

Parâmetro de Prática AIUM para o Realização de Exame de Ultrassom
Musculoesquelético

Parâmetro desenvolvido em conjunto com o Colégio Americano de Radiologia (ACR), Sociedade de Radiologia Pediátrica (SPR) e a Sociedade de Radiologistas em Ultrassom (SRU).

O Instituto Americano de Ultrassom em Medicina (AIUM) é uma associação multidisciplinar dedicada a promover o uso seguro e eficaz do ultrassom na medicina através de 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), a Sociedade de Radiologia Pediátrica (SPR) e a Sociedade de Radiologistas em Ultrassom (SRU), este Parâmetro de Prática AIUM para Realização de Exame de Ultrassom Musculoesquelético. Somos gratos aos muitos voluntários que contribuíram com seu tempo, conhecimento e energia para concluir este documento.

O AIUM representa toda uma gama de interesses clínicos e científicos básicos em ultrassonografia médica diagnóstica e, com centenas de voluntários, o AIUM tem promovido o uso eficaz seguro do ultrassom na medicina clínica há mais de 65 anos. Este documento e outros como estes irão continuar avançando nessa missão.

Os Parâmetros de Prática do AIUM destinam-se a fornecer à comunidade médica de ultrassom limites para realização e gravação de exames de ultrassom de alta qualidade. Estes parâmetros refletem o que o AIUM considera os limites mínimos para um exame completo em cada área, mas não se destina a definir um padrão legal de atendimento. Práticas acreditadas pelo AIUM espera-se que normalmente sigam os parâmetros com

reconhecimento de que podem ser necessários desvios destes limites em alguns casos, dependendo das necessidades do paciente e do equipamento disponível. As práticas são incentivadas a ir além dos parâmetros para fornecer serviços adicionais e informações conforme necessário.

I. Introdução

Os aspectos clínicos contidos em parâmetros específicos deste parâmetro (Introdução, Supervisão e Interpretação de Exames de Ultrassom, Especificações para Exames Individuais e Especificações do Equipamento) foram desenvolvidos em colaboração com o Instituto Americano de Ultrassom em Medicina (AIUM), Colégio Americano de Radiologia (ACR), Sociedade de Radiologia Pediátrica (SPR) e Sociedade de Radiologistas em Ultrassom (SRU).

Recomendações para Qualificações e Responsabilidades do Pessoal, Solicitação por Escrito para Exame, Controle e Melhoria da Qualidade, Segurança, Controle de Infecções, e a Educação do Paciente variam entre as organizações e são abordadas por cada uma separadamente.

Esse parâmetro de prática foi revisado para ajudar os profissionais que realizam Exame de Ultrassom Musculoesquelético (MSK). Embora não seja possível detectar todas as anormalidades, a adesão aos seguintes parâmetros de prática maximiza a probabilidade de detectar mais anormalidades que podem ocorrer.

II. Qualificações e Responsabilidades do Pessoal

Veja www.aium.org para Demonstrações Oficiais do AIUM, incluindo *Padrões e Diretrizes para Acreditação de Práticas de*

Ultrassom Médico e Diretrizes relevantes para Treinamento de Médicos. ¹

III Indicações

Indicações para o ultrassom MSK incluem, mas não estão limitadas a:

- A. Dor ou disfunção.
- B. Lesões em partes moles ou em ossos.
- C. Patologia do tendão ou ligamento.
- D. Artrite, sinovite ou doença de deposição de cristais.
- E. Corpos intra-articulares.
- F. Derrame articular.
- G. Aprisionamento de nervo, lesão, neuropatia, massas ou subluxação.
- H. Avaliação de massas de tecidos moles, edema ou coleções líquidas.
- I. Detecção de corpos estranhos em tecidos superficiais.
- J. Planejando e orientando um procedimento invasivo.
- K. Anomalias congênitas ou do desenvolvimento.
- L. Avaliação pós-operatória ou pós-procedimento.
- M. Flexibilidade articular, rigidez ou diminuição da amplitude de movimento.
- N. Desalinhamento.
- O. Déficits sensoriais ou parestesias.
- P. Fraqueza motora.

Um exame de ultrassom MSK deve ser realizado quando houver um motivo médico válido. Não há contra-indicações absolutas.

IV Solicitação por escrito para o exame

Uma solicitação por escrito ou eletrônica para um exame de ultrassom deve fornecer informações para permitir a realização e interpretação do estudo

.

A solicitação para o exame deve ser originada por um médico ou outro uso profissional de saúde licenciado ou sob direção do médico ou profissional de saúde. As informações clínicas acompanhantes 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 da instituição de saúde.

V. Supervisão e Interpretação de Exames de Ultrassom

Um médico deve estar disponível para consulta com o sonografista caso a caso. Idealmente, o médico deve estar no local e disponível para participar ativamente do exame de ultrassom, quando necessário. Reconhece-se, no entanto, que as realidades geográficas podem não permitir a presença de um médico no local em todos os locais. Nesse caso, um médico supervisor deve estar disponível para garantir a qualidade e supervisionar o ultrassom através de um sistema de arquivamento e comunicação de imagens (PACS).

VI Especificações para exames individuais

Dependendo da solicitação clínica e da apresentação do paciente, o exame ultrassonográfico pode envolver uma avaliação completa

de uma região articular ou anatômica ou pode estar limitada a um estrutura anatômica específica. Um exame completo normalmente inclui uma avaliação da articulação e sinóvia, ossos, músculos, tendões e bainhas, ligamentos e fásCIAS e / ou cápsulas e outras estruturas de suporte e quaisquer anormalidades adicionais visíveis na região.

Aplicamos os princípios gerais do estudo por ultrassom. As imagens devem sempre ser obtidas com o feixe de ultrassom perpendicular à região de interesse para reduzir artefatos. Quando aplicável, estruturas relevantes devem ser avaliadas em mais de um plano. As anormalidades são medidas em 2 planos ortogonais. O posicionamento do paciente para exames pode variar dependendo da estrutura a ser examinada e a condição clínica do paciente.

A. Especificações para exame do ombro

Um exame de ombro é mais comumente indicado para avaliar patologia do manguito rotador como rotura parcial ou total, tendinite calcificada ou tendinose. Outras indicações incluem avaliação da patologia do tendão do bíceps, incluindo instabilidade do tendão, hipertrofia / bursite subacromial-subdeltoidea, derrame articular, artrite acromioclavicular, cisto paralabral e compressão nervosa.

