

## ANGIOPLASTIA TRANSLUMINAL CORONÁRIA: AVALIAÇÃO ATRAVÉS DO TESTE DE ESFORÇO ASSOCIADO À CINTILOGRAFIA MIOCÁRDICA COM TÁLIO<sup>201</sup>.

WILLIAM AZEM CHALELA, PAULO JORGE MOFFA, ROBERTO GUIMARÃES ALFIERI, EDUARDO VILLAÇA LIMA, SIGUEMITUZO ARIÊ, HEDY CHECHI, FAUSTO HIRONAKA, ERMELINDO DEL NERO JUNIOR, GIOVANNI BELLOTTI, FULVIO PILEGGI.

---

*Foram estudados vinte e sete portadores de insuficiência coronariana crônica comprovada pela cinecoronariografia, através do teste de esforço (TE) com múltiplas derivações, em esteira rolante, previamente à angioplastia transluminal coronariana (ATC) associado em 14 casos à cintilografia miocárdica com tálio<sup>201</sup> (TL).*

*Vinte pacientes eram do sexo masculino e sete do feminino, e as idades variaram de 38 a 71 anos (média de 35 anos). Esses estudos foram realizados em fases imediata (cerca de 30 dias), mediata (cerca de 90 dias) e tardia (cerca de 180 dias) após a ATC. Todos obtiveram sucesso primário após o procedimento, mas houve evidências de reestenose em 22% (6 casos).*

*Verificou-se diminuição importante dos resultados isquêmicos após a ATC, com significância estatística evidenciada para o ponto y e o segmento ST, principalmente ao redor do 6.º mês ( $p < 0,005$ ). As variações dos parâmetros cardiovasculares, entretanto, mostram tendência à melhora após ATC para o mesmo ponto, porém sem significado estatístico.*

*A correlação entre os dois exames antes da ATC mostrou concordância para isquemia em oito casos (67%), e discordância em 33% dos casos. Após a ATC e na fase mediata, a correlação entre os dois métodos mostrou resposta normal e isquêmica em 33,3% dos casos. Na fase tardia, os resultados de ambos os métodos, mostraram-se normais em 75% e isquêmicos em 25% dos pacientes.*

*As melhores correlações entre ambos os métodos foram observadas em fase tardia pós-procedimento da ATC, e puderam ser comprovadas pelos dados cinecoronariográficos de controle.*

---

Na Universidade de Zurique, em setembro de 1977, foi introduzida a técnica da angioplastia transluminal coronária (ATC) por Andreas Grüntzig e col. Inicialmente ela foi proposta para o tratamento de lesões obstrutivas de uma só artéria coronária, mas as indicações de ATC ampliaram-se, tornando possível seu emprego em pontes de veia safena em pacientes selecionados com lesões múltiplas na circulação coronária. É uma nova técnica que pode ser utilizada em pacientes com doença arterial obstrutiva coronária, que poderiam ser candidatos à cirurgia de revascularização miocárdica. Ainda é considerada uma técnica em fase de aprimoramento, uma vez que algumas das

perguntas que para qualquer nova técnica surgem, ainda não foram devidamente solucionadas.

Sabe-se que estudos angiográficos repetitivos, permitem a visualização direta da parede do vaso tratado, mas o seu caráter invasivo, associado com certas intercorrências, limita seu uso rotineiro. Embora a cintilografia miocárdica com tálio<sup>201</sup> (TL) não revele de forma direta o aspecto morfológico da artéria tratada, essa técnica é útil para a avaliação de sua capacidade funcional, refletindo indiretamente as condições de perfusão coronária. Por outro lado, o teste de esforço (TE), é um método complementar utilizado em cardiologia não-invasiva, bem documentado para a avalia-

ção de portadores de insuficiência coronariana, uma vez que, pela própria natureza do sistema cardiovascular, o exercício físico constitui o meio mais fisiológico de submetê-lo ao estresse, possibilitando avaliar quantitativa e qualitativamente a possível resposta isquêmica do miocárdio.

Neste trabalho analisou-se pelo TE associada à TL, um grupo de pacientes que se submeteram à ATC, num período que precedeu e sucedeu até o 6.º mês ao procedimento instituído.

## MATERIAL E MÉTODOS

Para a presente avaliação, foram estudados 27 pacientes portadores de insuficiência coronariana crônica, que realizaram o TE previamente ao procedimento. Desses, apenas 23 indivíduos foram avaliados na fase imediata (1.º mês), 18 na fase mediata (3.º mês) e 11 indivíduos em fase tardia (6.º mês) após a ATC. Este estudo foi realizado concomitantemente com a TL em 14 casos previamente ao procedimento e na fase mediata, porém apenas cinco indivíduos foram avaliados até o 6.º mês (tardio). A idade variou de 38 a 71 (média de 35 anos), sendo 20 do sexo masculino e sete do feminino. Todos esses pacientes obtiveram sucesso imediato após o procedimento, e a incidência de reestenose nesta população foi de 22% (6 pacientes).

Definiu-se como resultado parcial quando proposta a angioplastia para duas ou mais artérias, não se conseguiu o sucesso em todas.

A resposta inicial da reestenose baseou-se, na maioria das vezes, no reaparecimento da angina de peito, na análise do TE e/ou TL.

Durante as avaliações pré, imediata, mediata e tardia à ATC, os pacientes estavam em uso de antagonista do cálcio (nifedipina), antiplaquetários (dipiridamol e ácido acetilsalicílico) e vasodilatador coronário (proprilnitrito).

A ATC foi realizada por via braquial após a análise do filme onde se determinaram as características da lesão em 2 projeções. Utilizou-se o método de Grüntzig com várias insuflações de 30 s em média, variando o número de atmosferas com o calibre da artéria previamente medida. Após a dilatação coronária, os pacientes foram observados no serviço de hemodinâmica, e aqueles em que permaneceram com estenose residual discreta ( $\leq 30\%$ ), sem qualquer outro aspecto angiográfico especial no local da dilatação, e completa estabilidade eletrocardiográfica e hemodinâmica, foram reconduzidos ao quarto, ficando sob vigilância mais assídua de um dos membros da equipe, nas 6 e 10 horas subsequentes.

O cateterismo cardíaco foi realizado de rotina no 6.º mês de evolução, e sempre que manifestações clínicas, eletrocardiográficas e o teste com o tálho o justificassem.

O TE foi realizado em esteira rolante, segundo o protocolo de Ellestad<sup>4</sup>, com múltiplas derivações. Na avaliação do paciente durante o esforço, foram

analisados os critérios subjetivos e quantitativos classicamente considerados<sup>4,7</sup>. Considerou-se como melhora das alterações eletrocardiográficas, quando um teste positivo deu lugar à resposta isquêmica intermediária.

