

Roque Marcos Savioli *
 Eduardo Villaça Lima **
 Wilson Antonio Federico ***
 Fábio Sandoli de Brito ****
 Luiz Roberto F. Martins*****
 Gilberto Alonso *****
 Ermelindo Del Nero Júnior *****

Cineventriculografia radioisotópica durante exercício físico em portadores de coronariopatia. Avaliação dos efeitos do propatilnitrato.

Foram estudados 11 portadores de coronariopatia crônica e angina estável, todos do sexo masculino, com idades entre 46 a 72 anos (média 55,7 anos).

Sete pacientes apresentavam eletrocardiograma de esforço com resposta isquêmica e todos mostravam lesão crítica em pelo menos uma das artérias coronárias principais, comprovada pela cinecoronariografia.

Todos foram submetidos à cineventriculografia radioisotópica com tecnécio 99m, durante esforço físico isotônico, utilizando-se bicicleta ergométrica especialmente adaptada à mesa de exames, de modo que os doentes realizassem o exercício em decúbito dorsal horizontal.

Os exames foram realizados após repouso de 30 min na sala de exames (condição I) e 30 min após a administração sublingual de 10 mg de propatilnitrato (PNt) (condição S).

As variáveis analisadas foram: a) desnivelamento do segmento ST, b) limiar de dor durante o teste ergométrico; c) mobilidade das paredes ventriculares, d) fração de ejeção (FE) do ventrículo esquerdo (VE) e sua variação com esforço (ΔFE).

Os resultados demonstraram: a) diminuição significativa dos valores de desnivelamento do segmento ST na condição S em relação à condição I ($p < 0,05$); b) 4 pacientes apresentaram dor precordial importante na condição I, mas nenhum, na condição S; c) um paciente apresentou extra-sístoles supraventriculares e outro extra-sístole ventriculares "em salva" na condição I. Na condição S, não ocorreram arritmias cardíacas; d) aumento significativo dos valores médios da FE durante o esforço da condição S ($p < 0,05$); e) aumento significativo da ΔFE na condição S em relação à condição I ($p < 0,05$); f) no condição I, todos os pacientes apresentavam hipocontratibilidade regional, 7 deles mostraram melhoria do desempenho segmentar na condição S.

Discutem-se os diferentes resultados para cada caso, fazendo-se comparações entre os dados radioisotópicos e os cinecoronariográficos.

Ressaltam os efeitos benéficos do uso do propatilnitrato sobre a circulação coronária e a importância da cineventriculografia radioisotópica na avaliação e prognóstico da cardiopatia isquêmica.

A eficácia dos nitritos e nitratos orgânicos como vasodilatadores tem sido ressaltada em vários estudos^{1,2}. O modo de ação desses medicamentos estaria relacionado com a diminuição da solicitação cardíaca ocasionada pela redução da pré-carga, fenômeno que propiciaria menor consumo de oxigênio pela fibra miocárdica, levando à melhoria do seu índice de oxigenação. Além disso, admite-

se que a ação dessas drogas sobre a musculatura lisa arteriolar das coronárias determinaria vasodilatação local, com aumento da irrigação nas áreas isquêmicas¹⁻⁸.

Vários métodos semiológicos têm sido propostos para a avaliação funcional da circulação coronária, destacando-se a cinecoronariografia,

Trabalho realizado no Setor de Radioisótopos do Laboratório Fleury - Procordis (São Paulo - SP).

* Diretor da Unidade Cardiológica Procordis. Supervisor da Equipe Clínica de Fonomecanocardiografia do Instituto do Coração (INCOR) da Faculdade de Medicina da USP (FMSP).

** Médico-Assistente do INCOR da FMSP.

*** Chefe do Departamento de Cardiologia Preventiva do Procordis.

**** Diretor do Procordis.

***** Médico do Setor de Cardiologia Nuclear do Laboratório Fleury. Médico do Setor de Radioisótopos do Instituto Dante Pazzanese de Cardiologia.

***** Médico do Setor de Cardiologia Nuclear do Laboratório Fleury.

***** Professor- Livre-Docente de Clínica Médica da FMUSP. Diretor da Divisão de Métodos Gráficos do INCOR da FMSP.

(o) Propatilnitrato (SUSTRATE) Mead Johnson.

que fornece, de forma objetiva, dados sobre a situação anátomo-funcional dessa rede arterial.

O desenvolvimento da semiologia cardiológica não invasiva vem, no entanto, acrescentando de modo progressivo novos conhecimentos sobre a circulação coronária. Esses métodos apresentam como vantagem seu caráter incruento, além de serem facilmente repetidos, o que os tomara valiosos para a análise evolutiva da doença, coronária. Das técnicas não invasivas, deve-se destacar a cardiologia nuclear que, através de isótopos radioativos indicativos da irrigação miocárdica (tálio - 201) ou relacionados com o desempenho da câmara ventricular esquerda (tecnécio - 99m), tem contribuído para aprimorar o estudo das variações da rede coronária, em várias condições de investigação⁹⁻¹².

