

Revista Brasileira de Anestesiologia



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License. Fonte:

<https://www.scielo.br/j/rba/a/j9zSJ6f6BVLzBW6d6JwLHbk/?lang=pt#>. Acesso em: 10 nov. 2021.

REFERÊNCIA

RAMOS, Gilson; RAMOS FILHO, José; PEREIRA, Edísio. Preoperative assessment and preparation of coronary artery disease patients for surgery. **Revista Brasileira de Anestesiologia**, v. 51, n. 6, p. 548-557, nov./dez. 2001. DOI:

<https://doi.org/10.1590/S0034-70942001000600010>. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/rba/a/j9zSJ6f6BVLzBW6d6JwLHbk/?lang=pt#>. Acesso em: 10 nov. 2021.

Avaliação e Preparo Pré-operatório do Portador de Doença das Artérias Coronárias *

Preoperative Assessment and Preparation of Coronary Artery Disease Patients for Surgery

Gilson Ramos, TSA¹, José Ramos Filho², Edísio Pereira, TSA³

RESUMO

Ramos G, Ramos Filho J, Pereira E - Avaliação e Preparo Pré-operatório do Portador de Doença das Artérias Coronárias

Justificativa e Objetivos - Portadores de doença arterial coronária (DAC) apresentam maior morbi-mortalidade peri-operatória em cirurgias não-cardíacas. Exames laboratoriais específicos são aliados importantes do exame clínico e devem ser incluídos no arsenal propedêutico para avaliação e preparo desses pacientes. O objetivo da presente revisão é estabelecer condutas pré-operatórias para minimizar a morbi-mortalidade peri e pós-operatória dos portadores de DAC.

Conteúdo - São apresentadas características das anginas de peito estável e instável, critérios de classificação clínica e funcional, diagnóstico, terapêutica clínica-cirúrgica e os principais testes laboratoriais cardiológicos disponíveis. Além disso são correlacionados o tipo de angina com o procedimento cirúrgico para proposta de um algoritmo pré-operatório.

Conclusões - Todos os portadores de DAC candidatos à cirurgia não-cardíaca devem ser rigorosamente avaliados. Os identificados como de alto risco necessitam eficaz controle clínico. Nos candidatos clinicamente estáveis, considerados de risco intermediário, testes funcionais não-invasivos são recomendáveis. Em todos os coronariopatas o uso de β -bloqueador deve ser considerado.

UNITERMOS: AVALIAÇÃO PRÉ-ANESTÉSICA; DOENÇA, Cardíaca: coronariopatia

SUMMARY

Ramos G, Ramos Filho J, Pereira E - Preoperative Assessment and Preparation of Coronary Artery Disease Patients for Surgery

Background and Objectives - Coronary artery disease (CAD) patients are at greater perioperative morbidity and mortality risk during non-cardiac surgery. Specific laboratory tests are important adjuncts to clinical tests and should be one of the tools for evaluating and preparing those patients. This review aims at establishing preoperative procedures to minimize peri and post-operative morbidity and mortality in CAD patients.

Contents - Characteristics of stable and unstable chest anginas are presented, along with clinical and functional classification criteria, diagnosis, clinical-surgical therapy and major cardiologic laboratory tests. In addition, types of angina are correlated to clinical procedures in order to propose a preoperative algorithm.

Conclusions - All CAD patients being considered for non-cardiac surgery should be carefully evaluated. Patients at high-risk require effective clinical control. For clinically stable patients, in the intermediate-risk group, functional non-invasive tests are recommended. The use of beta-blockers should be considered for all coronary patients.

KEY WORDS: DISEASE, Cardiac: coronary disease; PREANESTHETIC EVALUATION.

INTRODUÇÃO

Denomina-se insuficiência ou doença coronariana o desequilíbrio entre oferta e consumo de oxigênio pelo miocárdio, o que pode promover isquemia e necrose celular cardíaca. As alterações coronarianas constituem a princi-

pal causa de cardiopatia e morte na população adulta, sendo responsável por aproximadamente 40% de todos os óbitos em indivíduos acima de 60 anos. A etiologia habitual é a aterosclerose, cuja prevalência aumenta com o avançar da idade. No homem, sua evolução se faz rapidamente entre os 30 e 50 anos, momento em que progride mais gradualmente, atingindo grau mais avançado aos 60 ou 65 anos. Na mulher, a aterosclerose é mais tardia e seu início coincide com o da menopausa. Em indivíduos com menos de 40 anos, as lesões tendem a ser mais localizadas e uniarteriais. Já nos idosos, as lesões costumam ser difusas e atingir vários ramos. Não é infreqüente portadores de doença arterial coronariana apresentarem-se para cirurgia. Estima-se que 12% dos pacientes que se submeterão à cirurgia não-cardíaca têm ou estão sob risco de doença coronariana^{1,2}. A ocorrência de eventos, fatais ou não, depende da localização, número de vasos acometidos, grau das lesões obstrutivas e da importância funcional do vaso relacionado. Esses pacientes apresentam maior morbi-mortalidade peri e pós-operatória, motivo pelo qual devem ser avaliados e preparados por uma equipe multidisciplinar, na qual

* Recebido da (Received from) Disciplina de Cardiologia do Curso de Medicina da Universidade São Francisco, Bragança Paulista, SP

1. Mestre em Ciências da Saúde; Doutorando da Faculdade de Ciências da Saúde da UnB - DF; Especialista em Clínica Médica; Co-responsável pelo Serviço de Anestesia do Hospital Samaritano de Goiânia

2. Doutor em Medicina pela Universidade de Zurique/USP; Professor Titular e Responsável pela Disciplina de Cardiologia do Curso de Medicina da Universidade São Francisco, Bragança Paulista, SP

3. PhD; Professor Doutor do Curso de Pós-Graduação da Faculdade de Ciências da Saúde da UnB - DF

Apresentado (Submitted) em 14 de fevereiro de 2001

Aceito (Accepted) para publicação em 27 de abril de 2001

Correspondência para (Mail to):

Dr. Gilson Ramos

Rua 8, 74/402 Setor Oeste

74115-100 Goiânia, GO

E-mail: gilramos@terra.com.br

© Sociedade Brasileira de Anestesiologia, 2001

se inclui o anestesiológico, cuja participação é fundamental para o sucesso do procedimento.

DIAGNÓSTICO

O diagnóstico é clínico e freqüentemente apoiado no ECG, cujos achados mais importantes são alterações do segmento ST³. No entanto, ECG normal é comumente encontrado em portadores de doença arterial crônica. A propedêutica laboratorial subsequente visa: a) elucidar situações as quais apresentam-se com exames clínicos inconclusivos; b) classificar funcionalmente os portadores de doença arterial crônica; e, c) definir metas terapêuticas.

