

Tratamento cirúrgico da doença oclusiva aorto-iliaca sem arteriografia pré-operatória

Ricardo C. Rocha Moreira¹

A doença oclusiva aorto-iliaca (DOAI) é um dos mais freqüente problemas clínicos enfrentados pelo cirurgião vascular no que diz respeito à avaliação e ao tratamento. Tradicionalmente, o exame preferencial para o diagnóstico da DOAI é a arteriografia com injeção de contraste iodado (AC). Contudo, a AC apresenta sérias desvantagens como método diagnóstico: é invasiva, desconfortável, traz o risco de complicações graves e tem custo elevado. O presente trabalho faz uma revisão destes novos exames de imagem usados na avaliação da DOAI e sua aplicação na prática cirúrgica. Quatro exames de imagem alternativos que são utilizados para avaliação dos pacientes com suspeita de DOAI são apresentados: arteriografia com contraste (AC), ultra-sonografia Doppler (USD), angiografia por tomografia axial computadorizada (angio-TAC) e angiografia por ressonância magnética (angio-RM). Além disso, o autor faz uma análise destes métodos baseando-se em sua longa experiência em operar carótidas extracranianas sem arteriografia pré-operatória. Finalmente, conclui-se que o futuro do diagnóstico de pacientes com DOAI está nos exames minimamente invasivos. O papel da arteriografia tradicional com cateter deverá ficar restrito aos procedimentos de intervenção terapêutica.

Palavras-chave: ultra-sonografia doppler, angiografia por ressonância magnética, cirurgia, arteriografia. / **Key words:** *Doppler ultrasonography, magnetic resonance angiography, surgery, angiography.*

A aorta abdominal distal e as artérias ilíacas estão entre os segmentos arteriais mais comumente envolvidos pela aterosclerose^{1,2}. A entidade clínica resultante, que recebe a denominação de arteriosclerose obliterante aorto-iliaca ou doença oclusiva aorto-iliaca (DOAI) está entre os problemas clínicos mais freqüentes que se apresentam ao cirurgião vascular para avaliação e tratamento³.

Clinicamente, a DOAI se manifesta como isquemia do membro inferior. O quadro clínico característico da DOAI avançada é conhecido como síndrome de Leriche e consiste numa tríade – claudicação intermitente, ausência dos pulsos femorais e impotência sexual. No entanto, a grande maioria dos pacientes com doença

occlusiva aorto-iliaca não apresenta a síndrome de Leriche clássica, e sim quadros de isquemia crônica do membro inferior, de gravidade variável⁴.

O quadro clínico e a história natural da doença oclusiva aorto-iliaca são influenciados pela localização das placas de ateroma e pelo grau de estenose. Brewster⁴ propôs uma classificação anátomo-patológica da doença oclusiva aorto-iliaca, em três tipos: tipo I: doença localizada na bifurcação da aorta e nas artérias ilíacas comuns; tipo II: doença difusa do segmento aorto-iliaco, envolvendo desde a aorta até o início da artéria femoral; tipo III: doença oclusiva multi-segmentar, que envolve tanto o segmento aorto-iliaco quanto as artérias infra-inguinais. Geralmente, os pacientes com lesões dos tipos I e II são relativamente jovens e se apresentam com claudicação intermitente. Os pacientes com doença oclusiva em múltiplos segmentos arteriais (tipo III de Brewster) apresentam isquemia crítica dos membros inferiores. Nesses casos, as lesões do segmento aorto-iliaco podem ser responsáveis pela isquemia, ou ter apenas importância secundária, por reduzir o influxo de

1. Chefe do Serviço de Cirurgia Vascular Prof. Dr. Elias Abrão - Hospital Nossa Senhora das Graças e Hospital Universitário Cajuru da PUC-PR.

sangue para a artéria femoral e seus ramos, que estão extensamente lesados pela aterosclerose.

O exame tradicional para o diagnóstico da DOAI é a arteriografia com injeção de contraste iodado (AC). A AC mostra claramente as alterações morfológicas provocadas pela aterosclerose na aorta abdominal e nas artérias dos membros inferiores, permitindo o planejamento adequado do tratamento⁵. Apesar de consagrada pela tradição, a AC apresenta sérias desvantagens como método diagnóstico: é invasiva, desconfortável, traz o risco de complicações graves e tem custo elevado. Nos últimos 20 anos, a evolução tecnológica trouxe outros métodos de avaliação do segmento aorto-iliaco. O presente trabalho faz uma revisão desses novos exames de imagem usados na avaliação da DOAI e sua aplicação na prática cirúrgica.

Exames diagnósticos na doença oclusiva aorto-iliaca (DOAI)

O diagnóstico inicial de pacientes com doença arterial oclusiva dos membros inferiores baseia-se no exame clínico. Os exames complementares têm a função de confirmar o diagnóstico clínico e, principalmente, localizar exatamente o processo patológico, permitindo planejar o tratamento. Atualmente, quatro exames de imagem são utilizados para avaliação dos pacientes com suspeita de DOAI: arteriografia com contraste (AC), ultra-sonografia Doppler (USD), angiografia por tomografia axial computadorizada (angio-TAC) (Figura 1) e angiografia por ressonância magnética (angio-RM) (Figura 2). Os três últimos são considerados exames alternativos à AC tradicional e discutidos separadamente.