Os pacientes devem ser examinados na posição sentada, quando possível, preferencialmente sentado em um tamborete rotativo. O exame do ombro deve ser adaptado às condições clínicas e à amplitude de movimento do paciente. A avaliação Doppler colorida e de amplitude pode ser útil na detecção de hiperemia na bolsa subacromial-subdeltoidea, tendão da bainha do bíceps, sinóvia articular ou estruturas adjacentes.

A cabeça longa do tendão do bíceps deve ser examinada com o antebraço em supinação descansando na coxa ou com o braço em leve rotação externa. O tendão é examinado em um plano transversal (eixo curto), onde emerge o acrômio, até a junção musculotendinosa distal. As inserções do tendão peitoral maior no úmero pode ser avaliado ao mesmo tempo, quando indicado. Cortes longitudinais (eixo longo) também devem ser obtidos. Esses cortes devem ser usadas para detectar derrame, hipertrofia sinovial ou corpos intra-articulares dentro da bainha do tendão bicipital e para determinar se o tendão está posicionado corretamente dentro do sulco bicipital, subluxado, deslocado ou rasgado. Doppler colorido ou de amplitude deve ser usado para detectar hiperemia na bainha do tendão, o que pode indicar tenossinovite.

O manguito rotador deve ser examinado quanto a sinais de rotura total ou parcial, tendinose e / ou calcificação. Cortes de eixo longo e curto devem ser obtidos.

Para examinar o tendão do subescapular, o cotovelo permanece ao lado do corpo enquanto o braço colocado em rotação externa. O subescapular é visualizado da junção músculo-tendínea à inserção na tuberosidade menor do úmero. Avaliação dinâmica com o paciente movendo da rotação interna para a externa é útil para avaliação da subluxação dinâmica do tendão do bíceps ou impacto subcoracóide e avaliar a integridade do tendão do subescapular.

Para examinar o tendão supraespinhal, o braço é estendido posteriormente e o aspecto palmar da mão deve ser colocada contra o aspecto superior da asa ilíaca com o cotovelo flexionado e direcionado para uma linha média (instruir o paciente a colocar a mão no bolso traseiro ipsilateral).

Para escanear os tendões supraespinhal e infraespinhal ao longo de seus eixos longos, é importante orientar o transdutor aproximadamente 45 ° entre os planos sagital e o coronal para obter um corte longitudinal. O transdutor deve ser movido anteriormente e posteriormente paralelo a este plano de imagem, enquanto ajusta continuamente seu ângulo para permanecer perpendicular ao tendão investigado.

Os cortes em eixo curto dos tendões devem obtidas girando o transdutor 90° para o eixo longo. Os tendões são visualizados varrendo medialmente ao acrômio e lateralmente às suas inserções na tuberosidade maior do úmero. Quando necessário, o aspecto posterior dos tendões infraespinhal e redondo menor pode ser examinado colocando o transdutor no nível de articulação glenoumeral abaixo da espinha escapular enquanto o antebraço repousa sobre a coxa com a mão supinada. Rotação Interna e externa do braço é útil para identificar o tendão e músculo infraespinhal e detectar pequenos derrames articulares. Para visualizar o tendão redondo menor, a borda medial do transdutor deve estar inclinada inferiormente ligeiramente. O tendão redondo maior também pode ser identificado no eixo curto, colocando o transdutor em um plano longitudinal no colo cirúrgico do úmero onde ele está inserido e escaneado medialmente ao longo da borda inferior da escápula.

Durante o exame do manguito rotador, o manguito deve ser comprimido com o transdutor para detectar roturas não retidas. Ao avaliar as lesões do manguito rotador, comparação com o lado contralateral pode ser útil. Avaliação dinâmica do manguito rotador também é útil nas seguintes condições: por exemplo, para avaliar o impacto do manguito rotador. Comprimento da rotura (rotura parcial da espessura) ou o grau de retração do manguito (rotura total da espessura) deve ser medido em cortes longitudinais e a largura da rotura deve ser medido em cortes de eixo curto. Rotura parcial da espessura pode ser descrita como bursal, articular ou intrassubstancial, e a espessura deve ser medida. Isso também é útil para medir a distância entre a parte intra-articular do tendão do bíceps e a borda anterior da rotura em cortes de eixo curto; roturas mais degenerativas são localizadas no crescente do manguito, aproximadamente 15 mm da porção intra-articular do tendão do bíceps.² Em pacientes com rotura do manguito rotador, os músculos supra-espinhal, infra-espinhal e redondo menor devem ser examinados quanto à infiltração e atrofia gordurosas, estes achados estão associados a um pior resultado pós-operatório. Comparação com os músculos contralaterais do manguito rotador é frequentemente útil para confirmar atrofia muscular e infiltração gordurosa. A espessura do manguito rotador e a ecogenicidade também devem ser avaliadas; um manguito espesso e hipoecóico indica tendinose.

Durante o exame do manguito rotador, a bursa subacromial-subdeltoide deve ser examinada quanto à presença de hipertrofia sinovial. Imagens Doppler colorido ou de amplitude devem ser usadas para detectar hiperemia. Também é importante avaliar a articulação glenoumeral posterior para derrame, sinovite ou

anormalidades labrais. Isso pode ser realizado colocando o transdutor em um plano transversal ao nível do espaço articular. Se os sintomas justificam, o entalhe supraescapular e o espinoglenoide também podem ser avaliados para cisto paralabral. A articulação acromioclavicular deve ser avaliada quanto a artrite, infecção ou trauma, colocando o transdutor no ombro, sobre o acrômio e clavícula distal. ³⁻⁵

O ultrassom é muito útil na avaliação de bebês com displasia glenoumeral. As crianças são examinadas em decúbito e as crianças mais velhas sentadas. O ombro é escaneado por uma abordagem posterior para avaliar a relação entre a cabeça do úmero e o glenóide, bem como a forma posterior do glenóide. Imagens estáticas e dinâmicas são incluídas. O ombro é escaneado em toda o trajeto da rotação interna para externa. A subluxação posterior é visualmente visualizada e medindo-se o ângulo α , que é o ângulo entre a margem posterior da escápula e a linha atraída tangencialmente à cabeça do úmero e à borda posterior do glenóide. O valor normal do ângulo é 30 ° ou menos. A clavícula e o úmero proximal também são avaliados para fratura. ⁶