A cintilografia miocárdica foi realizada da forma convencional. A interpretação dos parâmetros cintilográficos (isquemia, fibrose) seguiu os critérios habituais. A interpretação de melhora ou piora do defeito de captação, nas diferentes etapas evolutivas, foi valorizada através de análise comparativa.

Definiu-se como comportamento concordante entre os métodos, quando os exames eram positivos ou negativos para isquemia. Estabeleceram-se ainda dois outros tipos de associações: 1) TE alterado do segmento ST (resposta isquêmica intermediária) e TL comparativamente à fase anterior com melhora da hipoperfusão transitória; 2) discordância de comportamento.

Foi usada a análise de perfil para a comparação dos valores das variáveis estudadas, nas diferentes avaliações evolutivas.

## RESULTADOS

Obteve-se sucesso primário das 30 artérias dilatadas dos 27 pacientes em estudo. O predomínio da doença arterial coronariana foi em um vaso (89%) com comprometimento da descendente anterior (DA) em 19 vezes (70%), seguida da coronária direita (CD) 4 vezes, e marginal esquerda (ME) uma vez. Três pacientes (11%) tiveram obstrução em dois vasos (DA e diagonal em dois casos e ME e circunflexa (Cx)). A média da obstrução do lúmen do vaso tratado diminuiu de  $85,8 \pm 12,1\%$  para  $16,0 \pm 11,3$  ( $P < 0,001$ ).

Encontraram-se 6 casos (22%) com reestenose demonstrada pelo estudo angiográfico de controle, sendo a maioria na fase mediata (3.º mês de evolução), e com manifestação clínica de angina em 50%. Pôde-se comprovar a presença de espasmo em um caso (n.º 21), comprovado pelo teste com ergonovina (gráfico 1).

Eletrocardiograma de esforço - Não houve diferença significativa na variação porcentual da frequência cardíaca (aproximadamente 100%) nas diferentes fases evolutivas.

Resposta eletrocardiográfica - Na avaliação prévia à dilatação do vaso, 12 casos mostraram resultados positivos, 10 negativos, 3 ineficazes, um, resposta isquêmica intermediária e outro era inconclusivo por apresentar bloqueio de ramo esquerdo prévio (gráfico 1). Portanto, a sensibilidade ao ECGE foi de 57% (13 pacientes com isquemia e 10 negativos) quando os resultados ineficazes e inconclusivos foram desprezados comparativamente ao estudo angiográfico (gráfico 1).

O estudo comparativo do período imediato dos 11 pacientes com TE positivo em fase prévia à ATC, mostrou normalização dos exames em 8, melhora das alterações eletrocardiográficas (ECG) em um, inalte-

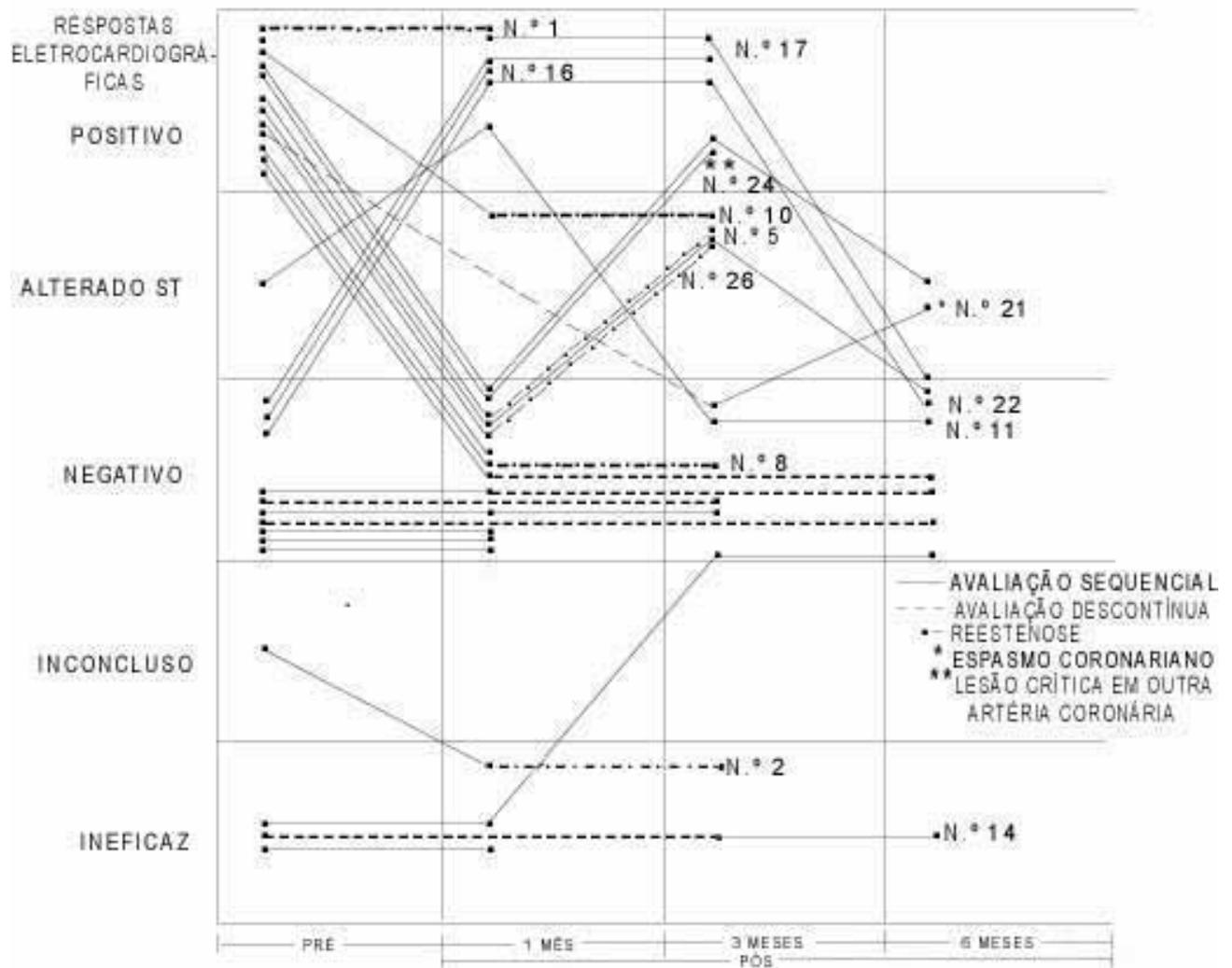


Gráfico 1 - Comportamento das respostas eletrocardiográficas ao esforço, nas várias fases do estudo.

rado em 2, sendo que um destes mostrou reestenose do vaso tratado (gráfico 1).