Na presente revisão, enfatiza-se a USD, por três motivos: a) a literatura é mais rica em experiência clínica com a USD do que com os outros dois métodos; b) quase todos os serviços de cirurgia vascular do Brasil dispõem de USD, o que não acontece com a angio-TAC e angio-RM; e c) o autor tem experiência pessoal com a USD e conduz uma linha de pesquisa de sua aplicação no manejo de pacientes com doenças arteriais.

Ultra-sonografia Doppler (USD)

A tecnologia do ultra-som começou a ser aplicada na avaliação do sistema cardiovascular nos anos 1960. Nessa época, foram desenvolvidos aparelhos denominados fluxômetros Doppler, que utilizavam ondas contínuas de ultra-som e o chamado efeito Doppler para

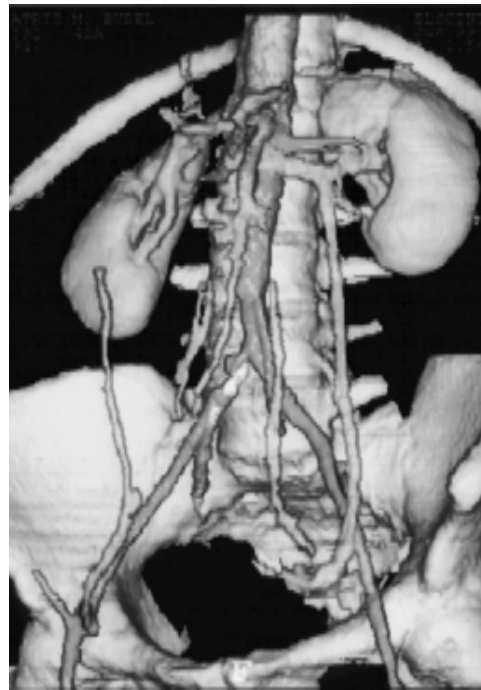


Figura 1 - Angio-TAC aorto-iliaca, mostrando DOAI.

detectar fluxo sanguíneo nos vasos, através de um transdutor. Na década de 1970, foram desenvolvidos os primeiros sistemas de imagem por ultra-sonografia. Esses aparelhos utilizavam ondas pulsadas de ultra-som que, refletidas de forma heterogênea pelos diversos



Figura 2 - Angio-RM mostrando DOAI.

tecidos, formavam uma imagem bidimensional, em tempo real. Esta forma de ultra-sonografia, chamada modo B (do inglês *brightness* = brilho) foi aplicada na avaliação da anatomia de veias e artérias e na detecção de processos patológicos, como trombose venosa e aneurismas. O próximo avanço foi combinar, num único aparelho, as duas formas de ultra-sonografia: a imagem pelo modo B e a análise do fluxo pelo Doppler pulsado. Desta associação das duas formas de ultra-sonografia surgiu a ultra-sonografia Doppler, ou *duplex scan*⁶. Essa nova tecnologia permitiu que se estudasse a anatomia de um segmento vascular pela imagem, ao mesmo tempo que se obtinham informações sobre o fluxo sanguíneo no mesmo segmento. Durante os anos 1980, os aparelhos de ultra-sonografia Doppler foram sendo aperfeiçoados, culminando com a introdução da imagem do fluxo a cores, ou ecodoppler colorido. A imagem de fluxo a cores facilitou muito a execução da USD em artérias profundas do tronco, como a aorta e seus ramos, e em vasos com fluxo sanguíneo de baixa velocidade, como as veias e as artérias distais a segmentos ocluídos.

A USD apresenta as seguintes vantagens em relação à AC: não é invasiva; fornece imagens da anatomia arterial, bem como informações fisiológicas; é realizada em aparelho muito mais barato; e o risco de complicações é nulo. A USD apresenta apenas uma desvantagem como método diagnóstico: é um exame que depende muito da habilidade e experiência do examinador. Desde sua popularização no final dos anos 1980, a USD vem mudando completamente o diagnóstico de diversos problemas vasculares. Nas doenças arteriais, a USD substituiu parcialmente a arteriografia na avaliação da carótida extracraniana e está sendo cada vez mais aplicada na avaliação da doença oclusiva arterial dos membros inferiores^{7, 8}.

O advento da USD no início dos anos 1980 levou a estudos comparativos entre o novo método e a arteriografia na avaliação do segmento aorto-iliaco. Em 1984, Rubba et al. publicaram o primeiro estudo comparativo da USD com a AC, na avaliação da doença arterial oclusiva dos membros inferiores, concluindo que a USD parecia um método promissor de avaliação do segmento aorto-iliaco⁹. A partir de 1985, Strandness e seu grupo da Universidade de Washington, em Seattle, nos EUA, popularizaram a USD como um método bastante acurado de investigação inicial dos pacientes com suspeita de doença arterial oclusiva dos membros inferiores^{10,11}.