CLASSIFICAÇÃO

O doente coronariano é classificado do ponto de vista clínico e funcional. A classificação clínica estabelece dois grupos: angina crônica estável e angina instável. Esta última manifesta-se sob diferentes formas clínicas (angina de início recente, angina rapidamente progressiva, angina subentrante, síndrome intermediária e angina pós-infarto agudo recente). Já a angina crônica estável caracteriza-se por apresen-

tar episódios de dor retroesternal em aperto, desencadeados pelo esforço físico ou estresse emocional, durando de dois a dez minutos e cessando com o repouso ou uso de nitratos sublinguais. A angina instável é um estado clínico com risco iminente de infarto agudo do miocárdio. As crises ocorrem freqüentemente em repouso ou com mínimos esforços e parecem guardar relação com o tônus arterial coronariano, não cedendo com a terapêutica clínica habitual. A angina de Prinzmetal é comumente classificada à parte. É de ocorrência rara e normalmente os casos são graves, com dois terços dos pacientes apresentando lesões coronarianas proximais significativas⁴. Dessa forma, os portadores da variante Prinzmetal devem ser conduzidos de modo semelhante aos pacientes com angina instável. A classificação funcional diz respeito às atividades físicas que os coronariopatas estão capacitados a realizar. Assim, eles podem pertencer às classes funcionais I, II, III ou IV (Quadro I), segundo a capacidade funcional^{5,6}. Essa variável é estimada em equivalentes metabólicos (METs), em que 1 MET equivale ao consumo de 3,5 ml O₂.kg⁻¹.min⁻¹, o que corresponde ao consumo de um indivíduo de 70 kg em repouso e em decúbito supino (Quadro II). A capacidade funcional é classificada como excelente, se maior que 7 METs; moderada, entre 4 e 7 METs; e baixa, quando menor que 4 METs^{7,8}.

Quadro I - Comparação da Classe Funcional da New York Heart Association e da Canadian Cardiovascular Society e Avaliação do Risco Cirúrgico em Coronariopatas^{5,6}

Classe	New York Heart Association	Canadian Cardiovascular Society	Risco Cirúrgico
I	Pacientes com doença cardíaca sem limitação da atividade física. A atividade física habitual não causa fadiga importante, palpitações, dor anginosa ou dispnéia.	Atividade física habitual, como caminhar e subir escadas não causa angina. Exercício intenso ou prolongado, no trabalho ou recreativo, causa dor anginosa.	Risco Cirúrgico Intermediário CF \geq 7METs
II	Pacientes com doença cardíaca resultando em limitação leve da atividade física. Estão confortáveis em repouso e a atividade física habitual resulta em fadiga, palpitações, dispnéia ou dor anginosa.	Limitação leve da atividade física habitual. O paciente consegue caminhar ou subir escadas rapidamente; rampas ou morros, no frio, sobre estresse emocional e, caminhar mais que dois quarteirões no plano e subir mais que um lance de escadas em ritmo normal.	Risco Cirúrgico Intermediário CF 4 a 7METs
III	Pacientes com doença cardíaca resultando em marcada limitação da atividade física. Atividade física menor que a habitual causa fadiga, palpitações, dispnéia ou dor anginosa.	Marcada limitação da atividade física habitual. Não consegue caminhar mais de um a dois quarteirões ou subir mais de um lance de escada em condição normal.	Risco Cirúrgico Alto CF < 4 METs
IV	Paciente com doença cardíaca resultando em incapacidade para suportar qualquer atividade física sem desconforto. Sintomas de insuficiência cardíaca ou síndrome anginosa podem estar presentes em repouso. Se alguma atividade física for realizada aumenta o desconforto.	Incapacidade de suportar qualquer atividade física sem desconforto. Síndrome anginosa presente em repouso.	Risco Cirúrgico Alto CF \leq 2 METs

CF - Capacidade funcional; METs - Unidade de Metabolismo Basal

Quadro II - Capacidade do Indivíduo em Executar Atividades do Dia-a-Dia, Segundo seu Consumo de O₂, Mensurada em METs

1* a 3 METs	Usar o banheiro, comer, caminhar dentro de casa, caminhar a 3,2 a 4,8 km/h, atividades como jogar cartas, motorista, vendedor, garçom, porteiro
4 a 7 METs	Caminhar a 6,4 a 8 km/h, correr pequenas distâncias, subir escadas devagar, carregar pacotes, limpar assoalho ou móveis, atividades como dançar, jogar tênis em dupla, carpinteiro, lixeiro, borracheiro
> 7 METs	Subir escadas rápido, futebol, pedalar 19 km/h, trabalhador braçal, esportes extenuantes (>10 METs) tais como: natação, tênis individual, basquete e futebol profissional

* 1MET é equivalente ao consumo de 3,9 cal.min⁻¹

TRATAMENTO

Inicialmente o tratamento é clínico e os agentes utilizados são os nitratos, os β -bloqueadores e os bloqueadores dos canais de cálcio. Antiadesivos plaquetários devem ser administrados em todas as formas de angina pectoris. Uma vez estabelecido o diagnóstico, o portador de doença arterial crônica deve ser prontamente tratado e, os classificados em angina instável ou estável classe funcional III ou IV, encaminhados à cinecoronariografia⁹. O paciente com angina estável classe funcional I ou II necessita ter sua capacidade funcional caracterizada. O teste ergométrico é o de excelência para esse fim¹⁰. Aquele que apresentar baixa capacidade funcional, deve ser avaliado por cinecoronariografia⁷⁻⁹. Por outro lado, o portador de doença arterial crônica, com capacidade funcional moderada ou excelente, dispensa avaliações extras, sendo suficiente o acompanhamento e terapêutica clínica^{7,8}.

A cinecoronariografia localiza e define as lesões coronarianas, além de determinar a conduta terapêutica. A angioplastia coronária (complementada ou não com stent) é indicada em lesões obstrutivas com estenose do diâmetro luminal do vaso maior que 70% (lesões limitantes de fluxo), principalmente as do tipo A e B₁. Essas lesões obstrutivas são discretas (< 10 mm), concêntricas, facilmente acessíveis, com segmentos não angulados, contornos lisos, pouca ou nenhuma calcificação e ausência de lesão ostial. As lesões B₂ e C são mais complexas, excêntricas e tortuosas¹¹. Mesmo assim, atualmente podem ser consideradas passíveis de correção através de angioplastia (stent) em mãos experientes, embora o risco relacionado ao procedimento apresente-se aumentado. Lesão limitante de fluxo localizada em tronco coronariano é indicação absoluta de revascularização cirúrgica do miocárdio. Da mesma forma, lesão no óstio coronariano também é indicação de cirurgia de revascularização, embora em situações especiais e com hemodinamicistas experimentados, pode-se tentar angioplastia, especialmente em situações emergenciais¹¹. As lesões multiarteriais limitantes de fluxo justificam melhor discussão clínica com participação de hemodinamicista e cirurgião cardíaco, devido a probabilidade de serem melhor tratadas por cirurgia de revascularização do miocárdio.

