH

Leslie M. Scoutt, MD

ACR

Michelle L. Robbin, MD, *Presidente*

Raymond E. Bertino, MD

Laurence Needleman, MD

SRU

John Pellerito, MD

Nirvikar Dahiya, MD, MBBS

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
Copyright original 2006; revisado 2016, 2011
Renomeado 2015

Referências

1. Allon M, Lockhart ME, Lilly RZ, et al. Efeito do mapeamento ultrassonográfico pré-operatório no sistema vascular acesso a resultados em pacientes em hemodiálise. *Kidney Int* 2001; 60: 2013-2020.
2. Allon M, Robbin ML. Aumento das fístulas arteriovenosas em pacientes em hemodiálise: problemas e soluções. *Kidney Int* 2002; 62: 1109-1124.
3. Robbin ML, Gallichio MH, Deierhoi MH, Young CJ, Weber TM, Allon M. Mapeamento vascular dos EUA antes da hemodiálise acessar o local. *Radiology* 2000; 217: 83–88.
4. Silva MB Jr, Hobson RW II, Pappas PJ, et al. Uma estratégia para aumentar o uso de hemodiálise autógena procedimentos de acesso: impacto da avaliação não invasiva pré-operatória. *J. Vasc Surg* 1998; 27: 302–308.
5. Wong CS, McNicholas N, Healy D, et al. Uma revisão sistemática da ultrassonografia duplex pré-operatória formação de fístulas arteriovenosas e phy. *J Vasc Surg.* 2013; 57 (4): 1129-1133.
6. Ferring M, Claridge M, Smith SA, Wilmink T. O ultrassom vascular pré-operatório de rotina melhora patência e uso de fístulas arteriovenosas para hemodiálise: um estudo randomizado. *Clin J Am Soc Nephrol.* 2010; 5 (12): 2236-2244.
7. Diretrizes de prática clínica para acesso vascular. *Am J Kidney Dis.* 2006; 48 Suppl 1: S176-247.
8. Khadra MH, Dwyer AJ, Thompson JF. Vantagens das alças arteriovenosas de politetrafluoretileno em coxa para acesso à hemodiálise. *Am J Surg* 1997; 173: 280–283.
9. Little MD, Allon M, McNamara MM, et al. Avaliação de risco de falha cirúrgica imediata durante a coxa Colocação de Enxerto de Hemodiálise por Triagem Sonográfica. *J Ultrasound Med.* 2015; 34 (9): 1613-1619.
10. Lee T, Barker J, Allon M. Cateteres em túnel em pacientes em hemodiálise: razões e subseqüentes resultados. *Am J Kidney Dis* 2005; 46: 501–508.
11. Instituto Americano de Ultrassom em Medicina. Diretrizes de treinamento médico AIUM <http://www.aium.org/resources/ptGuidelines.aspx>

12. Sidawy AN, Spergel LM, Besarab A, et al. Sociedade de Cirurgia Vascul ar: guia de prática clínica
linhas para colocação cirúrgica e manutenção do acesso à hemodiálise arteriovenosa. *J Vasc Surg*. 2008; 48 (5 Suppl): 2S-25S.
13. Kian K, Shapiro JA, Salman L, et al. Bifurcação da artéria braquial alta: considerações clínicas e práticas
implicações técnicas para um acesso arteriovenoso. *Discagem Semin*. 2012; 25 (2): 244-247.
14. Zimmerman P, Chin E, Laifer-Narin S, Ragavendra N, Grant EG. Mapeamento radial da artéria coronária
revascularização do miocárdio. *Radiology* 2001; 220: 299–302.
15. Lockhart ME, Robbin ML, Fineberg NS, Wells CG, Allon M. Medição da veia cefálica antes da criação de fístula do braço: o uso de um torniquete para atingir o limiar do diâmetro venoso aumenta a
número de fístulas utilizáveis? *J Ultrasound Med* 2006; 25: 1541-1545.
16. Robbin ML, Chamberlain NE, Lockhart ME, et al. Maturidade da fístula arteriovenosa da hemodiálise:
Avaliação dos EUA. *Radiology* 2002; 225: 59-64.
17. Beathard GA, Arnold P, Jackson J, Litchfield T. Tratamento agressivo da falência precoce da fístula. *Kidney Int*
2003; 64: 1487-1494.
18. Singh P, Robbin ML, Lockhart ME, Allon M. Fístulas de hemodiálise arteriovenosa clinicamente imaturas:
efeito dos EUA no salvamento. *Radiologia* 2008; 246: 299–305.
19. Chin EE, Zimmerman PT, Grant EG. Avaliação ultrassonográfica da trombose venosa profunda da extremidade superior
bosis. *J Ultrasound Med* 2005; 24: 829-838.
20. Patel MC, Berman LH, Moss HA, McPherson SJ. Veias subclávia e jugular interna no Doppler US:
pulsatilidade cardíaca anormal e fasicidade respiratória como preditor de oclusão central completa.
Radiology 1999; 211: 579–583.
21. Parâmetro de Prática AIUM para documentação de um exame de ultrassom. 2014.
<http://www.aium.org/resources/guidelines/documentation.pdf>
22. 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>