Em 1989, Cossmann et al. relataram o primeiro estudo de imagem com fluxo a cores para a detecção de lesões arteriais oclusivas dos membros inferiores¹². Os autores concluíram que não apenas o exame a cores era mais acurado que o exame em preto-e-branco, como era muito mais fácil e rápido de ser realizado. Esses autores foram os primeiros a sugerir que a USD tinha potencial para substituir a arteriografia em casos selecionados de isquemia dos membros inferiores.

A partir de 1989, Legemate et al. publicaram uma série de trabalhos sobre a ultra-sonografia Doppler do segmento aorto-iliaco. Os trabalhos desse grupo da Holanda foram fundamentais para o desenvolvimento e popularização da USD no segmento aorto-iliaco¹³⁻¹⁷. Em 1991, o grupo publicou dois trabalhos, nos quais foi observada excelente correlação entre a USD e a AC por subtração digital. No entanto, a correlação desses métodos com a manometria arterial foi apenas razoável, considerando-se esta última como o “padrão-ouro”. Os autores concluíram que a USD poderia substituir a arteriografia convencional na grande maioria dos pacientes. O papel da manometria arterial seria esclarecer o significado hemodinâmico de algumas lesões limítrofes, localizadas pela USD ou pela AC^{14,15}.

Em 1992, Moneta et al. compararam o “mapeamento” arterial ultra-sonográfico dos membros inferiores com a arteriografia numa série de 150 pacientes consecutivos¹⁸. A conclusão dos autores foi que a ultra-sonografia Doppler é um exame de avaliação excelente para o segmento aorto-iliaco e bom para o segmento fêmoro-poplíteo.

Currie et al. compararam diversos métodos de avaliação do segmento aorto-iliaco: exame clínico, USD, AC, manometria arterial e angio-RM¹⁹ (Figura 3). Dois achados deste estudo bastante complexo são dignos de nota: o exame clínico era confiável somente quando existia oclusão proximal à artéria femoral e a USD era mais acurada que a angio-RM na detecção de estenoses significativas. A conclusão foi que a melhor avaliação não-invasiva do segmento aorto-iliaco é feita pela USD. Os mesmos autores relataram uma modificação no exame de USD para a avaliação do segmento aorto-iliaco: o *duplex scan* hiperêmico pós-oclusivo²⁰. Esta modificação consistia na oclusão temporária do fluxo sanguíneo para o membro com um esfignomanômetro inflado acima da pressão sistólica, que depois era liberado para provocar a chamada hiperemia reativa. As condições de fluxo aumentado assim induzidas permi-

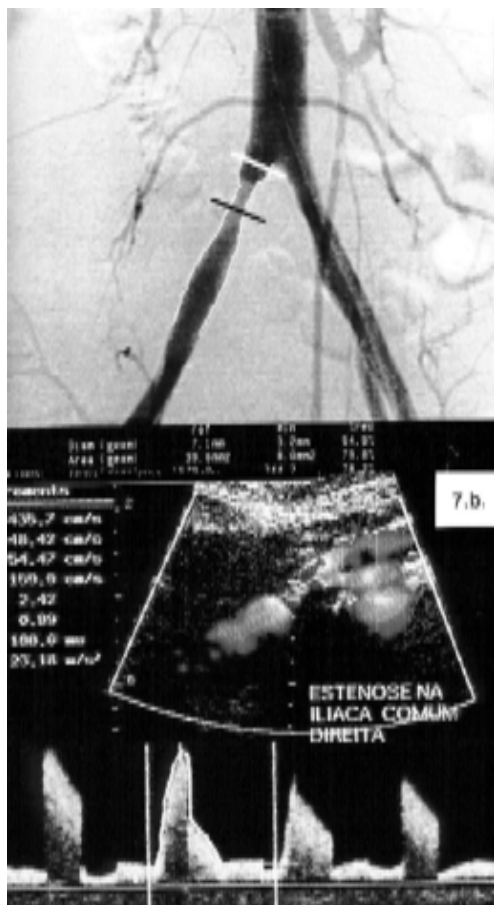


Figura 3 - Estenose da artéria ilíaca comum mostrada na USD e na AC.

tiram aumentar a acurácia da USD na detecção de estenoses.

Apesar das diferenças metodológicas entre os diversos estudos, a análise da extensa literatura dos estudos comparativos permite algumas conclusões quanto ao valor da USD na avaliação da DOAI^{21,22}:

1. o exame pode ser realizado em praticamente todos os pacientes. Basta o jejum por 8 a 12 horas antes do exame e, em alguns pacientes, a administração de substâncias que reduzam a quantidade de gás nos intestinos;
2. o fluxo a cores facilita muito a execução do exame, assim como melhora sua acurácia;
3. a acurácia em detectar lesões hemodinamicamente significativas do segmento aorto-iliaco é consistentemente superior a 90%, nos estudos que consideraram a AC como o exame padrão-ouro;

4. a acurácia aumenta ainda mais quando o exame é realizado em condições de fluxo aumentado, como na hiperemia reativa pós-isquêmica.