O estudo seqüencial (fase mediata) realizado em 9 casos, mostrou comportamento bastante variável: 2 casos positivaram o teste, em 3 foi obtida resposta isquêmica intermediária, e manutenção da resposta positiva em 1 caso. Apenas 3 casos apresentaram testes negativos. Em 5 pacientes desse grupo comprovou-se a presença de reestenose e/ou de lesões críticas em outras artérias (gráfico 1).

A avaliação tardia foi realizada em 4 dos 12 pacientes com resultados positivos em fase prévia. Desses, em 3 casos houve melhora do padrão ECG ao esforço, e em outro houve piora desse padrão, onde se detectou espasmo coronariano da artéria tratada (gráfico 1).

O comportamento dos testes de esforço do conjunto de pacientes com testes negativos (10 casos) em período prévio à ATC comparativamente ao imediato, mostrou concordância em 5 casos, 3 tornaram-se posi-

tivos. O estudo em fase mediata mostrou comportamento semelhante à fase anterior. O estudo da fase tardia, embora realizado em apenas 3 casos, mostrou normalização de seu resultado positivo em 1 caso, permanecendo negativos os restantes (gráfico 1).

O comportamento dos casos ineficazes, inconclusivo e com resposta isquêmica intermediária pode ser analisado através do gráfico 1.

A análise individual das variáveis eletrocardiográficas ao esforço entre as diferentes fases do procedimento possibilitou os seguintes resultados: o ponto y e o segmento ST foram os que asseguraram papel mais importante como critério diagnóstico, razão da sua menor dispersão de valores, o mesmo não ocorrendo para as variáveis ponto J e intervalo J-X (gráfico 2).

Também se estudou a variação das amplitudes das ondas R e Q, obtidas na condição de repouso e na fase máxima do exercício na derivação CM<sub>5</sub>. Apesar

de se observar comportamento variável nos diferentes períodos avaliados, nota-se uma tendência de resposta fisiológica dessas variáveis, na fase tardia (6.º mês de evolução), mas sem significado estatístico.

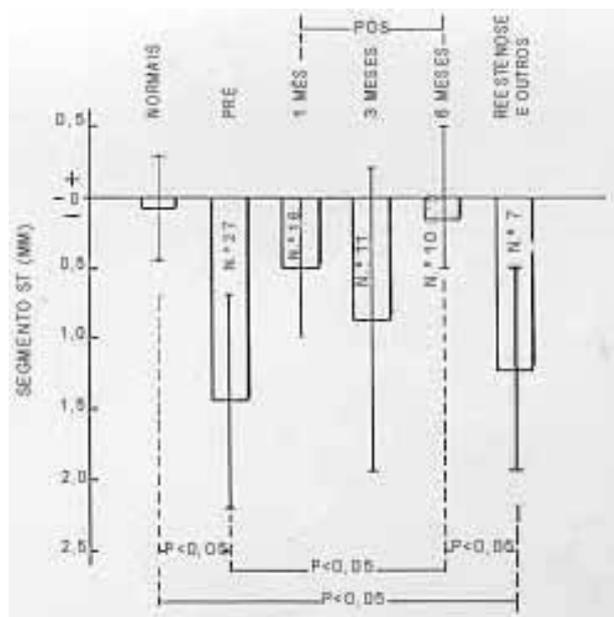


Gráfico 2 - Médias e desvios-padrão do desnível do segmento ST durante o exercício, nas várias fases evolutivas.

Em resumo, de acordo com os resultados do teste de esforço, observa-se uma nítida tendência a aumentar os resultados negativos em fases posteriores ao procedimento. Portanto, em fase mediata, ocorre o declínio de resultados negativos e aumenta o número de pacientes com testes verdadeiros positivos (25%) comparativamente à fase imediata, sendo isso coincidente com o período em que se detectou as reestenoses e outras complicações (quadro I). Também foi nesse período evolutivo (3 meses), que se obteve o maior porcentual de testes com resultados “falso-positivos” (32%), tendo como critério básico o estudo angiográfico de controle (quadro I).

**QUADRO I - Comparação entre o teste de esforço e o estudo angiográfico de controle.**

	TE x Cine			
	Pré	1 mês	3 meses	6 meses
VP	13 (57%)	1 (5%)	4 (25%)	1 (10%)
VN		13 (65%)	6 (37%)	8 (80%)
FP		6 (30%)	5 (32%)	1 (10%)
FN	10 (43%)		1 (6%)	

VP = verdadeiro positivo; VN = verdadeiro negativo; FP = falso positivo; FN = falso negativo. Foram excluídos os resultados ineficazes e inconclusivos ao TE.

Resposta cardiovascular - Foram analisadas as seguintes variáveis cardiovasculares ao exercício: diferença da pressão arterial sistólica (DPS) no exercício e no repouso, duplo produto (DP) máximo (frequência

cardíaca pela PAS no exercício máximo X 10<sup>-2</sup>), trabalho total (Tt) e tempo de tolerância ao exercício (Tte).

Houve tendência ao aumento dos valores de DPS obtido após a dilatação do vaso tanto nos pacientes com boa evolução (59 ± 19 para 67 ± 30 mm Hg) como naqueles que apresentaram complicações (55 ± 17 para 62 ± 31 mm Hg), sem diferenças significativas.

O DP, expressão do consumo de oxigênio do miocárdio, mostrou diferenças nos indivíduos tidos como sucesso e naqueles com complicações em fase prévia e tardia à ATC (361 ± 34 para 377 ± 45 e 367 ± 25) respectivamente. (P não significativo-gráfico 3).

Em relação ao Tt e o Tte nos pacientes com sucesso e naqueles com complicações durante a evolução, essas variáveis mostraram valores médios mais elevados após a dilatação dos vasos (p não significativos).

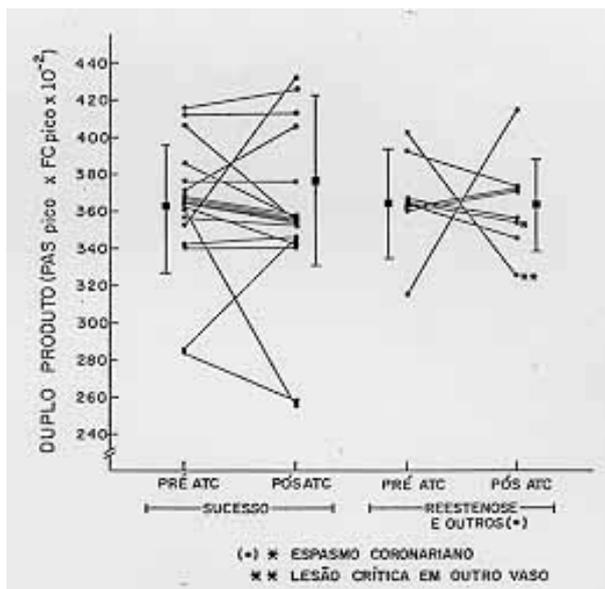


Gráfico 3 - Comportamento do duplo produto obtidos em exercício máximo prévia e posteriormente (ao redor do 6.º mês) à dilatação do vaso.