AVALIAÇÃO E PREPARO PRÉ-OPERATÓRIO

A estratificação do risco cirúrgico das cirurgias não-cardíacas classifica-as em procedimentos de alto, intermediário e baixo risco, segundo a possibilidade de ocorrência de morte e infarto do miocárdio não-fatal. Quando a incidência desses eventos encontra-se superior a 5%, as cirurgias são tidas como de alto risco; entre 1% e 5% de intermediário risco; e, inferior a 1% de baixo risco (Quadro III)^{7,8}.

A incidência de infarto agudo do miocárdio (IAM) após cirurgia não-cardíaca na população não-coronariopata é de 0,1% a 0,2%. Esta cifra aumenta significativamente entre os portadores de doença arterial coronariana e oscila de 2% a 17%¹².

Quadro III - Estratificação de Risco Cardíaco (morte e infarto agudo do miocárdio não-fatal) para Cirurgia Não-Cardíaca

Alto risco (risco superior a 5%)	<ul style="list-style-type: none"> • Cirurgias de grande porte em emergências, especialmente em idosos • Cirurgias vasculares da aorta e outras vasculares maiores • Cirurgia arterial periférica • Procedimentos de longa duração, com grandes perdas de sangue e/ou fluidos
Intermediário risco (risco entre 1% e 5%)	<ul style="list-style-type: none"> • Endarterectomia de carótida • Cirurgias em cavidades abdominal e torácica • Cirurgias de cabeça e pescoço • Cirurgias ortopédicas de grande porte • Cirurgias de próstata
Baixo risco (risco inferior a 1%)	<ul style="list-style-type: none"> • Procedimentos endoscópicos • Procedimentos na superfície • Cirurgia de catarata; Cirurgia de mama

Metade dos eventos isquêmicos ocorrem no mesmo dia da realização do ato cirúrgico, porém o pico de maior incidência é no terceiro dia^{1,2}. A mortalidade peri-operatória também é maior nos pacientes coronariopatas. Por outro lado, aqueles submetidos previamente à revascularização bem sucedida do miocárdio apresentam mortalidade pós-operatória equivalente à dos indivíduos sem doença coronária¹³. Cirurgia e anestesia conferem sobrecarga circulatória à qual o coração doente é mais exposto que o sadio¹⁴. Por isso, um exame clínico criterioso apoiado em exames complementares pré-operatórios constitui importante alicerce para uma avaliação precisa e reduz a morbi-mortalidade cirúrgica entre os coronariopatas, garantindo o sucesso do procedimento. A avaliação pré-operatória do portador de doença coronariana clinicamente estável, candidato à cirurgia não-cardíaca, consiste inicialmente de exame clínico detalhado e eletrocardiograma convencional. Com as informações provenientes desses dois elementos da propedêutica médica pode-se determinar a presença de co-morbidade associada, estratificar risco cirúrgico, recorrer a outros métodos e intervir, se necessário, antes da realização da cirurgia não-cardíaca. A investigação pré-operatória complementar dos coronariopatas baseia-se na forma clínica de sua doença e no tipo de procedimento cirúrgico a que será submetido. Assim, pacientes portadores de angina instável ou estável classe funcional III ou IV, infarto do miocárdio recente (até um mês) ou com evidências de isquemia residual são considerados de alto risco (Quadro IV) e devem ser avaliados por cinecoronariografia e possível angioplastia ou revascularização do miocárdio antes da cirurgia não-cardíaca^{7,8}. Por outro lado, pacientes com angina estável classe funcional I ou II são de intermediário risco e devem ser estratificados conforme sua capacidade funcional. Cumpre lembrar que em algumas situações não é possível avaliar clinicamente a capacidade funcional. Nesses casos ela deve ser determinada pelo teste de esforço que em algumas situações não poderá ser realizado. Desta forma, deve-se considerar outro teste não-invasivo para estimar o risco e a conduta pré-operatória.

Quadro IV - Estratificação Clínica de Risco Cardiovascular Operatório

Fatores de previsão maiores	<ul style="list-style-type: none"> • Síndromes coronárias instáveis: infarto agudo do miocárdio recente (até 30 dias) com evidências de isquemia; angina instável ou estável classe funcional III-IV • ICC descompensada • Disritmias importantes: BAV de grau elevado; disritmias ventriculares sintomáticas com doença cardíaca subjacente; fibrilação atrial com alta frequência ventricular • Doença valvar grave
Fatores de previsão intermediários	<ul style="list-style-type: none"> • Angina estável classe funcional I - II • Infarto agudo do miocárdio prévio ou presença de onda Q patológica • ICC descompensada • Diabetes mellitus
Fatores de previsão menores	<ul style="list-style-type: none"> • Idade avançada • Alterações do ECG: hipertrofia ventricular; bloqueio de ramo esquerdo, anormalidades do segmento ST e onda T • Ritmo não sinusal • Baixa capacidade funcional • Acidente vascular cerebral prévio • Hipertensão arterial sistêmica mal controlada

Baixa capacidade funcional tem sido associada como fator de previsão de risco cirúrgico para cirurgia não-cardíaca. Por isso, pacientes de intermediário risco com baixa capacidade funcional devem ser submetidos a outros testes cardiológicos não-invasivos antes de serem liberados para cirurgia não-cardíaca, seja qual for a cirurgia^{7,8}. Da mesma maneira, aqueles com capacidade funcional moderada ou excelente, candidatos a procedimentos de alto risco, devem se submeter aos mesmos testes para estratificação do risco. Esses testes, contudo, são desnecessários se a cirurgia é de risco baixo ou intermediário. Naqueles casos cujos testes não-invasivos revelarem pacientes de alto risco operatório, considerá-los para cinecoronariografia^{7,8}. Nas situações de testes não-invasivos de baixo ou intermediário risco, liberá-los para cirurgia. O quadro V resume em algoritmo uma proposta para avaliar pré-operatoriamente o portador de doença arterial coronariana.

Em relação ao tratamento medicamentoso, não pairam dúvidas de que o estresse cirúrgico promove aumento das cate-

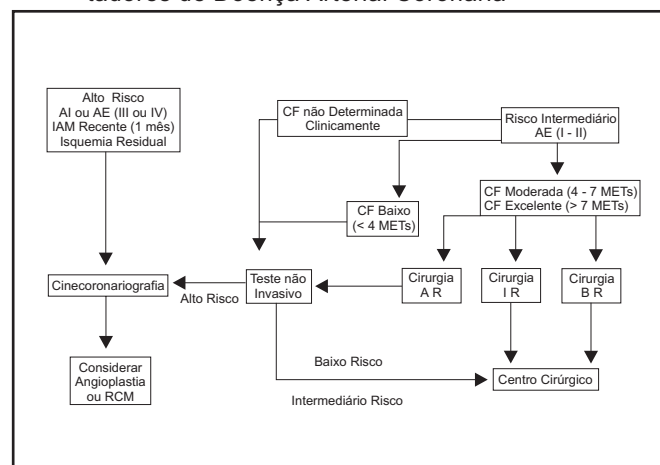
colaminas, fato que pode gerar conseqüências cardíacas adversas. Desse modo, os pacientes tornam-se mais vulneráveis às disritmias cardíacas e à rotura de placa aterosclerótica. Por isso tem sido proposto o uso de beta-bloqueadores no peri-operatório de cirurgias não-cardíacas em portadores de doença arterial crônica. A administração desses agentes diminui a incidência de eventos isquêmicos e infarto do miocárdio, não somente no peri-operatório, mas também a longo prazo. Com base nessas evidências β -antagonistas deveriam ser utilizados de rotina no peri-operatório de coronariopatas¹⁵, salvo nas contra-indicações.

