

Acurácia Diagnóstica da Ecocardiografia com Estresse pela Dobutamina Associada à Atropina

Wilson Mathias Jr, Adelaide M. Arruda, Hilda Benevides, Renata Duprat, José Lázaro Andrade, Orlando Campos F^o, Eulógio Martinez, Lélío Alves Silva, Expedito Ribeiro

São Paulo, SP

Objetivo - Avaliar a acurácia diagnóstica da ecocardiografia com estresse pela dobutamina associada à atropina (EEDA).

Métodos - Foram estudados pela EEDA, 304 pacientes consecutivos, submetidos à angiografia coronária no período de 1 mês do exame. O protocolo incluiu altas doses de dobutamina associada ou não a atropina.

Resultados - Foram observadas sensibilidade global para a detecção de coronariopatia obstrutiva de 92%, especificidade de 72% e acurácia diagnóstica de 87%. Em 120 pacientes com função ventricular normal, observamos sensibilidade de 85%, especificidade de 79% e acurácia diagnóstica de 82%.

Conclusão - A EEDA é um método preciso para detecção de doença arterial coronária.

Palavras-chaves: ecocardiografia, coronariopatia, dobutamina

Diagnostic Accuracy of Dobutamine-Atropine Stress Echocardiography

Purpose - To analyze the diagnostic accuracy of dobutamine-atropine stress echocardiography.

Methods - We studied 304 consecutive patients using dobutamine-atropine stress echocardiography who underwent coronary angiography within a month of the exam. Patients received high dobutamine doses associated or not with atropine.

Results - The global sensitivity was 92%, specificity was 72% and diagnostic accuracy was 87%. Analyzing 120 patients with normal LV function, we found sensitivity of 85%, specificity of 79% and accuracy of 82%.

Conclusion - Dobutamine-atropine stress echocardiography is an accurate method for the detection of coronary artery disease.

Key-words: echocardiography, coronary artery disease, dobutamine

Arq Bras Cardiol, volume 68 (nº 6), 407-413, 1997

As alterações temporárias da contratilidade do ventrículo esquerdo (VE) foram documentadas pela primeira vez em 1935¹. Esses pesquisadores publicaram suas experiências em cães, demonstrando o abaulamento sistólico da parede ventricular esquerda durante a oclusão da artéria coronária descendente anterior (DA). De acordo com a sequência de eventos ocorridos durante os episódios de isquemia, com base na teoria da cascata isquêmica² nota-se que o aparecimento de fenômenos clínicos e eletrocardiográficos é um pouco mais tardio. A alteração contrátil do VE expressa pela diminuição ou ausência do espessamento sistólico do miocárdio é fenômeno precoce^{2,3} (fig. 1).

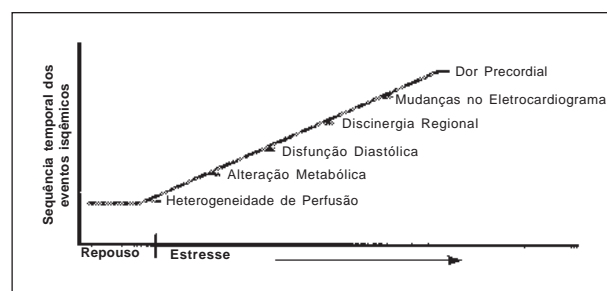


Fig. 1 - Teoria da cascata isquêmica.

A utilidade da ecocardiografia (ECO) com estresse pela dobutamina, na previsão da localização e extensão da doença arterial coronária (DAC), foi demonstrada, precocemente, pela primeira vez em 1986, após o infarto agudo do miocárdio (IAM), em 30 pacientes. Os autores notaram excelente perfil de tolerabilidade, com sensibilidade global de

Escola Paulista de Medicina e Hospital Unicor - São Paulo
Correspondência: Wilson Mathias Jr - Rua Itapeva, 500 - Cj 5C - 01332-902 - São Paulo, SP
Recebido para publicação em 2/1/97
Aceito em 5/3/97

85% e especificidade global de 88% na detecção de DAC distante da área de infarto⁴.

Em nosso meio, alta precisão diagnóstica da ECO pela dobutamina, foi descrita em 63 indivíduos submetidos à coronariografia no intervalo de um mês, observando-se sensibilidade de 95%, especificidade de 75% e acurácia diagnóstica de 89%⁵. Ainda em nosso meio, um estudo comparativo experimental em cães, analisou a acurácia diagnóstica da ECO pela dobutamina, dipiridamol e com marcapasso transesofágico, demonstrando sensibilidades respectivamente de 57%, 57% e 36%⁶.