Assim, das variáveis cardiovasculares estudadas, a única que tendeu em média a se diferenciar entre os grupos de sucesso e com complicações durante a evolução foi o duplo produto, que tendeu em média a ser menor na avaliação posterior dos complicados.

Cintilografia miocárdica - Na avaliação prévia ao procedimento realizada em 14 pacientes, 13 comportaram-se como verdadeiros isquêmicos, associados em 2 deles (n.º 12 e 25) a áreas de fibrose na mesma região (gráfico 4). Apenas 1 dos casos (n.º 24) foi considerado “falso-negativo”, A sensibilidade da cintilografia miocárdica quando comparada ao estudo angiográfico foi de 93% (13 pacientes com resultados isquêmicos de uma população de 14 doentes) (gráfico 4).

A avaliação de 11 pacientes com evidências apenas de isquemia mostrou em fase mediata à ATC manutenção do defeito de captação em 5 casos, melhora

da região hipocaptante transitoriamente em 3 casos e normalização de sua perfusão coronária em 2 pacientes; 1 caso mostrou hipoperfusão transitória e permanente na região tratada (gráfico 4). Dos 6 pacientes

que mostraram defeito de captação nesta fase, 4 reestenosaram o vaso tratado. Entretanto, encontrou-se um paciente com captação normal, embora apresentasse reestenose do vaso dilatado (gráfico 4).