TESTES CARDIOLÓGICOS NÃO INVASIVOS E SEMI-INVASIVO

Os testes cardiológicos não invasivos mais utilizados na prática clínica são o ecocardiograma bidimensional, teste ergométrico, ecocardiograma de estresse com dobutamina, cintilografia miocárdica com dipiridamol e o holter. O Doppler ecocardiograma transesofágico é um método semi-invasivo de grande utilidade na avaliação de doentes coronarianos.

Ecocardiograma Bidimensional: o laboratório de ecocardiografia permite dividir o ventrículo esquerdo em vários seguimentos (11, 13 ou 16) e avaliar a função global, regional, volume sistólico final, volume diastólico final e fração de ejeção. É possível determinar alterações da contratilidade segmentar na grande maioria dos pacientes coronariopatas¹⁶. A principal forma de detectar isquemia miocárdica é através da movimentação anormal do segmento isquêmico (redução do espessor sistólico segmentar na região da parede afetada). Comprometimento de até dois segmentos deve ser analisado conjuntamente com a função ventricular e a capacidade funcional. Por outro lado, alteração de três ou mais segmentos em regiões diferentes caracteriza um paciente de alto risco cirúrgico. Uma vez não se observando alteração da contratilidade segmentar, mas havendo suspeita clínica de isquemia miocárdica, o paciente deve ser submetido ao teste ergométrico ou ecocardiograma de estresse. O volume sistólico final é de fundamental importância para avaliar a eficiência ejetiva do ventrículo esquerdo, e se apresenta como

Quadro V - Proposta de Algoritmo. Pré-operatório de Portadores de Doença Arterial Coronária



AI = angina instável, AE = angina estável, CF = capacidade funcional, IAM = infarto agudo do miocárdio, AR = alto risco, IR = intermediário risco, BR = baixo risco, RCM = revascularização cirúrgica do miocárdio

o maior determinante de sobreviventes após infarto do miocárdio. Volume sistólico final menor ou igual a 34 ml.m² correlaciona-se com menor incidência de morte. Fração de ejeção menor que 50% com volume sistólico final elevado é fator de previsão de eventos cardíacos futuros^{17,18}.

Teste ergométrico: avalia a sobrecarga cardiovascular imposta pelo exercício físico e a capacidade funcional. Não considera, entretanto, os efeitos do estresse psicológico, que influi sobre os fatores determinantes do consumo de oxigênio pelo miocárdio. O teste ergométrico realizado em portadores de doença arterial crônica multiarterial alcança índice de sensibilidade de aproximadamente 90%¹⁹. Pacientes com capacidade funcional abaixo de 4 METs e isquemia miocárdica induzida (segmento ST infradesnívelado) com baixos níveis de atividade física são de alto risco peri e pós-operatório. Por outro lado, pacientes isquêmicos com capacidade funcional acima de 7METs são considerados de baixo risco para eventos cardíacos¹⁰.

Ecocardiograma de Estresse com Dobutamina: método diagnóstico de grande utilidade para avaliar pacientes com enfermidades (neurológicas, ortopédicas, etc) que impossibilitam realizar o teste ergométrico. Seguindo da avaliação de ecocardiograma transtorácico em repouso, o ecocardiograma de estresse com dobutamina pode induzir isquemia miocárdica e tem demonstrado ser superior ao teste ergométrico sub-máximo para diagnosticar coronariopatas com lesões multiarteriais^{20,21}. Dose baixa de dobutamina (5 µg.kg⁻¹.min⁻¹) pode detectar músculo isquêmico viável e comprometimento miocárdico. Na situação de limitação da qualidade técnica do ecocardiograma de estresse transtorácico, o método transesofágico com estresse pode substituí-lo, fornecendo informações importantes sobre pacientes com acometimento triarterial²². O exame normal tem valor preditivo negativo de 93% a 100% e as anormalidades da contração segmentar têm valor preditivo positivo, variando entre 7% e 50%, podendo ser consideradas como determinantes de risco para eventos cardíacos no peri e pós-operatório²³. Contrações anormais em três ou mais segmentos isquêmicos de regiões diferentes indicam pacientes de alto risco para eventos cardíacos peri ou pós-operatórios.

Cintilografia miocárdica com dipiridamol: a cintilografia de tálio ou sestamibi com estresse farmacológico produzido por dipiridamol pode demonstrar que há isquemias reversíveis ou não (infarto prévio) com alta sensibilidade (93%), apesar da baixa especificidade do método (62%). Isquemia fixa em 1 ou 2 segmentos deve ser avaliada em conjunto com a função ventricular. Entretanto, três ou mais segmentos isquêmicos caracterizam pacientes de alto risco. Defeitos de redistribuição com tálio e isquemia peri-operatória foram demonstrados por alguns autores. A baixa especificidade e seu alto custo limita sua indicação rotineira na prática clínica²⁴.

Holter: o eletrocardiograma de longa duração pode detectar episódios isquêmicos transitórios caracterizados por infradesnívelamento do segmento ST em pacientes coronariopatas graves que nunca sentiram dor anginosa, mesmo no curso de um infarto do miocárdio⁴. O método pode ser útil principalmente em diabéticos tipo 2, os quais têm maior incidência de

eventos isquêmicos silenciosos; entretanto, muitos testes falsos-positivos ocorrem em indivíduos normais²⁵. Certas limitações do método são observadas em pacientes com ECG de repouso alterado. Isoladamente, esse exame não é suficiente para designar pacientes para cinecoronariografia.