No Brasil, o uso da USD na DOAI parece ser limitado. Exceto por um resumo de tema livre publicado em anais de congresso²³, não existe, no Brasil, outra experiência clínica publicada com a ultra-sonografia Doppler na avaliação do segmento aorto-iliaco.

Angiotomografia (angio-TAC)

A tomografia axial computadorizada (TAC) surgiu na Inglaterra nos anos 1970. Inicialmente usada apenas para imagem do crânio e encéfalo, a TAC passou a ser usada em outras regiões, como o tronco e os membros, à medida que foram sendo desenvolvidos aparelhos maiores e mais rápidos. O aparecimento da TAC helicoidal (ou espiral) reduziu muito o tempo de aquisição de imagens e permitiu sua aplicação na imagem da aorta e outros vasos sanguíneos de fluxo rápido²⁴. Desde o início dos anos 1990, a angiografia por tomografia axial computadorizada (angioTAC) tem sido amplamente usada na avaliação vascular e é atualmente considerada o exame de escolha no planejamento do tratamento cirúrgico ou endovascular dos aneurismas da aorta. Trabalhos comparativos mostram claramente que angio-TAC é tão acurada quanto a AC na avaliação do segmento aorto-iliaco²⁵⁻²⁷. No entanto, a angio-TAC tem sido pouco usada no manejo da DOAI, quando o paciente não apresenta aneurisma associado²⁴.

Raptopoulos et al. e Ricker et al. estudaram a angio-TAC em pacientes com DOAI, comparando-a com a AC por subtração digital^{25,26}. Concluíram que a angio-TAC tinha acurácia perfeita nas oclusões e estenoses graves (> 80%). Nas estenoses de grau intermediário, e nas artérias ilíacas muito calcificadas, a angio-TAC mostrou sérias limitações, mesmo com o uso de técnicas sofisticadas de reformatação das imagens.

Mais recentemente, Tins et al. estudaram 35 pacientes com DOAI, comparando a angio-TAC com AC²⁷. Os autores encontraram excelente correlação entre os dois exames, exceto em casos com estenoses curtas das ilíacas. Estes resultados foram confirmados por Rubin et al., usando um aparelho de CT ultrarrápido²⁸. Em todos os trabalhos, os autores enfatizam as vantagens da angio-TAC: é minimamente invasiva, feita por injeção venosa de contraste sem necessidade de punção arterial e o tempo de exame é curto (menos de 5 min).

A angio-TAC não se firmou como exame de rotina na investigação da DOAI, mas suas vantagens tornaram-na uma ótima opção em situações especiais, tais como: pacientes com dificuldade para cateterismo arterial; portadores de marca-passo e próteses metálicas; casos de aneurismas com DOAI associada e pacientes com claustrofobia²⁴.

Angiografia por ressonância magnética

A ressonância magnética é um fenômeno físico, que tem sido utilizado para a obtenção de imagens de tecidos, sem expor o paciente à radiação ionizante, como acontece na AC e na angio-CAT. A imagem por ressonância magnética (IRM) vem revolucionando o diagnóstico em várias especialidades, como a neurologia. O aperfeiçoamento contínuo dos aparelhos de IRM permite a obtenção de imagens dos vasos sanguíneos com o uso de contraste especial, não-iodado. Essa nova forma de RM, que utiliza técnicas sofisticadas de reformatação de imagens em três dimensões, recebe o nome de angiografia por ressonância magnética (angio-RM)²⁹.

Os primeiros estudos investigando a angio-MR nos pacientes com doença arterial oclusiva dos membros inferiores datam do início dos anos 1990³⁰⁻³². Esses estudos mostraram que a nova técnica era altamente acurada para mostrar oclusões e estenoses arteriais, da aorta abdominal às artérias dos pés. Uma observação importante é que a angio-RM é capaz de mostrar imagens de artérias de pequeno calibre, distais à artérias ocluídas, que não aparecem em angiografias convencionais. Nos anos seguintes, uma série de trabalhos utilizando as mais variadas técnicas de imagem por RM foram realizados em pacientes com DOAI, associada ou não a aneurismas da aorta. A análise sistemática desses trabalhos permite algumas conclusões sobre o valor da angio-RM na avaliação da doença arterial oclusiva dos membros inferiores³³⁻³⁵:

1. a maioria dos pacientes tolera bem a angio-RM (exceto alguns com claustrofobia);
2. a acurácia é praticamente a mesma da AC;
3. o risco de complicações é nulo;
4. os custos da angio-RM são inferiores aos da AC.

Em resumo, a angio-RM pode substituir com vantagens a AC na imensa maioria dos pacientes com doença arterial oclusiva dos membros inferiores, tanto no segmento aorto-iliaco quanto no segmento infra-inguinal.