Recentemente, na tentativa de se aumentar a acurácia diagnóstica e de diminuir a percentagem de testes ineficazes, especialmente, em pacientes em uso de betabloqueadores, novos protocolos foram propostos. A adição de atropina à ECO pela dobutamina foi avaliada em 80 pacientes submetidos à ECO com estresse pela dobutamina, dos quais 49 (61%) necessitaram de atropina a fim de atingir a frequência cardíaca (FC) alvo. A sensibilidade e especificidade para a detecção de DAC nos pacientes que não tomaram atropina foram de 65% e 95% e nos que receberam atropina de 81% e 95% respectivamente⁷.

A ECO pela dobutamina foi comparada à cintilografia miocárdica com tecnécio-99m metoxi-isobutil-isonitrila pela dobutamina, utilizando-se a angiografia coronária como padrão de referência, em 217 pacientes. Concluíram que ambos os métodos têm acurácia diagnóstica semelhante e que a ECO pode oferecer algumas vantagens em indivíduos com hipertrofia ventricular esquerda (HVE) e bloqueio de ramo esquerdo (BRE)³.

A maioria dos estudos que analisam a acurácia diagnóstica envolvem pacientes com e sem IAM prévio. A presença de DAC antes do teste eleva a sensibilidade do exame por aumentar a tendenciosidade na análise pelo operador, visto que esta envolve algum grau de subjetividade. Também pode aumentar a prevalência da DAC da população estudada por pré-seleção de pacientes que possuam doença evidente.

Não há estudos analisando a acurácia diagnóstica da ECO pela dobutamina associada à atropina em pacientes com função ventricular normal, assim como em alguns subgrupos de pacientes com características especiais, como nos com HVE e nos com BRE.

Nosso estudo teve como finalidade analisar a acurácia diagnóstica da ECO com estresse pela dobutamina associada à atropina (EEDA) na população de 304 pacientes não selecionados, submetidos à angiografia coronária.

Métodos

Foram analisados 304 pacientes não selecionados que possuíam cinecoronariografia no intervalo de um mês da EEDA, estudados de Junho/91 a Julho/94 no Hospital Unitor e Hospital São Paulo da Escola Paulista de Medicina (UNIFESP). Projeto aprovado pela comissão de ética de ambos os hospitais e formulário de consentimento obtido.

Foram incluídos neste estudo todos os pacientes envi-

ados para investigação de isquemia miocárdica, com DAC, conhecida ou suspeita, que possuíam cinecoronariografia no intervalo máximo de um mês da EEDA e excluídos os com doença valvular grave, com quadro clínico instável, pacientes em período após IAM complicado, com angina instável, hipertensão arterial sistêmica não controlada, arritmia ventricular grave ou de difícil controle, gravidez e alergia à dobutamina.

Para que o teste fosse considerado eficaz, era necessário que se alcançasse um dos objetivos do exame: atingir 85% da FC máxima para a idade calculada pelo número 220, menos o valor numérico da idade; observação de sinais de isquemia miocárdica ou término do protocolo de infusão.

A administração endovenosa de dobutamina era controlada por bomba de infusão, com doses crescentes, em estágios com 3min de duração, correspondentes a doses progressivas de 5, 10, 20, 30 e 40mcg/kg/min. Caso até o 3º minuto do estágio de 40mcg/kg/min, o paciente não apresentasse sinais de isquemia miocárdica evidentes à ECO e não tivesse atingido 85% da FC máxima predita para a idade, atropina era administrada durante a infusão contínua de dobutamina, com doses de 0,25mg por minuto, até a dose máxima acumulativa de 1mg⁷. Havendo efeito colateral significativo ou isquemia miocárdica, 5mg de metoprolol eram injetados via endovenosa. A cada estágio, determinavam-se a pressão arterial e a FC. A monitorização eletrocardiográfica era feita em três derivações contínuas durante o teste.

Os aparelhos utilizados na realização dos exames foram: Ultramark 9 HDI, Ultramark 9 Digital plus, Ultramark 4 plus, Ultramark 8, Ultramark 6 e SIM 7000. Os sistemas de digitalização de imagens foram *on line* e *off line* da *Nova-microsonics* e as imagens ecocardiográficas gravadas em fita VHS, utilizando-se um VCR-Panasonic.

O VE foi avaliado em quatro planos ecocardiográficos padrões: paraesternal longitudinal, paraesternal transversal ao nível dos músculos papilares e apical quatro e duas câmaras, divididos em 16 segmentos, como recomendado pela Sociedade Americana de Ecocardiografia, (fig. 2)⁸. Um ciclo