Doppler Ecocardiograma Transesofágico: este método semi-invasivo é de extrema utilidade para avaliar a velocidade do fluxo sanguíneo na circulação coronariana e o fluxo de reserva coronária (FRC) na artéria descendente anterior e no seio coronário. Obtém-se a velocidade de fluxo basal durante hiperemia máxima induzida pela adenosina, administrada por via venosa, durante 4 minutos. Portador de DAC com capacidade funcional moderada, programado para cirurgia de alto risco, deveria submeter-se à ecocardiografia transesofágica. Nos casos de FRC maior que 2 pode-se excluir lesões coronárias graves e, se menor que 2, as lesões obstrutivas são consideradas significativas e o paciente é de alto risco^{26,27}. Em alguns países esse método diagnóstico é utilizado de rotina no peri-operatório de cirurgias de alto risco. Essa monitorização elucida, de forma sensível e contínua, a função global e segmentar do ventrículo esquerdo, sem interferir no campo cirúrgico. Por esse exame, durante o período peri-operatório, pode-se obter a etiologia de uma hipotensão aguda ou o início de uma isquemia miocárdica ventricular esquerda (redução do espessor sistólico segmentar), precedendo alterações eletrocardiográficas de forma mais rápida, segura e confiável do que utilizando cateterismo da artéria pulmonar^{28,29}.

Todos os pacientes portadores de doença arterial crônica candidatos à cirurgia não-cardíaca devem ser criteriosamente avaliados. Os identificados como de alto risco necessitam de rigoroso controle clínico. Procedimentos eletivos devem ser suspensos, em situações clínicas adversas nas quais os enfermos não se encontram compensados. Nos candidatos clinicamente estáveis (a maior parte em classe funcional I - II), considerados de risco intermediário, testes funcionais não-invasivos são recomendáveis. Em todos os coronariopatas, o uso de β-bloqueador deve ser considerado.

Preoperative Assessment and Preparation of Coronary Artery Disease Patients for Surgery

Gilson Ramos, M.D., José Ramos Filho, M.D., Edísio Pereira, M.D.

INTRODUCTION

Coronary failure or disease is the unbalance between myocardial oxygen supply and demand and may cause ischemia and heart cell necrosis. Coronary changes are major causes of cardiomyopathies and death among adults and are responsible for approximately 40% of all deaths of individuals above 60 years of age. Common etiology is arteriosclerosis,

CLASSIFICATION

the incidence of which increases with age. In males, it evolves very rapidly between 30 and 50 years of age, time when it starts to more gradually progress and reaches its peak at 60 or 65 years of age. In females, atheromatosis onset is late and coincides with menopause. In individuals below 40 years of age, damages are more localized and affect one artery. In elderly, however, damages are in general diffuse and may affect many branches. Coronary disease patients submitted to surgeries are not an infrequent event. It is estimated that 12% of patients submitted to non-cardiac surgery present or are at risk for coronary disease^{1,2}. Undesirable events, fatal or not, depend on location, number of vessels affected and the degree of obstructive injuries and of the functional importance of the affected vessel. Those patients are at increased risk for peri and postoperative morbidity and mortality and should be evaluated and prepared by a multidisciplinary team, including the anesthesiologist, whose participation is paramount for a successful procedure.

DIAGNOSIS

Clinical diagnosis is often based on ECG, the most important findings of which are changes in the ST segment³. However, a normal ECG is frequently seen in patients with chronic artery disease. Subsequent lab tests aim at: a) explaining situations with inconclusive results; b) functionally classifying chronic artery disease patients; and c) defining therapeutic goals.

Coronary patients are classified according to clinical and functional characteristics. The clinical classification establishes two groups: stable and unstable chronic angina. The latter has several clinical variances (recent angina, rapidly progressive angina, subentrying angina, intermediate syndrome and post recent infarction angina). Stable chronic angina is characterized by retro-sternal pain episodes in grasp, triggered by physical or emotional stress. Pain lasts from two to ten minutes and disappears with rest or sublingual nitrates. Unstable angina is a clinical status with imminent risk for acute myocardial infarction. Crises may occur at rest or minimum efforts, seem to be related to coronary artery tone and do not disappear with normal therapy. Prinzmetal angina is in general considered a separate disease. It is rare and in general severe with 2/3 of patients presenting significant proximal coronary injuries⁴. So Prinzmetal patients should be treated as unstable angina patients. The functional classification relates to physical activities coronary patients are entitled to perform. Patients may belong to functional classes I, II, III or IV (Chart I), according to their functional capacity^{5,6}. This variable is estimated in metabolic equivalents (METs) where 1 MET is equivalent to the consumption of 3.5 ml O₂.kg⁻¹.min⁻¹ or the consumption of a 70 kg person at rest and in the supine position (chart II). Functional capacity is considered excellent if higher than 7 METs, moderate if between 4 and 7 METs and poor when lower than 4 METs^{7,8}.

Chart I - Comparison of New York Heart Association's and Canadian Cardiovascular Society's Functional Class and Surgical Risk Evaluation in Coronary Disease Patients^{5,6}

Class	New York Heart Association	Canadian Cardiovascular Society	Surgical Risk
I	Patients with cardiac disease without physical activity limitation. Normal physical activity does not cause major fatigue, palpitations, angina pain or dyspnea.	Normal physical activities, such as walking or climbing stairs do not cause angina. Intense or prolonged activity, at work or during leisure, causes angina pain.	Intermediate Surgical Risk FC ≥ 7METs
II	Patients with cardiac disease resulting in mild physical activity limitation. They are comfortable at rest and normal physical activity results in fatigue, palpitations, dyspnea or angina pain.	Mild limitation of common physical activity. Patient is able to walk or climb stairs fast; slopes or hills, during cold weather, under emotional stress and walking more than two plain blocks and climbing more than one stair in normal pace.	Intermediate Surgical Risk FC 4 to 7METs
III	Patients with cardiac disease resulting in marked physical activity limitation. Less than normal physical activity causes fatigue, palpitations, dyspnea or angina pain.	Marked normal physical activity limitation. Unable to walk more than one or two blocks or climb more than one stair in normal conditions.	High Surgical Risk FC < 4 METs
IV	Patients with cardiac disease resulting in inability to undergo any physical activity without discomfort. Symptoms of heart failure or angina may be present at rest. Any physical activity worsens the discomfort.	Unable to stand any physical activity without discomfort. Angina syndrome present at rest.	High Surgical Risk FC ≤ 2 METs

FC -Functional Capacity; METs - Baseline Metabolism Unit

Chart II - Individuals' Ability to Perform Daily Routines, According to their O₂ Consumption, Measured in METs

1* to 3 METs	Use the toilet, eat, walk at home, walk at 3.2 to 4.8 km/h, activities such as playing cards, drive, sales person, waiter, doorman.
4 to 6 METs	Walk at 6.4 to 8 km/h, run short distances, climb stairs slowly, carry packages, clean floor or furniture, activities such as dancing, double tennis, carpenter, garbage collecting, tire repair
> 7 METs	Climb stairs quickly, soccer, biking at 19 km/h, blue collar worker, tiring sports (>10 METs) such as: swimming, simple tennis, basket ball, professional soccer

* 1MET is equivalent to the consumption of 3.9 cal.min⁻¹

PREOPERATIVE ASSESSMENT AND PREPARATION OF CORONARY ARTERY DISEASE PATIENTS FOR SURGERY

TREATMENT

The initial treatment is clinical with nitrates, beta-blockers and calcium channel blockers. Anti platelet aggregation drugs should be administered to all angina patients. Once the diagnosis is determined, chronic artery disease patients should be immediately treated and those with unstable angina or stable angina functional class III or IV should be referred to cinecoronariography⁹. Patients with stable angina functional class I or II must have their functional capacity confirmed. Ergonomic tests are excellent for such end¹⁰. Those with poor functional capacity should be further evaluated by cinecoronariography⁷⁻⁹. On the other hand, chronic artery disease patients, with moderate or excellent functional capacity, do not need additional evaluations; just follow up and clinical therapy^{7,8}.

