

Métodos não Invasivos: Duplex Scan Arterial

Alberto Lourenço Sarquis

DUPLEX SCAN DE CARÓTIDAS

O *Duplex Scan* com o mapeamento a cores do fluxo das artérias carótidas é o método de diagnóstico mais importante e largamente usado na avaliação da circulação extra craniana. A utilização da informação anatômica e hemodinâmica pelo *Duplex Scan*, particularmente com a imagem em tempo real e o mapeamento angiográfico, faz deste um exame versátil e de alta acurácia, permitindo grande número de cirurgias (endarterectomia) somente com as suas informações.

Instrumental e princípios físicos

Para a obtenção de exames acurados necessita-se de equipamentos específicos com transdutores lineares, sendo as frequências para a imagem situadas entre 5,0 e 12 MHz. As frequências Doppler variam de 3,0 a 5,0 MHz para o Doppler pulsado e de 5,0 a 7,5 MHz para o mapeamento a cores do fluxo.

Familiaridade com os princípios elementares do Doppler e do ultra-som é essencial para a realização de um exame tecnicamente adequado.

As principais indicações:

- a) pacientes com conhecida patologia arteriosclerótica comprometendo o sistema cardiovascular;
- b) história de ataque isquêmico transitório ou sintomas de insuficiência vascular cerebral;
- c) história equívoca ou sintomas questionáveis de insuficiência vascular cerebral;
- d) hipertensão arterial;
- e) diabetes;
- f) história familiar;
- g) sopros na região cervical e principalmente na região da carótida;
- h) endarterectomia – pré, per e pós operatório

Protocolo de investigação

Com a realização de varreduras em transversal e longitudinal são obtidas imagens para o estudo anatômico e hemodinâmico. O estudo Doppler pulsado - para a quantificação das velocidades – é melhor realizado em

cortes longitudinais e posicionamento do ângulo entre 50 e 60 graus.

Caracterização da placa

As placas podem ser caracterizadas basicamente em dois grandes grupos: homogêneas e heterogêneas. Estes dois grupos ainda podem ser subdivididos em cinco outros, estando os tipos I e II mais relacionados com o aparecimento de ulceração e hemorragia intraplaca:

- tipo I - Placa ecolucente com ou sem fina camada ecogênica;
- tipo II - Placa predominantemente ecolucente com área ecogênica maior que 50% da área total da placa;
- tipo III - Placa predominantemente ecogênica com área ecolucente menor que 50% da área da placa;
- tipo IV - Placa uniformemente ecogênica;
- tipo V - Placa calcificada ocorrendo a formação de significativa sombra acústica.

Com relação ao diagnóstico de ulceração, os métodos de imagem podem não ser sensíveis o suficiente para detectar estas regiões que, às vezes, são menores que 1,0 mm em dimensão. As placas podem ter superfície lisa ou irregular. Na presença de irregularidade, as que possuem profundidade maior que 2,0 mm são fortemente sujeitas a estarem ulceradas.

Quantificação do grau de estenose

Com a publicação dos estudos multicêntricos mais recentes – ECST, NASCET e ACAS – vê-se que a simplificação de critérios para a quantificação da estenose das artérias carótidas pode conduzir o resultado final para valores que não correspondem à realidade do grau de estenose. Sempre que possível deve-se utilizar todos os parâmetros de velocidade e de medida direta da estenose, informando também qual critério está sendo usado naquela quantificação – critérios do ECST ou critérios NASCET/ACAS.

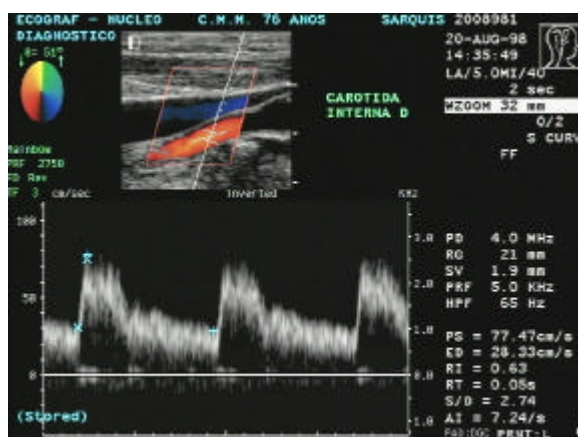
Quando utilizamos as velocidades na quantificação, os critérios de Bluth ainda fornecem dados que direcionam para a segmentação de uma estenose próxima dos

critérios utilizados nos grandes estudos multicêntricos.

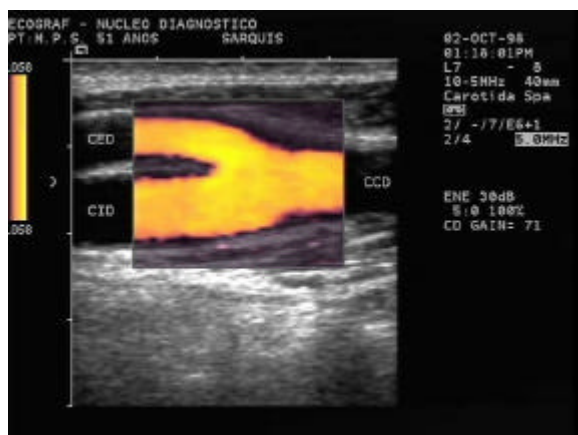
Estenose	VPScm/s	VDFcm/s	VPS	CI/CC	VDF	CI/CC
Aliasing cm/s						
0%	< 110	< 40	< 1,8	< 2,4	< 30	
01 a 39%	< 110	< 40	< 1,8	< 2,4	< 40	
40 a 50%	< 130	< 40	< 1,8	< 2,4	< 40	
60 a 79%	> 130	> 40	< 1,8	> 2,	> 40	
80 a 99%	> 250	> 100	> 3,7	> 5,5	> 80	

Na atualidade, com o benefício do mapeamento a cores do fluxo, passou-se a valorizar mais a medida direta do diâmetro e, quando possível, a quantificação da estenose em redução da área.

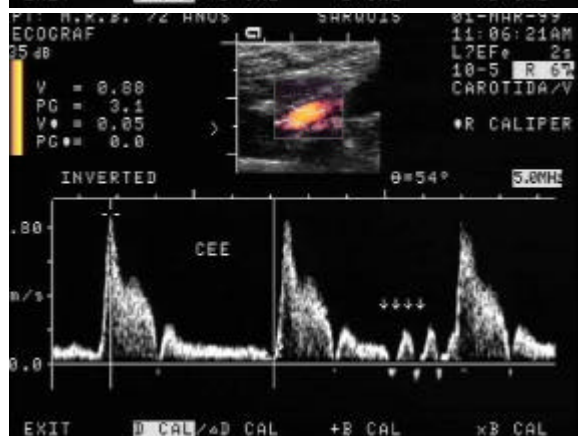
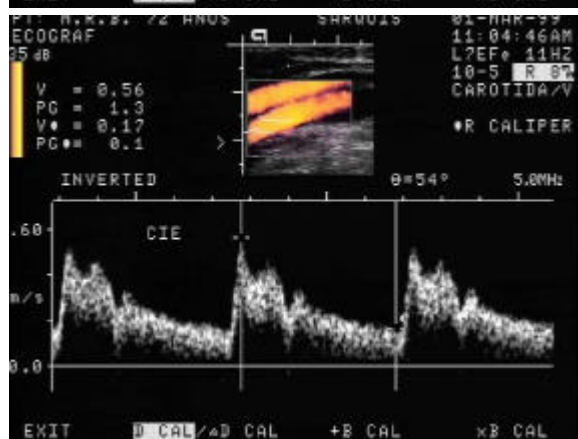
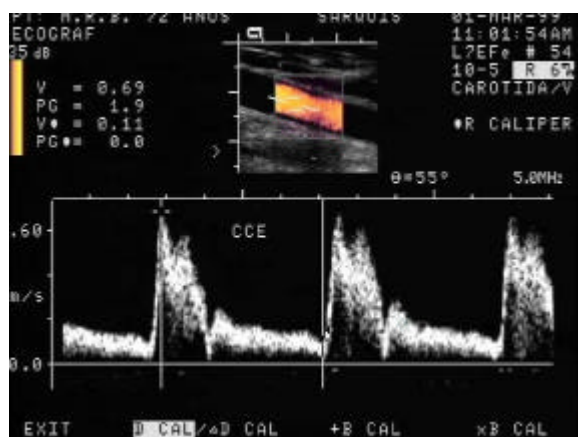




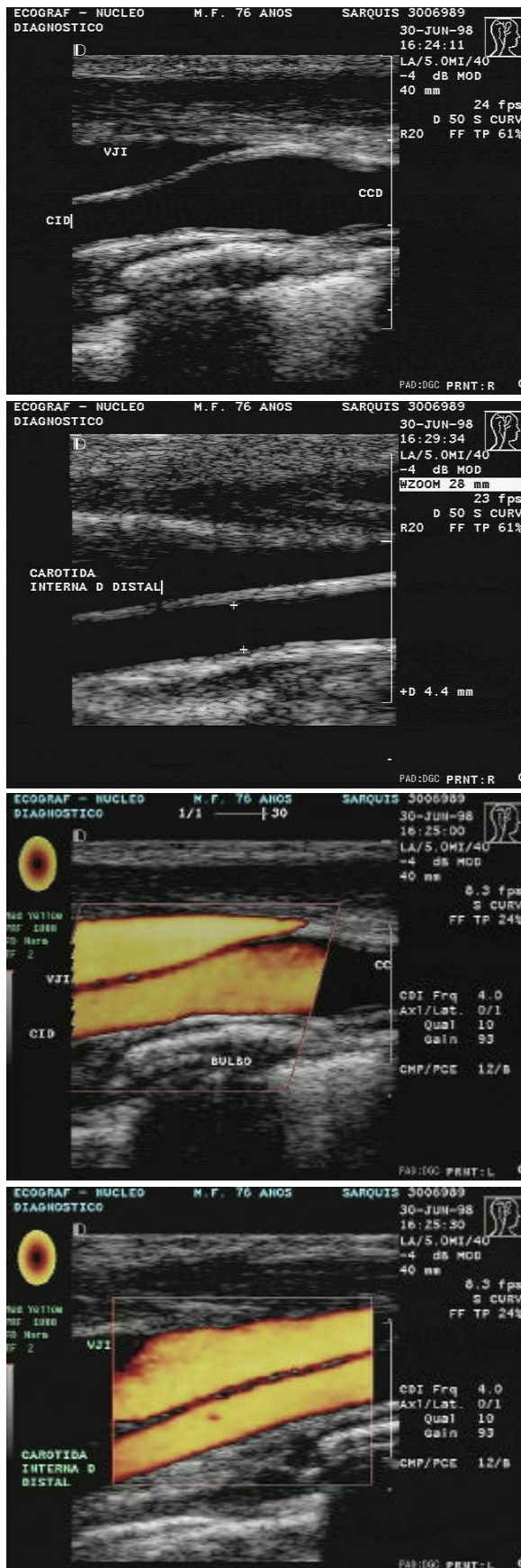
Figuras 1,2,3 e 4 - Mapeamento a cores do fluxo e mapeamento angiográfico mostrando paredes normais e regulares da carótida interna direita em paciente de 76 anos. Notar longo segmento distal visibilizado da CID. O Doppler pulsado mostrando análise espectral com fluxo característico da Carótida Interna e velocidades normais.



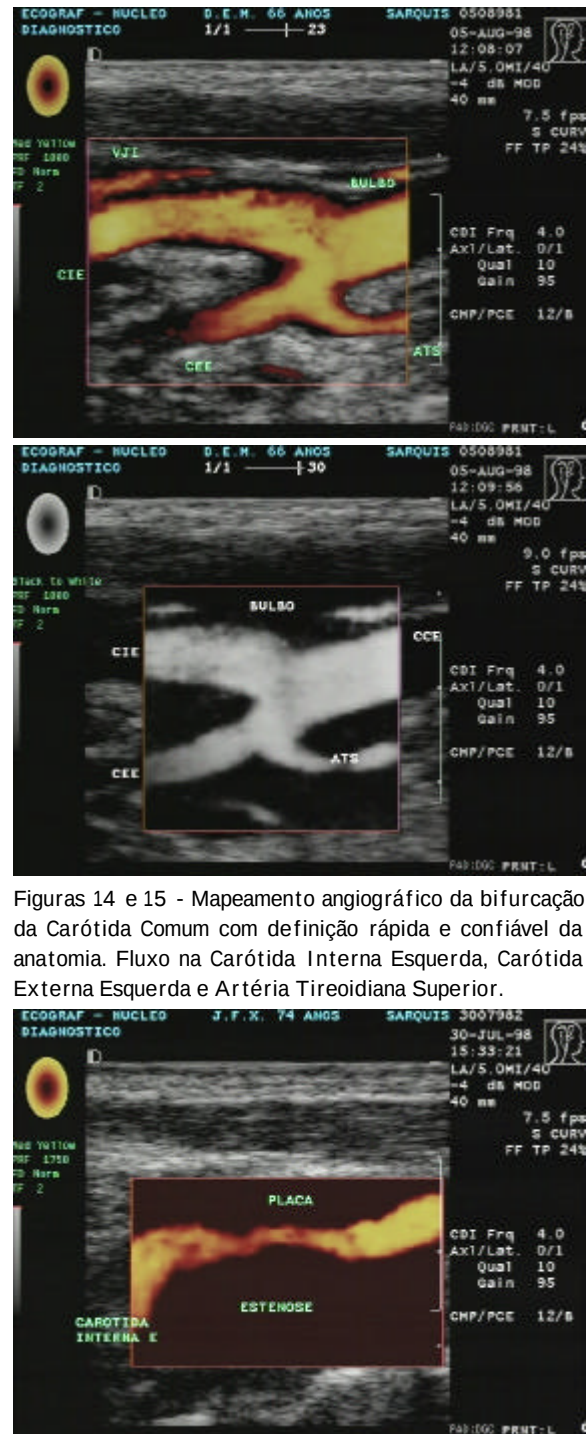
Figuras 5 e 6 - Ultra-som bidimensional e mapeamento angiográfico do fluxo. notar definição precisa da bifurcação da carótida comum direita, porção proximal da carótida interna direita e porção proximal da carótida externa direita sem evidências de processo ateromatoso significativo. O segmento distal visibilizado da carótida interna direita também está sem evidências de processo ateromatoso significativo.