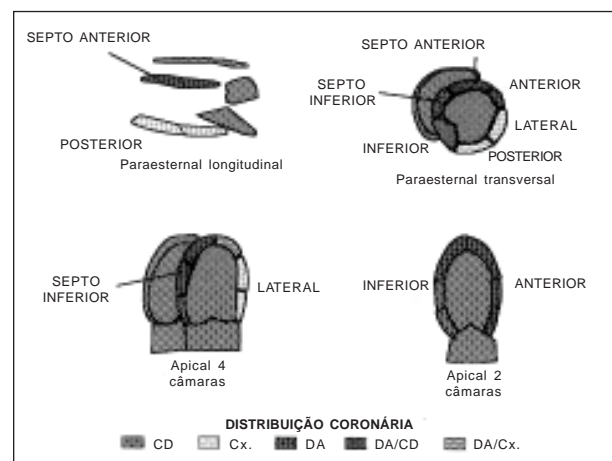


Fig. 2 - Divisão do ventrículo esquerdo em 16 segmentos⁸. CD- artéria coronária direita; Cx- artéria coronária circunflexa; DA- artéria descendente anterior.

cardíaco único, repetitivo e harmônico era armazenado em formato digital e mostrado na tela em forma de ciclos cardíacos contínuos, cada um contendo 16 quadros. As imagens eram dispostas em forma de tela quádrupla, com planos ecográficos semelhantes, lado a lado, em repouso e no pico de infusão, em pacientes com função ventricular esquerda normal em repouso.

Na existência de alterações contráteis em repouso, a tela quádrupla era disposta com as imagens de repouso no quadrante superior esquerdo, doses baixas no superior direito e inferior esquerdo e pico da infusão no quadrante inferior direito (fig. 3).

Além disso, o exame também era gravado em fita de vídeo em cada um dos estágios. A análise dos testes foi realizada com base nas imagens colhidas em videoteipe e em formato digital após o término do exame.

Foram calculadas a sensibilidade, especificidade, acurácia diagnóstica, valores preditivos positivos e negativos globais para a ocorrência de dor precordial, alterações eletrocardiográficas do segmento ST e para a ocorrência de novas alterações da contratilidade segmentar de parede observadas pela EEDA em 304 pacientes submetidos à cinecoronariografia. Destes, derivaram três subgrupos independentes: I - constituído de 120 pacientes com função ventricular esquerda normal; II - composto de 22 pacientes com BRE e o III - formado de 54 pacientes com HVE. No subgrupo I, com função ventricular esquerda normal e sem passado de angioplastia, revascularização do miocárdio ou evidência de infarto do miocárdio antigo, a acurácia diagnóstica também foi avaliada para os territórios das artérias descendente anterior (DA), coronária direita (CD), circunflexa (Cx) e para o território das CD e Cx juntas e calculada, também, a sensibilidade para a detecção de doença uniarterial e multiarterial.

O subgrupo II constituído de 22 pacientes com bloqueio completo do ramo esquerdo do feixe de His.

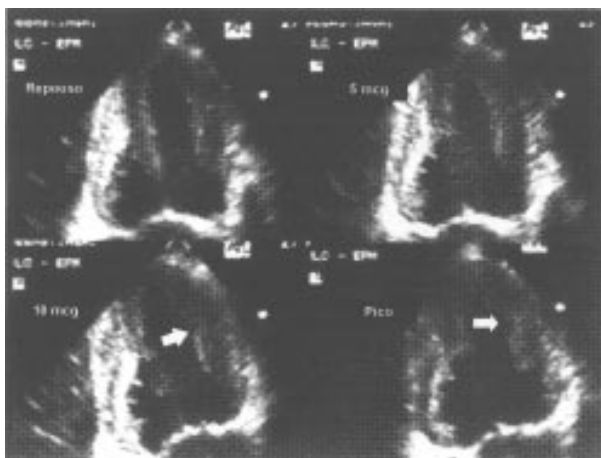


Fig. 3 - Exemplo da disposição das imagens em tela quádrupla de ecocardiograma com estresse pela dobutamina associada à atropina mostrando o plano apical de duas câmaras com as imagens em repouso dispostas no quadrante superior esquerdo, doses baixas de dobutamina no quadrante superior direito e inferior esquerdo e pico de infusão de dobutamina no quadrante inferior direito. Observa-se hipocinesia da parede anterior no pico de infusão de dobutamina com o sinal do "degrau" (seta).

No subgrupo III foi analisada a acurácia diagnóstica global dos pacientes com HVE, na ausência de dilatação do VE. O índice de massa do VE foi calculado de acordo com a fórmula de Devereaux e col⁹, sendo considerada hipertrofia quando o cálculo do índice de massa do VE fosse $>125\text{g/m}^2$ ou o diâmetro diastólico do septo ventricular e da parede posterior do VE superiores a 12mm cada.

Escores eram dados a cada um dos 16 segmentos do VE em repouso, em doses baixas de dobutamina (5 e 10mcg/kg/min) e no pico de infusão, sendo dado o valor 1 aos segmentos normais, valor 2 aos hipocinéticos, valor 3 aos acinéticos e valor 4 aos discinéticos (fig. 4).

