

DUPLEX ULTRA-SOM ANGIOLOGIA APLICAÇÕES PRÁTICAS NO MANUSEIO DO PACIENTE VASCULAR

DOMINGOS DE MORAIS FILHO¹
JOSÉ MANOEL SILVA SILVESTRE¹
WANDER EDUARDO SARDINHA¹
OSVALDO PALMA¹
MAURO TAKEDA²
JOSÉ ARI LUCKENCZUK³

MORAIS FILHO, D. de et al. Duplex-ultra som angiologia: aplicações práticas no manuseio do paciente vascular. **Semina: Ci. Biol./Saúde**, Londrina, v. 13, n. 2, p. 7 - 12, jun. 1992.

RESUMO

O presente trabalho tem a finalidade de demonstrar as diferentes áreas de aplicações do Ultra-Som Duplex no diagnóstico e seguimento de doença arterial venosa. Apresentamos as diferentes aplicações do Duplex Ultra-Som em artérias cervicais, intra abdominais e periféricas. São apresentados exemplos ilustrativos de aplicações no diagnóstico, seguimento e conduta em Angiologia, onde o Duplex Ultra-Som tem aplicação específica e preponderante. Exemplos específicos são apresentados de como o Duplex Ultra-Som pode ser usado como ajuda no diagnóstico da doença aterosclerótica periférica particularmente no território cerebrovascular e estudo das artérias periféricas. Também são apresentados exemplos do uso do Duplex em doença venosa, particularmente em TVP (Trombose Venosa Profunda) e varizes.

PALAVRAS-CHAVE: Ultra-Som Duplex; Exame Vascular Não Invasivo; Diagnóstico em Angiologia.

1 - INTRODUÇÃO

A procura de métodos que estudassem a circulação periférica de maneira objetiva e que alterassem o mínimo possível suas características anatômicas e fisiológicas, levou a desenvolvimento de técnicas de estudo da imagem e fluxo sanguíneo através de Ultra-Som (LEOPOLD, 1970).

Através do Ultra-Som podemos produzir imagem bidimensionais dos vasos sanguíneos e com técnicas de Ultra-Som Doppler podemos medir o fluxo sanguíneo dentro destes vasos (COGHLAN; TAYLOR, 1976). A técnica que combina estas duas capacidades (de imagem e medida de fluxo) é chamada propriamente de **Duplex Ultra-Som**.

O Ultra-Som (som com frequência maior que 20 kilohertz) é usado como meio físico, que incidindo sobre o tecido do corpo humano mede alterações na intensidade (imagem) e frequência (Movimento-fluxo) do Ultra-Som emitido e recebido por uma fonte de frequência conhecida. Produz assim, imagens de praticamente todas as regiões do corpo humano (modo B) e também mede velocidade de movimento do fluxo sanguíneo em locais específicos (modo Doppler).

O **Ultra-Som modo B** consiste na produção de imagens bidimensionais a partir de pontos de reflexão do Ultra-Som. Estes pontos referem-se a estruturas internas

do corpo humano, que têm características diferentes quanto a reflexão do Ultra-Som.

Estas diferenças de intensidade e direção da reflexão do Ultra-Som são medidas pelo equipamento como pontos de brilho (Brightness em inglês ou modo B) que somados uns aos outros produzem uma imagem bidimensional do local onde o feixe de Ultra-Som incide (fig. 1).

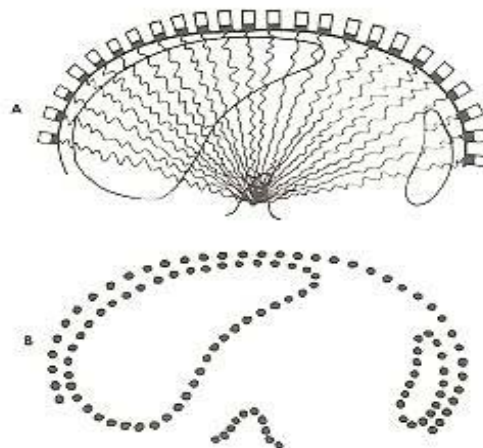


FIGURA 1. Transdutores de Ultra-Som dispostas circunferencialmente e transversalmente pelo corpo humano, emitem e captam sinais que transformados eletronicamente em pontos (brilho-Modo B), produzem agrupadamente, a noção de imagem (B).