Cinecoronariography locates and defines coronary injuries, in addition to determining the therapeutic approach. Coronary angioplasty (with or without stent) is indicated for obstructive injuries with stenosis of the vessel's lumen diameter higher than 70% (flow limiting injuries), especially those of types A and B₁. These obstructive injuries are small (< 10 mm), concentric, easily accessible, with non angulated segments, smooth contours, few or no calcification and lack of ostial injury. Injuries B₂ and C are more complex, eccentric and tortuous¹¹. Even so, they may today be corrected by angioplasty (stent) performed by an experienced surgeon although with a higher procedure-related risk. Flow limiting injuries in a coronary branch is an absolute indication for surgical myocardial revascularization. Similarly, coronary ostium injuries are also indications for revascularization surgeries, although in special situations and with experienced professionals angioplasty may be attempted, especially in emergency situations¹¹. Flow limiting multiartery injuries justify a thorough clinical discussion with the participation of the hemodynamics specialist and the cardiac surgeon, due to the possibility of only being corrected by myocardial revascularization.

PREOPERATIVE EVALUATION AND PREPARATION

The surgical risk of non cardiac surgeries is classified in high, intermediate and low risk, according to the possibility of death and non fatal myocardial infarction. If the incidence of such events is above 5%, surgeries are considered of high risk; if between 1% and 5%, they are considered of moderate risk; and if below 1% they are considered of low risk (Chart III)^{7,8}.

The incidence of acute myocardial infarction (AMI) after non cardiac surgeries in the non cardiac population varies from 0.1% to 0.2%. This incidence significantly increases among coronary artery disease patients and varies from 2% to 17%¹². Half of the ischemic events occur on the day of the surgery, but the incidence peak is seen on the third day^{1,2}. Perioperative mortality is also higher in cardiac patients. On the other hand, those submitted to previous successful

Chart III - Cardiac Risk Classification (death and non-fatal acute myocardial infarction) for Non-Cardiac Surgery

High risk (risk above 5%)	<ul style="list-style-type: none"> • Major emergency surgeries, especially in elderly • Aorta and other major vascular surgeries • Peripheral artery surgery • Long duration procedures with major blood and/or fluid losses
Intermediate risk (risk between 1% and 5%)	<ul style="list-style-type: none"> • Carotid endarterectomy • Abdominal and thoracic surgeries • Head and neck surgeries • Major orthopedic surgeries • Prostate surgeries
Low risk (risk below 1%)	<ul style="list-style-type: none"> • Endoscopic procedures • Superficial procedures • Cataract surgery • Breast surgery

revascularization have a postoperative mortality equivalent to individuals without coronary disease¹³. Surgery and anesthesia cause a circulatory overload to which the ill heart is more exposed than the healthy heart¹⁴. So, a careful clinical evaluation, supported by additional preoperative tests, is a major foundation for an accurate evaluation and may decrease surgical morbi-mortality of cardiac patients, thus assuring the success of the procedure.

The preoperative evaluation of clinically stable coronary disease patients scheduled for non cardiac surgery consists initially of a detailed clinical exam and conventional ECG, which allow for determining associated co-morbidity, stratifying the surgical risk, adopting different approaches and intervening, when necessary, before the non cardiac surgery.

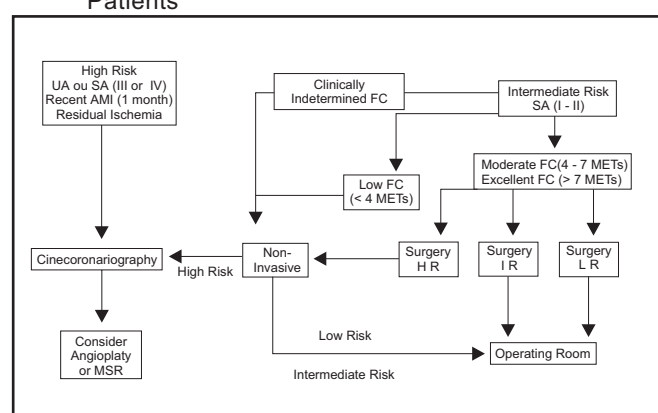
The additional preoperative investigation of cardiac patients is based on the clinical form of their disease and on the type of surgical procedure they will be submitted to. So, patients with unstable or stable functional class III or IV angina, recent myocardial infarction (up to one month) or those with evidences of residual ischemia are considered at high risk (Chart IV) and should be evaluated by cinecoronariography and possible angioplasty or myocardial revascularization before the non cardiac surgery^{7,8}. On the other hand, patients with stable angina functional class I or II are at intermediate risk and should be classified according to their functional capacity. It is worth mentioning that in some situations it is not possible to clinically evaluate the functional capacity. In those cases, it should be determined by a stress test, which in some cases may be impossible to apply. So, another non-invasive test should be considered to estimate preoperative risk and management.

Low functional capacity has been considered a predictive factor for surgical risk in non cardiac surgeries. So, patients at intermediate risk with low functional capacity should be submitted to other non-invasive cardiologic tests before being sent to surgery, regardless of the type of surgery^{7,8}. Similarly, those with moderate or excellent functional capacity

Chart IV - Clinical Classification of Cardiovascular Surgical Risk

Major predictive factors	<ul style="list-style-type: none"> • Unstable coronary syndromes: recent acute myocardial infarction (up to 30 days) with ischemic evidences; unstable angina or stable angina functional class III - IV • Unbalanced ICC • Major arrhythmias: high level BAV; symptomatic ventricular arrhythmias with underlying cardiac disease; atrial fibrillation with high ventricular frequency • Severe valve disease
Intermediate predictive factors	<ul style="list-style-type: none"> • Stable angina functional class I - II • Previous acute myocardial infarction or presence of pathological Q wave; Unbalanced ICC • Diabetes mellitus
Minor predictive factors	<ul style="list-style-type: none"> • Older age; ECG abnormalities: ventricular hypertrophy, left branch blockade, ST segment and T wave abnormalities • Non sinusoidal rhythm • Low functional capacity • Previous stroke • Poorly controlled systemic hypertension

Chart V - Preoperative Algorithm for Coronary Disease Patients



UA = unstable angina, SA = stable angina, FC = functional capacity, AMI = acute myocardial infarction, HR = high risk, IR = intermediate risk, LR = low risk, MSR = myocardial surgical revascularization

and scheduled for high risk procedures should be submitted to the same tests to classify the risk. Such tests, however, are unnecessary if the surgery is of low or intermediate risk. When non-invasive tests reveal patients at high surgical risk, cinecoronariography should be considered^{7,8}. When the same tests reveal low or moderate risk, patients should be sent to surgery. Chart V summarizes in an algorithm a proposal to preoperatively evaluate coronary disease patients.