Cirurgia do segmento aorto-iliaco sem arteriografia pré-operatória : experiência clínica

Apesar do avanço de outros exames de imagem para a avaliação da DOAI, o fato é que a AC continua sendo o exame preferido pela maioria esmagadora dos serviços que tratam esses pacientes no Brasil. Essa preferência pode ser explicada por diversos fatores, entre eles: a familiaridade com o exame, a ampla disponibilidade, o fato de muitos cirurgiões vasculares ainda realizarem suas próprias arteriografias e, certamente, a tradição de quase 50 anos de prática clínica^{3,5}.

Na última década, os trabalhos pioneiros descritos nas seções anteriores fizeram com que muitos cirurgiões passassem a basear suas decisões sobre o tratamento de doenças arteriais nos novos exames de imagem. Isso ocorreu especialmente no tratamento de aneurismas da aorta e na doença oclusiva da carótida extracraniana. Mais recentemente, pacientes com doença oclusiva dos membros inferiores têm sido submetidos a tratamento cirúrgico ou endovascular, com base apenas nos novos métodos de imagem analisados na seção anterior.

Cirurgia para DOAI baseada na USD

O mapeamento das artérias com o USD pode ser feito desde a aorta (no nível das artérias renais) até as artérias dos pés. Os estudos discutidos na seção anterior mostraram claramente que a USD poderia substituir com vantagens a AC em quase todos os pacientes. No entanto, somente na última década os cirurgiões vêm tomando decisões sobre pacientes com DOAI com base na USD.

Vashisht et al. e van der Heidjen et al. apresentaram os dois primeiros trabalhos usando a USD para a seleção de pacientes com DOAI para angioplastia percutânea^{36,37}. Ambos os trabalhos concluíram que uma USD satisfatória podia evitar a AC diagnóstica em quase todos os casos de DOAI tratáveis por angioplastia percutânea. Dessa forma, não seria necessário submeter os pacientes a duas arteriografias.

Nos anos seguintes, investigadores de diferentes países relataram séries de pacientes com DOAI tratados cirurgicamente ou por angioplastia, nos quais as decisões clínicas foram baseadas exclusivamente na USD³⁸⁻⁴³. Desses relatos, pode-se concluir que a USD pode ser usada como único exame pré-operatório em pacientes com DOAI, desde que o serviço disponha de ultra-sonografistas altamente qualificados para realizar este tipo de exame.

Cirurgia para DOAI baseada na angio-TAC

Como foi mencionado anteriormente, a angio-TAC tem sido usada principalmente na avaliação de aneurismas da aorta abdominal. Nos pacientes com aneurisma associado à DOAI, a angio-TAC pode ser usada como o único exame pré-operatório, pois o tratamento cirúrgico do aneurisma vai incluir a correção das lesões oclusivas associadas.

Não foram encontrados na literatura relatos de trabalhos com a angio-TAC como o único exame pré-operatório em pacientes com DOAI isolada (sem aneurismas). No entanto, em algumas situações especiais já descritas, a angio-TAC pode ser usada com essa finalidade. Um exemplo seria o paciente sem pulsos femorais palpáveis, internado num serviço que não dispõe de equipamento de IRM. Nesse caso, a angio-TAC poderia ser usada com vantagens, por ser pouco invasiva, mais rápida e custar menos que a AC.

Cirurgia para DOAI baseada na angio-RM

A experiência publicada com a angio-RM como o único exame pré-operatório em DOAI vem crescendo nos últimos 10 anos. A primeira série de pacientes submetidos à cirurgia para DOAI usando a angio-RM como único exame pré-operatório foi publicada por Cambria et al., em 1993³⁰. No ano seguinte, Carpenter et al. relataram uma grande série de reconstruções arteriais dos membros inferiores, tendo com exame pré-operatório apenas a angio-RM³². Do total de 80 pacientes, 11 foram submetidos a reconstruções do segmento aorto-iliaco. Os autores concluíram que a angio-RM foi adequada em todos os casos, exceto em dois pacientes com claustrofobia que não toleraram completar o exame de angio-RM. Os autores concluíram que a angio-RM resultava em redução de custos, além de evitar a AC com suas óbvias desvantagens.

Desde então, diversas séries de estudos sobre pacientes com DOAI submetidos a tratamento cirúrgico e endovascular tendo como único método de imagem a angio-RM foram publicados⁴⁴⁻⁴⁹. Dessas séries, pode-se concluir que a angio-RM substitui com vantagens a AC na avaliação pré-operatória da maioria dos pacientes com DOAI.

Experiência do autor

O autor, no Serviço de Cirurgia Vascular Prof. Dr. Elias Abrão (Hospital Nossa Senhora das Graças e

Hospital Universitário Cajuru da PUC-PR), em Curitiba, tem uma longa experiência em operar carótidas extracranianas sem arteriografia pré-operatória. Daquela experiência, surgiu a idéia de se investigar o uso da USD na avaliação de portadores de doença arterial oclusiva dos membros inferiores. O estudo principal se concentrou nos pacientes com suspeita clínica de DOAI. De 1996 a 2000, um total de 125 pacientes foram submetidos prospectivamente a USD e AC, comparando os dois exames em 552 segmentos da aorta infra-renal e das artérias ilíacas comuns e externas. A conclusão foi que a USD apresenta elevados índices de validade e ótimos coeficientes de correlação com a AC na avaliação de pacientes com suspeita de DOAI⁵⁰.