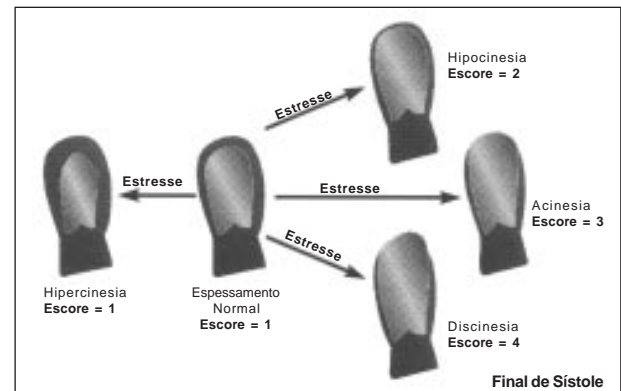


Fig. 4 - Alterações da contratilidade regional do ventrículo esquerdo durante o estresse. Exemplos de resposta normal com escore 1 (à esquerda) e respostas anormais com vários graus de discinergia segmentar do ventrículo esquerdo à direita. Escore 2, dado para hipocinesia, 3 para acinesia e 4 para discinesia¹¹.

O índice do escore de motilidade de parede (IEMP) era obtido através da soma dos escores dados a cada um dos 16 segmentos do VE divididos por 16. As áreas de irrigação coronária foram divididas em: território da artéria DA (parede anterior, porção anterior do septo ventricular, porção média e apical do septo inferior e ápice ventricular esquerdo); e território da Cx (paredes lateral e posterior) e território da CD (parede inferior e porção infero-basal do septo ventricular). Foram consideradas regiões comuns a mais de uma artéria coronária: o segmento ínfero apical, comum à DA e à CD e a região latero apical, comum à DA e à Cx (fig. 2)¹⁰.

O teste era interpretado como positivo para presença de isquemia sempre que aparecesse nova alteração na contratilidade regional do VE com a infusão de dobutamina, expresso pelo aumento no escore de ao menos um segmento do VE no mínimo em um ponto (por exemplo, escore 1 em repouso e 2 no pico de infusão) com o aparecimento do sinal do "degrau" ou quando havia piora de alteração contrátil pré-existente (por exemplo, escore 2 em repouso e 3 no pico de infusão) (fig. 3). Considerou-se também o teste positivo para isquemia, quando havia alteração contrátil do VE em repouso (por exemplo, escore 3) que apresentasse melhora com doses baixas de dobutamina (por exemplo, escore 2) e posterior piora com doses altas (por exemplo, escore 3), indicando respectivamente viabilidade e isquemia miocárdica¹¹.

Todos os ECO com estresse foram avaliados após o término do teste em uma estação de trabalho por um investigador apenas. Em todas as análises mencionadas, o ecocardiografista desconhecia dados clínicos e de exames complementares dos pacientes.

As cinecoronariografias foram realizadas utilizando-se a técnica descrita por Sones e col^{12,13} com duas a seis projeções para cada artéria coronária em aparelho *Phillips Optimus 1050*. As imagens foram gravadas em cinefilme de 35mm. A estenose coronária, quando presente, era avaliada na fase diastólica que melhor demonstrasse o grau de obstrução. As mesmas foram avaliadas, separadamente, por estimativa visual da percentagem de estenose por dois cardiologistas experientes. Em caso de discordância, era realizada avaliação conjunta dos dois hemodinamicistas, chegando-se a um consenso.

Foram avaliados três territórios coronários de acordo com lesões oclusivas de 0 a 25%, 26 a 50%, 51 a 75%, 76 a 99% e 100% e consideradas lesões coronárias obstrutivas, passíveis de causar isquemia, as que oclussem mais de 50% da luz de uma grande artéria coronária epicárdica, ponte de veia safena ou artéria torácica interna¹⁴. Os hemodinamicistas envolvidos no estudo desconheciam dados clínicos e exames complementares dos pacientes.

Eletrocardiogramas (ECG) em 12 derivações foram realizados em repouso, no pico de infusão de dobutamina e após o término do teste. Eram considerados sinais eletrocardiográficos de isquemia sempre que se observasse infradesnívelamento do segmento ST de pelo menos 2mm a 0,08s do ponto J no ECG de pico ou no pós infusão, quando comparado ao de repouso¹⁵.

A variabilidade intra-observador para a ECO foi avaliada por análise comparativa em um videotape contendo 20 casos para estudo da contratilidade regional em repouso e durante a infusão de dobutamina, utilizando-se o método de escore já descrito. Os exames foram reavaliados com um intervalo de uma semana. A variabilidade intra e interobservador para a coronariografia foi calculada pela leitura de 10 cinecoronariografias pelos dois observadores separadamente com o intervalo de uma semana, através da metodologia já descrita para a interpretação das cinecoronariografias.