Figuras 7,8 e 9 - Ultra-som bidimensional, mapeamento angiográfico e Doppler pulsado com análise espectral do fluxo, mostrando fluxo normal característico na carótida comum, carótida interna e carótida externa. Notar alteração significativa do fluxo na carótida externa (setas) com a realização de compressão na artéria temporal.

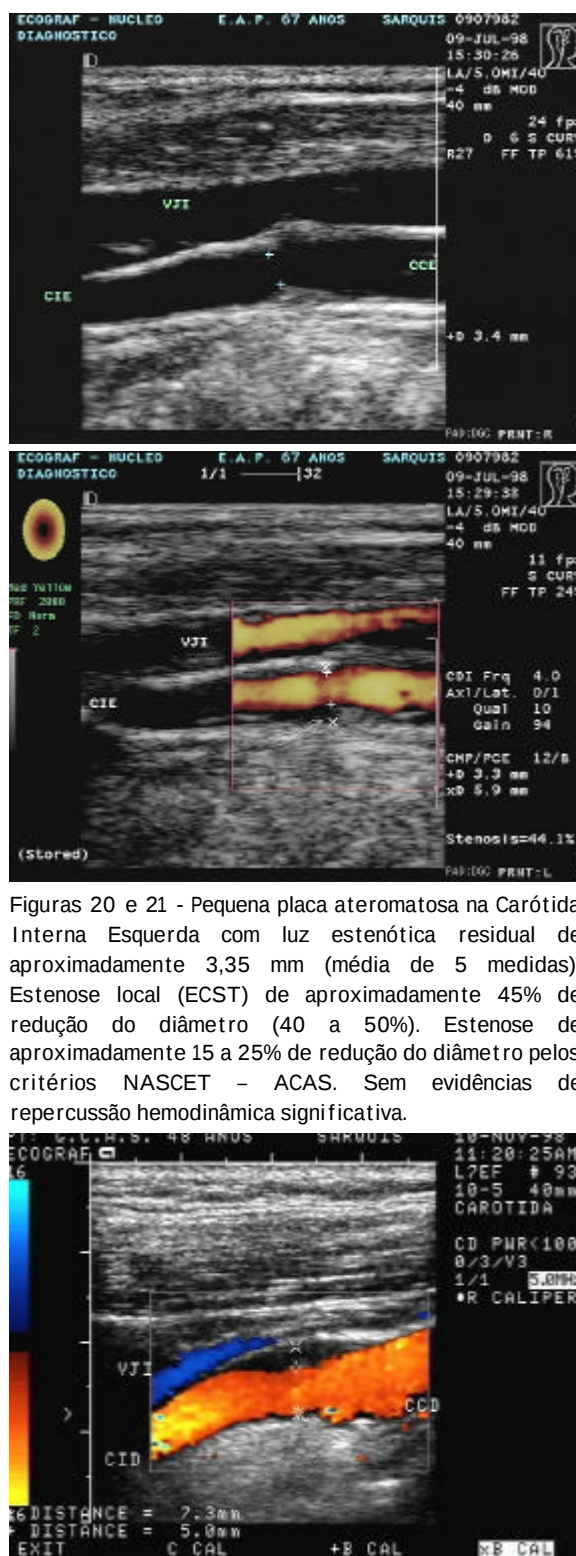
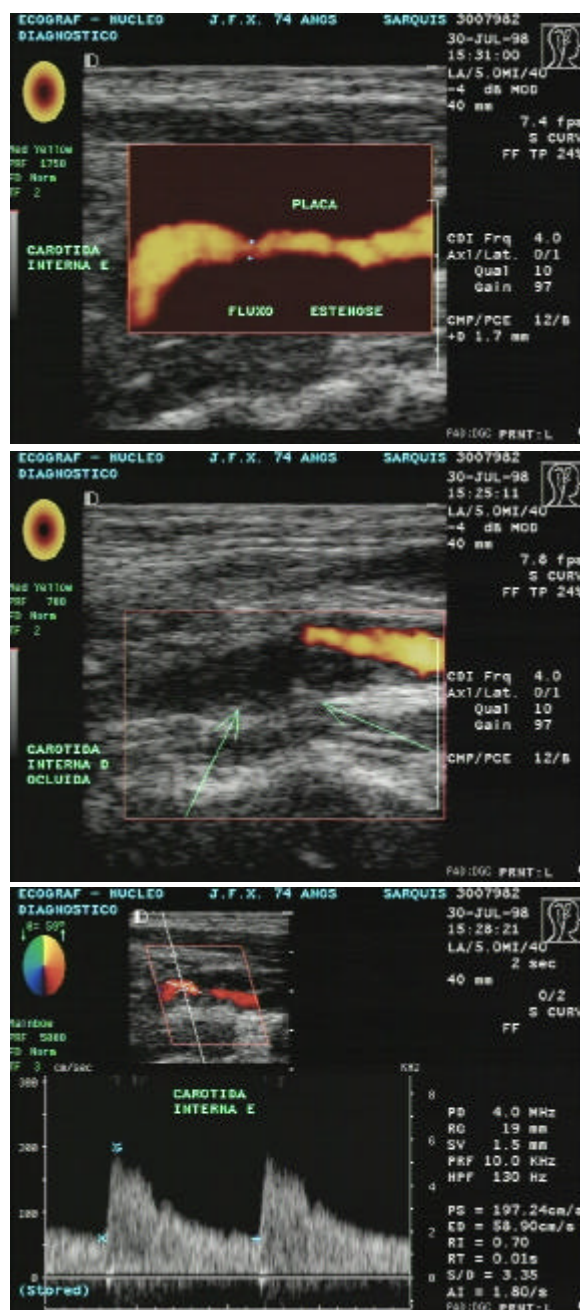


paredes internas regulares e sem evidências de processo ateromatoso. Os diâmetros distais da carótida interna podem ser medidos. Este diâmetro será comparado com o diâmetro da luz estenótica (critério NASCET-ACAS), quando presente, quantificando o grau de estenose.



Figuras 14 e 15 - Mapeamento angiográfico da bifurcação da Carótida Comum com definição rápida e confiável da anatomia. Fluxo na Carótida Interna Esquerda, Carótida Externa Esquerda e Artéria Tireoidiana Superior.

Figuras 10,11,12 e 13 - Ultra-som bidimensional normal do bulbo e longo segmento visibilizado da Carótida Interna. Mapeamento angiográfico (a cores) do fluxo mostrando



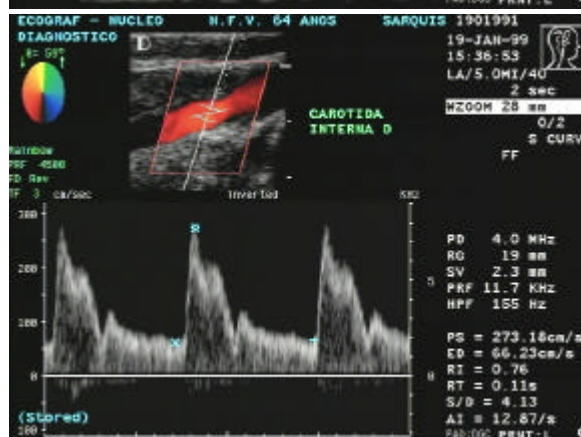


Figuras 22 e 23 - Placa ateromatosa pouco ecogênica, lisa, localizada na porção bem proximal da Carótida Interna Direita. Luz estenótica residual no ponto de maior estenose de aproximadamente 4,85 mm (média de 5 medidas). Notar mapeamento angiográfico do fluxo delimitando bem a luz arterial no local da placa. Estenose local (ECST) de aproximadamente 25 a 35% de redução do diâmetro. Sem evidências de estenose significativa pelos critérios NASCET – ACAS. Os diâmetros distais da Carótida Interna Direita foram estimados em aproximadamente 4,2 mm.

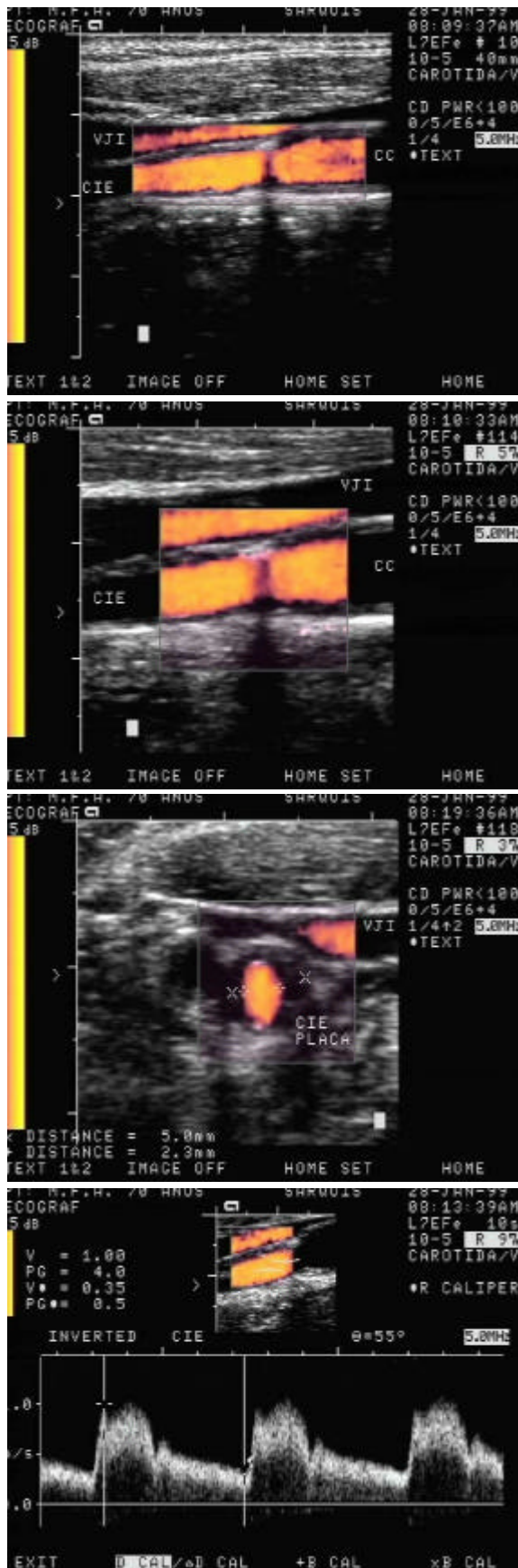


Figuras 24 e 25 - Placa ateromatosa extensa na Carótida Comum Direita e Carótida Comum Esquerda. Os critérios de quantificação da estenose pela velocidade não são aplicáveis na Carótida Comum. Luz estenótica residual de 3,3 mm na Carótida Comum Direita e de 3,6 mm na Carótida Comum Esquerda. Ocorre estenose local de 56% (50 a 60%) de redução do diâmetro na Carótida Comum

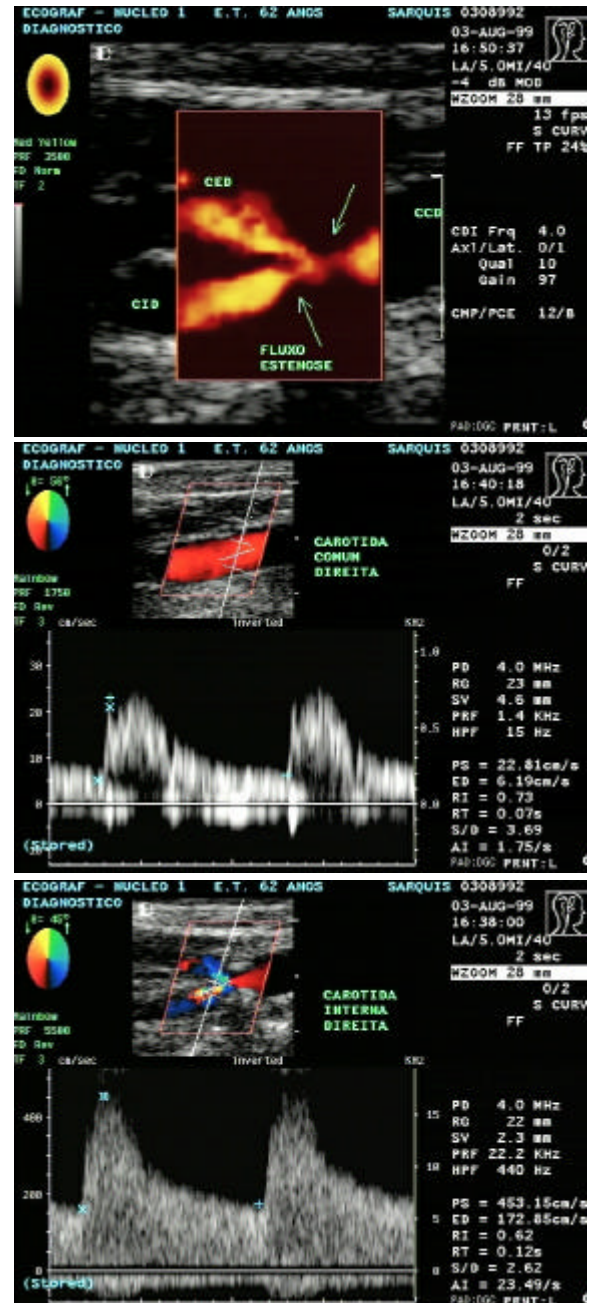
Direita e de 58% (55 a 65%) de redução do diâmetro na Carótida Comum Esquerda.