B. Especificações para Exame do Cotovelo

Exame de cotovelo pode ser indicado para avaliar hipertrofia sinovial ou sinovite, deposição de cristais, corpos livres, derrame articular, tendinose ou rotura do tendão, anormalidades ligamentosas, bursite ou patologia nervosa. Em neonatos e lactentes jovens, o ultrassom pode ser usado para avaliar epifisiólise do úmero distal. ^{7,10}

O paciente é sentado com o braço estendido e a mão em supinação, deitado na mesa e examinador sentado na frente do

paciente. O cotovelo também pode ser examinado com o paciente em decúbito dorsal e o examinador do mesmo lado do cotovelo de interesse. O exame é dividido em 4 regiões: anterior, medial, lateral e posterior. O exame pode envolver uma avaliação completa de 1 ou mais das 4 regiões ou pode ser limitado a uma estrutura específica, dependendo da apresentação clínica. Imagem Doppler colorida e de amplitude pode ser útil na detecção de hiperemia na articulação ou nas estruturas adjacentes.

1. Anterior - O espaço articular anterior e outros recessos do cotovelo são avaliados para derrame, hipertrofia sinovial e corpos intra-articulares. Varreduras longitudinal e transversal das articulações úmero-radial anterior e úmeroulnar e fossas coronoide e radial são realizadas para avaliar a cartilagem articular e osso cortical. O recesso anular do colo do rádio é escaneado dinamicamente com pronação e supinação do antebraço. A mesma avaliação dinâmica pode ser feita para o tendão do bíceps braquial e sua fixação à tuberosidade radial bicipital. Se avaliar o tendão bíceps distal por uma abordagem anterior, o braço deve estar maximamente supinado e estendido. O tendão distal dos bíceps também pode ser avaliado a partir de uma abordagem medial com o cotovelo flexionado e antebraço supinado.¹¹ Avaliação do músculo braquial, vasos radiais e braquiais adjacentes e os nervos radial e braquial também podem ser realizados conforme clinicamente necessário.

2. Lateral - Para avaliar o cotovelo lateral, o paciente estende o braço e coloca as palmas das mãos juntas, ou se o paciente estiver em decúbito dorsal o antebraço colocado ao lado do abdômen. Esta posição permite avaliação do epicôndilo lateral e

inserções do extensor comum, bem como as inserções proximais do extensor radial longo e braquiorradial. A mão é colocada pronada com o transdutor na face póstero-lateral do cotovelo para escanear o complexo do ligamento colateral lateral. O nervo radial, incluindo seu ramo profundo entrando no supinador, também é avaliado.

3. Medial - Para avaliar o cotovelo medial, a mão é colocada em supinação, ou se o paciente está em decúbito dorsal, o membro superior é colocado em abdução e rotação externa para expor a face medial do cotovelo. O epicôndilo medial, tendão flexor comum e ligamento colateral ulnar são escaneados em ambos os planos. O nervo ulnar é visualizado na região do túnel cubital entre o processo olecrano e epicôndilo medial. Exame estático do nervo ulnar pode ser facilitado colocando o cotovelo em uma posição estendida. Subluxação dinâmica e a luxação do nervo ulnar são avaliadas por imagem com flexão e extensão do cotovelo. Exame dinâmico com o estresse é realizado para avaliar a integridade do ulnar colateral. Durante o teste de estresse em valgo, o cotovelo deve ser ligeiramente flexionado para desengate do olécrano da fossa do olécrano.

4. Posterior - Para avaliar o cotovelo posterior, a palma da mão é colocada na mesa ou se o paciente estiver em decúbito dorsal o antebraço é colocado sobre o abdômen, com cotovelo flexionado a 90°. O espaço articular posterior, tendão do tríceps braquial, processo olecraneano e bursa olecraneana são identificadas ¹²⁻¹⁴.

C. Especificações para Exame do Punho e Mão

O exame do punho e mão pode ser indicado para avaliar uma anormalidade focal, como um tumor (tumor tenossinovial de células gigantes da bainha do tendão, tumor da bainha do nervo

periférico ou lipoma), gânglio, cisto de inclusão epidérmica, corpo estranho ou lesão isolada do tendão. Tenossinovite, síndromes de aprisionamento de nervos e distúrbios dos nervos periféricos, como síndrome do túnel do carpo também podem ser avaliadas. Em paciente com suspeita de artrite inflamatória, mãos e punhos, deve ser avaliados para hipertrofia sinovial, derrame articular, erosões ósseas, tenossinovite, deposição de cristais e rotura tendínea. Doppler colorido e de amplitude também deve ser usado para detectar inflamação ativa (sinovite).

Para avaliar mãos e punhos o paciente geralmente está sentado em um banquinho ou cadeira, se possível, com as mãos apoiadas na mesa. Imagens com Doppler colorido e de amplitude podem ser úteis na detecção de hiperemia articulares ou estruturas adjacentes. O exame pode incluir avaliação completa de 1 ou mais das 4 regiões anatômicas descritas abaixo ou pode estar limitado a uma estrutura anatômica específica, dependendo da apresentação clínica.

1. Volar / Radial - Imagens transversais e longitudinais devem ser obtidas o punho volar dobra para os músculos tenares. O transdutor requer angulação para compensar o contorno normal do punho. O flexor retináculo, flexor profundo dos dedos e tendões superficiais, e o flexor longo do polegar adjacente devem ser identificados dentro do túnel do carpo. Imagens dinâmicas com extensão e flexão dos dedos vão demonstrar o movimento normal desses tendões. O nervo mediano normalmente encontra-se superficial a esses tendões e profundamente ao retináculo flexor. A parte distal do nervo mediano se afunila e se divide em vários ramos para a mão. O tendão palmar longo está superficial ao retináculo. No lado radial do punho, o tendão flexor radial

longo do carpo encontra-se dentro do seu próprio canal. É importante avaliar a região dos flexores radiais do carpo e a artéria radial para cistos gangliônicos ocultos, que podem originar-se da cápsula articular radiocarpal, articulação escafo-trapezoidal ou bainha do tendão radial flexor do carpo. No lado ulnar, os ramos do nervo ulnar e da artéria ficam dentro ulnar túnel ulnar. O tendão flexor carpo-ulnar e o osso pisiforme limitam com o aspecto ulnar do túnel. Todos os tendões podem ser seguidos até seus locais de inserção se clinicamente indicado.