Foi observada a qualidade das imagens nos exames falso positivos e falso negativos no subgrupo I e comparados com as de 20 exames escolhidos, aleatoriamente, de um

videoteipe representativo da população geral, constituindo o grupo controle. O critério adotado no estudo dos exames baseou-se na observação dos bordos do endocárdio em pelo menos uma sístole e uma diástole concomitantes, para cada um dos 16 segmentos do VE. Também foram avaliados os segmentos do VE diagnosticados isquêmicos em testes falso positivos.

As variáveis não paramétricas foram analisadas pela prova de Wilcoxon e Mann-Withney quando indicadas. Variáveis contínuas foram comparadas utilizando teste t ou teste não paramétrico quando apropriado. O teste do chi-quadrado foi realizado com correção de Yates e teste de McNemar quando necessário. O valor de $p < 0,05$ foi considerado estatisticamente significativo.

Resultados

Para a ocorrência de dor precordial e mudanças no segmento ST/T ao ECG na população geral (304 pacientes) estudada, a sensibilidade global foi de 25% e 35%, especificidade de 82% e 87% e a acurácia diagnóstica foi de 40% e 49%, respectivamente. O valor preditivo positivo foi 80% e 89% e o valor preditivo negativo de 27% e 32% respectivamente, para a detecção de lesões coronárias >50% da luz coronária. Desta população, o teste foi corretamente diagnosticado em 204 pacientes com coronariopatia obstrutiva, nos quais observou-se a ocorrência de novas alterações na contratilidade segmentar do VE no pico de infusão e em 59 casos sem doença coronária observou-se resposta hiperdinâmica do VE. Registrou-se sensibilidade global de 92% (204/222), especificidade de 72% (59/82), acurácia diagnóstica de 87% (263/304), valor preditivo positivo de 90% (204/227) e valor preditivo negativo de 77% (59/77).

Para a ocorrência de dor precordial e mudanças no segmento ST/T ao ECG no subgrupo I a sensibilidade global foi de 40% e 29%, especificidade de 86% e 89% e a acurácia diagnóstica foi de 62% e 58% respectivamente. O valor preditivo positivo foi 76% e 75% e o valor preditivo negativo foi de 57% e 54% respectivamente, para a detecção de lesões coronárias >50% da luz coronária.

Estudando-se a acurácia diagnóstica da ECO pela dobutamina associada à atropina, observou-se ocorrência novas alterações na contratilidade segmentar do VE em 53 pacientes com coronariopatia obstrutiva e em 46 sem DAC,

Tabela I - Acurácia diagnosticada da EEDA em pacientes com função ventricular normal

| | Global | DA | CD | CX | CD/Cx | Uni | Multi |
|------------|-------------|-------------|--------------|-------------|--------------|------------|------------|
| Sens. % | 85 (53/62) | 63 (26/41) | 85 (23/27) | 33 (6/18) | 82 (33/40) | 83 (35/42) | 90 (18/20) |
| Espec. % | 79 (46/58) | 91 (72/79) | 83 (77/93) | 91 (93/102) | 87 (70/80) | - | - |
| Acurácia % | 82 (99/120) | 82 (98/120) | 83 (100/120) | 82 (99/120) | 86 (103/120) | - | - |
| VPP % | 82 (53/65) | 79 (26/33) | 59 (23/39) | 40 (6/15) | 77 (33/43) | - | - |
| VPN % | 84 (46/55) | 83 (72/87) | 95 (77/81) | 89 (93/105) | 91 (70/77) | - | - |

Valores de sensibilidade (Sens.), especificidade (Espec.), acurácia diagnóstica (Acurácia), valor preditivo positivo (VPP) e valor preditivo negativo (VPN) global para a artéria coronária descendente anterior (DA), artéria coronária direita (CD), artéria coronária circunflexa (Cx), região irrigada pela coronária direita e circunflexa combinadamente (CD/Cx), para presença de doença uniarterial (Uni) e multiarterial (Multi), em relação à ocorrência de novas alterações na contratilidade ventricular em um grupo de 120 pacientes com função ventricular esquerda normal em repouso

resposta normal hiperdinâmica do VE, sendo o exame corretamente diagnosticado em 99 dos 120 pacientes. A tabela I apresenta os dados relativos a sensibilidade, especificidade, acurácia diagnóstica, valores preditivos positivos e negativos, globais e regionais e sensibilidades para pacientes com doença multiarterial.

No subgrupo II, observou-se sensibilidade global de 94% (15/16), (sendo que 15 pacientes apresentavam lesão na DA e sete doença multiarterial), especificidade global de 67% (4/6), acurácia diagnóstica global de 86% (19/22), valor preditivo positivo de 88% (15/17) e valor preditivo negativo de 80% (4/5) da EEDA. Para o subgrupo III, observou-se sensibilidade global de 95% (36/38), especificidade global de 87% (14/16), acurácia diagnóstica global de 93% (50/54), valor preditivo positivo de 95% (36/38) e preditivo negativo de 87% (14/16).