As to drug treatment, there are no doubts that the surgical stress promotes an increase in catecholamines, which may cause adverse cardiac effects. So, patients are more vulnerable to arrhythmias and arteriosclerotic plate rupture. That is why perioperative beta-blockers have been proposed in non cardiac surgeries for chronic artery disease patients. Those agents decrease the incidence of ischemia and myocardial infarction, not only in the perioperative period, but also in the long run. Based on those evidences, β -antagonists should be routinely used in the perioperative period of cardiac patients except when counterindicated¹⁵.

NON-INVASIVE AND SEMI-INVASIVE
CARDIOLOGIC TESTS

Most common non-invasive cardiologic tests are bidimensional echocardiography, ergometric test, stress echocardiography with dobutamine, myocardial scintigraphy with dipyridamole and holter. Transesophageal doppler echocardiography is a semi-invasive method very useful to evaluate coronary patients.

Bidimensional echocardiography - the echocardiography lab allows for the division of the left ventricle in several segments (11, 13 or 16) and for the evaluation of global and regional functions, end systolic volume and ejection fraction. In the vast majority of coronary disease patients, it is possible to determine changes in segmental contractility¹⁶. The best way to detect myocardial ischemia is through the abnormal movement of the ischemic segment (decrease of segmental systolic inspissator in the region of the affected wall). The involvement of up to two segments should be analyzed together with ventricular and functional capacity. On the other hand, changes in three or more segments in different regions characterize a patient at high surgical risk. If there is no segmental contractility changes but there is a clinical suspicion of myocardial ischemia, patient should be submitted to ergometric test or stress echocardiography. End systolic volume is of paramount importance to evaluate ejection efficiency of the left ventricle and is the major determinant of survivors after myocardial infarction. End systolic volume lower than or equal to 34 ml.m² correlates to a lower death rate. Ejection fraction lower than 50% with high end systolic volume is a predictive factor for future cardiac events^{17,18}.

Ergometric test - evaluates cardiovascular overload imposed by physical exercise and functional capacity. It does not consider, however, the effects of psychological stress which affects factors determining myocardial oxygen consumption. The ergometric test applied to chronic multiaartery disease patients is approximately 90% sensitive¹⁹. Patients with functional capacity below 4 METs and low physical activity level-induced myocardial ischemia (ST segment under-unlevelled) are at high peri and postoperative risk. On the

other hand, ischemic patients with functional capacity above 7 METs are considered at low cardiac risk¹⁰.

Stress echocardiography with dobutamine - very useful method to evaluate patients with diseases (neurological, orthopedic, etc.) which prevent the ergometric test. Followed by transthoracic echocardiography at rest, the stress echocardiography with dobutamine may induce myocardial ischemia and has shown to be better than the sub-maximal ergometric test to diagnose multivessel disease patients^{20,21}. A low butamine dose ($5 \mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$) may detect feasible ischemic muscle and myocardial involvement. When the technical quality of the transthoracic stress echocardiography is limited, the transesophageal method with stress may replace it, giving important information about patients with triartery involvement²². The normal test has a negative predictive value of 93% to 100% and segmental contraction abnormalities have a positive predictive value of 7% to 50% and may be considered as risk factors for peri and postoperative cardiac events²³. Abnormal contractions in three or more segments of ischemics different regions indicate patients at high risk for peri or postoperative cardiac events.

Myocardial scintigraphy with dipyridamole - thalium or sestamibi scintigraphy with pharmacological stress induced by dipyridamole may show the existence of reversible or non reversible ischemias (previous infarction) with high sensitivity (93%) although the low specificity of the method (62%). A fixed ischemia in 1 or 2 segments should be evaluated together with the ventricular function. However, 3 or more ischemic segments characterize high risk patients. Some authors have shown defects of thalium redistribution and perioperative ischemia. Low specificity and high cost limit its use²⁴.

Holter - the long duration electrocardiography may detect transient ischemic episodes characterized by ST segment under-unlevelling in severe cardiac patients who never referred angina pain even during a myocardial infarction⁴. This method may be useful, especially in diabetes type 2 patients who have a higher incidence of silent ischemic events; however, there are many false-positive results in normal individuals²⁵. There are certain limitations of the method for patients with abnormal ECG at rest. Per se, this exam is not enough to refer patients to cinecoronariography.

Transesophageal doppler echocardiography - this semi-invasive method is very useful to evaluate blood flow velocity in coronary circulation and coronary reserve flow (CRF) in the anterior descending aorta and the coronary sinus. The baseline flow velocity is obtained during maximum hyperemia induced by venous adenosine for 4 minutes. CAD patients with moderate functional capacity and scheduled for high risk surgeries should be submitted to transesophageal echocardiography. When CRF is higher than 2, severe coronary injuries may be ruled out, and when lower than 2, obstructive injuries are considered significant and patients are at high risk^{26,27}. Some countries adopt this method as a perioperative routine for high risk surgeries. This monitoring explains in a sensitive and continuous way, global and segmental functions of the left ventricle without interfering with

the surgical field. Using this method one may obtain the perioperative etiology of an acute hypotension or the onset of a left ventricular myocardial ischemia before electrocardiographic changes are seen, faster, safer and more reliable way than when using pulmonary artery catheterization^{28,29}.

All chronic artery disease patients scheduled for non cardiac surgeries must be carefully evaluated. Those at high risk need a strict clinical control. Elective procedures should be postponed in adverse clinical situations where patients are not compensated. For clinically stable patients (most of them functional class I or II) and considered of moderate risk, non-invasive functional tests are recommended. β -blockers should be considered for all coronary disease patients.