1 - Setor de Cirurgia Vascular - Departamento de Clínica Cirúrgica - Centro de Ciências da Saúde - Universidade Estadual de Londrina, Caixa Postal 6001, CEP 86051-970, Londrina - Paraná - Brasil

2 - Ultramed

3 - Departamento de Clínica Médica - Centro de Ciências da Saúde - Universidade Estadual de Londrina, Caixa Postal 6001, CEP 86051-970, Londrina - Paraná - Brasil

No modo Doppler utiliza-se a propriedade do som (ou Ultra-Som) que, ao ser refletido por um objeto em movimento altera a frequência com que o Ultra-Som será percebido (fig. 2). esta alteração na frequência é proporcional a velocidade e direção do objeto em movimento. Portanto, a medida da direção e velocidade do fluxo sanguíneo é possível com Doppler Ultra-Som (RUSHMER et al, 1966).

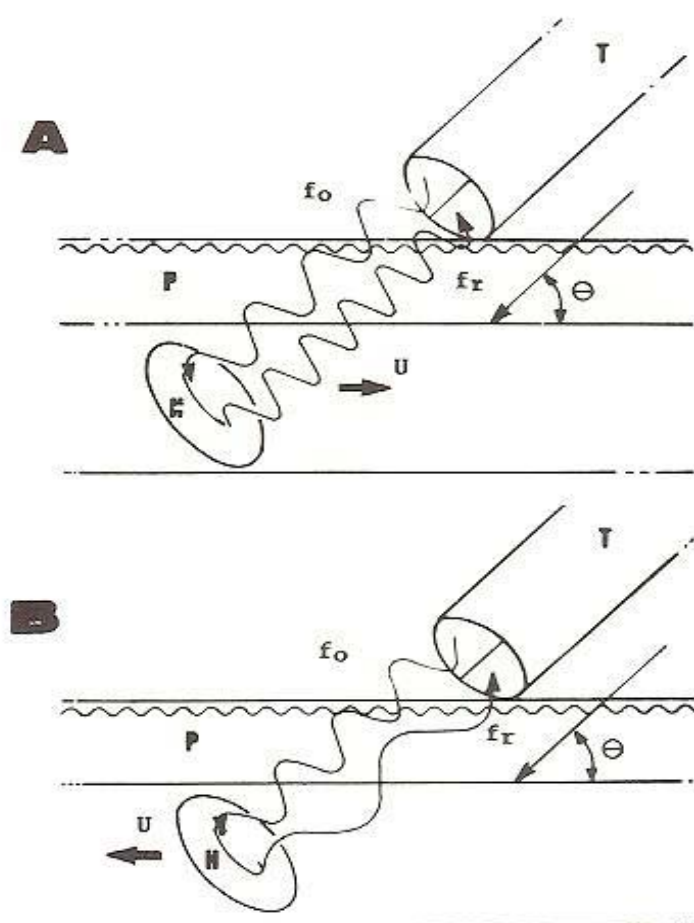


FIGURA 2. O efeito Doppler é aqui demonstrado. Em A, uma hemácia (H) dentro de um vaso sanguíneo, com velocidade (U) é atingido pelo feixe de Ultra-Som que parte do transdutor (T). A frequência refletida (fr) pela hemácia será maior que a emitida (fo) pelo transdutor. Em B temos o oposto, a hemácia (H) se afasta do transdutor (T) e portanto a frequência (fr) será menor que a frequência emitida (fo).