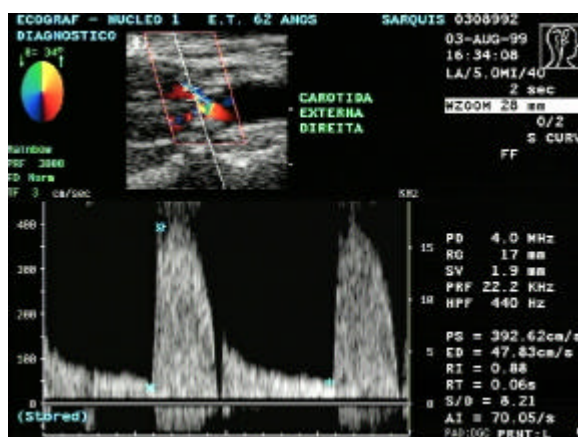
Figuras 26 e 27 - Corte transversal de placa ateromatosa localizada na porção proximal da Carótida Interna Direita (comprometimento maior das paredes lateral e posterior). A luz estenótica residual no ponto de maior estenose pode ser medida em diâmetro látero-lateral (menor diâmetro) e diâmetro ântero-posterior (maior diâmetro). O diâmetro da carótida neste ponto de maior estenose é de aproximadamente 6,5 mm. Diâmetros distais da Carótida Interna Direita de aproximadamente 3,8 mm. Estenose local (ECST) de aproximadamente 70 a 80%. Estenose NASCET de aproximadamente 55 a 65%. As medidas são feitas utilizando o menor diâmetro. O Doppler pulsado com a análise espectral mostra aumento nas velocidades sistólica e diastólica, porém de pouca utilidade na quantificação precisa do grau de estenose. Notar a importância do estudo bidimensional e do mapeamento a cores do fluxo na determinação dos diâmetros.



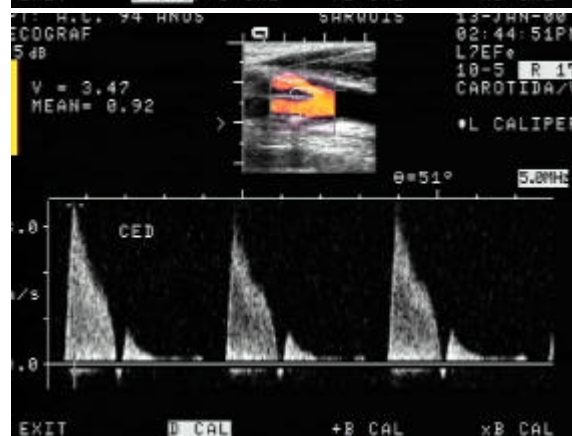
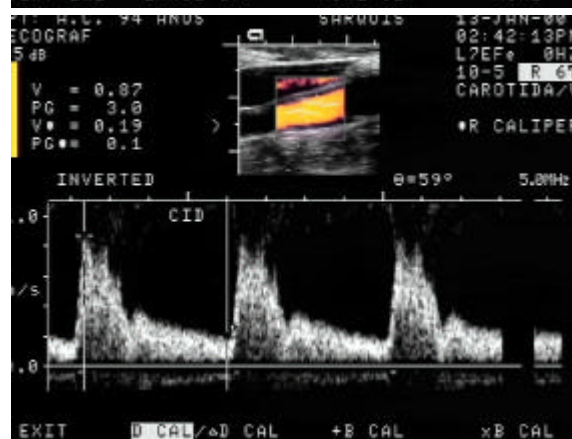
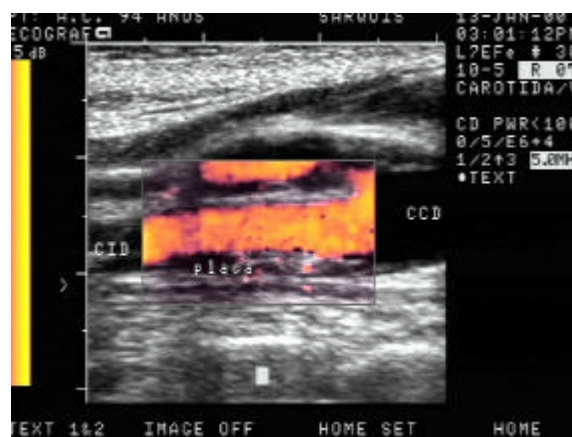
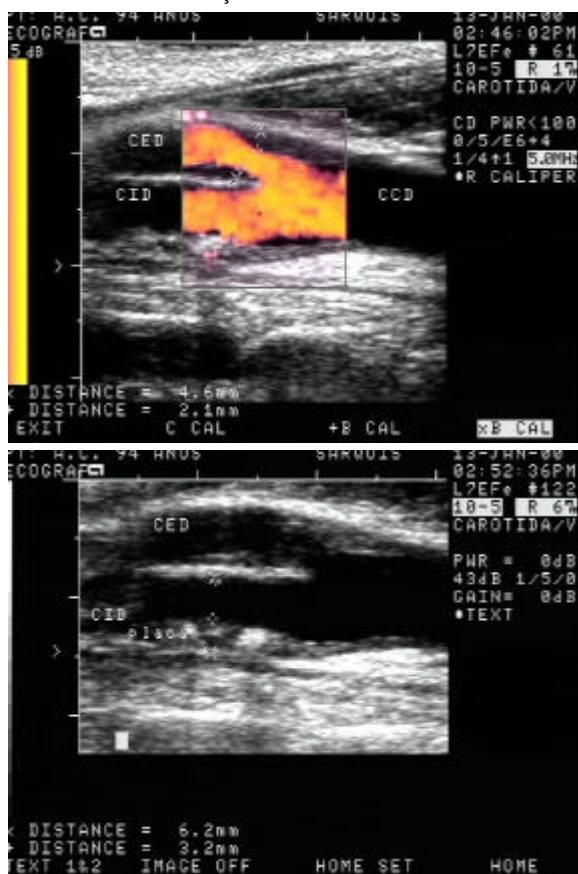
arterial. Corte transversal mostra luz estenótica residual de aproximadamente 2,3 mm para uma luz normal do vaso de aproximadamente 5,0 mm. Ocorre estenose local (ECST) de aproximadamente 54% (50 a 60%) de redução do diâmetro. Quando baseado nos diâmetros distais da Carótida Interna (NASCET-ACAS) a estenose é de aproximadamente 40% (35 a 45%) de redução do diâmetro. O Doppler pulsado não evidenciou repercussão hemodinâmica significativa estando as velocidades dentro dos limites normais.



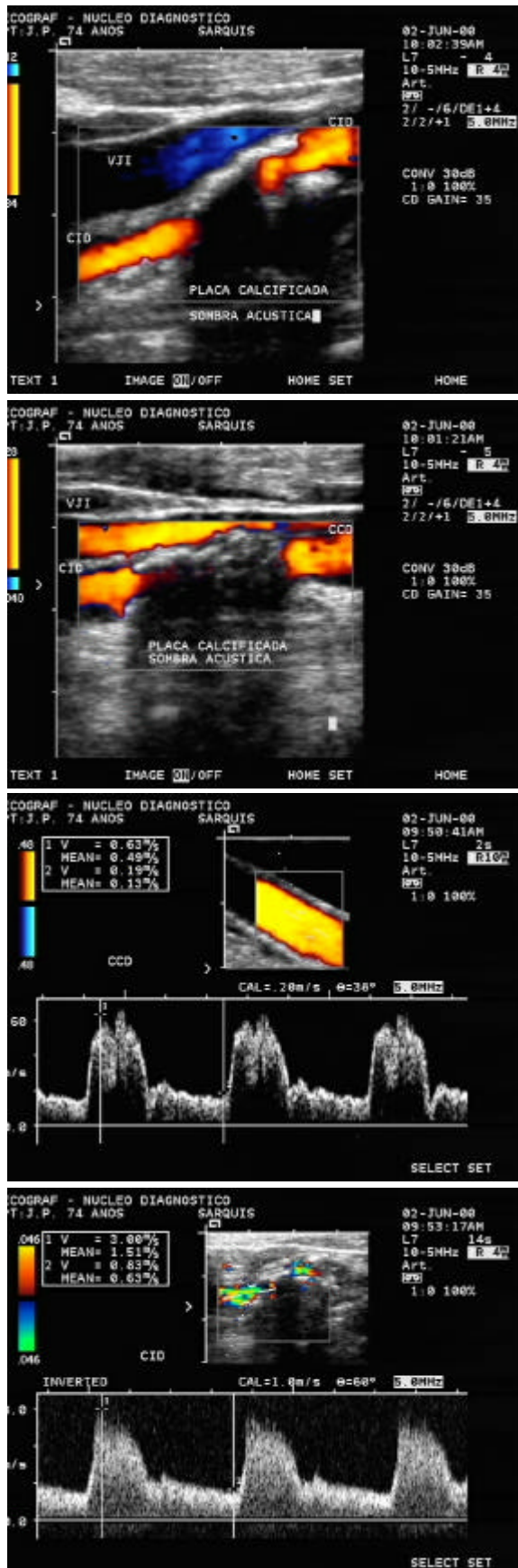
Figuras 28,29,30 e 31 - Placa ateromatosa com pontos de calcificação focal. Em corte longitudinal esta placa aparenta não estar causando estenose significativa na luz



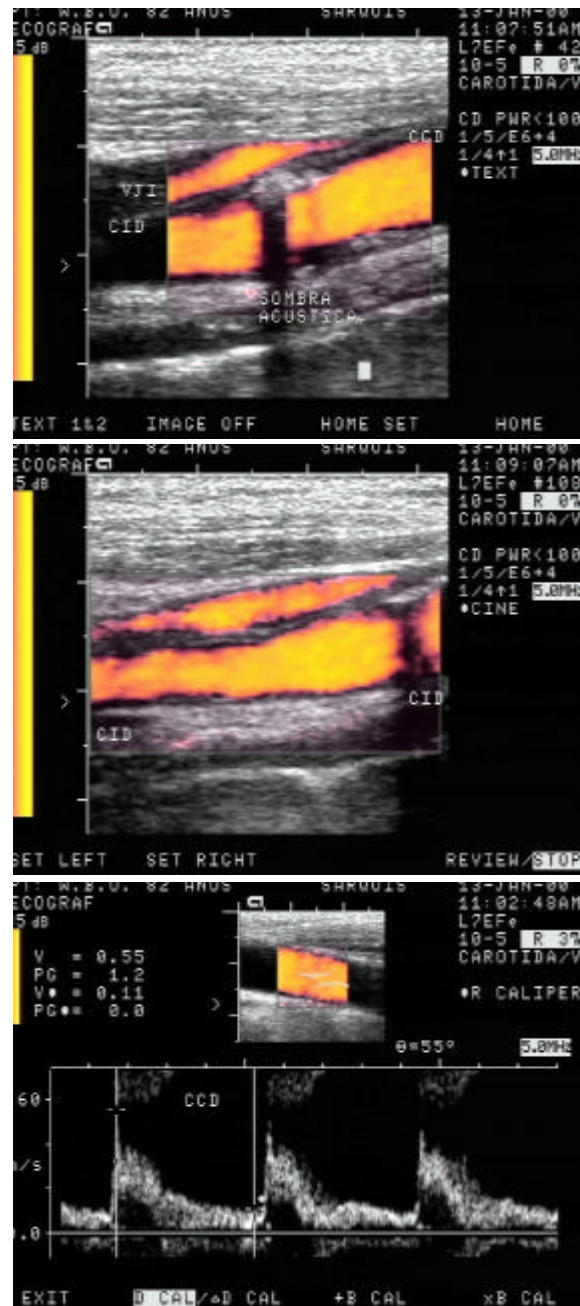
Figuras 32,33,34 e 35 - Estenose severa pré bifurcação (porção bem distal da Carótida Comum Direita). Ocorre aumento significativo da resistência vascular e diminuição das velocidades do fluxo (sistólico e diastólico) na Carótida Comum Direita. Fluxo acelerado e turbulento, com velocidades elevadas na Carótida Interna Direita e Carótida Externa Direita. Luz estenótica residual pré bifurcação de aproximadamente 1,3 mm. Estenose local de 85 – 95 % de redução do diâmetro.

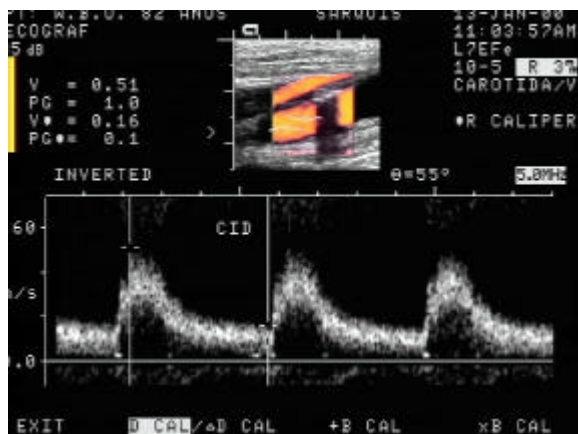


Figuras 36,37,38,39 e 40 - Paciente com sopro na região da bifurcação da Carótida Direita. Eco-Color-Doppler evidenciou placa ateromatosa na bifurcação e com extensão para a porção proximal da Carótida Interna Direita e Carótida Externa Direita. Luz estenótica residual de aproximadamente 2.1 mm da Carótida Externa Direita com estenose local de 50 a 60% de redução do diâmetro. Luz estenótica residual de aproximadamente 3,2 mm da Carótida Interna Direita com estenose local de 45 a 55% de redução do diâmetro. Não ocorre repercussão hemodinâmica significativa na Carótida Interna Direita. Fluxo acelerado e turbulento na porção proximal da Carótida Externa Direita indicando ser o sopro carotídeo por esta alteração hemodinâmica significativa.



formação de sombra acústica não permitem a visualização da luz estenótica residual para medição dos diâmetros. Nestes casos a estimativa do grau de estenose deverá ser feita baseando-se somente nos critérios hemodinâmicos. Fluxo acelerado e turbulento na Carótida Interna Direita que apresenta velocidades de aproximadamente 3,00 / 0,83 m/s (sistólica / diastólica) indicando estenose hemodinamicamente significativa maior que 60 – 70% de redução dos diâmetros pelos critérios NASCET-ACAS.