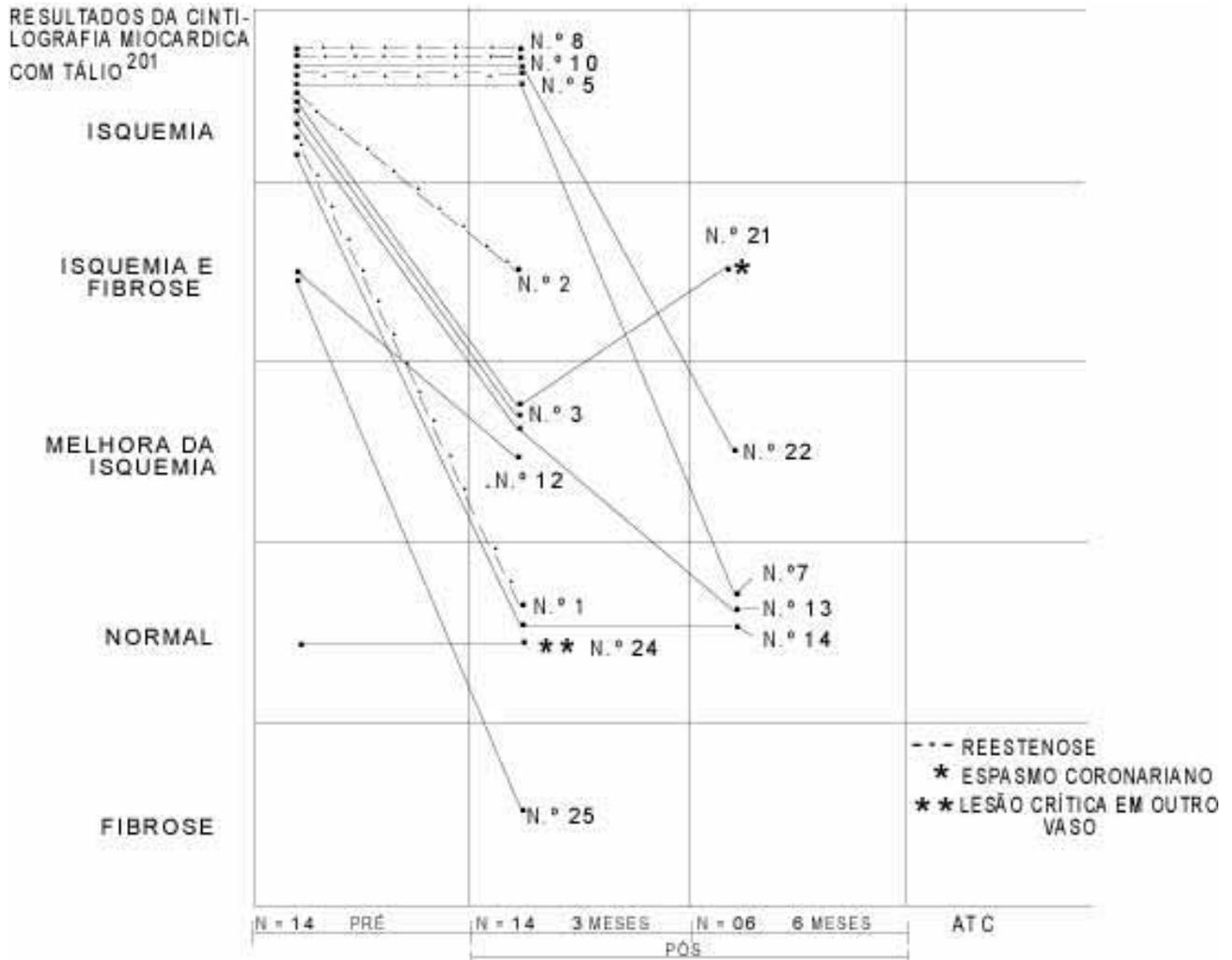


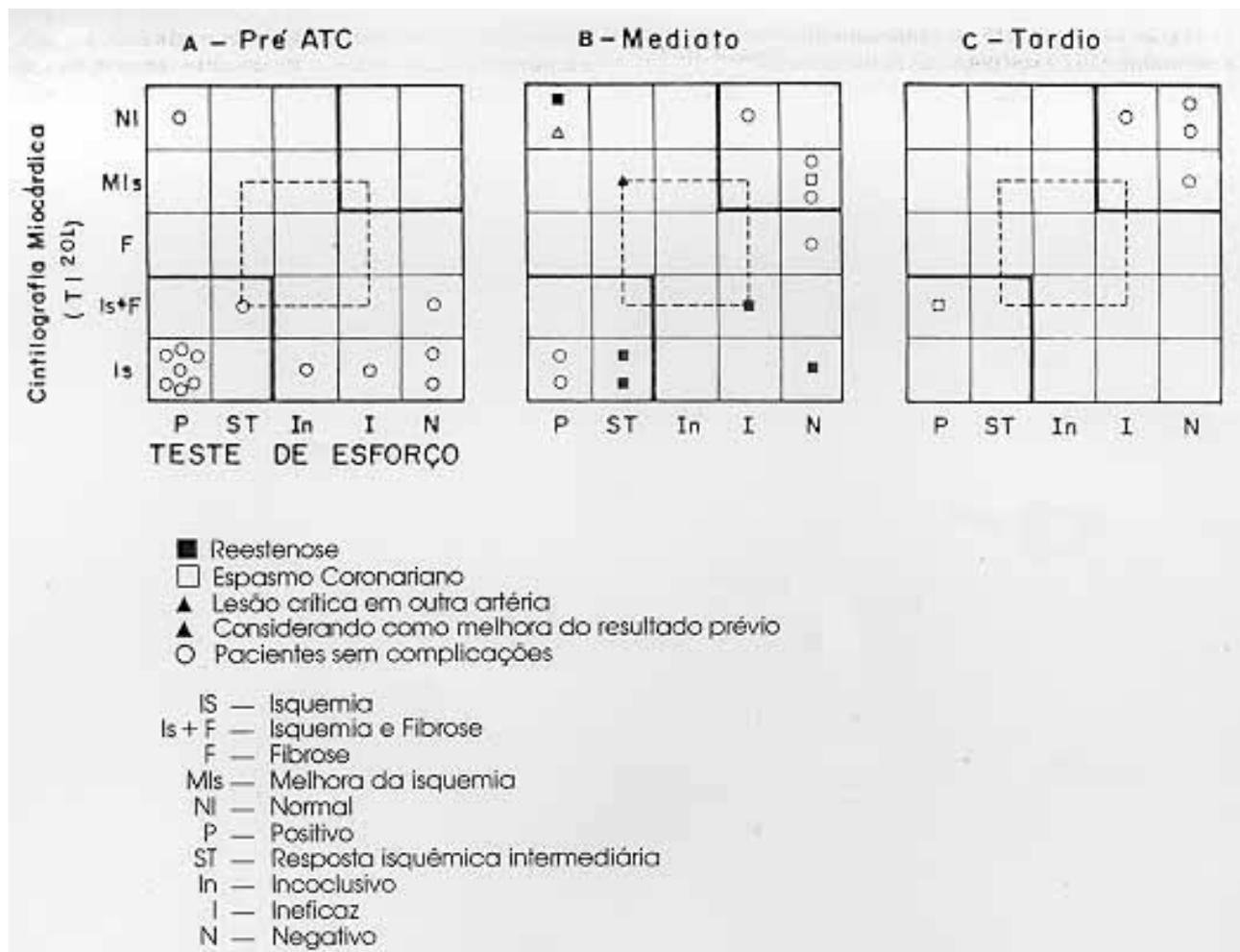
Gráfico 4 - Comportamento dos resultados do mapeamento cardíaco com tálio <sup>201</sup> nas várias fases do estudo.

A avaliação tardia pôde ser realizada em 5 pacientes, que mostraram normalização ou melhora da captação com exceção de um caso que apresentou espasmo coronariano (gráfico 4).

Comparação entre a eletrocardiografia de esforço e a cintilografia miocárdica com tálio <sup>201</sup> - O estudo comparativo do comportamento evolutivo horizontal dos dois métodos, entre as fases prévias, mediata e tardia à ATC, encontra-se no gráfico 5.

Na fase prévia à ATC (gráfico 5A), 8 casos mostraram ao TE resultados positivos, em 1 houve resposta

isquêmica intermediária, em 3 o teste foi negativo e nos 2 casos restantes o exame foi inconclusivo ou ineficaz. Ao exame do tálio, 13 casos mostraram defeito de captação, transitório em 11 e transitório e permanente em 2 casos, e em apenas 1 paciente mostrou perfusão miocárdica normal. O estudo comparativo na fase prévia dos dois exames mostrou concordância para isquemia em 8 casos (67%) e discordância pelo tálio em 1 caso (8%) e pelo TE em 3 casos (25%). Os 3 pacientes com teste de esforço negativo e 2 casos com resultado inconclusivo e ineficaz mostraram isquemia à cintilografia miocárdica.



Gáfico 5 - Correlação entre a eletrocardiografia de esforço com a cintilografia miocárdica com Tálzio <sup>201</sup>, nas várias fases do estudo.

Em fase mediata (gráfico 5B) observou-se positividade do teste de esforço em 4 casos; com resposta isquêmica à cintilografia em 2, e com boa perfusão miocárdica; os restantes outros 5 pacientes que mostraram TE negativo comportaram-se ao teste de tálzio com resposta isquêmica em 1 caso, melhora em 3 casos e piora (fibrose) no outro. Os 5 casos restantes mostraram respostas não homogêneas.

A concordância entre os dois métodos analisados em fase imediata foi de 66,6% (resposta isquêmica ou normal) e discordante em 33,3%, quando excluídos os resultados ineficazes dados pelo TE (quadro II).

A avaliação tardia relativa ao TE e o TL pôde ser realizada em 5 pacientes (gráfico 5C). A correlação entre o TE e o TL nessa fase mostrou resultados concordantes para isquemia em 25% (1 caso) e para resposta normal em 75% (3 casos - quadro II).

**QUADRO II - Concordância e discordância entre os resultados obtidos através do teste de esforço (TE) e o tálzio <sup>201</sup> (TL), nas várias fases do estudo. Foram excluídos os casos com resultados inconclusivo e ineficaz, pelo TE.**

	Pré ATC			Mediato			Tardio		
	TE	TL	Ambos	TE	TL	Ambos	TE	TL	Ambos
Resposta isquêmica	9 75%	11 92%	8 67%	6 50%	6 50%	4 33%	1 25%	1 40%	1 25%
Resposta normal	3 25%	1 8%	-	6 50%	6 50%	4 33%	3 75%	3 60%	3 75%
Discordante	-	-	4 33%	-	-	4 33%	-	-	-

Dos 6 pacientes que “reestenosaram”, 5 foram avaliados por ambas metodologias. Na fase mediata, houve concordância para isquemia em 2 casos; outro mostrou resultado positivo pelo TE e captação normal pela cintilografia miocárdica; outro não conseguiu atingir 85% da FC prevista (ineficaz) e o seu mapeamento evidenciou piora da captação do radiofármaco; e no outro, o TE indicou resposta negativa e a cintilografia miocárdica evidenciou-se isquemia (gráfico 5).

De acordo com o gráfico 5, o resultado das correlações entre a cintilografia miocárdica com  $^{201}\text{Tl}$  (ordenada) e o teste de esforço (abscissa) foi disposto de tal forma que o quadrilátero inferior à esquerda correspondeu a exames “anormais”, e superior à direita a resultados “normais”, e o intermediário (pontilhado), respostas pouco definidas. Certamente, na fase pré ATC, houve melhor correspondência de exames anormais, e nas fases mediata e tardia, embora ocorressem divergências entre os vários resultados possíveis, notou-se uma tendência à normalização dos exames no último período de observação.

## DISCUSSÃO

O objetivo deste estudo foi avaliar essa nova técnica por metodologia gráfica não-invasiva, através do TE associado ao TL  $^{201}\text{Tl}$ , e que se tem mostrado de grande importância para a avaliação da perfusão miocárdica <sup>8</sup>.