Com o Duplex Ultra-Som podemos estudar o conteúdo dos vasos sanguíneos pela velocidade e direção do fluxo sanguíneo e também o continente (ou seja a anatomia dos vasos) através da imagem dos vasos, de maneira objetiva, rápida e segura. O impacto que esta técnica produziu no estudo das doenças vasculares, foi semelhante a introdução da Angiografia há aproximadamente 50 anos atrás (fig. 3). Diferentemente da Angiografia que produz informações eminentemente sobre a anatomia da circulação, o Duplex Ultra-Som nos indica o estado da hemodinâmica sanguínea e portanto da fisiologia vascular (BARNES et al, 1976).

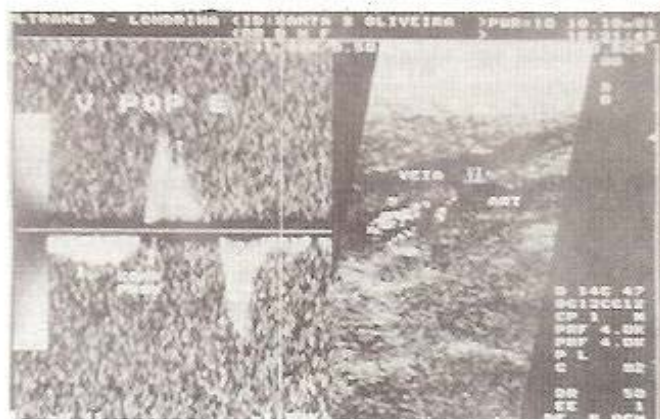


FIGURA 3. Neste caso o exame da artéria e veia poplítea é apresentado (lado direito). Podemos estudar as relações anatómicas entre ambos. O volume de amostra (VA) posicionado na veia poplítea, demonstra suas características de fluxo (lado esquerdo). Aqui, após compressão extrínseca proximal (comp. prox.) acontece pequeno fluxo retrógrado (fluxo positivo ao lado direito da seta - área marcada como "R"). Em direção ao fluxo normal este é oposto e portanto, demonstrando insuficiência valvular.

Com o uso do Duplex Ultra-Som temos a possibilidade de estudar a circulação sanguínea de maneira objetiva, não invasiva, portanto sem alterar os parâmetros anatómicos e fisiológicos seja no indivíduo normal, seja na doença (tabela 1).

TABELA 1 - INDICAÇÕES PARA USO DO DUPLEX ULTRA-SOM EM ANGIOLOGIA

| Doença Venosa | Vasos Estudados |
|---|--|
| Varizes | Junção Safeno-Femoral e Veia Safena Interna. Sistema Venoso Profundo (V. Femorais, Poplíteas). Perfurantes |
| Trombose Venosa Profunda (T.V.P.) Membro Superior e Inferior | Sistema Venoso Profundo (V. Ilíacas, Femorais, Poplíteas, Jugular, Subclávia, Axilares, Braquiais). |
| Síndrome Pós-Flebítica | V. Ilíacas, Femorais, Poplíteas, Tibiais. |
| Doença Arterial | |
| Doença Cérebro Vascular | Bifurcação Carotídea Artérias Vertebrais |
| Síndrome do Desfiladeiro Cévico-Torácico | Artérias: Subclávias, Axilares, Carótidas (Estudo Dinâmico). |

| | |
|--------------------------|---|
| Aterosclerose | Bifurcação Carotídea, Aórtica, Ilíaca e Femoral e Trifurcação Poplítea. |
| Hipertensão Renovascular | Aorta, Artérias Renais |
| Angina Abdominal | Aorta, Tronco Calíaco, Artérias Mesentérica Superior e Inferior. |
| Aneurismas | Aorta, Artérias Ilíacas, Femurais, Poplíteas, Subclávias, Axilares, Braquiais, Renais e Esplancnicas. |

2 - USOS

Com a ajuda do Ultra-Som modo B pode-se localizar as estruturas a serem estudadas e através do Doppler Ultra-Som estuda-se as alterações de fluxo sanguíneo que doenças arteriais e venosas produzem nas características deste fluxo.