2. Ulnar – Colocando o transdutor transversalmente na apófise estilóide ulnar e movendo distalmente irá permitir a identificação do complexo triangular fibrocartilaginoso (TFCC) no seu eixo longo. Imagens dinâmicas com desvio radial podem ser úteis para avaliar a integridade do TFCC. O transdutor é então movido 90° para visualizar o eixo curto do TFCC. O homólogo ulnomeniscal pode ser visto profundo ao tendão extensor carpo-ulnar. O tendão extensor carpo-ulnar deve ser avaliado em supinação e pronação para avaliar a subluxação. Na presença de artrite inflamatória o extensor ulnar do carpo deve ser avaliado para tenossinovite e rotura.

3. Dorsal - As estruturas dorsais são muito superficiais e transdutor de alta frequência e grandes quantidades de gel são necessárias para otimizar um exame e evitar a compressão de pequenos vasos ao utilizar imagens Doppler colorido ou de amplitude. O retináculo extensor divide o aspecto dorsal do punho em 6 compartimentos, que acomodam 9 tendões. Esses tendões são examinados em seus eixos curtos e depois em seus eixos longos, ambos estática e dinamicamente, sendo o último realizado com flexão e extensão dos dedos. Os tendões podem ser

seguidos até os locais de inserção quando clinicamente indicado. Movendo distalmente o transdutor posicionado transversalmente para o tubo de Lister identifica-se o aspecto dorsal do ligamento escapolunato, um sítio potencial de rotura ligamentares sintomáticas e cistos gangliônicos. Os ligamentos intercarpais restantes não são avaliados rotineiramente. Em pacientes com suspeita de artrite inflamatória as articulações radiocarpal dorsal, radioulnar distal, mediocarpal, metacarpofalangeana e, se sintomático, articulações interfalângicas proximais são avaliadas nas faces volares e dorsais em ambos os planos longitudinal e transversal para derrame, hipertrofia sinovial e erosões ósseas. Outras articulações do punho e da mão também são avaliadas quando clinicamente indicado. ^{15,16}

D. Especificações para um exame de quadril

Exame do quadril pode ser indicado para avaliar tendinose, lesão tendínea ou muscular, bursite, derrame ou sinovite do quadril, anormalidade labral, pseudotumor (em pacientes com artroplastia completa do quadril), "estalo do quadril", hérnia, bursite, massa focal de tecido mole ou patologia focal de nervo.

Dependendo do hábito corporal do paciente, pode ser necessário um transdutor de frequência mais baixa pode ser necessário para escanear o quadril. No entanto, o operador deve usar a frequência mais alta possível que permita penetração adequada. O exame pode envolver uma avaliação completa da 1 ou mais das 4 regiões anatômicas do quadril descritas abaixo ou podem estar limitadas em uma estrutura anatômica específica, dependendo da apresentação clínica. Imagem com Doppler colorido e de

amplitude pode ser útil na detecção de hiperemia na articulação ou nas estruturas adjacentes.

1. Anterior - Na posição supina, um plano sagital oblíquo paralelo ao comprimento do eixo do colo do fêmur é usado para avaliar a cabeça e o colo do fêmur e para descobrir derrame articular ou sinovite. A extremidade inferior deve ser girada externamente. O plano sagital é usado para avaliar o *labrum*, tendão iliopsoas e bursa, os vasos femorais e os músculos sartório e retofemoral. As estruturas acima são então escaneadas no plano transversal, perpendicular ao plano de escaneamento original. Quando é suspeitada uma causa extra-articular para estalo do quadril, uma varredura dinâmica é realizada na região de interesse usando o mesmo movimento que o paciente descreve para precipitar o estalo. O estalo geralmente ocorre proximal ao local onde o tendão do iliopsoas move-se abruptamente sobre o acetábulo.¹⁷

2. Lateral - na posição de decúbito lateral, com o lado sintomático voltado para cima, varreduras transversais e longitudinais do grande trocânter, bolsa trocantérica maior, glúteo médio, glúteo maior, glúteo pequeno, banda iliotibial e tensor da fáscia podem ser avaliados. Uma banda iliotibial ou músculo glúteo maior que estala sobre o grande trocânter pode ser estudada nesta posição usando a extensão-flexão dinâmica.

3. Medial - O quadril é colocado na rotação externa com flexão do joelho de 45° (posição de perna de sapo). O tendão iliopsoas distal, devido ao seu curso oblíquo, pode ser melhor visto nesta posição. Os músculos adutores e suas origens no tubérculo púbico são avaliadas em seus eixos longos com a sonda em orientação sagital-oblíqua, com imagens de eixo curto obtidas

perpendicularmente a este plano. Além disso, o osso púbico e a sínfise e inserção distal retoabdominal deve ser avaliada.

4. Posterior - O paciente é posicionado em posição prona com as extremidades inferiores estendidas. Cortes transversais e longitudinais dos glúteos, isquiotibiais e nervo ciático são obtidos. Os glúteos são escaneados obliquamente desde suas origens até os grandes trocânteres (glúteo médio e menor) e linea aspera (glúteo maior).¹⁸ O nervo ciático é escaneado em seu eixo curto, iniciando na saída da região do forame ciático maior, profundo ao glúteo maior. Pode ser seguido distalmente, a meio caminho entre a tuberosidade isquiática e o grande trocânter, ficando superficial para músculo quadrado femoral.

Para obter informações sobre o quadril neonatal, consulte *AIUM-ACR-SPR-SRU Parâmetro Prático para Realização de Exame de Ultrassom para Detecção e Avaliação de Displasia do Desenvolvimento do Quadril*.¹⁹

E. Especificações para um exame protetor do quadril

O quadril é avaliado quanto a derrames articulares, coleções líquidas extra-articulares ou massas moles (pseudotumores). Pode ser solicitada orientação por ultrassom para avaliar a aspiração de líquido no cenário clínico de possível infecção articular protética. A região do grande trocânter e iliopsoas são líquidas quanto a coleções líquidas ou anormalidades tendíneas, como tendinose ou rotura dos tendões iliopsoas, glúteo médio e glúteo menor.²¹⁻²² Para avaliar um pseudotumor, das estruturas do quadril anterior, medial, lateral e posterior deve ser avaliado quanto a coleções de fluidos articulares e extra-articulares e massas de tecidos moles.^{22,23}

F. Especificações para Exame do Joelho

Exame do joelho pode ser indicado para avaliar tendão ou músculo para rotura / laceração ou tendinose, derrame articular, doença de deposição de cristal, lesões císticas periarticulares, rotura meniscal, bursite, rotura ligamentar ou patologia de nervo. O exame é dividido em 4 regiões. O exame pode envolver uma avaliação completa de 1 ou mais das 4 regiões do joelho descritas abaixo ou podem estar limitadas a uma estrutura anatômica, dependendo da apresentação clínica. Imagem com Doppler colorido e de amplitude pode ser útil na detecção de hiperemia nas articulações ou estruturas adjacentes.