Antes da ATC a sensibilidade mais baixa do ECGE (57%) comparada com a de Bourassa e col.<sup>8</sup> (59%) e Hirzel e col.<sup>8</sup> (65%), pode ser explicada por ação dos antagonistas de cálcio, além do fato de a maioria dos testes ter sido submáxima e com predomínio de lesão obstrutiva em 1 vaso apenas<sup>4</sup>. De fato, os estudos de Costa e col.<sup>5</sup> mostram que o uso dos antagonistas de cálcio durante a prova ergométrica determina uma nítida tendência para a atenuação das alterações do segmento ST em 90% dos pacientes, comparativamente ao mesmo grupo na ausência do uso dessas drogas.

Por outro lado, a sensibilidade do  $^{201}\text{Tl}$  nos estudos de Bourassa e col.<sup>8</sup> foi de 67%, e Hirzel e col.<sup>8</sup> de 88%. Esses foram inferiores ao do presente estudo (93%). Isso se justifica pelo fato de a população estudada apresentar alta prevalência da doença arterial coronária. Por outro lado, demonstra a pouca ou quase nenhuma interferência da ação do antagonista de cálcio no método cintilográfico. O único caso considerado “falso-negativo” pela cintilografia (n.º 24) apresentava lesões em 3 vasos, justificando assim este resultado, uma vez que, ao contrário do teste de esforço, a sensibilidade de se detectar defeitos de captação do radiofármaco, é menor em portadores de lesões triarteriais.

Na evolução pós-ATC, de acordo com o gráfico 5, pode-se depreender que parece ocorrer uma correlação melhor de ambos os métodos estudados entre si, e com o estudo angiográfico, ao nível da avaliação tardia (6 meses). Assim, nos casos com respostas positivas ao TE e isquemia ao TL em fase prévia à ATC,

observou-se normalização dos exames no período de 6 meses, havendo correlação entre eles em 60% dos pacientes. Já naqueles pacientes com testes de esforço negativo e  $^{201}\text{Tl}$  isquêmico em fase prévia à ATC, observou-se em fase mediata, correspondência de exames normais em aproximadamente 50% dos casos. Depreende-se desse último conjunto de pacientes que a rápida normalização da cintilografia pode ser explicada pelo pequeno grau de sofrimento miocárdico, uma vez que todos os exames ao TE se mostraram normais em fase prévia. Dos 5 pacientes que reestenosaram e foram avaliados por ambas metodologias em fase mediata, encontraram-se em 75% dos casos resultados isquêmicos pelo TE e/ou TL, com concordância entre os métodos de 50%.

Os diferentes tipos de respostas obtidas pelos métodos empregados nas várias fases do estudo encontraram-se na dependência de vários fatores, tais como:

A) “Anormalidades” ao nível do vaso tratado: estudos de Block e col. e Hoffman e col. postularam dois mecanismos básicos, através dos quais a ATC teria sucesso: a) compressão da íntima com descamação do endotélio; b) ruptura da placa. Em ambas situações a cicatrização posterior produziria um alargamento da luz arterial. Sabe-se que, de imediato, os aspectos morfológicos da região acometida são imprecisos e mal definidos na grande maioria dos casos, apesar de angiograficamente ser possível identificar sinais da ruptura da placa, ou dissecção da íntima, causadas pela insuflação do balão. Isso deve estar relacionado com os numerosos canais ou fissuras lineares recém-formados, presença de plaquetas, descamação da íntima, fragmentação da placa ateromatosa, além de outras alterações que podem estar ocorrendo e que até o momento ainda não foram elucidados. Outro aspecto importante é que se encontra uma cicatrização perfeita, quando há sucesso desse procedimento, principalmente ao nível do 6.º mês, quando as bordas do vaso tratado se apresentam bem definidas, regulares e paredes lisas. De fato, isso foi observado nos pacientes estudados em que a análise evolutiva dos exames realizados, mostraram tendência à normalização em época tardia.

B) Modificações metabólicas: admite-se que com a destruição da placa de atheroma através da ATC, exista um grande aporte celular de sangue e metabólitos e que são representados por lipofosfoglicérides e N-acetil carnitina, além de alterações iônicas como o aumento do cálcio intracelular e do potássio extracelular. Esses fatores são responsáveis pela ocorrência de disritmias e alterações celulares. Embora essas modificações tenham sido referidas como passageiras, é possível que seus efeitos se perpetuem por período maior, como observado pela permanência de padrões isquêmicos através do ECG de repouso nos pacientes submetidos à ATC<sup>29</sup>. Essas modificações se se perpetuariam por um determinado espaço de tempo até a cicatrização do vaso.

C) Eficácia do procedimento e conduta a longo prazo: o sucesso inicial de uma angioplastia, chamado sucesso primário, ocorre quando se consegue reduzir uma lesão crítica a níveis abaixo de 70%.

O sucesso tardio da angioplastia, no momento atual, é considerado como a permanência do resultado angiográfico após 6 meses. Aceita-se uma evolução da lesão até 70% como manutenção do resultado, desde que associada à melhora da sintomatologia clínica. No presente material, essa evolução ocorreu em 78% dos pacientes. Outros 22% mostraram reestenose em período de um mês (17%) e 3 meses (83%).

D) A sensibilidade e a especificidade dos métodos avaliados estão na dependência de número variável de fatores<sup>7, 32</sup>. É fato conhecido que as anormalidades de perfusão induzidas pelo exercício através do TL aparecem em níveis mais baixos de frequência cardíaca do que os requeridos para produzir alterações eletrocardiográficas. Por outro lado, a extensão da alteração de perfusão é subestimada na presença de exercícios inadequados.

Observa-se, como já exposto, que nos pacientes estudados estão presentes um ou mais fatores que podem influenciar os resultados da sensibilidade e especificidade.

Os métodos analisados, após o procedimento da ATC, são providos de adequados elementos para a avaliação da perfusão sanguínea miocárdica. Eles tornam-se mais expressivos quando se lança mão de estudos comparativos às fases pré e pós-dilatação coronária, particularmente à cintilografia miocárdica com tálio<sup>201</sup>, e quando realizados em fase tardia relativamente à ATC.

A ATC, portanto, cria uma condição em que áreas isquêmicas do miocárdio deixam de estar comprometidas total ou parcialmente, o que permite valorizar provas destinadas a medir isquemia, onde o teste de esforço associado à cintilografia miocárdica com tálio<sup>201</sup> demonstrou ser adequado para esse mister.