Por exemplo, doenças arteriais caracterizadas por estenoses (diminuição de calibre) ou aneurismas (dilatações localizadas), podem ser facilmente estudadas deste modo. Estudos têm demonstrado que as características do fluxo são bastante constantes em situações normais e mesmo de doença. Em presença de pequenas estenoses, o que se produz no fluxo arterial é apenas turbulência. Em estenoses moderadas o que ocorre é aumento da velocidade sistólica de fluxo. Quando estenoses são muito acentuadas o que ocorre é uma diminuição desta velocidade sistólica de fluxo, acompanhada por aumento da velocidade diastólica final do fluxo (JOHNSTON; MORAIS FILHO, 1981) (fig. 4). Desta maneira através do Duplex Ultra-Som podemos quantificar as lesões arteriais.

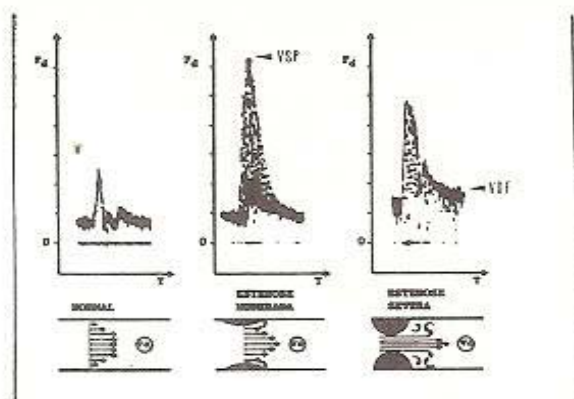


FIGURA 4. Aumento progressivo no grau de estenose arterial produz alterações no fluxo sanguíneo normal sem turbulências; estenose moderada com aumento da velocidade sistólica de pico (VSP) e turbulência (ausência da "janela" sob o pico sistólico) e em estenoses severas (acentuadas), diminuição da velocidade sistólica de pico (VSP) e aumento da velocidade diastólica final (VDF), configurado vasodilatação a jusante da estenose.

O Duplex Ultra-Som pode ser usado também para estudo da circulação intra abdominal: na aorta abdominal é útil no diagnóstico de obstruções arteriais, mas é no estudo dos aneurismas (dilatações) da Aorta abdominal é que o Duplex tem maior valia. Estes aneurismas correm sempre o risco de romperem, provocando choque e óbito se não tratados. O diagnóstico com o Duplex Ultra-Som (através do modo B) propicia medida absoluta do diâmetro deste aneurisma, um dado importantíssimo para se avaliar a gravidade do caso, bem como a extensão destes aneurismas (BULTH, 1984) (fig. 5) e a presença ou não de trombos intra aneurismáticos.



FIGURA 5. Aneurisma abdominal. No modo B pode se apreciar o exato diâmetro do aneurisma que é a medida da distância entre as paredes (P) indicadas pelas setas. O trombo (T) intra arterial pode ser facilmente visto, assim como a luz (L) arterial.

Nas artérias renais o Duplex Ultra-Som pode definir graus de estenoses arteriais em pacientes suspeitos de hipertensão renovascular, que diagnosticados e tratados adequadamente podem vir a se tornar normotensos (fig. 6). Em pacientes com angina abdominal devido a estenose ou obstruções arteriais mesentéricas o Duplex Ultra-Som pode identificar o tipo e local das lesões possibilitando o diagnóstico precoce e proporcionando o planejamento para angiografia e cirurgia (MONETA et al, 1988) (fig. 7).