A média de segmentos do VE visibilizados pela ECO no subgrupo I foi de 12,1 (DP \pm 2,41) segmentos em testes falso negativos; 11,1 (DP \pm 2,07) segmentos nos pacientes com testes falso positivos e 14,2 (DP \pm 1,94) segmentos, no grupo controle. Houve diferença estatística entre a comparação dos falso positivos com o grupo controle ($p=0,0005$), assim como entre a comparação dos falso negativos com o grupo controle ($p=0,0442$).

Dos 12 testes falso positivos, seis foram interpretados como apresentando isquemia na parede inferior, dois em anterior e quatro em lateral.

A variabilidade intra-observador foi de 8,6% para a ecocardiografia. A variabilidade intra-observador foi de 17,5% e a variabilidade interobservador foi de 22,5% para a angiografia.

Discussão

A ECO com estresse possibilita a análise das alterações contráteis observáveis durante episódios de isquemia. Como a contração miocárdica altera-se um pouco mais precocemente e este exame conta com a associação da imagem ecocardiográfica ao ECG, é de se esperar que a capacidade diagnóstica deste método seja superior a da ergometria convencional.

Neste estudo, os resultados obtidos da população estudada ratificam os trabalhos da literatura médica^{3-5,10,16,17}. Notaram-se pequena queda da sensibilidade (85%) e discreto aumento da especificidade (79%), quando se avaliaram pacientes com função ventricular esquerda normal em repouso, fato esperado pela diminuição da população de indivíduos sabidamente doentes antes do teste. Estes dados confirmam a alta acurácia diagnóstica da EEDA para observação de sinais de isquemia miocárdica em pacientes com ou sem DAC conhecida.

Apesar de a boa especificidade deste teste parecer estar bem definida, questões permanecem a respeito da sensibilidade, parte dependente da população estudada, da técnica empregada e do padrão de referência utilizado para a análise. Neste estudo, quando se analisaram os pacientes com função ventricular esquerda normal, observou-se sen-

sibilidade de 85%. A análise de indivíduos sem alterações da contratilidade regional em repouso, permitiu a determinação da sensibilidade em condições menos influenciadas pela pré-seleção de pacientes, situação ainda não demonstrada por outros investigadores para a EEDA.

A baixa sensibilidade notada para o território da Cx pode ser explicada pela pior resolução de imagens nas regiões laterais do feixe de ultra-som. Existe a possibilidade de isquemia em parede inferior ser diagnosticada por lesões em Cx dominante, o que, pela metodologia utilizada, geraria um exame falso negativo em território de Cx. Este erro pode ter sido de alguma forma corrigido quando se avaliou a acurácia diagnóstica para a presença de isquemia nas paredes inferior, posterior e lateral do VE correlacionadas a lesões em Cx e CD juntas, onde a sensibilidade encontrada foi de 82%. A análise da acurácia diagnóstica por território arterial também é falha, pois, muitas vezes a EEDA é positiva em uma só região em pacientes com doença multiarterial, o que acontece, por razões de segurança, pois o médico operador deve interromper o exame assim que os primeiros sinais de isquemia ocorram. Para que se suspeite de doença em múltiplos vasos na ausência de positividade em mais de uma parede é necessário que se observe sinais de isquemia grave, como os que ocorrem com baixas doses de dobutamina ou FC baixa.

Alguns autores sugerem que a ECO com estresse não só deveria apresentar acurácia diagnóstica semelhante aos testes que usam técnicas de medicina nuclear, como também deveria apresentar vantagens diagnósticas nos subgrupos de pacientes com HVE e BRE^{17,18}.

Os pacientes com HVE, teoricamente, possuem um menor limiar isquêmico, ou seja, apresentam sinais de isquemia mais precoces ou mais intensos, devidos ao maior consumo de oxigênio pelo miocárdio hipertrófico. Encontramos excelente acurácia diagnóstica neste subgrupo (93%), demonstrando grande valor do método para esses pacientes. Quanto aos pacientes com BRE, apesar da movimentação paradoxal do septo ventricular, observa-se boa acurácia diagnóstica (86%). A especificidade, relativamente baixa, pode ser consequência da pequena amostra analisada ou ser explicada pelo movimento paradoxal de septo ventricular, existente no BRE, poder ser confundido com discinesia de septo; apesar de que a alteração isquêmica mais importante observada pela ECO durante o estresse ser a diminuição do espessamento do miocárdio, e não, a movimentação da parede ventricular.

No subgrupo I, observamos 12 exames falso positivos. Dos testes falso positivos, seis foram interpretados como apresentando isquemia no segmento ínfero-basal, achado que é corroborado por outro estudo¹⁹ que demonstrou ser esse segmento, causa significativa de resultados falso positivos quando interpretados como positivos isoladamente. Existem algumas razões para isto, uma delas, ao rechaçamento da porção ínfero-basal da parede inferior pela movimentação excessiva do anel mitral, quando o mesmo é deslocado para baixo na sístole ventricular e, a outra relacionada ao fenômeno de perda da nitidez dos bordos do endocárdio, uma vez que no plano apical duas câmaras este

segmento é o mais distante do transdutor e o feixe de ultrassom se direciona paralelamente à parede inferior.