1. Anterior - Paciente em decúbito dorsal com o joelho flexionado a 30°. Varreduras longitudinais e transversais dos tendões do quadríceps e patelar, retináculo patelar, e o recesso suprapatelar são registrados. A cartilagem troclear femoral distal pode ser avaliada com o transdutor colocado no espaço suprapatelar no plano transversal e com o joelho em flexão máxima. Cortes longitudinais da cartilagem sobre os côndilos femorais, medial e lateral, são avaliadas quando indicado. As bursas pré-patelar, superficial e infrapatelar profundas são avaliadas com o uso de gel adequado para evitar a inadvertida compressão das bursas pelo transdutor.

2. Medial- O paciente permanece em posição supina com ligeira flexão do joelho e quadril e com rotação externa do quadril. Alternativamente, o paciente pode estar colocado na posição de decúbito lateral. O espaço articular medial é examinado. O ligamento colateral medial, os tendões da “pata de ganso” e a bursa e o retináculo patelar medial são escaneados em ambos os planos. O corno anterior do corpo do menisco medial

pode ser identificado nessa posição, principalmente em estresse valgo. Se houver suspeita de patologia meniscal, clinicamente ou por ultrassom, imagens adicionais com ressonância magnética (RM) ou artrografia tomográfica computadorizada se houver contraindicação para RM.

3. Lateral - O paciente permanece em decúbito dorsal com a perna ipsilateral girada internamente ou em decúbito lateral. Um travesseiro pode ser colocado entre os joelhos para o conforto. O tendão poplíteo, tendão do bíceps femoral, ligamento colateral fibular e banda iliotibial são escaneados. O retináculo patelar lateral pode também ser avaliado nesta posição (como na posição anterior). A linha articular é escaneada quanto à patologia meniscal lateral, com estresse em varo aplicado caso necessário.

4. Posterior - Paciente em posição prona com a perna estendida. A fossa poplíteia, músculos, tendões e bursas semimembranoso, gastrocnêmio medial e lateral são avaliadas. Para confirmar o diagnóstico de cisto de Baker, o componente subgastrocnêmio da bursa semimembranosa-gastrocnêmio deve ser visualizado entre a cabeça medial do gastrocnêmio e o tendão semimembranoso. Além disso, os cornos posteriores de ambos os meniscos podem ser avaliados. O ligamento cruzado posterior pode ser identificável em plano oblíquo sagital nesta posição. ^{24,25}

G. Especificações para Exame do Tornozelo e Pé

Exame do tornozelo e do pé podem ser indicados para avaliar uma anormalidade focal como fascíte plantar, fibromatose plantar, neuroma de Morton, cisto gangliônico ou tumor de células gigantes tenossinoviais da bainha do tendão, mas também pode ser usado para avaliar rotura / esgarçamento de músculo, tendão

ou ligamento, tendinose, tenossinovite, derrame articular e patologia nervosa. O exame de ultrassom do tornozelo é dividido em 4 regiões (anterior, medial, lateral e posterior). O exame pode envolver uma completa avaliação de 1 ou mais das 4 regiões descritas abaixo ou limitada a uma estrutura anatômica, dependendo da apresentação clínica. Imagem com Doppler colorido e de amplitude pode ser útil na detecção de hiperemia na bainha do tendão, articulação ou estruturas circunvizinhas.

1. Anterior - O paciente fica em decúbito dorsal com o joelho flexionado e o aspecto plantar do pé apoiado na mesa. Os tendões anteriores são visualizados em planos com planos em eixos longos e curtos de suas junções musculotendinosas até suas inserções distais. De medial a lateral, esse grupo de tendões inclui os tibial anterior, extensor longo do hálux, extensor longo dos dedos e tendão fibular terciários (este último ausente congenitamente em alguns pacientes). O recesso articular anterior é escaneado para derrame, corpos intra-articulares hipertrofia sinovial e sinovite. A cápsula articular anterior é inserida à margem tibial anterior e ao colo do tálus, e a cartilagem hialina do tálus aparece como uma fina linha hipoeecóica. O ligamento tibiofibular ántero-inferior do complexo sindesmótico é avaliado movimentando o transdutor proximalmente sobre a tíbia distal e a fíbula, superior e medial ao maléolo maléolo e escaneado em plano oblíquo.

2. Medial - O paciente é colocado em decúbito lateral com o tornozelo medial voltado para cima. Os tendões tibial posterior, flexor longo dos dedos e tendão flexor longo do hálux (localização nesta ordem de anterior para posterior) são escaneados inicialmente no plano de eixo curto próximo ao maléolo medial para identificar cada tendão. Eles visualizados nos planos de eixo

longo e curto desde suas junções musculotendinosas proximais na região supramaleolar até suas inserções distais. Para evitar anisotropia, a angulação do transdutor deve ser ajustada continuamente para que o feixe de ultrassom permaneça perpendicular aos tendões à medida que se curvam sob o maléolo medial. O nervo tibial pode ser escaneado identificando-o entre o flexor do dedo anteriormente e flexor longo do hálux posteriormente, no nível do maléolo. O nervo tibial pode então ser seguido proximalmente e também distalmente para avaliar os nervos plantares medial e lateral. O flexor longo do hálux também pode ser escaneado na posição posterior, medial ao tendão de Aquiles. O ligamento deltóide é escaneado longitudinalmente desde a sua inserção no maléolo medial ao navicular, tálus e calcâneo.