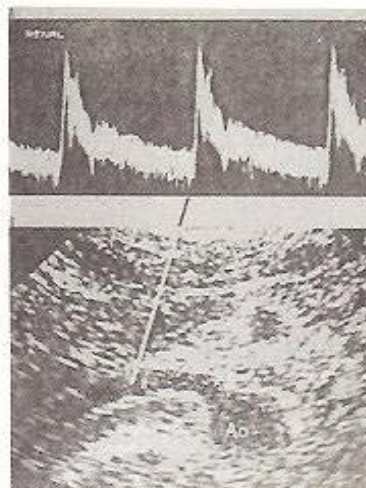


FIGURA 6. Regime de fluxo normal em artéria renal (a) demonstrando-se em B o aspecto ultra sonográfico da artéria renal (R) e da aorta abdominal (AO).

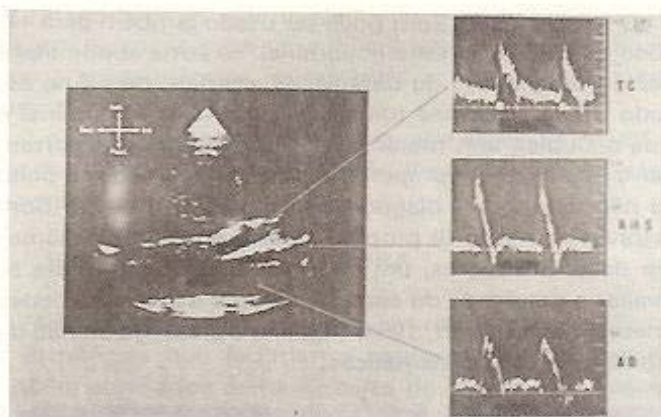


FIGURA 7. Exame da aorta abdominal (AO) e seus troncos principais. Tronco Celíaco (TC) e Artéria Mesentérica Superior (AMS) com seus respectivos regimes de fluxos normais.

Além das artérias intra abdominais podem ser examinadas pelo Duplex Ultra-Som praticamente todas as artérias periféricas, dos membros superiores, inferiores e da região cervical. O Duplex Ultra-Som pode portanto examinar quase a totalidade das artérias que são sede de processos patológicos do corpo humano (fig. 8).



FIGURA 8a. Artéria e veia ilíacas, sendo que o volume de amostra (VA) foi posicionado na veia ilíaca e seu fluxo demonstrado à esquerda (após valsalva).

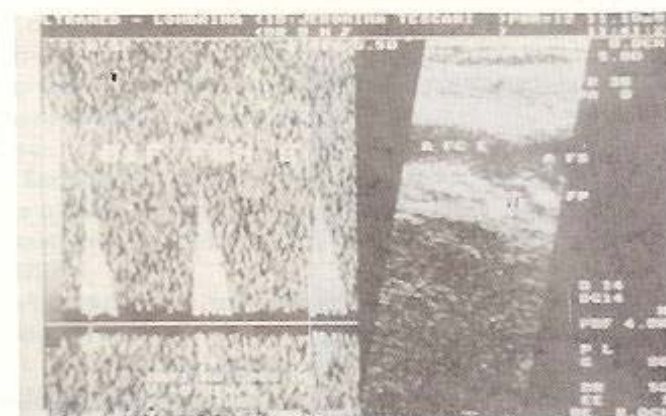


FIGURA 8b. Artéria femoral comum (AFCE) e sua bifurcação. Artéria femoral superficial (AFS) e artéria femoral profunda (AFP). O volume de amostra (VA) foi posicionado no início da artéria femoral profunda, possibilitando seu estudo acurado.

Nos pacientes com problemas venosos o Duplex Ultra-Som, pode ser usado em muitas eventualidades, como na Trombose Venosa Profunda Aguda (TVPA), doença que causa a obstrução venosa de modo rápido. Esta obstrução pode ser localizada com o Duplex Ultra-Som e sua distribuição conhecida (LESING et al, 1989) (fig. 9).