Assim, conclui-se que: 1) a normalização do segmento ST e da captação do radiofármaco pós angioplastia, habitualmente indica completo sucesso do procedimento. Quase sempre indica melhora da perfusão miocárdica; 2) os testes de esforço e a cintilografia miocárdica com tálio<sup>201</sup> pós-angioplastia podem ser mais bem valorizados, quando comparados com os testes pré-intervenção; 3) a aptidão física foi de pouco valor preditivo para se avaliar as alterações de perfusão miocárdica; 4) o achado do segmento ST isquêmico e/ou captação anormal do radiofármaco, não traduz funcionalmente reestenose, entretanto, quando associado à diminuição do duplo produto e/ou manutenção ou piora do aspecto cintilográfico, pode indicar reestenose e/ou progressão da doença arterial coronária; 5) a manutenção de resultados anormais, e mais raramente a conversão de resposta normal para anormal pós-intervenção sugere, em períodos evolutivos de 3 meses, anormalidades anatômicas da parede do vaso e/ou modificações metabólicas no território res-

ponsável pela irrigação. Não se pode, entretanto, afastar a reestenose do vaso; 6) a análise seqüencial comparativa dos parâmetros dos testes pré e pós-angioplastia, associadas às condições clínicas e eletrocardiográficas de cada paciente, são altamente indicativas dos resultados do procedimento, servindo como método incruento de triagem, para os pacientes que devam ser reestudados angiograficamente.

## SUMMARY

Twenty-seven patients with proven coronary artery disease (CDA) were studied through treadmill exercise test (TE) before transluminal coronary angioplasty (ATC). In 14 patients the treadmill exercise test was associated with thallium scintigraphy (Tl).

Twenty-three patients were re-evaluated about 30 days after ATC, 18 patients after 90 days and 11 patients after 180 days. Fourteen and five patients were studied 90 and 180 days after ATC through Tl procedure, respectively.

Twenty patients were male and seven female, with ages ranging between 38 and 71 years (average = 35 years).

All the patients were taking calcium-blockers, platelet anti-aggregants and coronary dilator drugs prior to the treadmill tests.

All of the patients improved primarily after the ATC procedure, but stenosis recurred in six patients (22%) at different times (the majority around 90 days).

The following electrocardiographic data were analyzed before and after ATC procedure: J point, J-X interval, Y point, ST segment, R and Q amplitudes. The systolic arterial pressure difference, the maximal double product, the workload and the total tolerance time to exercise were also studied. Regarding the TE associated to Tl procedure, the comparative distribution of the radionuclide during exercise and in the re-distribution periods was analyzed.

Before and after ATC decrease in ischemic data were relevant with statistical significance for Y point and ST segment alterations around 180 days after ATC procedure ( $P < 0.005$ ). No significant changes were found for the cardiovascular variants.

Before ATC procedure, correlation between TE without or with thallium showed agreement for ischemic data in eight cases (67%) and discordance in 33% (three cases showed normal TE and ischemic Tl exercise test: one patient showed ischemic TE and normal Tl test).

After 90 days of ATC, the correlation between the two methods showed agreement in 33% of patients for normal and ischemic responses.

After 180 days of ATC procedure the data of both methods showed normal responses in 75% of the patients and ischemic responses in 25%.

The cinecoronariographic data showed that the correlation between both methods of exercise test was better observed after 180 days of ATC procedure.