3. Lateral - O paciente é colocado em decúbito lateral com a face lateral do tornozelo voltada para cima. Os tendões fibulares curto e longo são identificados proximal ao maléolo lateral em seus planos de eixo curto, e eles podem ser avaliados em planos de eixo longo e curto a partir das junções musculotendinosas (supramaleolares) às suas inserções distais. O fibular longo pode ser seguido dessa maneira até o sulco cubóide, onde ele passa a percorrer medialmente ao longo do aspecto plantar do pé para inserir na base do primeiro metatarso e cuneiforme medial. Este último aspecto do tendão pode ser escaneado na posição prona, se indicado clinicamente. O tendão fibular curto é seguido até sua inserção na base do quinto metatarso. Os tendões fibulares curto e longo podem ser avaliados quanto à subluxação em tempo real, solicitando ao paciente que dorsiflexione e everta o tornozelo. A circunvolução do tornozelo também pode ser uma manobra útil. O complexo ligamentar lateral é examinado colocando

transdutor na ponta do maléolo lateral nas seguintes orientações: horizontal anterior e posterior oblíqua para os ligamentos talofibulares anterior e posterior e posterior vertical oblíqua para o ligamento calcâneo-fibular. Testes dinâmicos dos ligamentos podem ser realizados, se clinicamente indicados.

4. Posterior - O paciente em posição prona com os pés estendidos para o final da mesa. Uma toalha enrolada também pode ser útil sob os tornozelos. O tendão de Aquiles é escaneado nos planos de eixo longo e curto a partir das junções musculotendina (cabeças mediais e laterais dos músculos gastrocnêmio e sóleo) ao local de inserção na superfície posterior do calcâneo. Estudo dinâmico com flexão plantar e dorsal pode auxiliar na avaliação de roturas. O tendão plantar encontra-se ao longo do aspecto medial do tendão de Aquiles e insere-se no calcâneo posteromedial. Deve-se notar que esse tendão pode estar ausente como uma variante do normal, mas normalmente está intacto na presença de uma esgarçamento total do tendão de Aquiles. A bolsa retrocalcânea, entre Aquiles e calcâneo superior também é avaliada, e uma pequena quantidade de líquido pode ser normalmente visto nesta bursa. Avaliação da bursa retro-Aquilea superficial é facilitada flutuando o transdutor no gel do ultrassom e avaliando líquido dentro dos tecidos subcutâneos. A fáscia plantar é escaneada em ambos planos de eixo longo e curto desde sua origem proximal no tubérculo distal do calcâneo medial onde se divide e se funde nos tecidos moles.

5. Digital - Em pacientes com suspeita de artrite inflamatória, as articulações metatarsofalângicas e, se sintomática as articulações interfalângicas proximais são avaliadas nas faces plantar e dorsal, em planos longitudinais e transversais para derrame, hipertrofia

sinovial, hiperemia sinovial e erosões ósseas. Outras articulações do pé são avaliadas, se clinicamente indicado.

6. Interdigital - Paciente em decúbito dorsal com o pé flexionado dorsal 90° em relação ao tornozelo. Uma abordagem dorsal ou plantar pode ser usada. Esta última será descrita aqui. O transdutor é colocado longitudinalmente no aspecto plantar do primeiro espaço interdigital e o examinador aplica pressão digital na superfície dorsal. O transdutor é movido lateralmente com seu centro no nível das cabeças dos metatarsos. A técnica é repetida para os espaços restantes e depois repetido no plano transversal. Quando um neuroma de Morton é clinicamente suspeito, pode ser aplicada pressão para reproduzir sintomas. Além disso, compressão manual medial e lateral do antepé com imagens com cortes plantares transversais aos metatarsos (manobra de Mulder) podem frequentemente deslocar um neuroma em direção plantar, melhorando a visibilidade. A bursa intermetatársica encontra-se em aspecto dorsal ao nervo interdigital, e deve-se tomar cuidado para identificar corretamente um neuroma e a diferença-lo da bursa.^{26,27}

H. Especificações para Exame de Nervo Periférico

Os nervos têm um padrão fascicular com fascículos neuronais longitudinais hipoeecóicos intercalados com tecido conjuntivo interfascicular hiperecoico e epineuro, melhor visto quando utilizado plano no eixo curto. Os nervos correm adjacentes aos vasos e são facilmente distintos dos tendões circundantes com um exame dinâmico, durante que o nervo demonstra relativamente pouco movimento em comparação com os tendões adjacentes. Os nervos podem tornar-se mais hipoeecogênicos na medida que passam pelos túneis fibro-ósseos e os fascículos se

tornam mais compactos. O exame no plano de eixo curto é usualmente preferido para avaliar o curso do nervo, pois pode ser difícil separar um nervo dos tendões e músculos circundantes em uma varredura longitudinal. A avaliação no nível dos túneis fibro-ósseos pode requerer um exame dinâmico. Um nervo estaticamente subluxado ou deslocado é facilmente identificável no ultrassom, mas um o nervo subluxado ou deslocado de maneira intermitentemente requer exame dinâmico. Possivelmente o nervo subluxante mais comum é o nervo ulnar na região do túnel cubital (veja exame do cotovelo). As neuropatias por aprisionamento ocorrem tipicamente em túneis fibro-ósseos (por exemplo, túnel cubital e Guyon para o nervo ulnar, túnel do carpo para o nervo mediano, colo fibular para o nervo fibular comum e o túnel do tarso para o nervo tibial). Patologia adjacente a tendões, partes moles e ossos pode ser prontamente avaliada para determinar uma causa potencial subjacente à disfunção nervosa. Além disso, anomalias congênitas (por exemplo, músculos ou vasos acessórios) podem ser avaliadas.²⁸

1. Especificações Exame em Massa de Tecidos Moles

Uma massa deve ser escaneada em planos de eixo longo e curto. O ultrassom é um excelente método para diferenciar massas sólidas e císticas. A massa deve ser medida em 3 dimensões ortogonais e sua relação com as estruturas circundantes, particularmente articulações, feixes neurovasculares e tendões, determinadas. Compressibilidade da lesão deve ser avaliada. Uma avaliação Doppler colorida e de amplitude ajuda a delinear se uma massa tem vascularização interna.²⁹

J. Especificações para Ultrassom Intervencionista MSK

O ultrassom é uma modalidade ideal para orientação de imagens de intervenções de procedimentos músculos esqueléticos. Os padrões usados para procedimentos intervencionistas aplicáveis (ou seja, revisar imagem anterior, consentimento apropriado, anestésico local, condições estéreis). O ultrassom fornece visualizações diretas da agulha, monitora a trajetória da agulha e mostra a posição da agulha dentro da área alvo. Visualização direta da agulha permite ao médico evitar significantes vasos intralesionais e extralesionais, nervos adjacentes, ou outras estruturas em risco.