O propósito do presente trabalho foi analisar os efeitos da administração sublingual do propatilnitrato sobre o desempenho segmentar e global do ventrículo esquerdo (VE), através do comportamento da fração de ejeção e da contratilidade regional dessa câmara, por meio da cineventriculografia radioisotópica realizada em repouso e durante exercício físico isotônico.

Material e métodos

Foram estudados 11 portadores de coronariopatia obstrutiva crônica, do sexo masculino, com idades entre 46 e 72 anos (média 55,7 anos), que apresentavam angina estável e sinais de infarto pregresso do miocárdio, de diferentes localizações (inferior em 3, anterior em 8).

Dos 11 pacientes selecionados, sete apresentavam eletrocardiogramas de esforço com resposta isquêmica e todos mostravam, no exame cinecoronariográfico, lesão vascular crítica em pelo menos uma das artérias coronárias principais. A ventriculografia revelou hipocontratilidade da parede inferior em 3, da anterior em 4 e difusa, em 4 casos.

Trinta dias antes do início do estudo, todos os pacientes foram submetidos a período de "wash-out", não tendo recebido qualquer tipo de droga que pudesse interferir no desempenho ventricular esquerdo.

Os exames radioisotópicos foram realizados com gamacâmara Searle LFOV e colimador para baixas energias e de canais paralelos ("all purpose"), com movimentação do aparelho a fim de permitir a obtenção de imagens na posição oblíqua anterior esquerda, a 45°. Acoplado à gamacâmara um computador da "Digital Equipment Corporation" (Digital - Gama 11) armazenava os dados obtidos durante os exames, através de sincronizador "Brattle" de sístoles e diástoles. O processamento dos informes foi feito por meio de programa especial¹³.

Os exames foram realizados no período matutino, administrando-se, de início, por via venosa, 1 mg de pirofosfato estânico. Trinta min após foram administrados 2- mCi de tecnécio - 99 m (sob a forma de pertecnetato), para marcar as hemácias.

A seguir, procurou-se obter no "vídeo" do computador, imagem de identificação dos ventrículos e que permitisse a delimitação precisa do septo interventricular. Continuando o procedimento, foram coletados os dados radioisotópicos e eletrocardiográficos para cada paciente.

Durante o exercício foi registrado o eletrocardiograma na derivação CM5.

De início, foi realizada a cineventriculografia radioisotópica em repouso. A seguir, os pacientes foram submetidos a teste ergométrico, utilizando-se uma mesa especialmente desenhada e equipada com cicloergômetro da FUNBEC, adaptada para permitir realização do esforço em decúbito dorsal horizontal. A fim de manter o tórax fixo durante a obtenção das imagens radioisotópicas na vigência do exercício físico, os pacientes foram devidamente imobilizados na mesa.

Os integrantes do presente estudo realizaram, assim, exercício isotônico, orientado para a obtenção das frequências cardíacas submáximas (FCsm) e máximas (FCm). Para cada nível de frequência cardíaca (FC) obtida em repouso e durante esforço foram coletados os mesmos dados radioisotópicos e eletrocardiográficos.

A carga de trabalho de cada paciente foi ajustada individualmente, de forma a ser aumentada ou diminuída com o objetivo de estabilizar a FC, a fim de assegurar a homogeneidade das informações fornecidas ao computador, propiciando melhor resolução das imagens radioisotópicas e, conseqüentemente, maior precisão dos limites das regiões miocárdicas analisadas.

A FCm foi definida individualmente como o número de batimentos cardíacos registrados na ocasião da interrupção do exercício quando aparecia dor precordial importante, exaustão muscular e/ou arritmias significativas.

A cineventriculografia radioisotópica e o teste ergométrico foram realizados no mesmo dia, de início, após repouso de 30 min na sala de exame (condição I). Após esperar-se a volta da FC aos níveis de repouso, passava-se à condição S, realizada 30 min depois da administração sublingual de 10 mg de propatilnitrato.

Foram analisadas as seguintes variáveis: a) desnivelamento do segmento ST; b) ocorrência de arritmias e/ou dor durante o esforço; c) mobilidade das paredes ventriculares; d) fração de ejeção do VE (FE) em repouso (FE basal) e durante o esforço (FE esforço); e) a variação dos valores de FE (ΔFE), obtida pela fórmula: $\Delta FE = FE \text{ esforço} - FE \text{ basal}$.

Foi também estudada a ocorrência dos seguintes efeitos colaterais do medicamento: cefaléia, tonturas e hipotensão arterial.

O tratamento estatístico consistiu no teste da hipótese de que as médias das variáveis são iguais nas duas condições de investigação, considerando as medidas não independentes. Recorreu-se à distribuição t de Student.

Resultados

Nos 10 pacientes em que foi possível coletar dados nas duas condições da presente investigação, observou-se (tab. I e II):

1 - 4 pacientes (casos n. °s 2, 3, 5 e 10) referiram dor precordial intensa durante o exercício, na condição I; 2 - um paciente (caso n. ° 2) apresentou extra-sístoles supraventriculares e outro (caso n. ° 5) extra-sístoles ventriculares “em salva”, na condição I, durante a prova

Tabela I - Desnívelamento do segmento ST, frequência cardíaca, arritmias, dor precordial, fração de ejeção (basal e após esforço), hipocinesia ventricular, dados cinecoronariográficos e localização de áreas de infarto do miocárdio, conforme as condições experimentais e segundo o paciente.