Figuras 45,46,47 e 48 - Pequena placa ateromatosa também calcificada e gerando sombra acústica na porção proximal da Carótida Interna Direita. O mapeamento a cores do fluxo evidencia fluxo com base larga imediatamente após o final da sombra acústica. O Doppler pulsado mostrou fluxo com velocidades normais indicando ausência de repercussão hemodinâmica significativa. Placa ateromatosa calcificada e sem evidências de estenose hemodinamicamente significativa maior que 60 - 70% de redução dos diâmetros pelos critérios NASCET-ACAS.

DUPLEX SCAN ARTERIAL DOS MEMBROS INFERIORES E MEMBROS SUPERIORES

O estudo não invasivo com o ultra-som e o mapeamento a cores do fluxo do sistema arterial dos MMII é usado para determinar ou não a presença de processo patológico, localizar e quantificar este processo indicando a melhor conduta terapêutica a ser seguida. Uma vez instituída a terapêutica, fazer a avaliação e acompanhamento dos resultados.

O cirurgião vascular pode usar os resultados de um exame vascular não invasivo para programar se o melhor para o paciente é o tratamento cirúrgico conservador, um *by-pass* ou um procedimento endovascular.

A indicação mais freqüente para o estudo arterial periférico é a arteriopatia obstrutiva crônica, que não é somente um problema morfológico mas também funcional. No caso do estudo dos MMII a associação do *Duplex Scan* com a pressuometria segmentar de repouso e pós esforço fornecerá as informações necessárias para a conduta terapêutica.

DOENÇA ARTERIAL PERIFÉRICA

As principais indicações do *duplex scan*:

- pacientes com conhecida patologia aterosclerótica cardiovascular;
- pacientes com claudicação intermitente ou dor nos MMII e MMSS a esclarecer;
- seleção do paciente para exame invasivo - arteriografia;
- planejamento cirúrgico;
- suspeita de aneurisma ou pseudoaneurisma;
- controle e seguimento de tratamento cirúrgico, endovascular ou derivação.

Exame normal

Um estudo normal mostra um vaso sem estruturas ecogênicas em suas paredes, de diâmetros regulares. Uma artéria normal e patente é evidenciada com típica pulsatilidade sistólica quando vista em corte transverso.

O Doppler pulsado detecta um sinal multifásico (trifásico) em todos os segmentos. O mapeamento a cores do fluxo mostra a cor preenchendo a luz arterial em todo o seu diâmetro, facilitando a visualização do lume arterial e de seus ramos e bifurcações.

Exame patológico

Os achados patológicos tanto no exame bidimensional como no estudo Doppler (pulsado e mapeamento a cores do fluxo) são extremamente variáveis dependendo da morfologia, topografia e extensão da lesão.

Estenose Arterial: Com o uso das gerações atuais de equipamentos, a estenose arterial deverá ser analisada tanto do ponto de vista anatômico (ex. medida direta da estenose, extensão da placa) como do hemodinâmico (ex. medida das velocidades e forma de onda). Uma estenose pode estar causando redução local significativa pela medida direta do diâmetro e não estar causando repercussão hemodinâmica significativa em repouso.

A placa ateromatosa é visibilizada e, na ausência de cálcio e sombra acústica, medem-se os diâmetros do vaso e da luz estenótica residual calculando-se então a estenose em % de redução do diâmetro- estenose local. O

diâmetro da luz estenótica também pode ser comparado com os diâmetros do vaso em um segmento mais distal (exemplo: diâmetros da estenose na artéria femoral superficial comparados com os diâmetros da artéria poplítea).

Com o mapeamento a cores do fluxo pode-se ter uma imediata avaliação da estenose arterial e localização do ponto de maior velocidade e turbulência do fluxo, facilitando o posicionamento do volume amostra do Doppler pulsado e correção do ângulo. O mapeamento a cores também é de grande importância na avaliação da extensão da lesão assim como para detectar estenoses múltiplas sucessivas.

Quando utilizados parâmetros de velocidade na quantificação do grau de estenose, as estenoses de 50% ou mais de redução do diâmetro são as que mais causam repercussão hemodinâmica. Uma estenose de 50% a 75% de redução do diâmetro tem aumento maior que 100% no pico de velocidade sistólica (pré e pós estenose) e geralmente não tem aumento na velocidade diastólica. As estenoses maiores que 75% de redução do diâmetro, além de aumento de mais de 100% no PVS pós estenótico, também apresentam aumento significativo nas velocidades diastólicas.

Oclusão arterial: Um sinal direto da oclusão arterial é a presença de material ecogênico preenchendo o vaso. Ocorre a ausência de pulsatilidade circunferencial. O mapeamento a cores do fluxo não evidencia a perviedade de nenhum segmento do vaso.

Calcificação da parede arterial: Ocorre usualmente em processo ateromatoso extenso e mais antigo. É muito comum, independente de processo ateromatoso, em pacientes diabéticos. O exame bidimensional evidencia pontos hiper-ecóticos ao longo da parede vascular com a formação de pequenas e irregulares sombras acústicas.

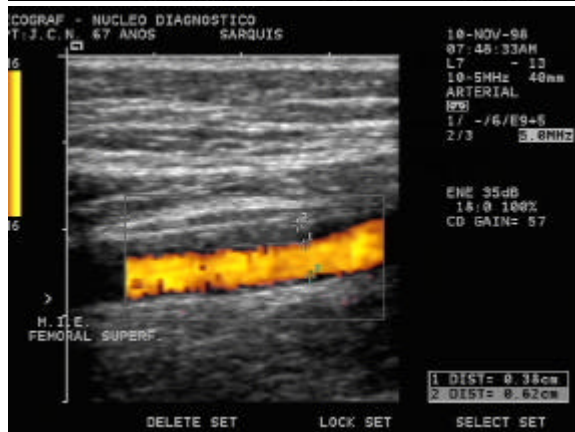
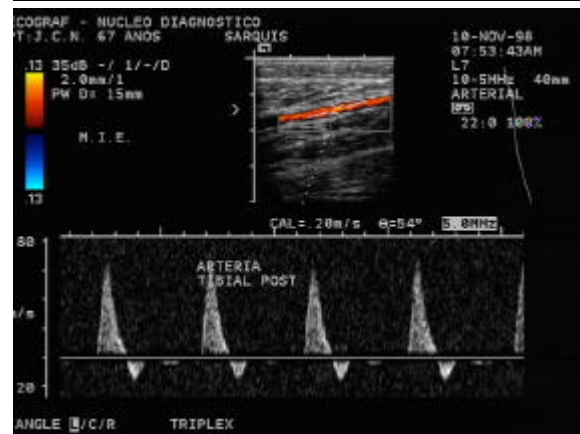
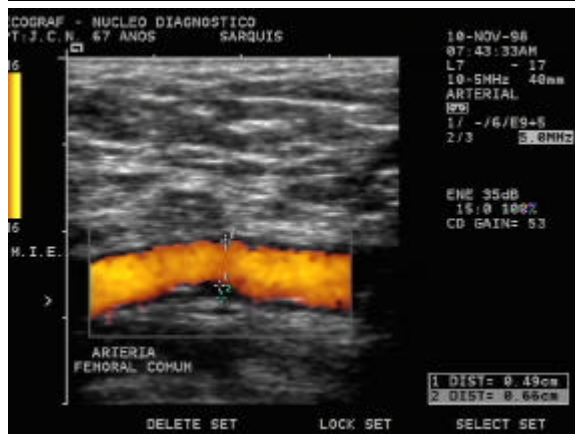
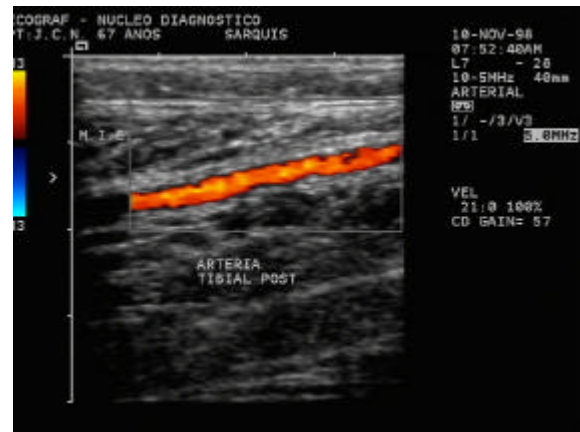
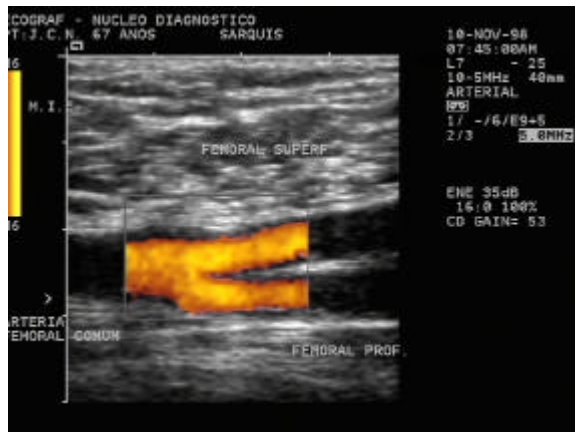
Aneurismas: O estudo *Duplex Scan* é o mais importante na detecção e confirmação da presença de aneurisma arterial. O alargamento do vaso, com perda do paralelismo arterial e diâmetros maiores que

50% do diâmetro adjacente são indicativos de dilatação aneurismática. A presença de trombo parietal parcialmente oclusivo é facilmente detectada.

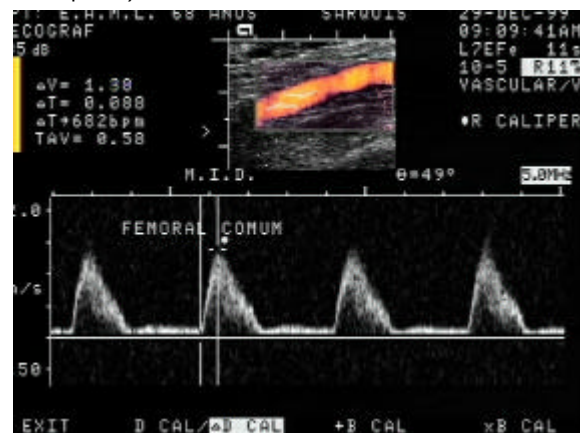
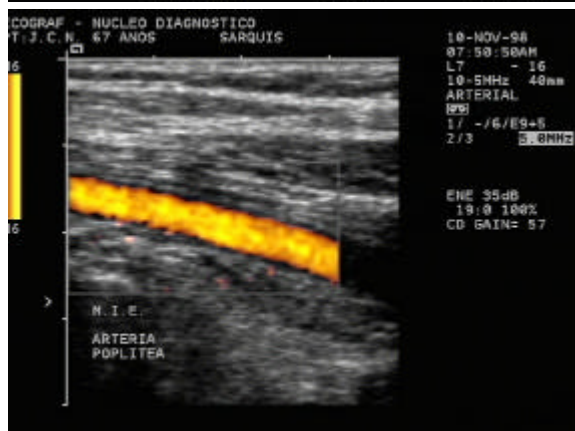
Tratamento cirúrgico, *by pass* arterial e tratamento endovascular: O *Duplex Scan* é particularmente importante na avaliação e seguimento dos pacientes submetidos ao procedimento cirúrgico como complemento da avaliação clínica e dos índices pressóricos. Embora menos comum, a endarterectomia pode ser realizada em segmentos arteriais periféricos. O *By Pass* e o procedimento endovascular (*stents*) são analisados com grande facilidade oferecendo maior segurança no diagnóstico de alterações passíveis de correção. No caso de derivação, atenção especial é dada nas anastomoses proximal e distal pelo risco de fístulas, aneurisma, pseudoaneurisma ou estenose recorrente.

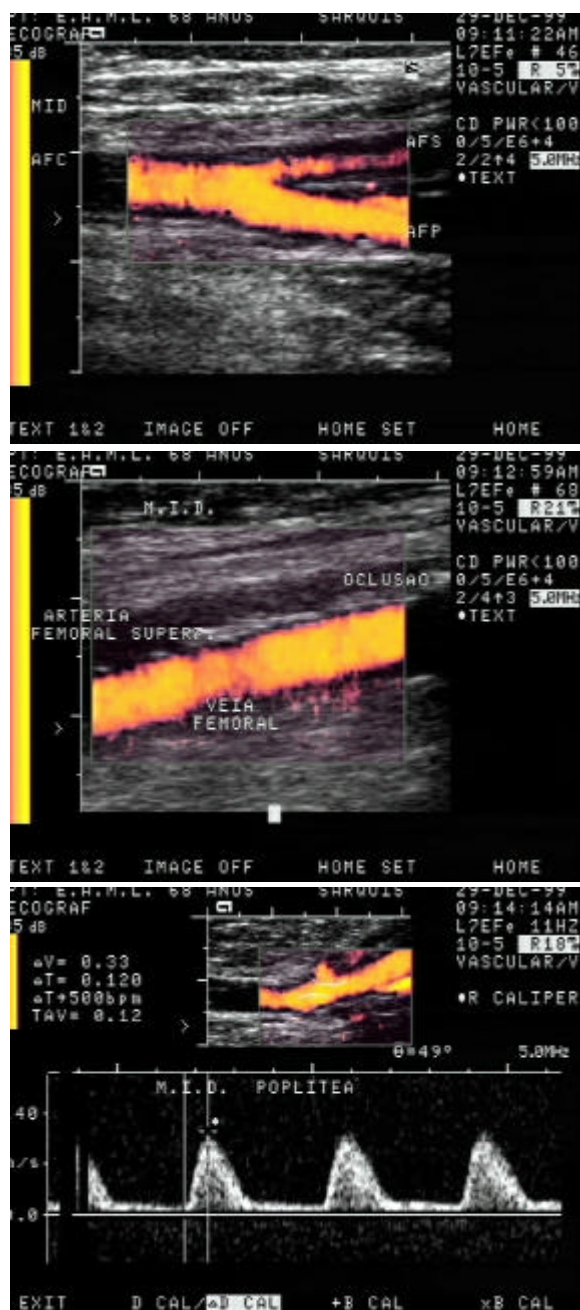
Arterite Inflamatória: São lesões bem menos comuns. Ocorre um espessamento isoecogênico da parede vascular, em segmentos longos, com redução circunferencial da luz arterial. Nos períodos mais tardios a lesão fibrótica misturada com trombose e calcificação resulta em imagem ultra-sonográfica complexa sem especificidade. Existe um envolvimento típico de grandes vasos.