Antes de qualquer procedimento, é realizado um exame de ultrassom para caracterizar a área do alvo e sua relação com as estruturas circundantes. A imagem Doppler colorida e de amplitude é útil para delinear vasos dentro da zona alvo. Idealmente, o caminho mais curto para uma região de interesse deve ser selecionado, levando em consideração como estruturas neurovasculares e otimização da visibilização da agulha. Um guia de agulha pode usado, ou o procedimento pode ser realizado à mão livre. Movimento ligeiro para lá e para cá (ou seja, sacudindo) da agulha pode ser benéfico na identificação da agulha. Quando possível a agulha deve estar alinhada longitudinalmente com o plano do transdutor no centro. Quando biopsiando uma massa parcialmente necrótica, a imagem Doppler colorida deve ser usada para identificar áreas de vascularização; isso indica tecido viável e aumenta a chance de uma amostra histológica adequada.

K. Especificações para Exame de Ultrassom para Detecção de Corpos Estranhos

A maioria dos corpos estranhos está associada a um artefato posterior de sombra acústica (madeira) ou cauda de cometa (vidro e metal). Corpos estranhos retidos podem causar um tecido mole ao redor da reação inflamatória ou formação de abscesso. Depois que um corpo estranho é detectado, o ultrassom pode ser usado para demonstrar sua localização e relação com estruturas adjacentes. Um transdutor linear de alta frequência e uma quantidade generosa de gel deve ser usado para escanear corpos estranhos superficiais. Corpos estranhos mais profundos podem exigir diminuir a frequência do transdutor.³⁰ Doppler colorido e amplitude é útil para detectar hiperemia circundante. Quando disponível, uma imagem tridimensional pode ser útil para localização.

VII Documentação

A documentação adequada é essencial para o atendimento ao paciente de alta qualidade. Deve haver um registro permanente do exame ultrassonográfico e sua interpretação. Imagens de todas as áreas apropriadas, tanto normal e anormal, devem ser registradas. Variações do tamanho normal devem ser acompanhadas com medidas. As imagens devem ser rotuladas com a identificação do paciente, identificação da instituição, dados do exame e lado (direito ou esquerdo) do local anatômico documentado. Uma interpretação oficial (relatório final) dos achados ultrassonográficos deve ser incluída no prontuário médico do paciente.

A retenção no exame de ultrassom deve ser consistente tanto com as exigências clínicas quanto com requisitos legais locais relevantes dos centros de saúde.

Os relatórios devem estar de acordo com o *Parâmetro Prático AIUM de Documentação de Exame de Ultrassom*.³¹

VIII Especificações do equipamento

O ultrassom músculo esquelético deve ser realizado com transdutores lineares de alta resolução com bandas com ampla largura. As frequências do transdutor variam dependendo da estrutura que está sendo imageada e *habitus* corporal; frequências mais baixas são normalmente necessárias para estruturas mais profundas e frequências mais altas para estruturas superficiais. As frequências de transdutor mais comumente usadas varia entre 12 e 18 MHz. Os modos Doppler colorido e de amplitude são valiosos na avaliação de hiperemia e inflamação, determinando vascularização de massa de tecido mole, diferenciando lesões cística de sólidas e auxiliando em biópsia guiadas por ultrassom procedimentos de aspiração.³² Frequências Doppler devem ser ajustadas para otimizar a detecção de fluxo. Imagem harmônica tecidual, imagem composta e imagem de campo de visão estendida podem ser úteis para ultrassom musculoesquelético.

IX 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 desenvolvidos e implementados de acordo com o AIUM *Padrões e Orientações para Acreditação de Práticas de Ultrassom*.

Monitoramento de desempenho de equipamentos deve estar de acordo com *AIUM Padrões e Diretrizes para Acreditação de Práticas de Ultrassom*.

X. Princípio ALARA

Os benefícios e riscos aplicáveis a cada exame devem ser considerados. O ALARA (tão baixo como razoavelmente possível) deve ser observado ao ajustar os controles que afetam a saída acústica e considerando o tempo de espera do transdutor. Mais detalhes sobre ALARA podem ser encontradas na publicação *AIUM Segurança em Ultrassom Médico, Terceira Edição*.

Agradecimentos

Este parâmetro foi revisado pelo Instituto Americano de Ultrassom em Medicina (AIUM) em colaboração com o Colégio Americano de Radiologia (ACR), uma sociedade de Radiologia Pediátrica (SPR) e Sociedade de Radiologistas em Ultrassom (SRU) de acordo com o processo descrito *Comitê de Normas Clínicas Manual da AIUM*.

Comitê Colaborativo: Os membros representam suas sociedades na revisão inicial e final deste parâmetro.

AIUM

Jon A. Jacobson, MD

Jay Smith, MD

Ralf Thiele, MD

ACR

Nirvikar Dahiya, MD, MBBS

Sandra O. DeJesus Allison, MD

Monica S. Epelman, MD

Levon Nazarian, MD

Sharlene A. Teefey, MD

SPR

Dr. Harris L. Cohen, MD

Ricardo Faingold, MD

Dayna M. Weinert, MD

SRU

William D. Middleton, MD

Comitê de Padrões Clínicos da AIUM

Joseph Wax, MD, FAIUM, *cadeira*

John Pellerito, MD, FACR, FAIUM, FSRU, *Vice-Presidente*

Sandra Allison, MD

Bryann Bromley, MD, FAIUM

Anil Chauhan, MD

Stamatia Destounis, MD, FACR,

Eitan Dickman, MD, RDMS, FACEP

Joan Mastrobattista, MD, FAIUM

Marsha Neumyer, BS, RVT, FSVU, FAIUM, FSDMS

Tatjana Rundek, MD, PhD

Khaled Sakhel, MD

James Shwayder, MD, JD, FAIUM

Formigas Toi, MD, FRCP, FAIUM

Isabelle Wilkins, MD, FAIUM

Direitos originais originais 2007; revisado em 2012, 2017.