Caso	Variável	Desnível		FCb		FCm		Arritmia		Dor precordial ao esforço		FEb		FEe		Hipocinesia ventricular		Cine	IM prévio
		I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S	I	S		
1	Condição	-4	-2	70	70	145	140	-	-	-	-	0,33	0,33	0,39	0,47	AS		60%-CD	Ântero-septal
2		-3	-1	55	55	90	90	ESV	-	+	-	0,36	0,36	0,27	0,33	AS	AS	sub-total DA	Ínfero-dorsal
3		-2	-1	80	80	120	120	-	-	+	-	0,57	0,57	0,75	0,85	AS	nenhuma	30% Cx	Inferior
4		0	0	60	60	120	120	-	-	-	-	0,49	0,49	0,84	0,89	AS	nenhuma	total - CD	Ântero-apical
5		-4	-1	75	75	140	140	EV Salva	-	+	-	0,29	0,29	0,32	0,37	AS	AS	70% - DA	Inferior
6		0	0	65	65	120	120	-	-	-	-	0,15	0,15	0,17	0,19	AS	AS	40% Cx	Anterior
7		-5	-2	60	60	110	110	-	-	-	-	0,61	0,61	0,64	0,75	AS	nenhuma	sub-total-DA	Anterior
8		-4	-2	90	90	130	130	-	-	-	-	0,24	0,24	0,23	0,19	AS	AS	CD - 70%	Anterior
9		0	0	70	70	150	150	-	-	-	-	0,20	0,20	0,10	0,11	AS	AS	DA = 90%	Anterior
10		-4	-2	80	80	145	145	-	-	+	-	0,55	0,55	0,76	0,85	AS	nenhuma	CD = 60%	Anterior

ESV – Extra-sístole supraventricular; EV – Extra-sístole ventricular; AS – Ântero-septal; I – Inferior; L – Lateral; CD – Artéria coronária direita; DA – Artéria descendente anterior; Cx – Artéria circumflexa; CC – Circulação colateral; FCb – Frequência cardíaca basal; FCm – Frequência cardíaca máxima; Feb – Fração de ejeção basal; FEe – Fração de ejeção esforço.

Tabela II - Média, desvio padrão e valor de estatística t de acordo com as condições experimentais cotejadas do desnívelamento do segmento ST e da variação de fração de ejeção do ventrículo esquerdo (AM).

Variável	Condição	Média		Desvio-padrão		Valor da estatística t
		I	S	I	S	
Desnívelamento do segmento ST		2,60	1,10	1,96	0,88	4,02*
Variação da fração de ejeção do ventrículo esquerdo (ΔPE)		0,07	0,12	0,14	0,16	3,63*

I = condição inicial; S = 30 min após 10 mg de propatilnitrato sub-lingual * (p < 0,05).

ergométrica; 3 - na condição S, nenhum paciente relatou a ocorrência de dores precordiais durante o esforço físico; 4 - durante a prova ergométrica, na condição S, não ocorreram arritmias cardíacas; 5 - diminuição significativa dos valores do infradesnívelamento do segmento ST na condição S em relação à condição I (p < 0,05); 6 - ausência de diferença significativa entre os valores médios da FE basal das condições I e S; 7 - aumento significativo dos valores médios da FE esforço da condição S em relação aos da condição I (p < 0,05); 8 - aumento significativo da variação da FE na condição S em relação à condição I (p

< 0,05); 9 - em 5 pacientes (casos n. °s 1, 3, 4, 5 e 10) ocorreu aumento expressivo dos valores da FE durante a prova ergométrica na condição I; em dois casos (n. °s 2 e 9), houve diminuição e nos restantes (casos n. ° 6, 7 e 8) ausência de variação; 10 - durante a prova ergométrica, na condição S, houve aumento evidente dos valores da PE em 8 pacientes (casos 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 e 10) e diminuição em dois (casos n. °s 8 e 9); 11 - na condição I, todos os pacientes apresentavam hipocontratilidade regional, 7 deles mostraram melhoria do desempenho segmentar na condição S (casos n. °s 2, 3, 4, 5, 6, 7 e 10).

Dos pacientes observados, o caso n.º 11 foi excluído da presente investigação por ter apresentado, logo após a ingestão do propatilnitrato, cefaléia intensa, palpitações, hipotensão arterial, sudorese fria profusa, palidez cutâneo mucosa e grande mal-estar. Convenientemente atendido e em vista de as provas laboratoriais e os exames eletrocardiográficos repetidos não terem demonstrado a ocorrência de lesão ou necrose miocárdica, o paciente teve alta após 24 horas de observação na unidade de terapia intensiva. Nos 10 pacientes restantes, não se observou cefaléia, hipotensão arterial, tontura ou outros sintomas ou sinais indesejáveis que pudessem ser atribuídos ao uso da droga.