REFERÊNCIAS - REFERENCES

01. Mangano DT - Perioperative cardiac morbidity. *Anesthesiology*, 1990;72:153-184.
02. Mangano DT, Wong MG, London MJ et al - Undergoing noncardiac surgery: incidence and severity during the first week after surgery. *J Am Coll Cardiol*, 1991;17:851-857.
03. Lee TH, Marcantonio ER, Mangione CM et al - Derivation and prospective validation of a simple index for prediction of cardiac risk of major noncardiac surgery. *Circulation*, 1999;100:1043-1049.
04. Quyyumi AA, Mockus L, Wright C et al - Morphology of ambulatory ST-segment changes in patients with varying severity of coronary artery disease. Investigation of the frequency of nocturnal ischaemia and coronary spasm. *Br Heart J*, 1985;53:186-193.
05. Goldman L, Hashimoto B, Cook EF et al - Comparative reproducibility and validity of systems for assessing cardiovascular functional class: advantages of a new specific activity scale. *Circulation*, 1981;64:1227-1234.
06. Meyer K, Westbrook S, Schwaibold M et al - Aerobic capacity and functional classification of patients with severe left-ventricular dysfunction. *Cardiology*, 1996;87:443-449.
07. Eagle KA - Surgical patients with heart disease: summary of the ACC/AHA guidelines. *Am Fam Physician*, 1997;56:811-818.
08. Eagle KA, Brundage BH, Chaitman BR et al - Guidelines for perioperative cardiovascular evaluation for noncardiac surgery. Report of the ACC/AHA Task Force on practice guidelines (Committee on Perioperative Cardiovascular Evaluation for Noncardiac Surgery). *J Am Coll Cardiol*, 1996;27:910-948.
09. Scanlon PJ, Faxon DP, Audet AM et al - Guidelines for coronary angiography. A report of the ACC/AHA task force on practice guidelines (Committee on Coronary Angiography). Developed in collaboration with the Society for Cardiac Angiography and intervention. *J Am Coll Cardiol*, 1999;33:1756-1824.
10. Weiner D, Ryan TJ, McCabe CH et al - Prognostic importance of a clinical profile and exercise test in medically treated patients with coronary artery disease. *J Am Coll Cardiol*, 1984;3:772-779.
11. Ellis SG, Vandormael MG, Cowley MJ et al - Coronary morphologic and clinical determinants of procedural outcome with angioplasty for multivessel coronary artery disease. *Circulation*, 1990;82:1193-1202.
12. Wirthlin DJ, Cambria RP - Surgery-specific considerations in the cardiac patient undergoing non-cardiac surgery. *Prog Cardiovasc Dis*, 1998;40:453-468.

13. Foster ED, Davis KB, Carpenter JA et al - Risk of noncardiac operation in patients with defined coronary disease: the Coronary Artery Surgery Study (CASS) registry experience. *Ann Thorac Surg*, 1986;41:42-50.
14. Batlouni M - Cirurgia não-cardíaca no paciente cardiopata. *Arq Bras Cardiol*, 1982;38:475-482.
15. Mangano DT, Layug EL, Wallace A et al - Effect of atenolol on mortality and cardiovascular morbidity after noncardiac surgery. Multicenter study of perioperative ischemia research group. *N Engl J Med*, 1996;335:1713-1720.
16. Reeder GS, Seward JB, Tajik AJ - The role of two dimensional echocardiography in coronary artery disease. *Mayo Clin Proc*, 1982;57:247-258.
17. Hammermeister KE, DeRouen TA, Dodge HT - Variables predictive of survival in patients with coronary disease. Selection by univariate and multivariate analyses from the clinical, electrocardiographic, exercise, arteriographic, and quantitative angiographic evaluations. *Circulation*, 1979;59:421-430.
18. White HD, Norris RM, Brown MA et al - Left ventricular end-systolic volume as the major determinant of survival after recovery from myocardial infarction. *Circulation* 1987;76:44-51.
19. Detrano R, Gianrossi R, Mulvihill D et al - Exercise-induced ST segment depression in the diagnosis of multivessel coronary disease: a meta-analysis. *J Am Coll Cardiol*, 1989;14:1501-1508.
20. Jaarsama W, Visser CA, Funke KAJ et al - Usefulness of two dimensional exercise echocardiography shortly after myocardial infarction. *Am J Cardiol*, 1986;57:86-90.
21. Berthe C, Pierard LA, 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;58:1167-1172.
22. Kamp O, de Cock CC, Funke KAJ et al - Simultaneous transesophageal two-dimensional echocardiography and atrial pacing for detecting coronary artery disease. *Am J Cardiol*, 1992;69: 1412-1416.
23. Poldermans D, Fioretti PM, Forster T et al - Dobutamine stress echocardiography for assessment of perioperative risk in patients undergoing major vascular surgery. *Circulation*, 1993;87:1506-1512.
24. Boucher CA, Brewster DC, Darling RC et al - Determination of cardiac risk by dipyridamole-thallium imaging before peripheral vascular surgery. *N Engl J Med*, 1985;312:389-394.
25. Froelicher VF, Yanowitz FG, Thompson AJ et al - The correlation of coronary angiography and the electrocardiographic response to maximal treadmill testing in 76 asymptomatic men. *Circulation*, 1973;48:597-604.
26. Ramos J F, Turina M, Ramires JA et al - Demonstration of Coronary Flow Reserve Before and After Angioplasty and Bypass Surgery by Transesophageal Doppler Echocardiography Method. *Universitätsspital Zürich*, 1999;45:17-42 .
27. Tsutsui JM, Helaehil SM, Correa MC et al - Evaluation of coronary blood flow reserve by transesophageal Doppler echocardiography in normal subjects. *Heart Institute University of São Paulo, Brazil*, 1997;13.
28. Van Daele ME, Sutherland GR, Mitchell MM et al - Do changes in pulmonary capillary wedge pressure adequately reflect myocardial ischemia during anesthesia? A correlative preoperative hemodynamic, electrocardiographic, and transesophageal echocardiographic study. *Circulation*, 1990;81:865-871.
29. Battler A, Froelicher VF, Gallagher KP et al - Dissociation between regional myocardial dysfunction and ECG changes during ischemia in the conscious dog. *Circulation*, 1980;62: 735-744.

RESUMEN

Ramos G, Ramos Filho J, Pereira E - Evaluación y Preparo Pré-Operatorio del Portador de Enfermedad de las Arterias Coronarias

Justificativa y Objetivos - Portadores de enfermedad arterial coronaria (EAC) presentan mayor morbi-mortalidad peri-operatoria en cirugías no-cardíacas. Exámenes laboratoriales específicos son aliados importantes del examen clínico y deben ser incluidos en el arsenal propedéutico para evaluación y preparo de esos pacientes. El objetivo de la presente revisión es establecer conductas pré-operatorias para minimizar la morbi-mortalidad peri y pós-operatoria de los portadores de EAC.

Contenido - Son presentadas características de las anginas de pecho estable e inestable, criterios de clasificación clínica y funcional, diagnóstico, terapéutica clínica-quirúrgica y los principales test laboratoriales cardiológicos disponibles. Además, son correlacionados el tipo de angina con el procedimiento quirúrgico para propuesta de un algoritmo pré-operatorio.

Conclusiones - Todos los portadores de EAC candidatos a cirugía no-cardíaca deben ser rigurosamente evaluados. Los identificados como de alto riesgo necesitan control clínico eficaz. En los candidatos clínicamente estables, considerados de riesgo intermedio, test funcionales no-invasivos son recomendables. En todos los coronariopatas el uso de β -bloqueador debe ser considerado.