Síndrome do Desfiladeiro Torácico: O termo Síndrome do Desfiladeiro Torácico é usado para descrever uma série de eventos atribuídos à compressão de estruturas vasculares e nervosa entre a base do pescoço e a axila. A mais séria manifestação é a isquemia distal secundária a embolização de aneurisma da Artéria Subclávia. Com a realização de manobras específicas pode-se evidenciar a compressão extrínseca dinâmica nos três sítios: triângulo intercostoescalênico, espaço costoclavicular e espaço retrocoracotorácico.

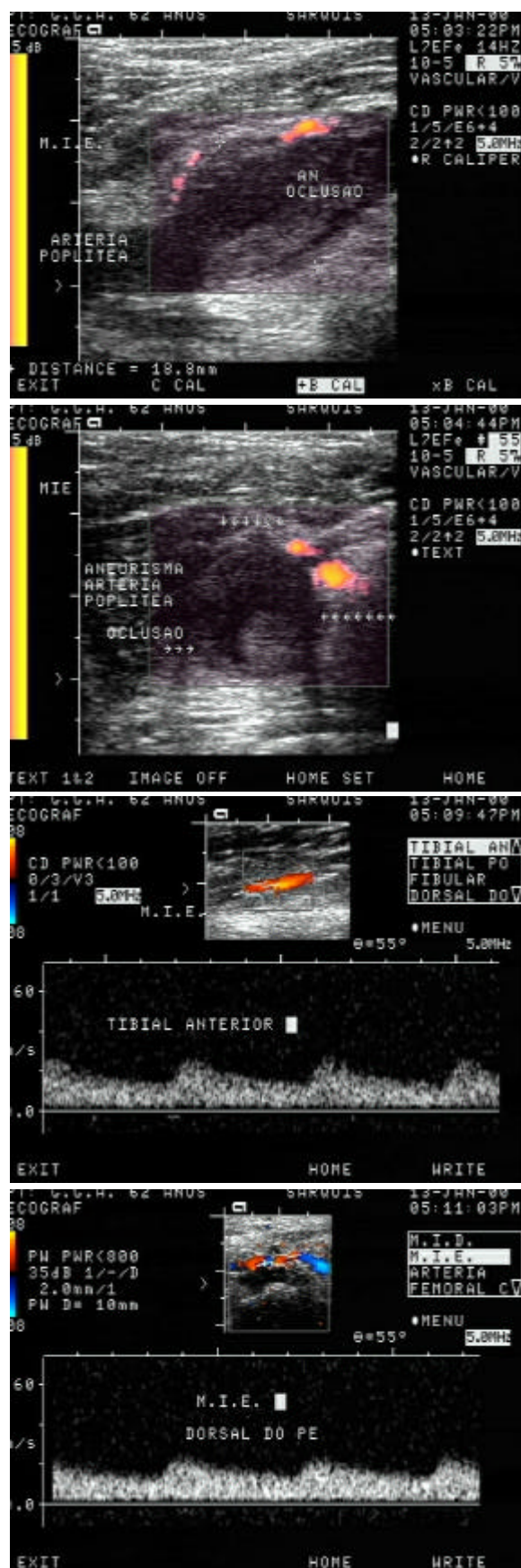


Figuras 49,50,51,52,53 e 54 - Artéria femoral comum e porção proximal das artérias femoral superficial e femoral profunda sem evidências de processo ateromatoso significativo. Processo ateromatoso mais significativo com medida direta da luz estenótica residual em dois pontos distintos na artéria femoral superficial. Luz estenótica residual de 4,9 mm e 3,8 mm respectivamente. Estenose local de 26% e 40% de redução do diâmetro. Fluxo trifásico e sem aumento significativo nas velocidades em todos os segmentos, até mesmo na porção distal da artéria tibial posterior (estenoses sem evidências de repercussão hemodinâmica em repouso).



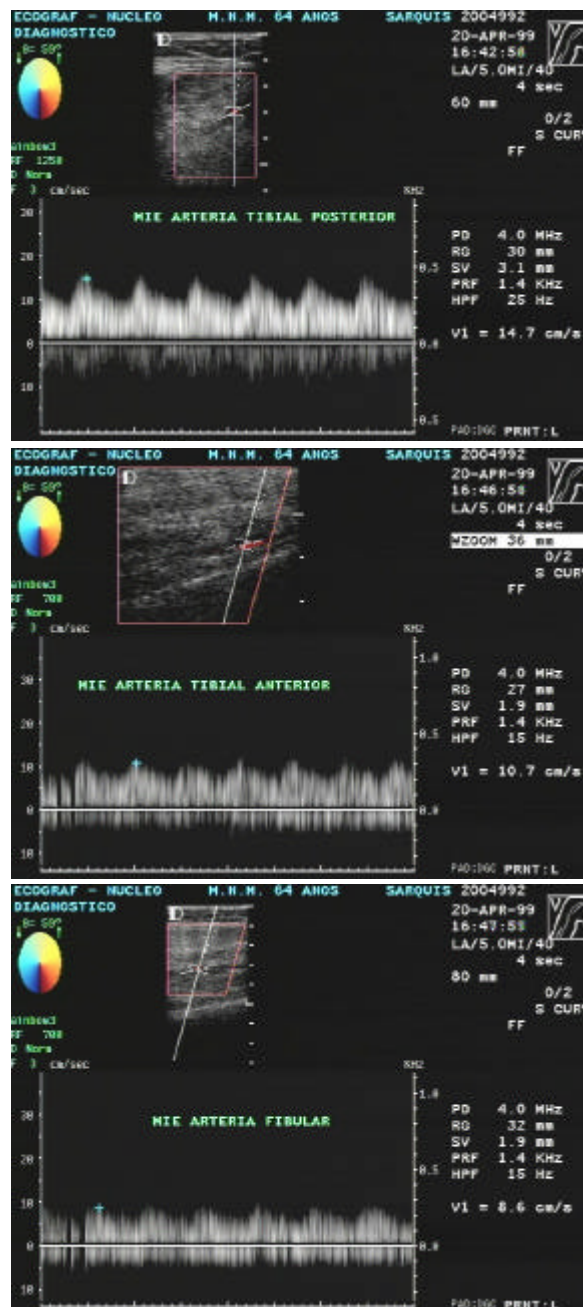
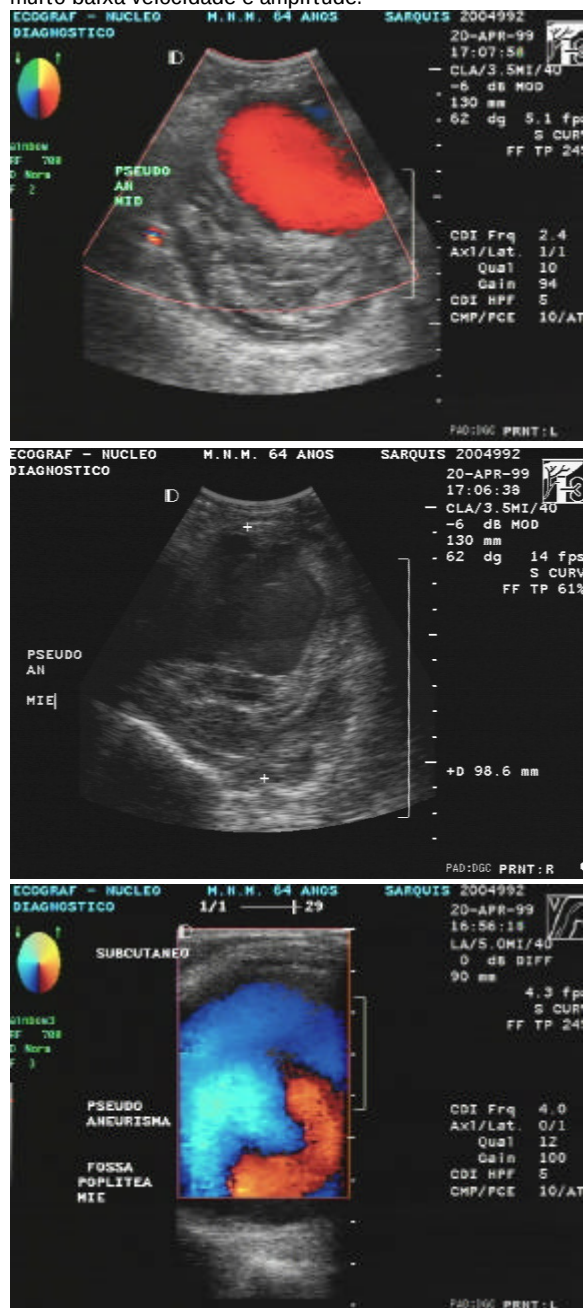


Figuras 55,56,57,58 - Artéria femoral comum e porção proximal da artéria femoral profunda patentes e sem evidências de processo ateromatoso significativo. Fluxo na artéria femoral comum com tempo de aceleração de aproximadamente 85 milissegundos. Oclusão total da artéria femoral superficial em toda a sua extensão (o mapeamento a cores do fluxo evidencia fluxo somente na veia femoral). Artéria poplítea recanalizada, sem evidências de processo ateromatoso significativo. Fluxo monofásico e com tempo de aceleração prolongado - 122 milissegundos - indicando fluxo por colateralização.

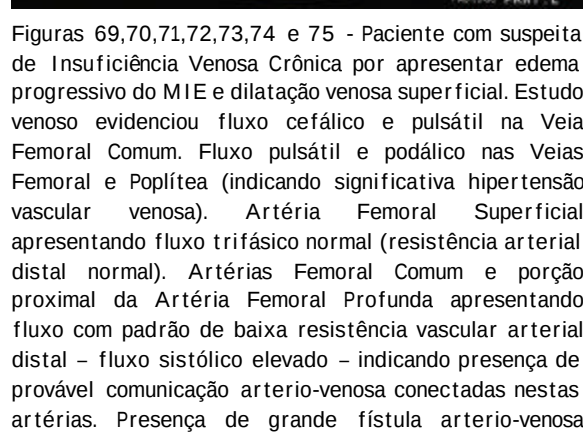
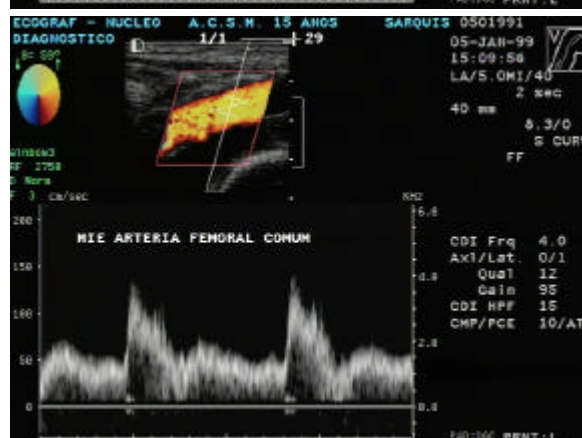
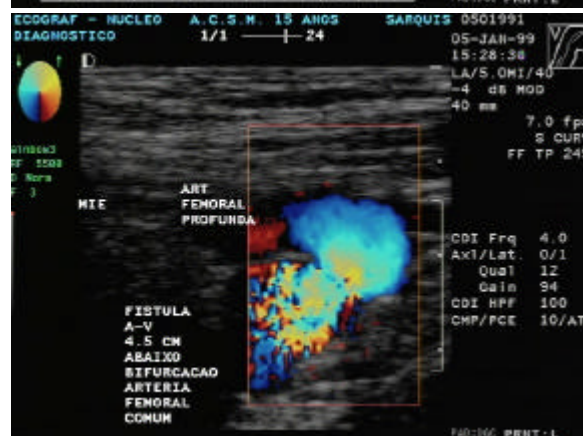
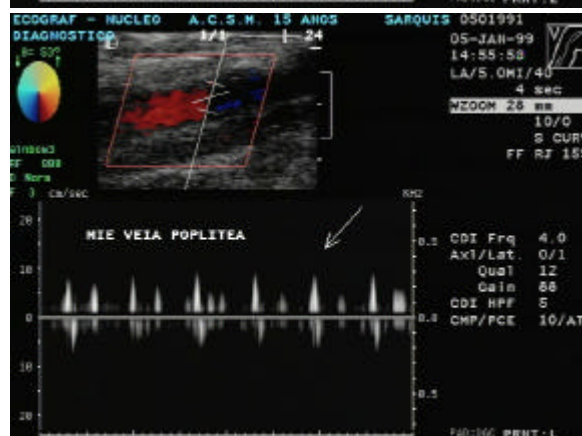
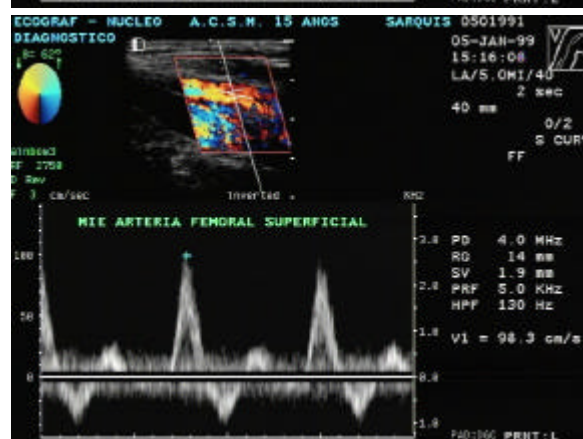
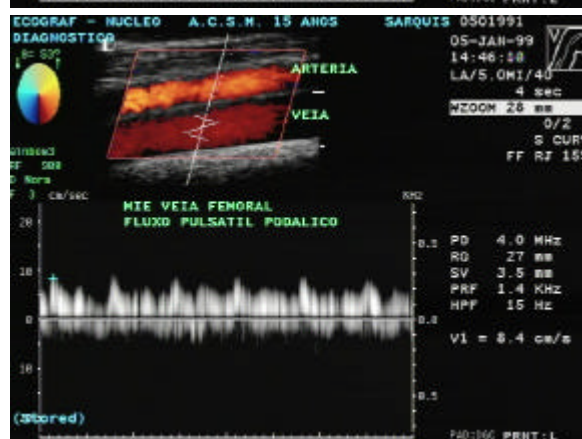
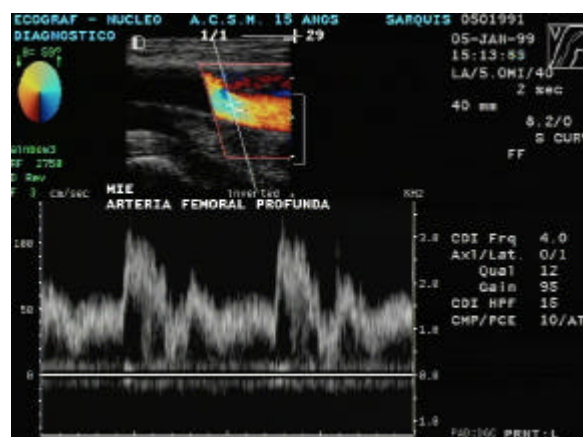
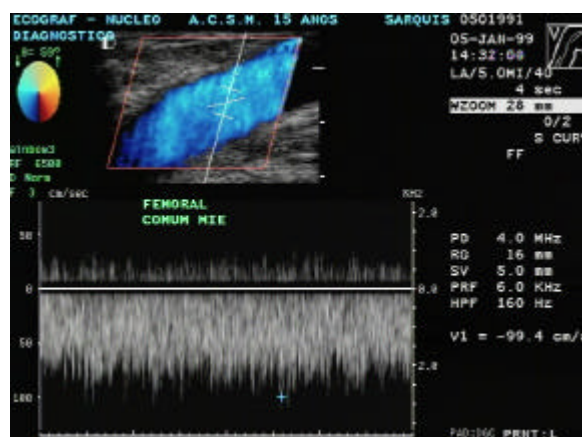