Comentários

A cineventriculografia radioisotópica, obtida com a administração intravenosa de tecnécio - 99m (marcando hemácias) utilizando-se a "técnica do equilíbrio", tem sido considerada método valioso para a detecção das anormalidades da contração ventricular esquerda, pois fornece dados sobre a FE do VE e sua contratilidade regional, bem como sobre os valores do volume e índice sistólico, débito e índice cardíaco^{9-12,14-19}.

A realização desse procedimento radioisotópico, durante o exercício físico programado, tem demonstrado ser de grande valor no reconhecimento das coronariopatias, por sua sensibilidade diagnóstica, pois uma das primeiras manifestações da isquemia miocárdica é a anormalidade contrátil do segmento muscular real irrigado, fenômeno que antecede, na maioria dos casos, o aparecimento dos sinais eletrocardiográficos habitualmente registráveis²⁰⁻²⁵.

Tem sido demonstrado que, durante o esforço físico ocorre, em indivíduos normais, aumento da FE até que o número de batimentos cardíacos se aproxima da frequência máxima. Em portadores de coronariopatia, podem ocorrer três tipos distintos de comportamento da FE frente ao exercício físico²⁰⁻²²: a) aumento dos valores da FE, concomitante com a elevação dos níveis da FC, que ocorre quando há comprometimento pouco significativo do desempenho miocárdico global. Nesses casos, a hipercontratilidade vicariante das áreas miocárdicas normais compensaria a hipocinesia das regiões isquêmicas, ocasionando normalidade da função ventricular global; b) manutenção dos valores da FE durante o exercício, que pode ocorrer quando há comprometimentos miocárdicos segmentares mais extensos, cuja hipocontratilidade, no entanto, ainda pode ser parcialmente compensada pelas áreas hipercinéticas vicariantes e c) redução dos valores da FE durante o esforço, que aparece em casos com lesões coronárias graves, com conseqüente diminuição do desempenho global e segmentar do VE sem compensação por parte das áreas normais.

O estudo da mobilidade das paredes ventriculares durante o esforço físico tem-se mostrado de grande importância para complementar a avaliação funcional dos pacientes²⁰⁻²². Assim, graças à boa correlação estatística entre os dados obtidos pela cineventriculografia radioisotópica e pelo cateterismo cardíaco em relação ao desempenho segmentar do VE, podem-se obter

informações importantes sobre as condições de perfusão miocárdica nas regiões anterior, inferior, lateral e ântero-lateral do coração e, conseqüentemente, sobre o estado das artérias que mais freqüentemente irrigam essas áreas.

Assim, a cineventriculografia radioisotópica, durante o exercício físico programado, pode atingir índice de sensibilidade de 95% no reconhecimento das coronariopatias, pois permite a análise conjunta dos dados fornecidos pela eletrocardiografia de esforço, comportamento da FE e mobilidade das paredes ventriculares²⁰⁻²².

Estudo anterior²³, utilizando o dinitrato de isosorbitol durante a realização da cineventriculografia radioisotópica concomitante com exercício físico isotônico na posição deitada, mostrou, em portadores de coronariopatia obstrutiva crônica que apresentavam diminuição da FE e/ou hipocinesias segmentares, melhoria do desempenho global e segmentar do VE.

A realização dessa técnica diagnóstica mista, além de comprovar a eficácia da droga, pode ser considerada de grande valor para a avaliação prognóstica da afecção coronária, visto que a melhoria do desempenho cardíaco após a ação coronarodilatadora do medicamento provavelmente reflete a existência de regiões miocárdicas isquêmicas, ou seja, viáveis e passíveis de recuperação com a revascularização cirúrgica.

As variáveis eletrocardiográficas de esforço analisadas na presente investigação mostraram melhora significativa após a administração do propatilnitrato. Desse modo, a redução dos desnivelamentos do segmento ST durante trabalho cardíaco máximo, o aumento do limiar de dor precordial durante o teste e a diminuição da ocorrência de dor precordial durante o exercício demonstraram a eficácia do medicamento em portadores de coronariopatia obstrutiva crônica (tab. I), confirmando estudos anteriores^{26,27}.

As médias dos dados radioisotópicos, durante o esforço físico na condição S, mostraram aumento significativo de FE, às custas de elevação dos valores da FE esforço em relação às médias obtidas na condição I, durante o mesmo tipo de exercício (tab. II). Esses resultados confirmam o efeito benéfico do uso do propatilnitrato sobre o desempenho ventricular esquerdo desses pacientes. Admite-se que, em portadores de coronariopatia obstrutiva crônica, a função ventricular esquerda se apresenta reduzida durante o esforço físico máximo, em conseqüência da ocorrência de isquemia miocárdica mais acentuada. Essa anomalia poderia ser minimizada pela ação da droga.

No presente estudo, verificou-se que, nos 5 pacientes (casos n.ºs 1, 3, 4, 5 e 10) que mostravam aumento dos valores da FE do VE durante o esforço, ocorreu incremento evidente do desempenho global após o uso do propatilnitrato. É possível que esses pacientes apresentassem comprometimento funcional miocárdico que estaria na dependência das condições de perfusão coronária.