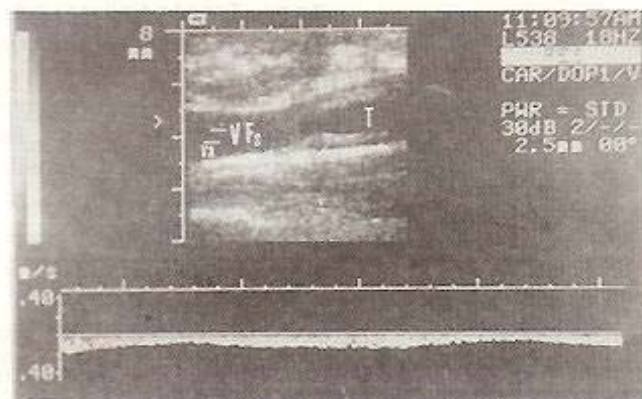


FIGURA 9a. Imagem da Veia Femoral Superficial (VFS) com trombo (T) em seu interior. Pode-se ver claramente os limites do trombo. O volume da amostra (VA) posicionado na porção de veia femoral superficial (VFS) sem trombo, demonstra fluxo normal (porção inferior).

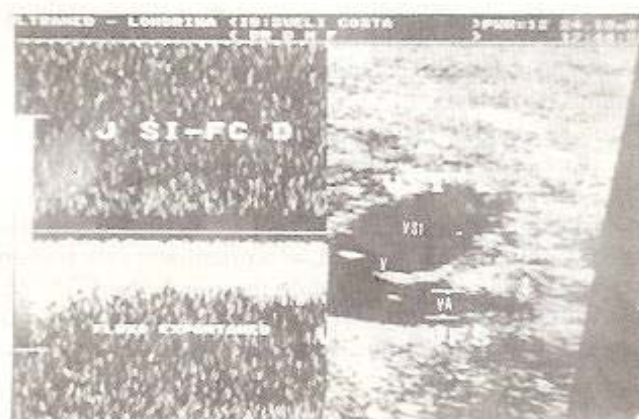


FIGURA 9b. Imagem da junção safeno femoral com trombo em veia femoral superficial (VFS). Veia safena interna dilatada (VSI) com válvula (V) incompetente. O volume amostra (VA) foi posicionado na veia femoral superficial (VFS) distalmente ao trombo, demonstrando fluxo espontâneo (lado esquerdo).

Nas varizes e síndrome pós flebiticas, que ocorrem cronicamente, o estudo da direção do fluxo sanguíneo pelo Ultra-Som pode demonstrar insuficiência valvar venosa (SUMMER, 1977) (fig. 10). Esta, dependendo de sua localização, tem maior ou menor influência na hemodinâmica do retorno venoso, devendo ser tratada mais precocemente e mais abrangentemente para prevenir as complicações destas doenças, que são a flebite (nas varizes) e a úlcera de estase (na síndrome pós flebítica). Estas úlceras são de difícil e longo tratamento, geralmente com resultados pouco satisfatórios, se a causa de base não é corrigida.

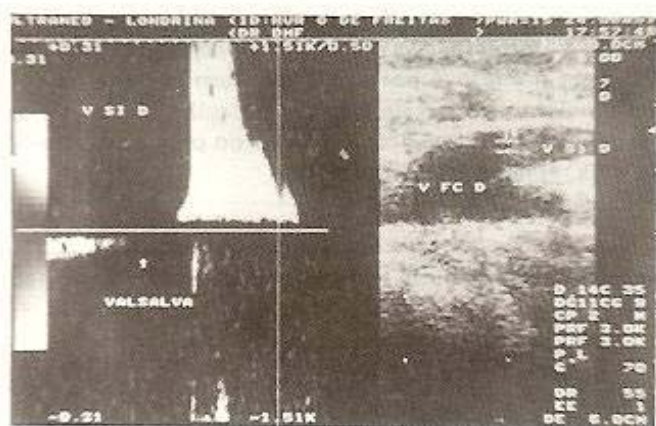


FIGURA 10. Neste exame a junção safeno-femoral é examinada. Com o Duplex Ultra-Som podemos saber exatamente aonde o volume de amostra (VA) do feixe do Ultra-Som está posicionado. Neste exame o volume de amostra (VA) está localizado na terminação da veia safena interna (VSID) na veia femoral comum (VFCD). Com a manobra de valsalva (lado esquerdo) o paciente aumenta a pressão intra abdominal, produzindo fluxo contrário (região a direita da seta - R) confluindo insuficiência valvular venosa. Fluxo normal (N).