Com relação à análise de qualidade de imagem dos exames falso negativos e falso positivos, notou-se significativa diferença do número de segmentos miocárdicos visibilizados em relação ao grupo controle. Nos falso negativos, foram observados em média 12 de 16 segmentos do VE e nos falso positivos verificaram-se em média 11 dos 16, sendo que no grupo controle foram observados, 14 de 16 segmentos. Estes dados enfatizam a significativa incidência de exames subótimos nos testes falso positivos e negativos, fato ainda não relatado na literatura. É alentador o aparecimento de novas técnicas, com a utilização da ECO transesofágica e uso de contrastes com albumina humana sonicada durante a infusão de dobutamina na tentativa de se diminuir o número de exames falso positivos e negativos, melhorando assim a acurácia diagnóstica do teste^{20,21}.

A avaliação de sinais de isquemia miocárdica ao ECO nos testes com estresse, e mesmo no ECO em repouso apresenta algumas falhas, especialmente, no que se refere à inexistência de metodologia quantitativa de uso prático e precisa na aferição das alterações transitórias da contratilidade do VE. A melhor forma de quantificação disponível para a prática clínica, atualmente, é o método semiquantitativo de escore. Portanto, o exame é observador dependente, acarretando variações intra e interobservador comuns para a grande maioria dos métodos diagnósticos em medicina. Este fato enfatiza a necessidade de treinamento prévio adequado do ecocardiografista²².

A cinecoronariografia, escolhida como padrão de referência, apesar de suas limitações²³ tem sido utilizada para a avaliação da precisão diagnóstica dos métodos que estudam a isquemia miocárdica devido, provavelmente, à carência de outra metodologia mais objetiva e precisa na identificação de DAC. Ela também oferece inúmeros problemas relativos à possibilidade de subestimação ou superestimação de lesões coronárias²⁴. A angiografia quantitativa

computadorizada parece ser mais objetiva que a estimativa visual, mas também apresenta divergências entre as várias metodologias (método densitométrico e método geométrico), especialmente, quando se analisam placas instáveis e excêntricas²⁵. Evidências por ultrassom intravascular demonstram que a angiografia quantitativa parece ser limitada, especialmente, em lesões coronárias discretas e moderadas²⁶. Existe a possibilidade de o grau de estenose anatômica, não significar o estado do fluxo coronário em situações particulares como durante o estresse cardíaco. Uma lesão coronária oclusiva de 60% pode, em dois pacientes diferentes, causar ou não isquemia, simplesmente por um deles ter HVE ou maior capacidade vasodilatadora coronária (resposta hiperêmica) que o outro²¹. A ECO com estresse assim como a ergometria e os testes de medicina nuclear exprimem a condição funcional do sistema coronário, enquanto a angiografia, a situação anatômica deste sistema.

Apesar de todas essas limitações, as variabilidades intra-observador na presente análise foram aceitáveis e a cinecoronariografia com quantificação visual é prática aceita e realizada na imensa maioria dos centros médicos.

É importante se reconhecer que alguns resultados observados nesta análise foram, de alguma forma, influenciados pelo resultado do ECO, por haver maior chance de os indivíduos com exames positivos terem sido enviados para a cinecoronariografia. Como consequência, talvez alguns pacientes com EEDA negativa e com DAC, não tenham sido enviados à coronariografia, fato que levaria à diminuição do número de falso negativos, portanto, aumentando a sensibilidade. Porém, o contrário pode-se dizer para os pacientes com exames negativos para isquemia e com coronárias normais que não foram submetidos à cinecoronariografia, fato que elevaria o número de verdadeiro negativos, gerando aumento da especificidade.

Concluindo, a EEDA é um método preciso para o diagnóstico de DAC obstrutiva em pacientes com ou sem alterações prévias da contratilidade ventricular, com BRE e com HVE.