Assim sendo, se poderia admitir que a correção da isquemia regional provocada pelo uso do propatilnitrato indicaria ser a irrigação deficiente o único fator responsável pela diminuição do desempenho do VE. Nessas circunstâncias, o

benefício da revascularização cirúrgica miocárdica sobre a função ventricular esquerda seria indiscutível (fig. 1).

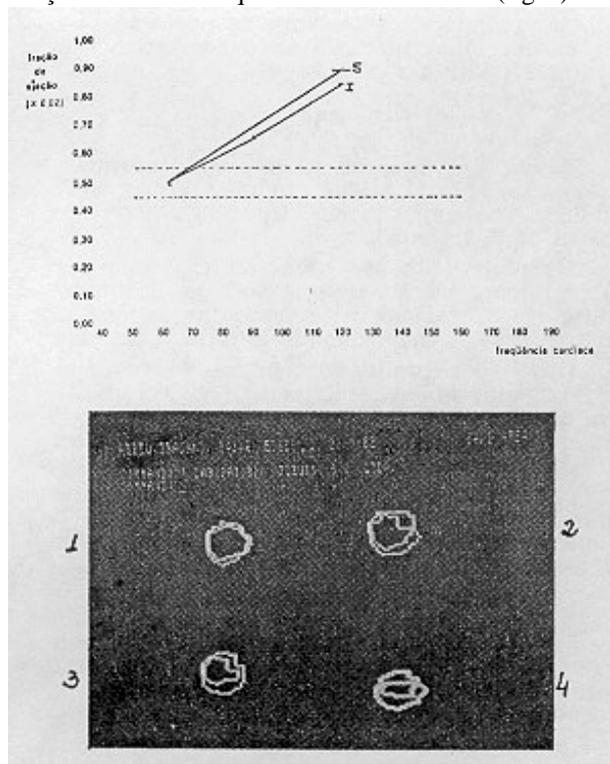


Fig. 1 - Curva da variação da frequência de ejeção do ventrículo esquerdo em relação à frequência cardíaca do caso n.º 4. Note-se que após a administração de 10 mg de propatilnitrato (S) ocorre maior aumento dos valores da fração de ejeção que na condição I. A fotografia representa a análise da mobilidade das paredes ventriculares. Em 1 (situação basal) 2 e 3 (esforço) observa-se hipocontratilidade ântero-septal que desaparece após o uso do PNT.

Em 2 pacientes (casos n.ºs 2 e 9) que mostravam diminuição dos valores da FE do VE durante o esforço, apenas 1 (caso n.º 2) respondeu à ação do propatilnitrato, com conseqüente aumento dessa variável durante o exercício físico programado. Esses achados poderiam estar relacionados com a gravidade das obstruções coronárias existentes. De fato, no caso n.º 2, os dados cinecoronariográficos mostravam obstrução total da artéria coronária direita (CD), 40% de obstrução da artéria circunflexa (Cx) e 70% da descendente anterior (DA). É possível que nesses dois territórios isquêmicos (DA e Cx) tenha ocorrido melhoria das condições de perfusão como o uso de propatilnitrato, com conseqüente aumento do desempenho global do VE.

No caso n.º 9, no entanto, havia somente obstrução total da DA longa e supostamente importante antes de sua obliteração. Assim sendo, essa lesão isolada seria responsável pela diminuição do desempenho do VE, com conseqüente redução dos valores da FE durante o esforço. Nesse caso, a ausência de resposta ao propatilnitrato, provavelmente possa ser atribuída unicamente à existência de área necrótica de grande importância funcional depende da DA (fig. 2).

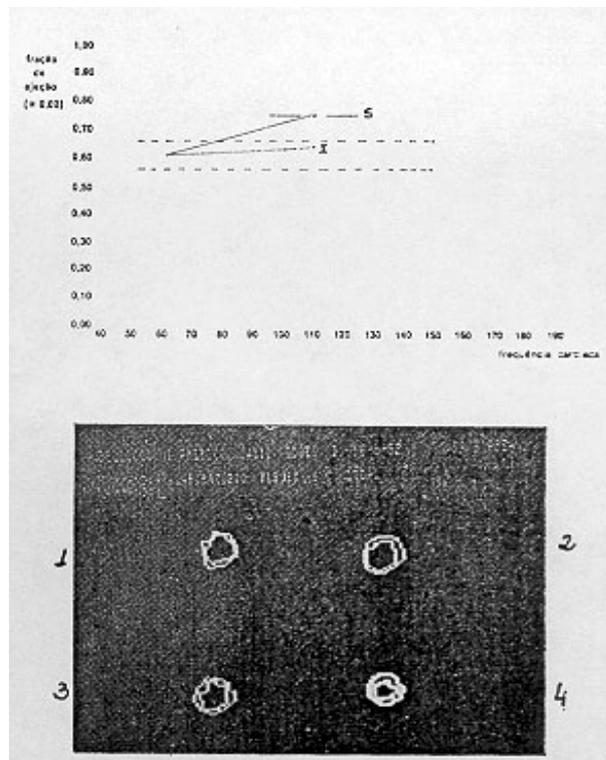


Fig. 2 - Curva da variação da fração de ejeção (FE) do ventrículo esquerdo em relação à frequência cardíaca (FC) no caso n.º 7. Observa-se ausência de variação dos valores da FE com o aumento da FC durante o esforço da condição I. Após a administração sublingual de 10 mg de propatilnitrato (condição S) há elevação dos valores da FE. A fotografia mostra a análise das paredes ventriculares, revelando desaparecimento da hipocontratilidade anterior e inferior após o uso do medicamento.