A partir desse estudo, o autor decidiu indicar cirurgia do segmento aorto-iliaco sem arteriografia pré-operatória, em casos selecionados. Nos últimos dois anos, 13 pacientes com DOAI foram submetidos a intervenções cirúrgicas no segmento aorto-iliaco com base na USD (11 casos) e angio-RM (dois casos). Esses 13 casos correspondem a 18% dos casos de DOAI operados no Serviço nesse período. As indicações para não submeter os pacientes à AC pré-operatória foram: dificuldade de acesso para punção arterial em cinco casos e alergia a contraste iodado em um caso. Nos demais casos, o cirurgião responsável considerou o exame de imagem (USD ou angio-RM) suficiente para a decisão clínica e dispensou a arteriografia. Em todos os 13 casos, os achados intra-operatórios corresponderam às imagens da USD ou da angio-RM. Nenhuma complicação pós-operatória pôde ser atribuída à falta de acurácia dos exames pré-operatórios.

Conclusões

A presente revisão permite algumas conclusões quanto ao manejo da DOAI sem arteriografia pré-operatória:

1. o cirurgião vascular dispõe, hoje, de ótimos exames alternativos à AC na tomada de decisões nos pacientes com DOAI;
2. a USD é uma excelente opção de avaliação inicial, por ser não-invasiva, isenta de riscos e relativamente barata;
3. a USD pode ser usada como exame definitivo em duas situações:
 - a) para excluir a presença de DOAI hemodinamicamente significativa, proximalmente a uma doença oclusiva infra-inguinal; e,

- b) quando existe oclusão total da aorta (Figura 4), mas o leito distal (artérias infra-inguinais) está normal. Em ambas as situações, a AC pode ser dispensada, pois nada acrescenta ao processo de decisão cirúrgica.

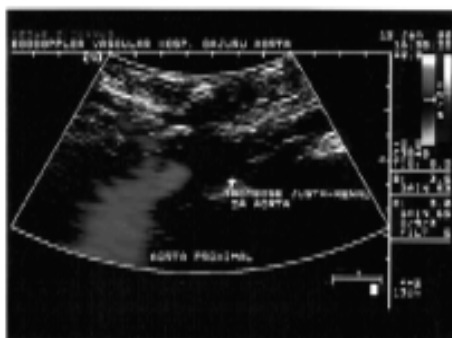
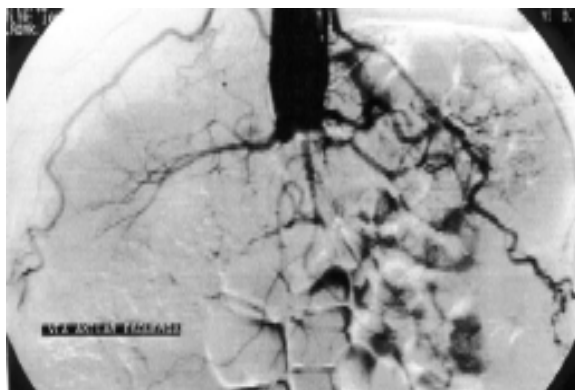


Figura 4 - Oclusão justa-renal da aorta, demonstrada por USD a cores.

4. a angio-TAC pode ser usada como alternativa à AC em pacientes cujo acesso para punção arterial seja difícil (ex.: oclusão das duas ilíacas e/ou das femorais);
5. a angio-RM é o melhor método de imagem atualmente disponível para a avaliação de pacientes com suspeita de DOAI. No entanto, devido à pouca disponibilidade no Brasil e ao alto custo, deve ser reservada para os casos onde não se possa obter uma USD aorto-iliaca satisfatória.

Concluindo, o futuro do diagnóstico de pacientes com DOAI está nos exames minimamente invasivos. O papel da arteriografia tradicional com cateter deverá ficar restrito aos procedimentos de intervenção terapêutica, como as angioplastias e o implante de endopróteses.