Figuras 59,60,61 e 62 - Aneurisma fusiforme da Artéria Poplítea, com diâmetros máximos estimados em aproximadamente 19 mm, totalmente ocluído por trombo

(visão longitudinal e transversal). As Artérias Tibial Posterior e Fibular estavam ocluídas. Somente a porção medio-distal da Artéria Tibial Anterior e a Artéria Dorsal do Pé estavam patentes e com fluxo monofásico de muito baixa velocidade e amplitude.

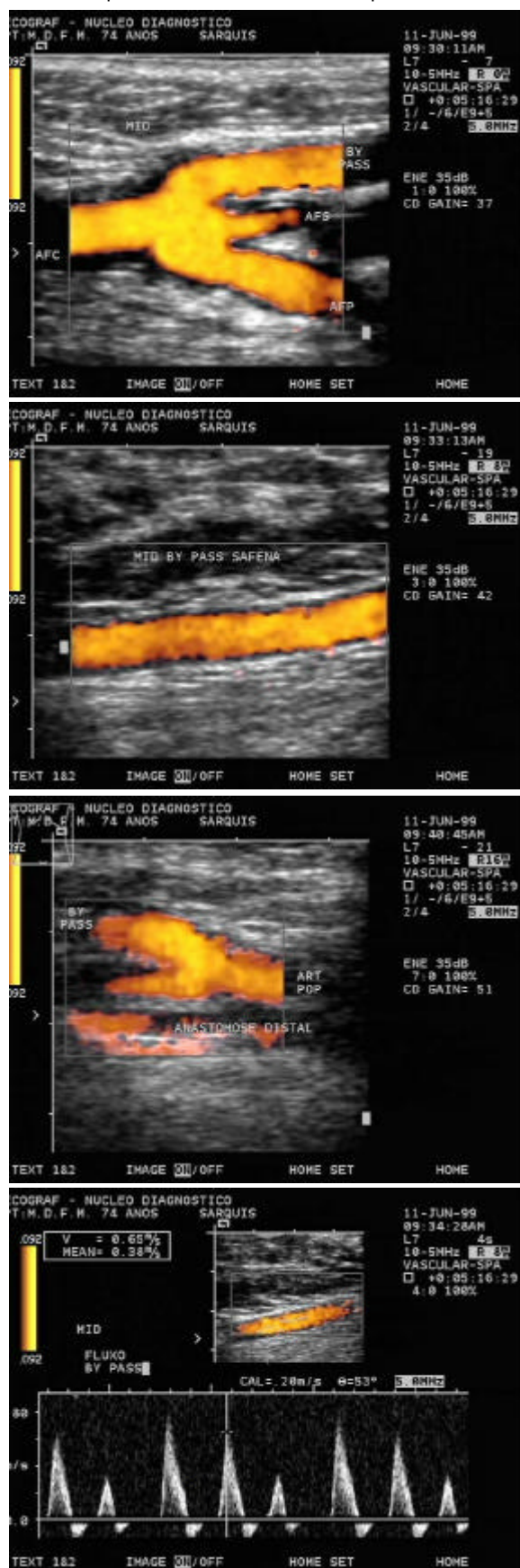


Figuras 63,64,65,66,67 e 68 - Paciente com trauma ao nível do joelho, edema importante na perna e suspeita de Trombose Venosa Profunda. O Eco-Color-Doppler evidenciou grande pseudo-aneurisma (diâmetros de aproximadamente 100 mm), parcialmente trombosado, ao nível da fossa poplíteia - lesão da parede da Artéria Poplíteia. Os segmentos distais - Artérias Tibial Posterior, Tibial Anterior e Fibular - estavam patentes porem com fluxo de muito baixa velocidade e amplitude (compressão do Tronco Tibiofibular pelo pseudo-aneurisma)

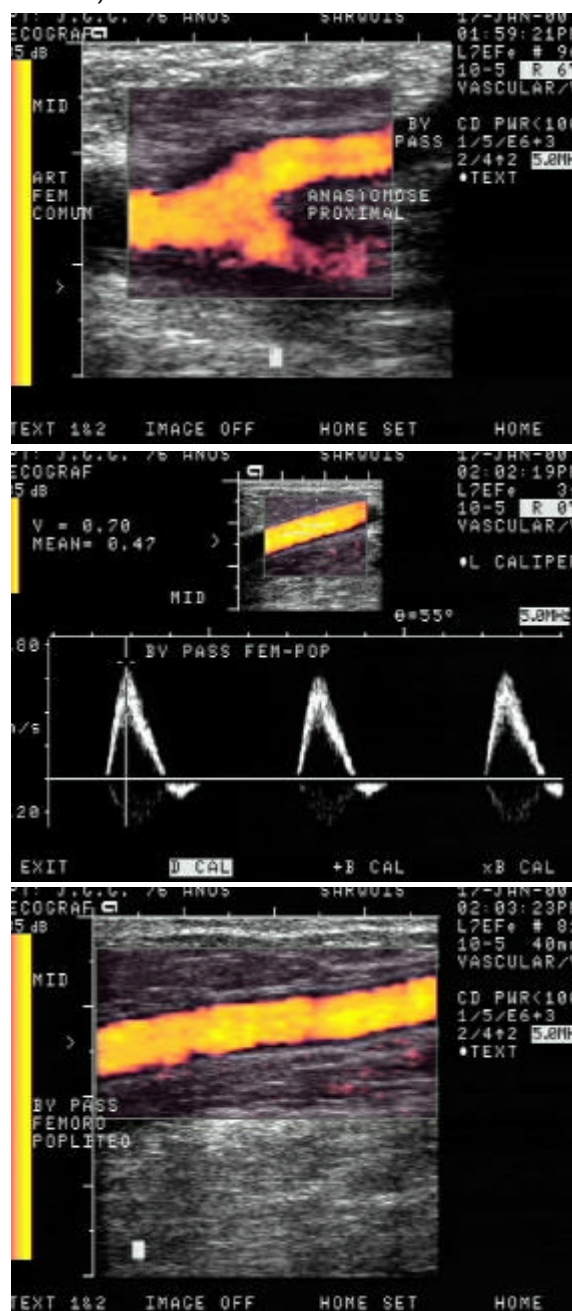


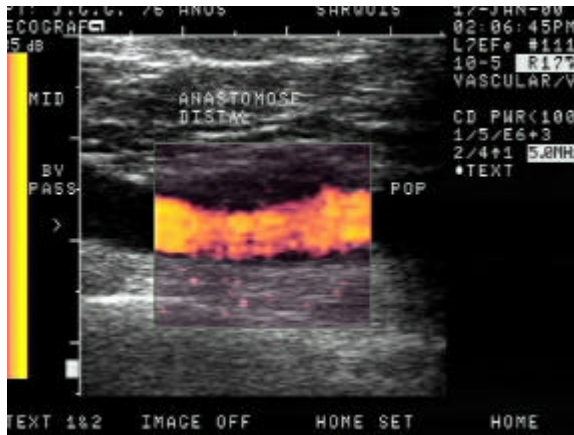
Figuras 69,70,71,72,73,74 e 75 - Paciente com suspeita de Insuficiência Venosa Crônica por apresentar edema progressivo do MIE e dilatação venosa superficial. Estudo venoso evidenciou fluxo cefálico e pulsátil na Veia Femoral Comum. Fluxo pulsátil e podálico nas Veias Femoral e Poplítea (indicando significativa hipertensão vascular venosa). Artéria Femoral Superficial apresentando fluxo trifásico normal (resistência arterial distal normal). Artérias Femoral Comum e porção proximal da Artéria Femoral Profunda apresentando fluxo com padrão de baixa resistência vascular arterial distal - fluxo sistólico elevado - indicando presença de provável comunicação arterio-venosa conectadas nestas artérias. Presença de grande fístula arterio-venosa traumática (punção arterial no período neo-natal), localizada a aproximadamente 4,5 cm distais ao nível da bifurcação da Artéria Femoral Comum e conectando a

Artéria Femoral Profunda com a Veia Femoral Comum – causa da hipertensão vascular venosa no paciente.

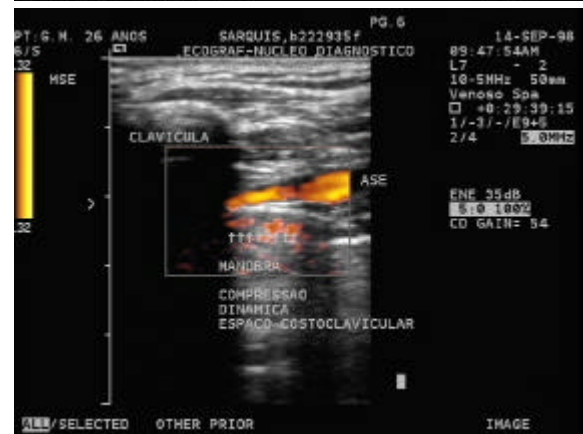
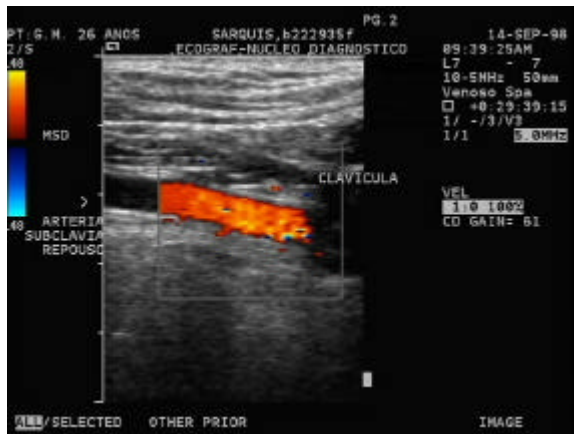


Figuras 76,77,78 e 79 - By-pass femoro-poplíteo com veia safena reversa. Nota r visibilização completa de toda a extensão do By-pass – desde a anastomose proximal até a anastomose distal. Fluxo com velocidades normais em paciente apresentando trigeminismo ventricular (arritmia cardíaca)

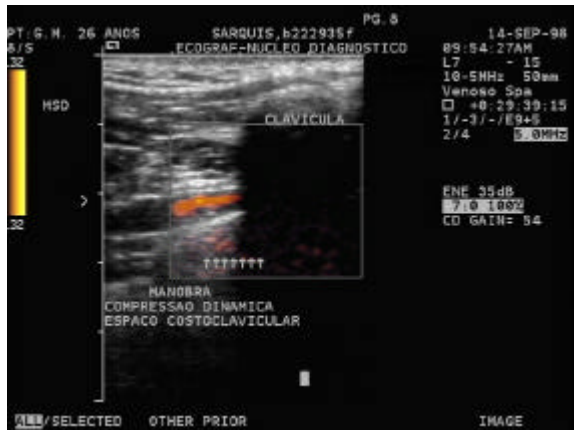




Figuras 80,81,82 e 83 - By-pass Femoro-Poplíteo patente, visibilizado em toda a sua extensão e sem evidências de estenose ou degeneração aneurismática. Fluxo com velocidade sistólica de $\pm 0,70$ m/s. Anastomose distal termino-terminal com a artéria Poplíteia.

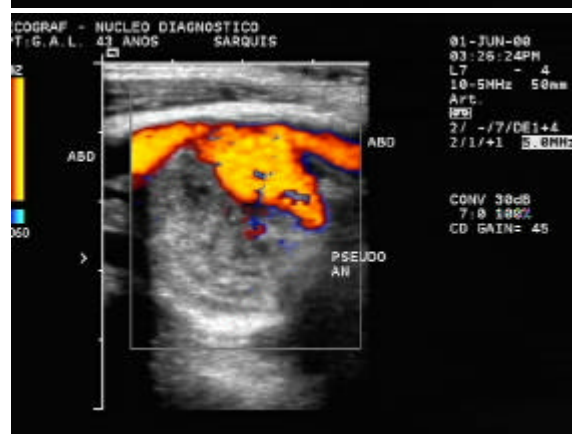


Figuras 84,85,86 e 87 - Compressão extrínseca dinâmica da Artéria Subclávia - Síndrome do desfiladeiro cérvico-torácico - com a realização da manobra costo-clavicular. A compressão se faz ao nível do cruzamento da Artéria Subclávia no trajeto posterior a clavícula.