Em 3 pacientes (casos n.ºs 6, 7 e 8), não ocorreu variação significativa dos valores da FE na condição inicial. A análise da mobilidade das paredes ventriculares nesses pacientes mostrou que, no caso n.º 6, embora não houvesse aumento significativo da FE após o uso do medicamento, ocorreu nítida melhora da contratilidade da parede lateral, talvez como conseqüência de efeito vasodilatador da droga sobre o território irrigado pela Cx, artéria que habitualmente é responsável pela irrigação desse segmento miocárdico.

No paciente n.º 7, com o uso do propatilnitrato, ocorreu aumento dos valores da FE e do desempenho segmentar do VE, possivelmente atribuível à melhora da contratilidade das paredes ântero-septal, lateral e inferior. A análise dos dados cinecoronariográficos desse caso permite levantar a hipótese de que a melhoria das condições de irrigação nas regiões lateral e inferior, ocasionada pelo propatilnitrato poderia ter sido decorrente de efeito vasodilatador da droga sobre a Cx e CD. Não se pode afastar, também, a possibilidade de que tenha ocorrido aumento de fluxo através da circulação colateral para o território de irrigação da DA ocluída, melhorando as condições contráteis da parede anterior (fig. 3).

O paciente n.º 8, entretanto, não demonstrou melhoria de contratilidade após o uso da droga. É possível que nesse caso as condições miocár-

dicas fossem pouco favoráveis do ponto de vista funcional.

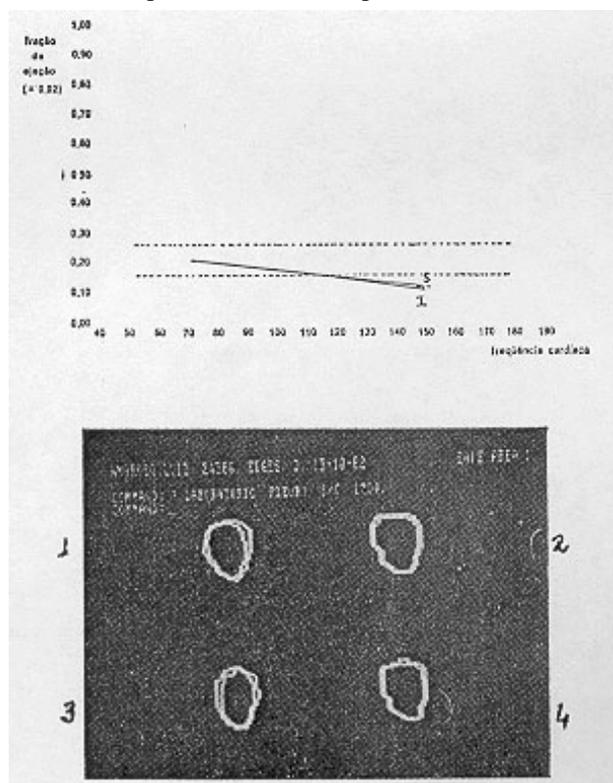


Fig. 3 - Curva da variação da fração de ejeção (FE) do ventrículo esquerdo (VE) em relação à frequência cardíaca (FC) no caso n. 99. Observa-se diminuição dos valores da FE com o aumento da FC nas condições I e S. A fotografia mostra a análise das paredes ventriculares revelando a hipoccontratibilidade difusa durante o esforço, antes (1, 2 e 3) e após o uso de 10 mg de propatilnitrato (4).

Os efeitos colaterais ocasionados pelos nitritos e nitratos são bastante conhecidos, destacando-se a cefaléia e a hipotensão arterial. O primeiro, relacionado com a ocorrência de vasodilatação arteriolar meníngea, não aparece em todos os pacientes e sua presença está provavelmente relacionada com a sensibilidade individual. Alguns autores, no entanto, afirmam que o propatilnitrato ocasiona cefaléia menos freqüentemente e de menor intensidade que os outros nitrito, por exercerem ação menos eficiente sobre a circulação cerebral²⁸. A hipotensão arterial que às vezes aparece durante a administração de vasodilatadores coronarianos é conseqüência da redução aguda dos níveis de pré e/ou pós-carga, determinada pela ação vasodilatadora importante das drogas sobre arteríolas e vênulas²⁸.

No presente estudo, apenas um dos pacientes foi excluído por ter apresentado grave hipotensão arterial durante o uso de propatilnitrato, quadro que motivou sua internação. Após 24 horas de observação contínua, o paciente recebeu alta, afastada a hipótese de ocorrência de infarto do miocárdio.

Dessa forma, pode-se valorizar, à luz de nossos resultados, a importância da cineventriculografia radioisotópica para o prognóstico e principalmente para a avaliação da indicação cirúrgica nos portadores de

coronariopatias. Além disso, comprova se o efeito benéfico do propatilnitrato sobre a circulação coronária desde que haja condições anatômicas dessa rede vascular responder, e que essa resposta seja ca. paz de ocasionar melhora do desempenho segmentar e/ou global do VE.