3 - PREVENÇÃO

Como é do conhecimento de muitos, a aterosclerose, doença que produz depósitos de material lipídico na parede arterial é uma das doenças degenerativas mais comuns em nosso meio. Tem como fatores de risco a hipertensão arterial, o Diabetes Mellitus, as dislipemias e o tabagismo. Pacientes com estes fatores de risco apresentam aterosclerose frequentemente, sendo que a doença produz na luz arterial estenoses com alterações no calibre interno, diminuição do fluxo e turbulência, que podem levar a microembolias e obstrução (trombose) arterial local.

A trombose arterial ao ocluir a circulação de aporte causa **isquemia** do território irrigado por esta artéria e a morte tecidual com gangrena ou necrose localizada. A produção de **microembolos** arteriais também diminui a vascularização distal com obstrução dos vasos da microcirculação que são os vasos nutridores dos tecidos. Estenoses arteriais podem estar presentes em praticamente qualquer artéria do corpo humano, mas é nas bifurcações arteriais que elas mais frequentemente se localizam. Dentre as bifurcações, a da artéria carótida é sítio frequente de tais lesões. Por serem as principais nutridoras do cérebro, lesões aí localizadas podem ser causa de Acidentes Vasculares Cerebrais (AVCs) (LANGLOIS et al, 1987). Em estudos epidemiológicos (ROEDER et al 1984), demonstrou-se que aproximadamente 40% dos AVCs (ou "derrames cerebrais") têm como origem a doença aterosclerótica da fiburcação carotídea. Como a recuperação clínica destes AVCs é demorada e cara, quando não resultam em incapacidade permanente e até óbito (em 5-10%) (ROEDER et al. 1984), é bastante fácil se compreender a necessidade de prevenção deste problema. Sendo um método não invasivo, o Duplex Ultra-Som

é ideal para estudo inicial dos pacientes suspeitos de serem portadores de estenoses de caróticas (LANGLOIS et al. 1987). Através do Duplex podemos localizar, quantificar e estudar o tipo de estenoses (LANGLOIS et al. 1987) (fig. 11). Planejando o tratamento e orientando o paciente no controle dos fatores de risco que são aqueles das ateroscleroses em geral; hipertensão arterial, tabagismo, dislipemia, diabetes mellitus.



FIGURA 11. Placa (P) calcificada, heterogênea e irregular na fiburcação carotídea. Carótida comum (CC) e carótida Interna (CI) vistas em continuidade.

O método de Ultra-Som Duplex apresenta sem dúvida algumas poucas limitações como: a) O estudo de certas artérias intra-abdominais como as esplênicas e renais é bem mais difícil que o exame das artérias periféricas, por razões de anatomia destes vasos. b) Como em qualquer método complementar que requeira o uso de equipamentos, o treinamento específico do examinador é de suma importância. c) O exame concomitante de fluxo em diversas áreas da artéria estudada não é possível com o Duplex clássico, embora tal problema seja resolvido com o equipamento de imagem com fluxo eletronicamente colorido. Este tem a capacidade de medir velocidades concomitantemente em toda a extensão da artéria examinada. Embora esta capacidade seja desejável, ela não prejudica a precisão do exame feito pelo Duplex clássico ou chamado de preto e branco, tornando o exame apenas um pouco menos demorado.