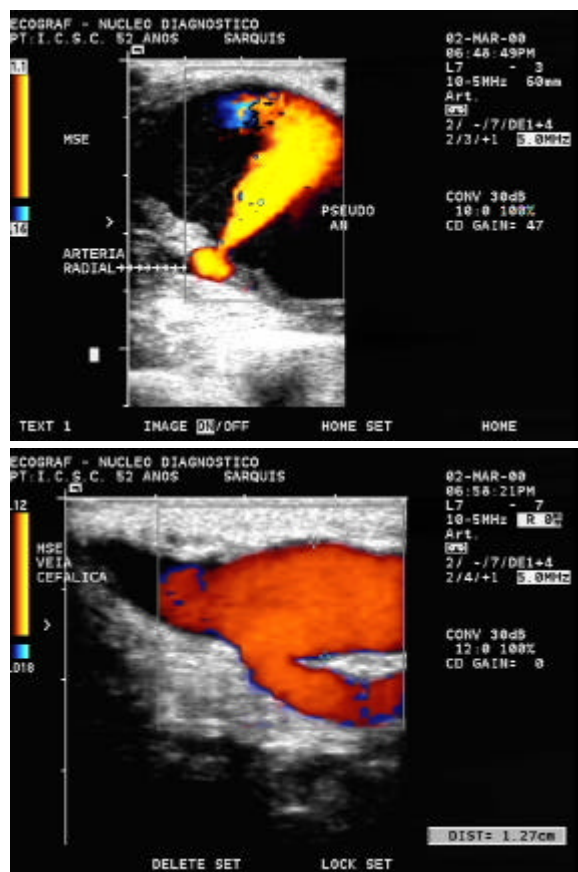




Figuras 88,89 e 90 - Compressão extrínseca dinâmica da Artéria Subclávia no espaço costo-clavicular (realização da manobra costoclavicular). Notar alteração do fluxo na Artéria Braquial com a realização da manobra e a oclusão da Artéria Subclávia (queda significativa no fluxo).



Figuras 91,92,93 e 94 - Grande pseudo-aneurisma traumático na porção distal da Artéria Braquial (causado por arma de fogo). Houve lesão da parede posterior da artéria, com a formação de grade pertuito. Presença de trombo parcialmente oclusivo no interior no pseudo-aneurisma.



Figuras 95 e 96 - Pseudo-aneurisma também traumático em paciente portador de fistula arterio-venosa para hemodiálise. A Artéria Radial foi puncionada (transfixada) causando lesão da parede e formação do pseudo-aneurisma. Notar a base do jato sanguíneo no interior do pseudo-aneurisma. O paciente também tinha desenvolvido um aneurisma venoso na Veia Cefálica.

MÉTODOS NÃO INVASIVOS - DUPLEX SCAN DA AORTA ABDOMINAL

O mapeamento a cores do fluxo, na avaliação dos processos patológicos da Aorta, com grande acurácia identifica a posição anatômica, o tamanho e a forma da Aorta Abdominal, diagnosticando a estenose, o aneurisma ou a presença de dissecção.

A possibilidade de visão direta da Aorta por um exame não invasivo, de baixo custo, alta acurácia, facilidade de repetição seriada, fez do *Duplex Scan* o exame de escolha na avaliação da patologia da Aorta Abdominal, principalmente no diagnóstico e seguimento do Aneurisma da Aorta Abdominal.

Considerações técnicas

Para um estudo adequado da Aorta Abdominal o paciente deverá fazer um preparo abdominal com antifiséticos, jejum de 12 horas e o uso de laxativos quando necessário.

Transdutores multifrequenciais de 2,0 a 4,0 MHz tanto para a imagem quanto para o mapeamento a cores do fluxo e o Doppler pulsado.

No adulto jovem a Aorta é relativamente reta e de diâmetros uniformes, levemente decrescentes da porção proximal (diafragma) até a bifurcação. Com o avançar da idade ela torna-se alongada e dilatada e frequentemente tortuosa.

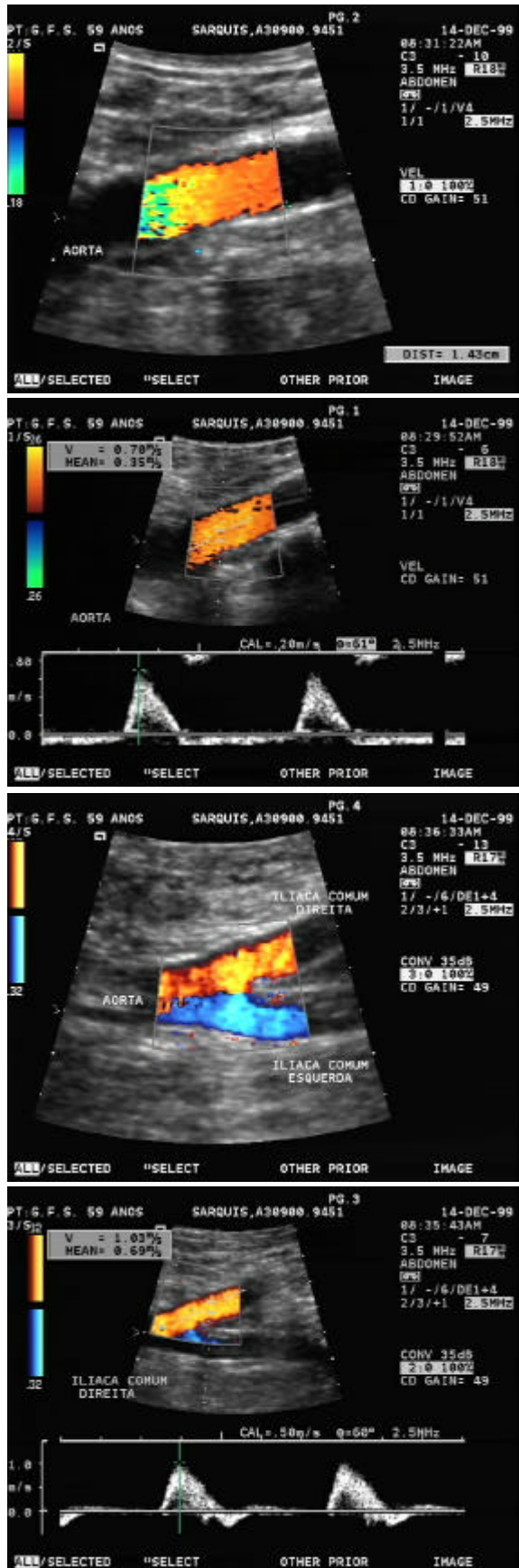
Patologia

Aterosclerose: O local mais comum de ocorrer um processo ateromatoso patológico é na porção distal e na bifurcação. A principal questão ao se deparar com um processo ateromatoso é se a placa é grande o suficiente para causar redução hemodinamicamente significativa para reduzir o fluxo distal. Geralmente uma redução de 50% ou mais no diâmetro de um vaso já causa algum grau de repercussão hemodinâmica.

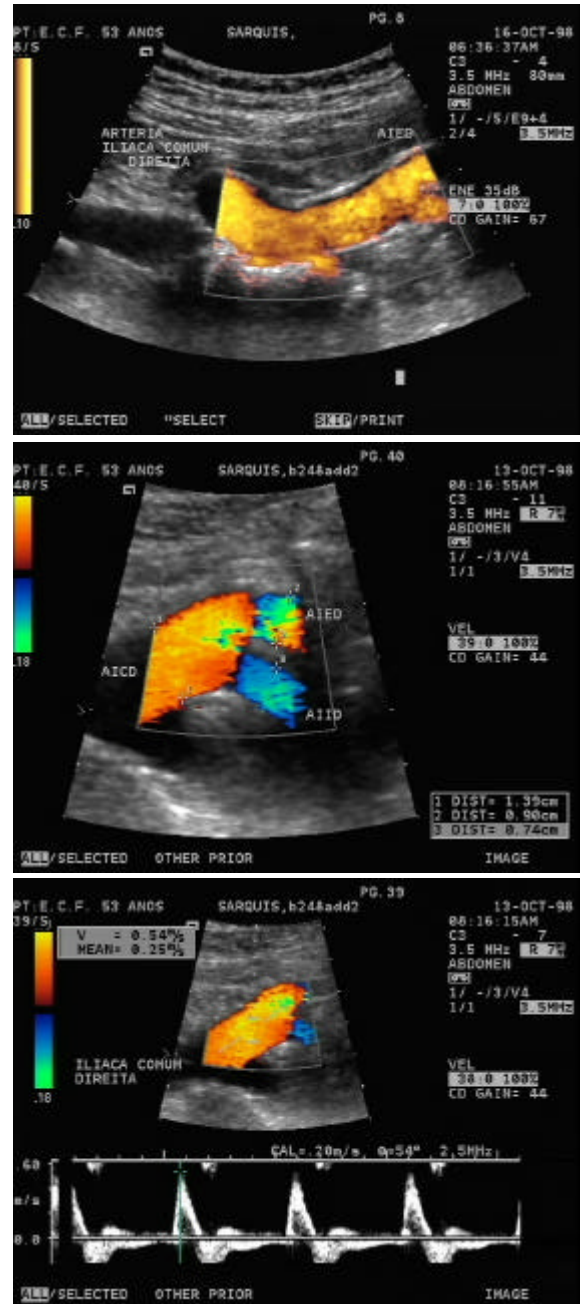
Aneurisma: Como já foi dito anteriormente o *Duplex Scan* é o exame de escolha para o diagnóstico e seguimento do aneurisma da aorta abdominal. Os diâmetros deverão ser medidos tanto em cortes transversais como longitudinais. O aneurisma é uma dilatação focal permanente maior que 50% do diâmetro "normal" adjacente. Quando os diâmetros são menores que 50% do diâmetro normal a dilatação é chamada de ectasia. A forma do aneurisma pode ser fusiforme ou sacular. A taxa de crescimento do AAA é variável e imprevisível. Geralmente o crescimento normal é de 0,2 a 0,5 cm por ano, sendo que esta taxa aumenta significativamente para aneurismas maiores que 6,0 cm de diâmetro. Os aneurismas maiores que 6,0 cm de diâmetro têm potencial de ruptura de aproximadamente 50% em dois anos e de mais de 90% em cinco anos.

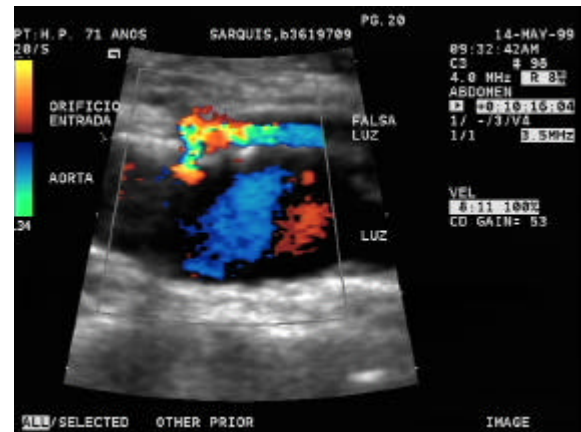
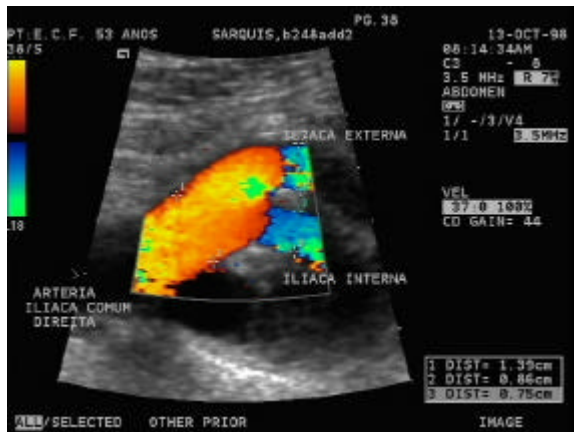
Dissecção: A dissecção aórtica é a separação das camadas íntima e média da parede, ocorrendo a formação de dois lúmens: o

verdadeiro e o falso. A dissecção ocorre usualmente de um enfraquecimento degenerativo da camada muscular.

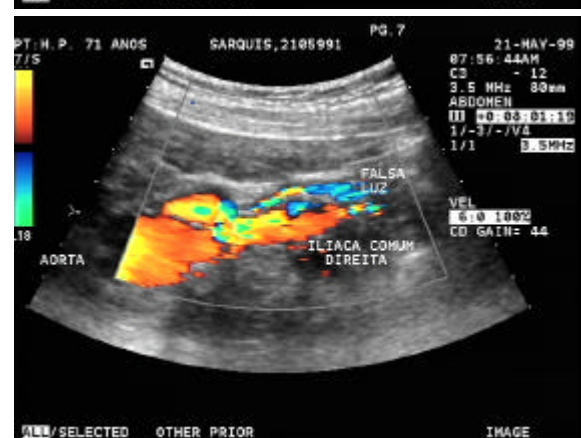
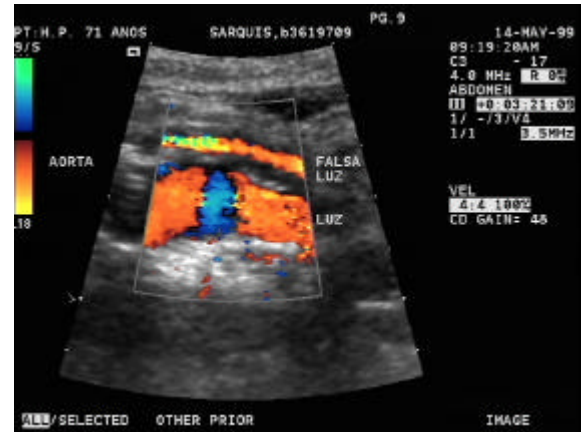
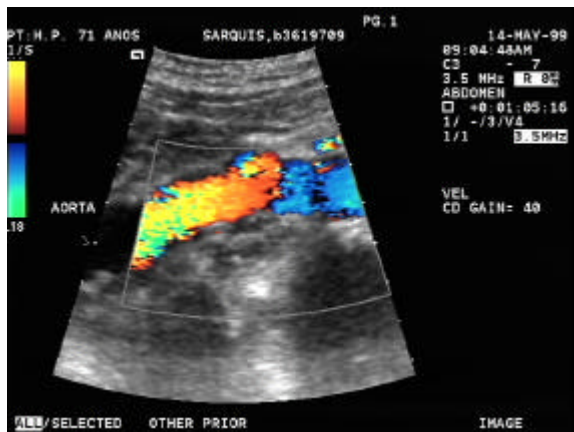


Figuras 97,98,99 e 100. Ateromatose discreta da Aorta Abdominal que apresenta diâmetros regulares normais e fluxo trifásico. Bifurcação e porção proximal da Artéria Ilíaca Comum Direita e Artéria Ilíaca Comum Esquerda também sem evidências de processo ateromatoso significativo, diâmetros regulares normais e fluxo trifásico normal.