Summary

Eleven patients, all males, with coronary artery disease and stable angina pectoris were studied. Their ages ranged from 46 to 72 years (mean of 55,7 years).

Seven patients presented an ischemic response during the stress test and the coronarygraphic study showed critic vascular lesions at least in one of the principal coronary arteries.

All the patients underwent radioisotopic cineventriculographic study with Tecneium - 99m during isotonic exercise utilizing ergometric bicycle specially adapted to perform the effort in supine position.

The tests were performed after 30 minutes of rest in the examination room (condition I) and 30 minutes after sublingual administration of 10mg of propatylnitrato (condition S).

The following variables were analyzed in these conditions; a) ST segment variations; b) occurrence of pain during exercises; c) left ventricular ejection fraction (EF) and their variation (AEF); d) wall ventricular motion.

The data showed: a) significant reduction of ST segment in condition S regarding condition I ($p < 0,05$); b) four patients complained of important precordial pains during stress testing (condition I) and none in condition S; c) one patient showed supraventricular premature beats and other coupling ventricular premature beats in condition I. In condition S didn't occur cardiac arrhythmia; d) significant increase of EF effort rate values in condition S regarding condition I ($p < 0,05$); e) significant increase of EF in condition S regarding condition I ($p < 0,05$); f) all patients showed impaired segmentar contratility in condition I; In condition S seven patients showed remarkable improvements of segmentar contratility.

The authors discussed the different results of their cases proceeding comparison between radioisotopic and cinecoronaryographic data.

They pointed out the beneficial effects of the use propatylnitrato on coronary blood flow. Besides, were shown the value of radioisotopic cineventriculography on assessing and prognosis of coronary heart disease.

Referências

1. Cohn, P. E. ; Braunwald, E. - Chronic coronary artery disease. In: Braunwald, E. ed. - Heart Disease. A textbook of Cardiovascular Medicine. W. B. Saunders, Philadelphia, 1980. p. 1401.
2. Kupersmith, J. - Oral nitrate therapy in coronary artery disease. *Angiology*, 28: 411, 1977.
3. Winburg, M. M. ; Burton, B. M. ; Hefner, M. A. - Effect of nitrate sand other coronary dilators on large and small coronary vessels. An hypothesis for the mechanism of action of nitrates. *J. Pharmacol. Exp. Ther.* 168: 70, 1969.
4. Aronow, W. S. ; Chesluk, H. M. - Sublingual isosorbide dinitrate therapy versus sublingual placebo in angina pectoris. *Circulation*, 40: 869, 1970.