Referências

1. Juergens JL, Barker NW, Hines EA Jr. Arteriosclerosis obliterans. Review of 520 cases, with special reference to pathogenic and prognostic factors. *Circulation* 1960;21: 188-95.
2. DeBakey ME, Lawrie GM, Glaeser DH. Patterns of atherosclerosis and their surgical significance. *Ann Surg* 1985;201:115-31.
3. Brewster DC. Current controversies in the management of aortoiliac occlusive disease. *J Vasc Surg* 1997;25:365-77.
4. Brewster DC. Direct reconstruction for aortoiliac occlusive disease. In: Rutherford RB (editor). *Vascular Surgery*. 5^a ed. Philadelphia: WB Saunders; 2000 p.943-72.
5. Maldonado FDC. Avaliação das lesões ateroscleróticas aorto-iliacas pela arteriografia. [Dissertação de Mestrado]. Escola Paulista de Medicina; 1993. p.66.
6. Strandness DE. Echo-doppler (duplex) ultrasonic scanning. *J Vasc Surg* 1985;2:341-4.
7. Elsman BHP, Legemate DA, van der Heijden FHWM, de Vos HJ, Mali WPM, Eikelboom BC. Impact of ultrasonographic duplex scanning on therapeutic decision making in lower-limb arterial disease. *Br J Surg* 1995;82:630-3.
8. Porter JM. Overview. In: Porter JM (editor). *Year Book of Vascular Surgery 2000*. St. Louis: Year Book Medical Publishers; 2000. p.1-3.
9. Rubba P, Faccenda F, De Simone B, Riccardi G, Mancini M. Validation of echo Doppler for the detection of iliac stenosis or occlusion. *Atherosclerosis* 1984;12:191-6.
10. Jager KA, Philips DJ, Martin RL et al. Noninvasive mapping of lower limb arterial lesions. *Ultrasound Med Biol* 1985;11(3):515-21.
11. Kohler TR, Nance DR, Cramer MM, Vandenburgue N, Strandness DE. Duplex scanning for diagnosis of aortoiliac and femoropopliteal disease: a prospective study. *Circulation* 1987;76:1074-80.
12. Cossmann DV, Ellison JE, Wagner WH, et al. Comparison of contrast arteriography to arterial mapping with color-flow duplex. *J Vasc Surg* 1989;10(5):522-9.
13. Legemate DA, Teeuwen C, Hoeneveld H, Ackerstaff RGA, Eikelboom BC. The potential of duplex scanning to replace aortoiliac and femoropopliteal angiography. *Eur J Vasc Surg* 1989;3:49-54.
14. Legemate DA, Teeuwen C, Hoeneveld H, Ackerstaff RGA, Eikelboom BC. Spectral analysis criteria in duplex scanning of aortoiliac and femoropopliteal arterial disease. *Ultrasound Med Biol* 1991;17:769-76.
15. Legemate DA, Teeuwen C, Hoeneveld H, Eikelboom BC. Value of duplex scanning compared with angiography and pressure measurement in the assessment of aortoiliac arterial lesions. *Br J Surg* 1991;78:1000-8.
16. Legemate DA, Teeuwen C, Hoeneveld H, Eikelboom BC. How can the assessment of the hemodynamic significance of aortoiliac arterial stenosis by duplex scanning be improved? *J Vasc Surg* 1993, 7:676-84.
17. van der Heijden FH, Legemate DA, van Leeuwen MS, Mali WP, Eikelboom BC. Value of duplex scanning in the selection of patients for percutaneous transluminal angioplasty. *Eur J Vasc Surg* 1993;7:71-6.