Referências

1. Instituto Americano de Ultrassom em Medicina. Diretrizes de treinamento médico da AIUM. Site do Instituto Americano de Ultrassom em Medicina. <http://www.aium.org/recursos/ptGuidelines.aspx>.
2. Kim HM, Dahiya N, Teefey SA, et al. Localização e início do manguito rotador degenerativo lágrimas: uma análise de trezentos e sessenta sofrimentos. *J Bone Joint Surg Am* 2010; 92: 1088-1096.
3. Meyers PR, Craig JG, van Holsbeeck M. Ultra-som no ombro. *AJR Am J Roentgenol* 2009; 193: W174.
4. Papatheodorou A, Ellinas P, Takis F, Tsanis A, Maris I, Batakis N. US do ombro: distúrbios do manguito rotador e não-rotador. *Radiographics* 2006; 26: e23.
5. Teefey SA, Middleton WD, Yamaguchi K. Sonografia no ombro: estado da arte. *Radiol Clin North Am* 1999; 37: 767-785, ix.

6. Poyhia TH, Lamminen AE, Peltonen JI, Kirjavainen MO, Willamo PJ, Nietosvaara Y. Lesão do nascimento do plexo braquial: triagem dos EUA quanto à instabilidade da articulação glenoumeral. *Radiologia* 2010;254: 253-260.
7. Davidson RS, Markowitz RI, Dormans J, Drummond DS. Avaliação ultra-sonográfica do cotovelo em lactentes e crianças pequenas após suspeita de trauma. *J Bone Joint Surg, Am* 1994; 76: 1804-1813.
8. Ziv N, Litwin A, Katz K, Merlob P, Grunebaum M. Diagnóstico definitivo de fratura-separação da epífise umeral distal em neonatos por ultrassonografia. *Pediatr Radiol* 1996;26: 493-496.
9. Navallas M, Diaz-Ledo F, Ares J, et al. Epifisiolise umeral distal no recém-nascido: utilidade de ultrassonografia e diagnóstico diferencial. *Clin Imagiologia* 2013; 37: 180-184.
10. Jacobsen S, Hansson G, Nathorst-Westfelt J. Separação traumática da epífise distal de o úmero sustentado no nascimento. *J Bone Joint Surg Br* 2009; 91: 797-802.
11. Smith J, Finnoff JT, O'Driscoll SW, Lai JK. Avaliação ultrassonográfica do bíceps distal tendão usando uma abordagem medial: uma janela do pronador. *O ultra-som J Med* 2010; 29: 861-865.
12. Finlay K, Ferri M, Friedman L. Ultrassom do cotovelo. *Radiol esquelético* 2004; 33: 63-79.
13. Lee KS, Rosas HG, Craig JG. Ultrassom musculoesquelético: imagem e procedimentos do cotovelo. *Semin Musculoskelet Radiol* 2010; 14: 449-460.
14. Tran N, Chow K. Ultrassonografia do cotovelo. *Semin Musculoskelet Radiol* 2007;11: 105-116.
15. Tagliafico A, Rubino M, Autuori A, Bianchi S, Martinoli C. Ultrassom de punho e mão. *Semin Musculoskelet Radiol* 2007; 11: 95-104.
16. Teefey SA, Middleton WD, Boyer MI. Sonografia da mão e punho. *Ultrassom Semin CT MR* 2000; 21: 192-204.
17. Deslandes M, Guillin R, Cardeal E, Hobden R, Bureau NJ. O tendão iliopsoas estalado: novos mecanismos usando a sonografia utilizada. *AJR Am J Roentgenol* 2008; 190: 576-581.
18. Cho KH, Parque BH, Yeon KM. Ultra-som do quadril adulto. *Semin Ultrassom CT MR* 2000; 21: 214-230.
19. AIUM-ACR-SPR-SRU parâmetro de prática para realização de um exame de ultra-som para detecção e avaliação da deslocação do desenvolvimento do quadril. Instituto Americano de Site de ultrassom em medicina. <http://www.aium.org/resources/guidelines/hip.pdf>.
20. van Holsbeeck MT, Eyler WR, Sherman LS, et al. Detecção de infecção no quadril frouxo próteses: eficácia da ultrassonografia. *AJR Am J Roentgenol* 1994; 163: 381-384.
21. Miller TT. Sonografia de substituições articulares. *Semin Musculoskelet Radiol* 2006; 10: 79-85.
22. Douis H, Dunlop DJ, Pearson AM, O'Hara JN, James SL. O papel do ultrassom na avaliação de complicações pós-operatórias após artroplastia de quadril. *Radiol esquelético* 2012;41: 1035-1046.
23. Fang CS, Harvie P, Gibbons CL, Whitwell D, Athanasou NA, Ostlere S. espectro de massas inflamatórias peri-articulares após o recapeamento do quadril metal-metal. *Radiol esquelético* 2008; 37: 715-722.
24. Grobbelaar N, Bouffard JA. Sonografia do joelho: uma revisão pictórica. *Ultrassom Semin CT MR* 2000; 21: 231-274.
25. Lee MJ, Chow K. Ultrassom do joelho. *Semin Musculoskelet Radiol* 2007; 11: 137-148.
26. Bianchi S, Martinoli C, Gaignot C, De Gautard R, Meyer JM. Ultra-som do tornozelo:

- anatomia dos tendões, bolsas e ligamentos. *Semin Musculoskelet Radiol* 2005;9: 243–259.
27. Fessell DP, Jacobson JA. Ultrassom do retropé e mediopé. *Radiol Clin North Am* 2008; 46: 1027-1043, vi.
28. Chiou HJ, Chou YH, Chiou SY, Liu JB, Chang CY. Lesões do nervo periférico: papel da EUA de alta resolução. *Radiographics* 2003; 23: e15.
29. Hwang S, Adler RS. Avaliação ultrassonográfica das massas musculoesqueléticas dos tecidos moles.
30. Horton LK, Jacobson JA, Powell A, Fessell DP, Hayes CW. Sonografia e radiografia de corpos estranhos de tecidos moles. *AJR Am J Roentgenol* 2001; 176: 1155-1159.
31. Instituto Americano de Ultrassom em Medicina. Parâmetro de prática AIUM para pedidos de um exame de ultra-som. Site do Instituto Americano de Ultrassom em Medicina. <http://www.aium.org/resources/guidelines/documentation.pdf>
32. Newman JS, Adler RS. Ultrassonografia com Power Doppler: aplicações na área musculoesquelética imagem. *Semin Musculoskelet Radiol* 1998; 2: 331–340