5. Rackley, C. E. ; Mantle, J. A. ; Russel, R. O. , Jr. ; Rogers, W. J. - Hemodynamic effects of sublingual and oral long-acting nitrates. In: Mason, D. T. , ed. *Advances in Heart Diseases*. Grune & Stratton, New York. 1977, vol. I. p. 59.
6. Savlioli, R. M. ; Del Nero, E. , Jr. ; Ortiz, J. ; Rangel, F. A. ; Barreto, A. C. P. ; Papaleo Netto, M. ; Diament, J. ; Tranchesi, J. - Alterações das variáveis sistólicas do ventrículo esquerdo induzidas pelo dinitrato de isosorbitol em portadores de insuficiência coronária crônica. *Arq. Bras. Cardiol.* 30: 441, 1977.
7. Savioli, R. M. ; Barreto A. C. P. ; Cardoso, L. S. ; Lima, E. V. ; Dauer, D. ; Wajngarten, M. ; Del Nero, E. , Jr. - Uso do dinitrato de isosorbitol sob a forma de pérolas no tratamento da insuficiência cardíaca congestiva. Estudo fonomecanográfico. *Arq. Bras. Cardiol.* 34: 161, 1980.
8. Barreto, A. C. P. ; Savioli, R. M. ; Lima, E. V. ; Martinelli, M. , F. °; Mady, C. ; Del Nero Jr. , E. - Efeitos do dinitrato de isosorbitol de ação prolongada sobre o desempenho ventricular esquerdo em portadores de insuficiência cardíaca congestiva. Estudo fonomecanocardiográfico. *Arq. Bras. Cardiol.* 34: 67, 1980.
9. Rodenheimer, M. M. ; Banks, V. S. ; Helfant, R. H. - Nuclear cardiology I - Radionuclide angiographic assessment of left ventricular contraction: Uses, limitations and future directions. *Am. J. Cardiol.* 45: 661, 1980.
10. Rodenheimer, M. M. ; Banka, V. S. ; Helfant, R. - Nuclear cardiology II - The role of myocardial perfusion imaging using thallium - 201 in diagnosis of coronary artery disease. *Am. J. Cardiol.* 45: 674, 1980.
11. Wynne, J. ; Sayres, M. ; Maddox, D. E. , Idoine, J. ; Alpert, I. S. ; Neill, S. ; Neill, B. L. - Regional left ventricular function in acute myocardial infarction: Evaluation with quantitative radionuclide ventriculography. *Am. J. Cardiol.* 45: 203, 1980.
12. Dehmer, G. J. ; Firth, B. G. ; Lewis, S. E. ; Willeison, J. T. ; Hillis, L. D. - Direct measurement of cardiac output by gated equilibrium blood pool scintigraphy: validation of scientific volume measurements by a non geometric technique. *Am. J. Cardiol.* 47: 1061, 1981.
13. Jones, P. J. ; Prince, R. R. ; Born, M. L. ; Rollo, F. D. - Determination of ventricular volume curve with automatic edge detection. Gama-11 clinical applications package, 1: 16, 1980.
14. Papapietro, J. E. ; Yester, M. V. ; Logie, J. R. ; Tauxe, W. N. ; Mantle, J. A. ; Rogers, W. J. ; Russel, R. O. , Jr. ; Rackley, C. E. - Method for quantitative analysis of regional left ventricular function with first pass and gated blood pool scintigraphy. *Am. J. Cardiol* 47: 618, 1981.
15. Dehmer, G. J. ; Lewis, S. E. ; Hillis, L. D. ; Twieg, D. ; Falkoff, M. ; Parkey, R. W. ; Willerson, J. T. - Nongeometric determination of left ventricular volume from equilibrium blood pool scans. *Am. J. Cardiol.* 45: 293, 1980.
16. Secker-Walker, R. H. ; Resnick, L. ; Kuns, H. ; Parker, J. A. ; Hill, R. L. ; Potchen, E. J. - Measurement of left ventricular ejection fraction. *J. Nucl. Med.* 14: 798, 1973.
17. Wackers, F. J. T. L. , Berger, J. H. ; Johnstone, D. E. ; Goldman, L. A. ; Reduto, L. A. ; Langon, R. A. ; Gottschalk, A. ; Zaret, B. L. - Multiple gated cardiac blood pool imaging for left ventricular ejection fraction vasodilation of technique and assessment of variability. *Am. J. Cardiol.* 43: 1159, 1979.
18. Buron, R. D. ; Straus, H. W. ; Singleton R. ; Pond, M. ; Rehn, T. ; Barley, I. K. ; Griffith, L. C. ; Nickoloff, E. ; Pitti, B. - Analysis of left ventricular function from multiple gated acquisition cardiac blood pool imaging. *Circulation*, 56: 1024, 1977.
19. Schelbert H. R. ; Verba, J. W. ; Johnson, A. D. ; Brock, G. N. ; Alazraki, N. P. ; Rose, F. J. ; Ashburn, W. L. - Nontraumatic determination of left ventricular ejection fraction by radionuclide angiocardigraphy. *Circulation*, 51: 902, 1975.
20. Borer, J. J. ; Bacharach, S. L. ; Green, M. V. ; Kent, K. M. ; Epstein, S. E. ; Johnson, G. J. - Real-time radionuclide cineangiography in the noninvasive evaluation of global and regional left ventricular function at rest and during exercise with coronary artery disease *N. Engl. J. Med.* 296: 839, 1977.
21. Schoolmeeter, W. L. ; Simpson, A. C. ; Sauerbrunn, B. J. ; Fletcher R. D. - Radionuclide angiographic assessment of left ventricular function during exercise in patients with a severely reduced ejection fraction. *Am. J. Cardiol.* 47: 804, 1981.
22. Upton M. T. ; Stephen, K. R. ; Roebach, J. R. Jr. ; Newman, G. E. ; Douglas, J. M. ; Wallace, A. G. ; Jones R. H. - Effect of brief and prolonged exercise on left ventricular function. *Am. J. Cardiol.* 45: 154, 1980.
23. Savioli, R. M. ; Federico, W. A. ; Brito, F. S. ; Nassif, M. ; Alonso, G. ; Martins, L. R. F. ; Del Nero Jr. , E. - Dinitrato de isosorbitol em portadores de coronariopatias. Estudo pela cineventriculografia radioisotópica durante exercício isotônico em decúbito dorsal horizontal. *Arq. Bras. Cardiol.* 38: 489, 1982.
24. Savioli R. M. - Cineventriculografia radioisotópica método para avaliação da função ventricular esquerda em repouso e durante o esforço. *Arq. Bras. Cardiol.* 38: 159, 1982.
25. Holmgren, A. , Oventors, C. O. - Heart volume at rest and muscular work in the supine and sitting positions. *Acta Med. Scand.* 167: 267, 1980.
26. Amsterdam, E. A. ; Willmore, J. H. , De Maria, A. N. - Symposium on exercise in cardiovascular health and disease. *Am. J. Cardiol.* 33: 713, 1974.
27. Sheffield, L. T. - Exercise stress testing. In: Braunwald, E. , ed. *Heart Disease. A Textbook of Cardiovascular Medicine* W. B. Saunders, Philadelphia, 1980. p. 253.
28. Nickenson, M. - Vasodilator drugs. In: Goodmann, L. S. ; Gilman, A. - *A textbook of Pharmacology, Toxicology and Therapeutics for Physicians and Medical Students.* 4 ed. MacMillan, New York 1970 p. 745.