4 - CONCLUSÕES

Sendo um exame não-invasivo, o Duplex pode ser realizado praticamente em qualquer paciente, pode ser repetido quantas vezes necessárias, com a frequência que o médico julgar preciso. Não só em pacientes com suspeita de estenoses arteriais podemos justificar o uso deste método como medida diagnóstica inicial, mas também em pacientes hipertensos, fumantes, diabéticos ou com dislipemias. Estes são os fatores de risco e portanto esta é a população mais suscetível a aterosclerose. Como o exame proporciona uma maneira de quantificar a doença, ela pode ser usado para nos indicar o melhor momento e até a necessidade ou não do tratamento ci-

rúrgico (LANGLOIS et al. 1987). Por não ser invasivo o exame pode propiciar o seguimento dos pacientes assintomáticos, escolhendo-se a hora de intervenção, e até a necessidade ou não de intervenção. Também podemos examinar a eficácia dos tratamentos que visam diminuir ou abolir os fatores de risco e a possível alteração da ten-

dência de piora ou melhora dos pacientes ateroscleróticos, no tratamento das dislipemias e da hipertensão arterial. Este método é portanto, mais um útil exame complementar no armamentário do cirurgião moderno, ajudando-nos a diagnosticar e intervir no processo patológico mais rápida e eficazmente.

MORAIS FILHO, D. et al. Duplex ultra-sound in angiology: practical usage concerning the vascular patient. *Semina: Ci. Biol./Saúde, Londrina, v. 13, n. 2, p. 7 - 12, june 1992.*

ABSTRACT

The present paper has the goal of showing the different areas of the Duplex Ultra-Sound application in Vascular Surgery. The areas where Duplex can be used include the cervical, intra abdominal and peripheral circulation. Being a non-invasive method of imaging, the Duplex Ultra-Sound can be used for diagnosis and follow-up in arterial or venous diseases as a very useful tool for helping the management of vascular problems. Examples of this usefulness are demonstrated the areas of arterial stenosis, particularly the cervical circulation as well as the intra abdominal and peripheral areas. Examples of applications of the Duplex Ultra-Sound Techniques are also presented in the venous circulation, where this technique can be used in the management of DVT or varicose veins.

KEY-WORDS: Duplex Ultra-Sound, Non Invasive Exams, Diagnostic Tools In Angiology

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARNES, R.W et al. Noninvasive ultra sonic carotid angiography: prospective validation by contrast arteriography. *Surgery, v. 80, p. 328-334, 1976.*
- BULTH, E.J. Ultra sound of the abdominal aorta. *Arch. Intern. Med., v. 144, p. 377-382, 1984.*
- COGHLAN, B.B.F.; TAYLOR M.G. Directional Doppler Techniques for detection of blood velocities. *Ultra Sound Med. Biol., v. 2, p. 181-187, 1976.*
- JOHNSTON K.W.; MORAIS FILHO, D.; CALAPINTO, R.J. Difficulty in assessing the severity of aortoiliac disease by clinical and arteriographic methods. *Angiology, v. 32, p. 609-612, 1981.*
- LANGLOIS, Y.E. et al. Ultrasonic evaluation of the carotid bifurcation. *Echocardiography, v. 4, p. 141-159, 1987.*
- LEOPOLD, G. Gray scale ultrasonic abdominal aortography. *Radiology, v. 96, p. 9-25, 1970.*
- LESING, A.W.A. et al. Detection of deep vein thrombosis by Duplex scanning compared to contrast venography. *Circulation, v. 79, p. 810-814, 1989.*
- MONETA, G.L. et al Duplex ultra sound measurement of postprandial intestinal blood flow. *Gastroenterology, v. 95, p. 1294-1301, 1988.*
- ROEDER, G.O. et al. The natural history of carotid arterial disease in asymptomatic patients with cervical bruits. *Stroke, v. 15, p. 605-613, 1984.*
- RUSHMER, R.F. et al. Transcutaneous Doppler flow as a nondestructive technique. *J. Appl. Physiol., v. 2, p. 554-566, 1966.*
- SUMNER, D.S. Doppler evaluation of the venous circulation. In: RUTHERFORD, R.B. (ed.), *Vascular Surgery, v. 17, p. 179-200, 1977.*

Recebido para publicação em 13/11/1991