## REFERÊNCIAS

1. Bruce, R. A. - Exercise testing of patients with coronary heart disease. *Ann. Clin. Res.* 3: 323, 1971.
2. Catellanet, M.; Greenberg, P.; Ellestad, M. H. - Comparison of S-T segment changes on exercise testing of angiographic findings in patients with prior myocardial infarction. *Am. J. Cardiol.* 42:24, 1978.
3. Chalela, W. A.; Alfieri, R. G.; Pereyra, P. L. A.; Lima, E. V.; Checchi, H.; Arie, S.; Hironaka, F. H.; Meneguetti, J. C.; Camargo, E. E.; Solorzano, J. A.; Moffa, P. J.; Del Nero Jr., E.; Pileggi, F. - Resposta isquêmica durante o teste de esforço. Eletrocardiograma com múltiplas derivações comparada à prova com thallium, com pacientes submetidos à angioplastia coronária. *Arq. Bras. Cardiol.* 43 (supl. 1): 84, 1984.
4. Ellestad, M. H. - Prova de Esforço: Princípio e Aplicações Práticas 2.ª ed. Rio de Janeiro, Cultura Médica, 1980.
5. Macruz, R. - Simpósio Nacional de Adalat, 2.ª ed. São Paulo, 1984.
6. Godoy, M.; Raineri, A. M.; Carvalho, V.; Mady, C.; Macruz, R. Pileggi, F.; Décourt, L. V. - Estudo do Adalat na insuficiência coronariana crônica. Avaliação através de dados clínicos e eletrocardiográficos de esforço. In: Simpósio, Brasileiro de Adalat. 1.ª São Paulo, 1978, p. 14.
7. Del Nero Jr., E.; Papaléo, M.; Netto, Moffa, P. J.; Ortiz, J. - Semiologia Cardiológica não-invasiva. Rio de Janeiro, Epume, 1979.
8. Schou, J. M.; Chaitman, B. R.; David, P. B.; Dupras, G.; Brevers, G.; Vaz, P. G.; Crepean, J.; Lesperance, J.; Bourassa, M. G. - Exercise electrocardiography and myocardial scintigraphy in the serial evaluation of the results of percutaneous transluminal coronary angioplasty. *Circulation*, 2: 380, 1982.
9. Hirzel, M. D.; Nuesh, K.; Gruentzie, A. P.; Luetolf, V. M. - Short and long term changes in myocardial perfusion after percutaneous transluminal coronary angioplasty assessed by Thallium 201 exercise scintigraphy. *Circulation*, 5: 1001, 1981.
10. Moraes, A. G.; Sousa, J. E. M. R.; Pimentel F.º, W. A.; Büchler J. R.; Thom, A. F.; Martins, L. R. F.; Meneghello, R. S.; Paulista, P. P.; Fontes, V. F.; Assis, S. F.; Bombom, J. C.; Jatene, A. D. - Cintigrafia cardíaca com tálio - 201 após angioplastia coronária. Estudo da perfusão miocárdica regional e avaliação da reestenose coronária. *Arq. Bras. Cardiol.* 38: 163, 1982.
11. Ernst, S. M. P. O.; Hillebrand, F. A.; Klein, B.; Ascoop, C. A.; Telling, C. V.; Plokker, H. W. M. - The value of exercise tests in the follow-up of patients who underwent transluminal coronary angioplasty. *Internat. J. Cardiol.* 7: 267, 1985.
12. Gruntzig, A. R.; Senning, A.; Siegenthaler, W. E. - Non-operative dilatation of coronary artery stenosis percutaneous transluminal coronary angioplasty. *N. Engl. J. Led.* 301: 61, 1979.
13. Kaplan, L. A.; Harris, C. N.; Aronow, W. S.; Parker, D. P.; Ellestad, M. H. - Inability of the sub maximal treadmill stress test to predict the location of coronary disease. *Circulation.* 47:250, 1973.
14. Mason, R. E.; Likar, I.; Biern, R. O.; Ross, R. S. - Multiple lead exercise electrocardiography. *Circulation.* 36:517, 1967.
15. Strauss, H.; Harrison, K.; Langan, J. K.; Lebowitz, E.; Pitt, B. - Thallium - 201 for myocardial imaging relation of thallium 201 to regional myocardial perfusion. *Circulation.* 51:641, 1975.
16. Sousa, J. E. M. R.; Buchler, J. R.; Pimentel, F.º W. A.; Moraes, A. G. - Angioplastia coronária transluminal percutânea. *Arq. Bras. Cardiol.* 35:1, 1980.
17. Meyer, J.; Bocker, B.; Erbel, R.; Bardos, P.; Messmer, B. J. - Treatment of unstable angina with percutaneous transluminal coronary angioplasty. *Circulation (suppl. III): III, 160, 1980.*
18. Sousa, J. E. M. R.; Batlouni, L.; Jatene, A. D. - Insuficiência coronária. São Paulo, Sarvier, 1984.
19. Chaitman, B. R.; Waters, D. D.; Bourassa, M. G.; Tubau, J. F.; Wagniar, P.; Ferguson, R. J. - The importance of clinical subsets in interpreting maximal treadmill exercise test results: the role of multiple - lead ECG systems. *Circulation*, 59:560, 1970.
20. Chaitman, B. R.; Hanson, J. S. - Comparative sensitivity and specificity of exercise electrocardiography lead systems. *Am. J. Cardiol.* 47:1335, 1981.
21. Tubau, J. F.; Chaitman, B. R.; Bourassa, M. G.; Waters, D. D. - Detection of multivessel coronary disease after myocardial infarction using exercise stress testing and multiple ECG lead systems. *Circulation*, 61:44, 1980.
22. Alfieri, R. G.; Godoy, M.; Pereyra, P. L. A.; Nusbaum, I. M. - Aspectos do teste de esforço na cardiopatia isquêmica. *Rev. Bras. Med.* 1:178, 1982.
23. Checchi, H.; Ariê, S.; Rati, M.; Horta, P. E.; Salman, A. A. - Mangione, J.; Myazato, A. N.; Meneguetti, J. C.; Camargo, E. E.; Alfieri, R. G.; Pereyra, P.; Moffa, P. J.; Bellotti, G.; Ramires, J. A. F.; Pileggi, F. - Angioplastia coronária: evolução clínica. *Arq. Bras. Cardiol.* 43 (supl. 1): 84, 1984.
24. Ariê, S.; Checchi, H.; Rati, M.; Horta, P. E.; Garcia, D. P.; Salman, A. A.; Puig, L. B.; Aleixo, I. F.; Pileggio, F. - Angioplastia coronária. Fatores que influem no índice de sucesso. *Arq. Bras. Cardiol.* 43 (supl. 1): 79, 1984.
25. Alfieri, R. G.; Chalela, W. A.; Pereyra, P. L. A.; Lila, E. V.; Meneguetti, J. C.; Camargo, E. E.; Solorzano, J. A.; Moffa, P. J.; Del Nero Jr., E.; Pileggi, F. - Análise comparativa da resposta cardiovascular e eletrocardiográfica durante o esforço antes e após a angioplastia coronária. *Arq. Bras. Cardiol.* 43 (supl. 1): 79, 1984.
26. Alfieri, R. G.; Chalela, W. A.; Pereyra, P. L. A.; Lima, E. V.; Meneguetti, J. C.; Camargo, E. E.; Solorzano, J. A.; Moffa, P. J.; Del Nero Jr., E.; Pileggi, F. - Análise comparativa da resposta cardiovascular e eletrocardiográfica durante o esforço antes e após a angioplastia coronária. *Arq. Bras. Cardiol.* 43 (supl. 1): 79, 1984.
27. Hironaka, F. H.; Meneghetti, J. C.; Camargo, E. E.; Alfieri, R. G.; Ariê, S.; Checchi, H.; Pileggi, F. - Avaliação quantitativa através da cintilografia miocárdica associada a teste de esforço. *Arq. Bras. Cardiol.* 43:89, 1984.
28. Meneguetti, J. C.; Hironaka, F.; Soares, Jr., J.; Ariê, S.; Checchi, H.; Alfieri, R. G.; Pereyra, P. L. A.; Pileggi, F.; Camargo, E. E. - Avaliação quantitativa e qualitativa do teste de esforço com tálio - 201 na angioplastia coronária. *Arq. Bras. Cardiol.* 43 (supl. 1): 93, 1984.
29. Lopes, E. A.; Moraes, C. F.; Checchi, H.; Canhadas, M. J.; Ariê, S.; Pileggi, F. - Estudo anátomo-patológico de artérias coronárias submetidas à angioplastia. *Arq. Bras. Cardiol.* 43:91, 1984.
30. Moraes, A. P.; Checchi, H.; Ariê, S.; Moffa, P. J.; Pastore, C. A.; Tobias, N.; Del Nero Jr., E.; Bellotti, G.; Pileggi, F. - Comportamento evolutivo do eletrocardiograma na angioplastia coronária. *Arq. Bras. Cardiol.* 45 (supl. 1): 98, 1985.
31. Hutter, Jr., A. M.; De Sanctis, R. W.; Flynn, T.; Yeatman, L. A. - Non transluminal myocardial infarction a comparison of hospital and late clinical course of patients with that of matched patients with transluminal and transluminal inferior myocardial infarction. *Am. J. Cardiol.* 48:595, 1981.
32. Abdulmassih, S.; Iskandrian and A. Hamid Hakki - Thallium - 201 myocardial scintigraphy. *Am. Heart. J.* 1:113, 1985.
33. Harbert, J.; Rocha, A. F. G. - Textbook of Nuclear Medicine 2.ª ed. Philadelphia, Lea Febiger, 1984.
34. Alfieri, R. G.; Moffa, P. J.; Del Nero Jr., E.; Yazbek Jr., P.; Pileggi, F. - Espasmo coronário durante o teste de esforço. *Arq. Bras. Cardiol.* 43:327, 1984.
35. Corr, P. B.; Witkowsk, F. - Potential electrophysiologic mechanism responsible for dysrhythmias associated with reperfusion of ischemic myocardium. *Circulation*, 68 (Supl. 1): 16, 1983.
36. Corday, E.; Meerbaum, S. - Symposium on the present status of reperfusion of the acutely ischemic myocardium. *J. Am. Coll. Cardiol.* 1: 1031, 1983.
37. Ellestad, L. H. - Stress Testing: Principles and Practice. 3<sup>rd</sup> ed. Philadelphia. F. A. Davis Company, 1986.