Referências

1. Tennant R, Wiggers CJ - The effect of coronary occlusion on myocardial contraction. *Am J Physiol* 1935; 112: 351-61.
2. Heyndrickx CR, Baic H, Nelkins P et al - Depression of regional blood flow and wall thickening after brief coronary occlusion. *Am J Physiol* 1978; 234: H653-60.
3. Marwick TH, D'Hondt AM, Baudhuin T - Optimal use of dobutamine stress for the detection and evaluation of coronary artery disease: Combination with echocardiography, scintigraphy or both. *J Am Coll Cardiol* 1993; 22: 159-67.
4. Berthe C, Pierard SA, Hiernaux M, et al - Predicting the extent and location of coronary artery disease in acute myocardial infarction by echocardiography during dobutamine infusion. *Am J Cardiol* 1986; 58: 1167-72.
5. Mathias W, Doya E, Salvadori R et al - Detecção de isquemia miocárdica através da ecocardiografia com estresse com dobutamina. Correlação com cinecoronariografia. *Arq Bras Cardiol* 1993; 60: 229-34.
6. Shimid A. - Avaliação comparativa de testes de estresse na indução de isquemia miocárdica. Estudo ecocardiográfico de um modelo animal de cardiopatia isquêmica univascular. Ribeirão Preto, 1994 (Tese Mestrado - Faculdade Medicina Ribeirão Preto, USP).
7. MacNeill A, Fioretti PM, El Said et al - Enhanced sensitivity for detection of coronary artery disease by addition of atropine to dobutamine echocardiography. *Am J Cardiol* 1992; 70: 41-6.
8. Shiller N, Shah P, Crawford M, et al - Recommendations for quantitation of the left ventricle by two dimensional echocardiography. *J Am Soc Echo* 1989; 2: 358-67.
9. Deveraux RB, Casale PN, Kligfield P, et al - Performance of primary and derived M mode echocardiographic measurements for detection of left ventricular hypertrophy in necropsied subjects and in patients with systemic hypertension, mitral regurgitation and dilated cardiomyopathy. *Am J Cardiol* 1986; 57: 1388.
10. Segar DS, Brown SE, Sawada SG, Ryan T, Feigenbaum H. - Dobutamine Stress Echocardiography: Correlation with coronary lesion severity as determined by quantitative angiography. *J Am Coll Cardiol* 1992; 19: 1197-202.
11. Picano E - In ——— - Stress Echocardiography. 2nd ed. Springer - Verlag: 1994; 12-31.
12. Sones FM Jr, Shirey EK - Cine coronary arteriography. *Mod Concepts Cardiovasc Dis* 1962; 31: 375.
13. Sones FM Jr., Shirey EK, Proudfit WL, Westcott RN - Cine coronary arteriography. *Circulation* 1959; 20: 773.
14. Gould KL, Lipscomb K - Effects of coronary stenosis on coronary flow reserve and resistance. *Am J Cardiol* 1974; 34: 48.
15. Brawnwald EA - In: ——— - Textbook of Cardiovascular Medicine. 5th ed, vol 1. Saunders: Philadelphia, 1992; 153-74.
16. Marcovitz P, Armstrong WF - Accuracy of dobutamine stress echocardiography

- in detecting coronary artery disease. *Am J Cardiol* 1992; 69: 1269-73.
17. Mairesse GH, Marwick TH, Vanoverschelde JLJ et al - How accurate is dobutamine stress electrocardiography for detection of coronary artery disease? Comparison with two dimensional echocardiography and technetium - 99m Methoxyl isobutyl isonitrite (MIBI) perfusion scintigraphy. *J Am Coll Cardiol* 1994; 24: 920-7.
 18. Takeuchi M, Arakaki M, Nakashima Y et al - Comparison of dobutamine echocardiography and stress thallium-201 single photon emission computed tomography for detecting coronary artery disease. *J Am Soc Echo* 1993; 6: 596-602.
 19. Bach DS, Muller DW, Gros BJ et al - False positive stress echocardiograms: characterization of clinical, echocardiographic and angiographic findings. *J Am Coll Cardiol* 1994; 4: 928-33.
 20. Porter TR, Xie F, Krickfield A et al - Improved endocardial border resolution during dobutamine stress echocardiography with intravenous sonicated albumin. *J Am Coll Cardiol* 1994; 23: 1440-3.
 21. Prince CR, Stoddard MF, Morris GT et al - Dobutamine two dimensional transesophageal echocardiographic stress testing for detection of coronary artery disease. *Am Heart J* 1994; 128: 36-41.
 22. Picano E, Lattanzi F, Orlandini A, Marini C, L'Abbate A - Stress echocardiography and the human factor: the importance of being expert. *J Am Coll Cardiol* 1991; 17: 666-9.
 23. White CW, Wright CB, Doty DB et al - Does visual interpretation of the coronary arteriogram predict the physiologic importance of a coronary stenosis? *N Engl J Med* 1984; 310: 819-24.
 24. Fleming RM, Kiekeeide RL, Gould KL - Patterns in visual interpretation of coronary arteriograms as detected by quantitative coronary angiography. *J Am Coll Cardiol* 1991; 18: 945-51.
 25. Rodrigues A, Santaera O, Fernandez M et al - Digital coronary angiography: A new approach in the analysis of atherosclerotic plaque. *Medicina* 1991; 51: 209-16.
 26. De Scheerder I, De Man F, Herregods M et al - Intravascular ultrasound versus angiography for measurement of luminal diameters in normal and diseased coronary arteries. *Am Heart J* 1994; 127: 243-51.