18. Moneta GL, Yeager RA, Antonovic R, et al. Accuracy of lower extremity arterial duplex mapping. *J Vasc Surg* 1992;15(2): 275-83.
19. Currie IC, Jones AJ, Wakeley CJ, et al. Non-invasive aortoiliac assessment. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 1995;9(1):24-8.
20. Currie IC, Wilson YG, Baird RN, Lamont PM. Postocclusive duplex scan: a new method of aortoiliac assessment. *Br J Surg* 1995;82:1226-9.
21. Koelemay MJ, den Hartog D, Prins MH, Kromhout JG, Legemate DA, Jacobs MJ. Diagnosis of arterial disease of the lower extremities with duplex ultrasonography. *Br J Surg* 1996;83(3):404-9.
22. Pemberton M, London NJM. Colour flow duplex imaging of occlusive arterial disease of the lower limb. *Br J Surg* 1997;84:912-9.
23. Wolosker N, Rosoky R, Anacleto A, et al. A utilização do duplex scan em doença aorto-iliaca. *Cirurgia Vascul e Angiologia* 1995;11 (Supl) :97.
24. Faria RCS. Tomografia computadorizada espiral nas patologias vasculares arteriais. In: Maffei FHA (editor). *Doenças Vasculares Periféricas*. 3ª ed. Rio de Janeiro: MEDSI; 2001. p.399-440.
25. Raptopoulos V, Rosen MP, Kent KC, Kuestner LM, Sheiman RG, Pearlman JD. Sequential helical CT angiography of aortoiliac disease. *AJR Am J Roentgenol* 1996; 166(6):1347-54.
26. Ricker O, Duber C, Neufang A, Pitton M, Schweden F, Thelen M. CT angiography versus intraarterial digital subtraction angiography for assessment of aortoiliac occlusive disease. *AJR Am J Roentgenol* 1997;169:1133-8.
27. Tins B, Oxtoby J, Patel S. Comparison of CT angiography with conventional arterial angiography in aortoiliac occlusive disease. *Br J Radiol* 2001;74:219-25.
28. Rubin GD, Schmidt AJ, Logan LJ, Sofilos MC. Multi-detector row CT angiography of lower extremity arterial inflow and runoff: initial experience. *Radiology* 2001;221:146-58.
29. Velasquez OC, Baum RA, Carpenter JP. Magnetic Resonance Imaging and Angiography. In: Rutherford R (editor). *Vascular Surgery*. 5ª ed. Philadelphia: Saunders; 2000. p.269-86.
30. Cambria RP, Yucel EK, Brewster DC, et al. The potential for lower extremity revascularization without contrast arteriography: experience with magnetic resonance angiography. *J Vasc Surg* 1993;17(6):1050-6.
31. Carpenter JP, Owen RS, Holland GA. Magnetic resonance angiography of the aorta, iliac and femoral arteries. *Surgery* 1994;116:17-23.
32. Carpenter JP, Baum RA, Holland GA, Barker CF. Peripheral vascular surgery with magnetic resonance angiography as the sole preoperative imaging modality. *J Vasc Surg* 1994;209: 861-9.
33. Nelemans PJ, Leiner T, de Vet HC, van Engelsholven JM. Peripheral arterial disease: meta-analysis of the diagnostic performance of MR angiography. *Radiology* 2000;217:105-14.
34. Koelemay MJ, Lijmet JG, Stoker J, Legemate DA, Bossuyt PM. Magnetic resonance angiography for the evaluation of lower extremity arterial disease: a meta-analysis. *JAMA* 2001;285:1338-45.
35. Eiberg JP, Lundorf E, Thomsen C, Schroeder TV. Peripheral vascular surgery and magnetic resonance angiography - a review. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2001;22:396-402.
36. Vashisht R, Ellis MR, Skidmore C, Blair SD, Greenhalgh RM, O'Malley MK. Colour-coded duplex ultrasonography in the selection of patients for endovascular surgery. *Br J Surg* 1992;79:1030-1.
37. van der Heijden FH, Legemate DA, van Leeuwen MS, Mali WP, Eikelboom BC. Value of duplex scanning in the selection of patients for percutaneous transluminal angioplasty. *Eur J Vasc Surg* 1993;7:71-6.
38. De Smet AAEA, Visser K, Kitslaar PJEHM. Duplex scanning for grading aortoiliac obstructive disease and guiding treatment. *Eur J Vasc Surg* 1994;8:711-5.
39. Elsmann BH, Legemate DA, van der Heijden FH, de Vos HJ, Mali WP, Eikelboom BC. Impact of ultrasonographic duplex scanning on therapeutic decision making in lower-limb arterial disease. *Br J Surg* 1995;82:630-3.
40. Bodily K, Buttorff J, Nordesgaard A, Osborne R Jr. Aortoiliac reconstruction without arteriography. *Am J Surg* 1996;171:505-7.
41. Pemberton M, Nydahl S, Hartshorne T, Naylor AR, Bell PRF, London NJM. Colour-coded duplex imaging can safely replace diagnostic arteriography in patients with lower-limb arterial disease. *Br J Surg* 1996;83:1725-8.
42. Schneider PA, Ogawa DY. Is routine preoperative aortoiliac arteriography necessary in the treatment of lower extremity ischemia? *J Vasc Surg* 1998;28:28-34.
43. Van der Zaag ES, Legemate DA, Nguyen T, Balm R, Jacobs MJ. Aortoiliac reconstructive surgery based upon the results of duplex scanning. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 1998;16:383-391.
44. Cambria RP, Kaufman JA, L'Italien GJ, et al. Magnetic resonance angiography in the management of lower extremity arterial occlusive disease :a prospective study. *J Vasc Surg* 1997;25(2):380-9.
45. Levy MM, Baum RA, Carpenter JP. Endovascular surgery based solely on noninvasive preprocedural imaging. *J Vasc Surg* 1998;28:995-1003.
46. Lundin P, Svansson A, Henryksen E, et al. Imaging of aortoiliac arterial disease. Duplex ultrasound and MR angiography versus digital subtraction angiography. *Acta Radiol* 2000;41(2):125-32.
47. Swan JS, Kennel TW, Acher CW, et al. Magnetic resonance angiography in aorto-iliac disease. *Am J Surg* 2000;180(1): 6-12.
48. Ruehm SG, Weishaupt D, Debatin JF. Contrast-enhanced MR angiography in patients with aortic occlusion (Leriche syndrome). *J Magn Reson Imaging* 2000;11:401-10.
49. Schoenberg SO, Essig M, Hallscheidt P, et al.. Multiphase magnetic resonance angiography of the abdominal and pelvic arteries: results of a bicenter multireader analysis. *Invest Radiol* 2002;37:20-8.
50. Moreira RCR. A ultra-sonografia doppler na avaliação da doença oclusiva aorto-iliaca. Estudo prospectivo comparativo com a arteriografia. [Tese de Doutorado]. Universidade Federal do Paraná; 2000. p.122.

Correspondência:

Ricardo C. Rocha Moreira
 Rua Pedro Muraro, 50/24
 CEP 82030-620 – Curitiba – PR