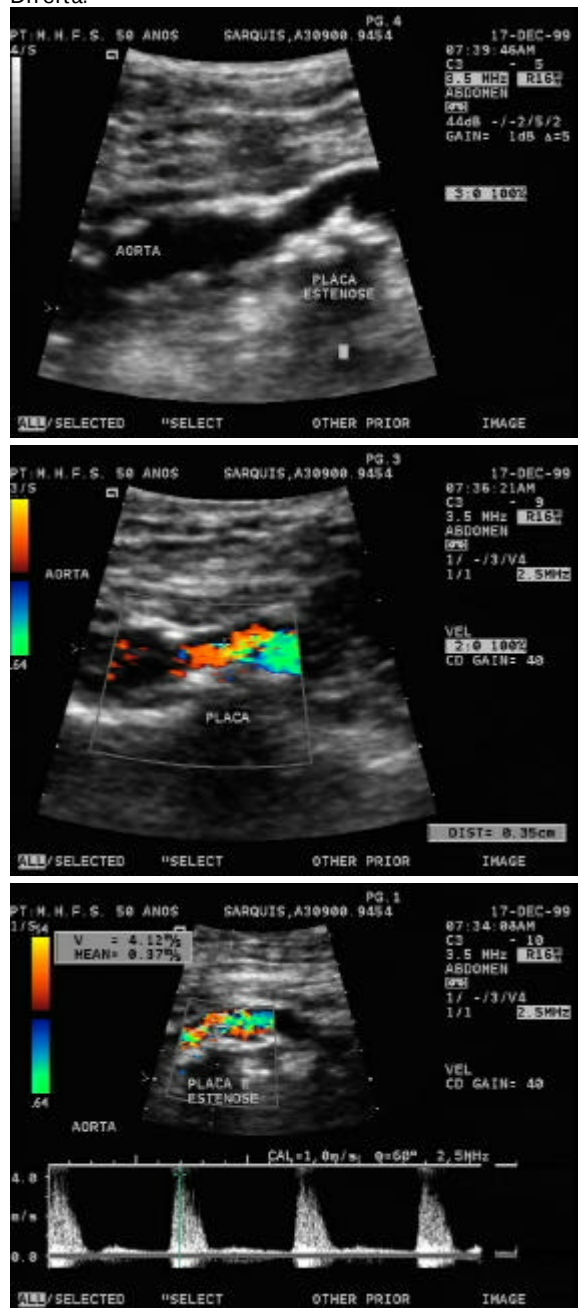


Figuras 101,102,103 e 104 - Alongamento, tortuosidade e dilatação (mega-dóculo artéria) comprometendo as Artérias Ilíaca Comum Direita, Ilíaca Externa Direita e Ilíaca Interna Direita. Sem evidências de dilatação aneurismática. Fluxo trifásico com velocidades de aproximadamente 0,54 m/s.

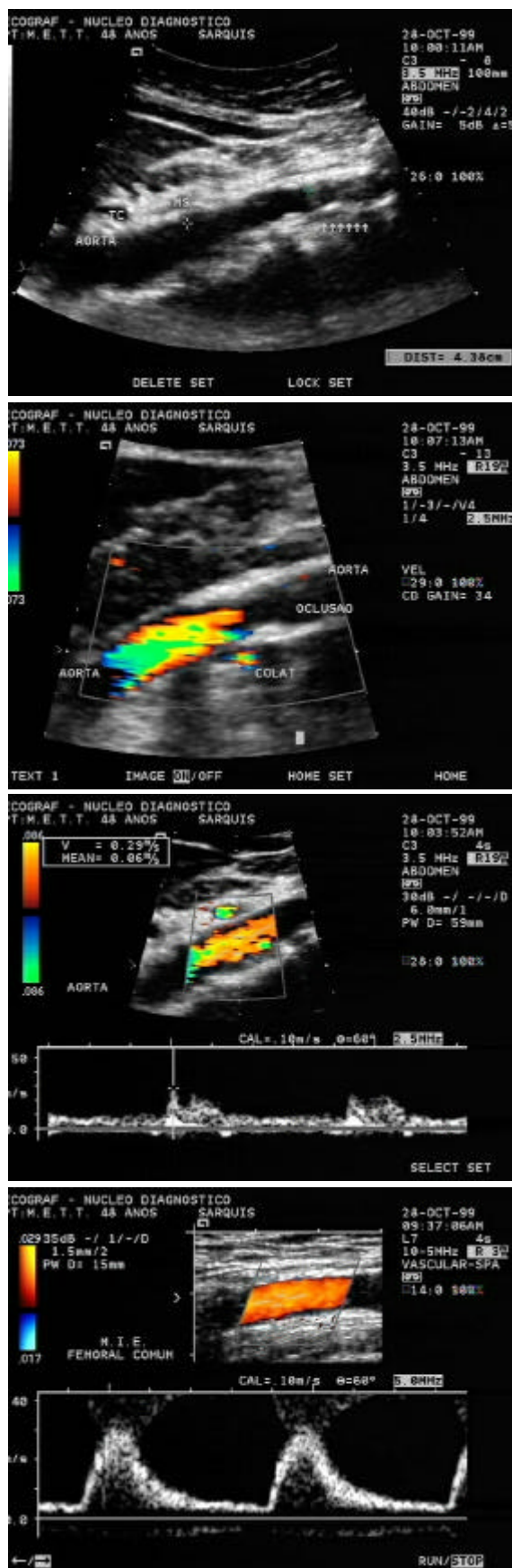


Figuras 105,106,107,108,109 e 110 - Porção proximal e medial da Aorta Abdominal com processo ateromatoso e sem evidências de dilatação segmentar significativa.

Porção distal apresentando aneurisma dissecante com localização precisa do orifício de entrada da falsa luz. Ocorre extensão da dissecção para Artéria Iliaca Comum Direita.



Figuras 111,112 e 113 - Placa ateromatosa irregular e com calcificação focal, causando estenose importante-severa na porção distal da Aorta Abdominal. Luzestenótica residual de aproximadamente 3,5 mm. Estenose local de 70 a 80% de redução do diâmetro. Fluxo acelerado e turbulento com velocidade de até 4,12 m/s.

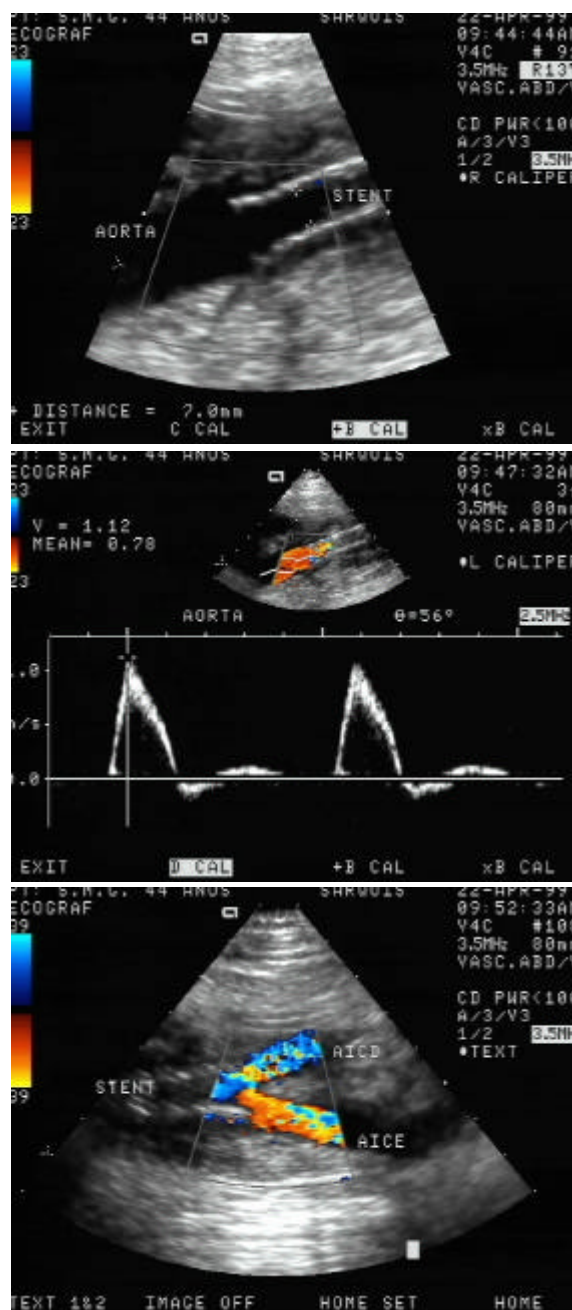
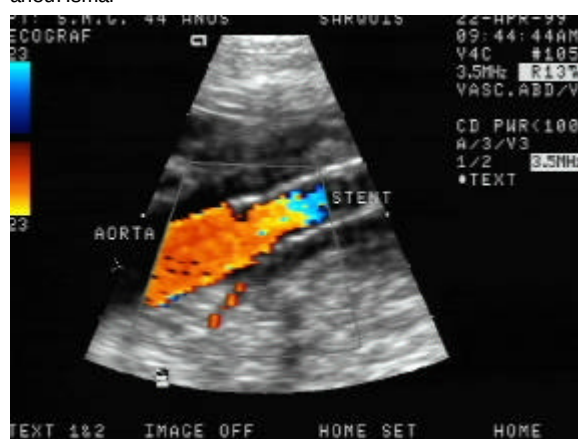


Figuras 114,115,116 e 117 - Ateromatose extensa e severa da Aorta Abdominal com afinamento da luz arterial em sua porção bem distal. Ocorre oclusão total da Aorta ao

nível de aproximadamente 4,4 cm abaixo da origem da Artéria Mesentérica Superior. A porção proximal da Aorta está patente porém com fluxo de muito baixa velocidade (aumento significativo na resistência vascular distal pela obstrução). As artérias Femoral Comum Direita e Esquerda estão recanalizadas, com fluxo monofásico apresentando tempo de aceleração prolongado (maior que 120 milissegundos).



Figuras 118 e 119 - Grande aneurisma fusiforme da artéria ilíaca comum esquerda. Presença de trombo parcialmente oclusivo no interior no aneurisma. Notar a compressão da veia ilíaca comum esquerda pelo aneurisma.



Figuras 120,121,122 e 123 - "Stent" em porção distal da aorta abdominal para correção de estenose por processo ateromatoso. A luz estenótica ao nível do "stent" foi estimada em aproximadamente 7,0 mm. Em relação ao diâmetro da Aorta no local do "stent" observa-se ainda uma estenose de aproximadamente 45 a 55% de redução do diâmetro. A porção distal do "stent" está cavalcando a região da bifurcação da Aorta com projeção e estenose principalmente da artéria ilíaca comum direita, onde o fluxo está acelerado e turbulento.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O ultra-som com o mapeamento a cores do fluxo é o procedimento de escolha para avaliar o tamanho, a forma e o estado hemodinâmico da aorta. Desde o diagnóstico

da presença de estenose hemodinamicamente significativa até o achado de uma dilatação aneurismática potencialmente tratável em

vida, a avaliação direta da aorta abdominal pelo *Duplex Scan* é imprescindível e de inestimável valor.

REFERÊNCIAS

1. Salles-Cunha SX. Atlas of Duplex ultrasonography: essential images of the vascular system. Pasadena: Appleton Davies; 1988.
2. Bernstein EF. Recent advances in noninvasive diagnostic techniques in vascular disease. St. Louis: Mosby; 1990.
3. Cardullo PA. Recent advances in noninvasive diagnostic techniques in vascular disease. J Vasc Technol 1991;15(1):21-7.
4. Kupinski AM. Recent advances in noninvasive diagnostic techniques in vascular disease. J Vasc Technol 1994;18(5):231-9.
5. Nectoux Filho JL. Doenças vasculares periféricas: métodos diagnósticos não-invasivos. Rio de Janeiro: Revinter; 1994.
6. Kupinski AM. Recent advances in noninvasive diagnostic techniques in vascular disease. J Vasc Technol 1995;19(5-6):314-7.
7. Case TD. Primer of noninvasive vascular technology. Boston: Little, Brown and Company; 1995.
8. Nectoux Filho JL. Ultra-sonografia vascular. Rio de Janeiro: Revinter; 2000.

Versão prévia publicada:
Nenhuma

Conflito de interesse:
Nenhum declarado.

Fontes de fomento:
Nenhuma declarada.

Data da última modificação:
7 de novembro de 2000.

Como citar este capítulo:
Sarquis AL. Métodos não invasivos: *duplex scan* arterial. In: Pitta GBB, Castro AA, Burihan E, editores. Angiologia e cirurgia vascular: guia ilustrado. Maceió: UNCISAL/ECMAL & LAVA; 2003. Disponível em: URL: <http://www.lava.med.br/livro>.

Sobre o autor:



Alberto Lourenço Sarquis
Diretor Técnico e Médico do Ecograf - Núcleo
Diagnóstico Cardiovascular S/C Ltda,
Belo Horizonte, Brasil.

Endereço para correspondência
Rua dos Otoni 881 - 11 andar
30150-270 Belo Horizonte, MG
Fone: +31 3273 3045
Fax: +31 3222 1828
Correio eletrônico: ecograf@ecograf.com.br