



# Medicina Nuclear em Cardiologia

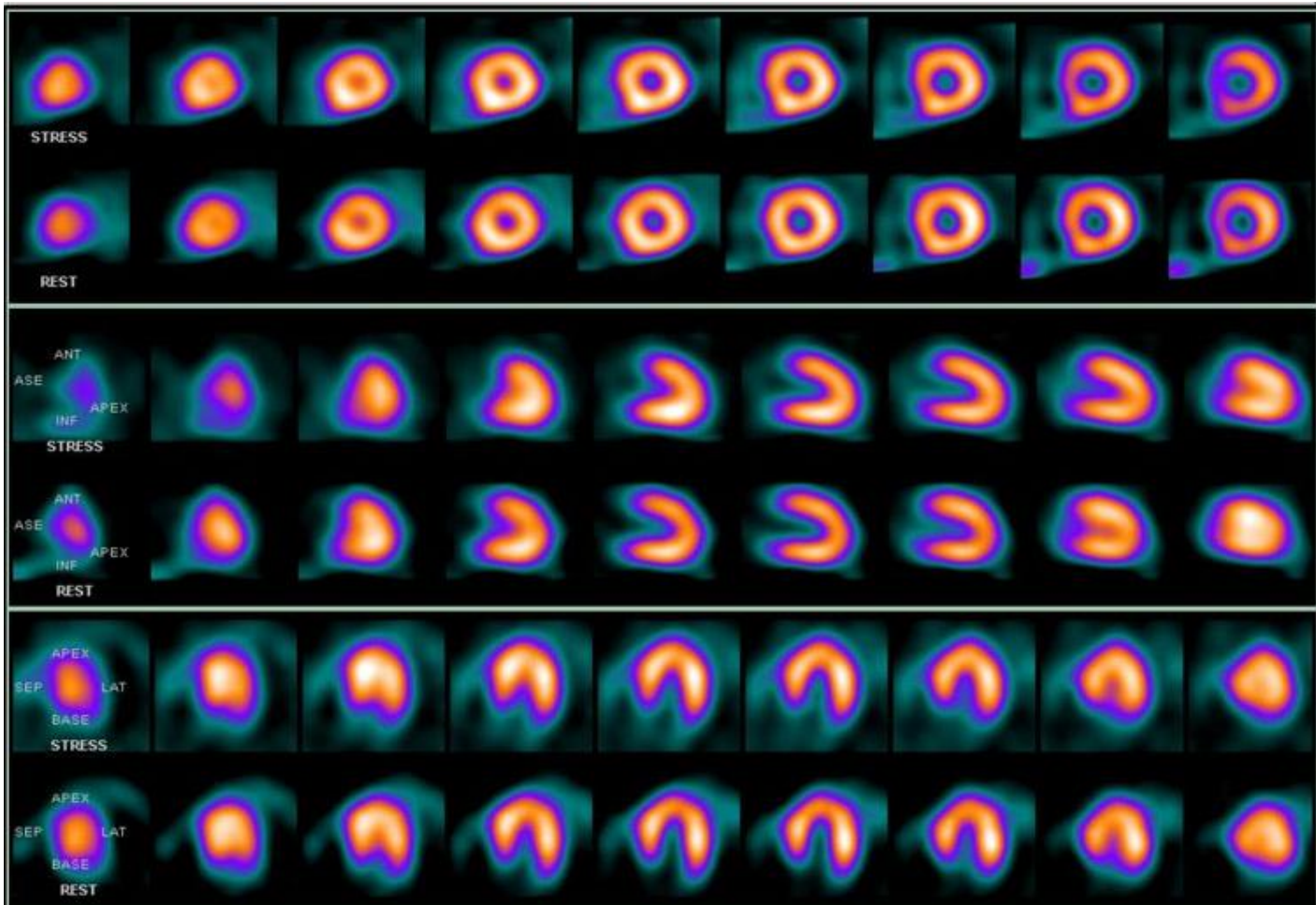
Pocket Book



**CARDIO NUCLEAR**

Cuidando com o Coração.







# INDICAÇÕES PARA A CINTILOGRAFIA DE PERFUSÃO DO MIOCÁRDIO REPOUSO E ESFORÇO

## 1. DIAGNÓSTICO DE DAC

- 1.1 Teste de esforço Positivo sem sintomas
- 1.2 Triagem de Pacientes de Alto risco Assintomáticos
- 1.3 Avaliação de Isquemia Silenciosa
- 1.4 Pacientes com ECG de repouso Anormal que atrapalhe a avaliação de isquemia
- 1.5 Teste de Esforço não Diagnóstico
- 1.6 Incapacidade para realização de ergometria
- 1.7 Avaliação da importância funcional de estenoses coronarianas conhecidas
- 1.8 Avaliação de benefícios Terapêuticos

## 2. ESTRATIFICAÇÃO DE RISCO

- 2.1 Valor Prognóstico
- 2.2 Valor Diagnóstico e Prognóstico em subgrupos de pacientes

## 3. SITUAÇÕES DE EMERGÊNCIA



## DIAGNÓSTICO DE DAC

### 1.1 Teste de esforço Positivo sem sintomas

- O teste de esforço na esteira é realizado rotineiramente nos pacientes que vão se submeter a um programa de exercícios.
- Ele também tem sido utilizado como parte da avaliação anual dos executivos na maioria das empresas.
- Muito frequentemente um teste de esforço na esteira positivo é motivo de preocupação para os pacientes e seus médicos.
- Uma cintilografia de perfusão miocárdica (CPM) positiva nestes pacientes indica a presença de Doença Arterial Coronariana (DAC), enquanto que um exame negativo é tranquilizador, pois ele indica ausência de doença coronariana ou DAC de pequena monta.



## DIAGNÓSTICO DE DAC

### 1.2 Triagem de Pacientes de Alto risco Assintomáticos

- A categoria de pacientes assintomáticos e de alto risco inclui aqueles com um ou mais dos seguintes fatores de risco para DAC:
  - História familiar positiva para IAM prematuro,
  - Hipercolesterolemia,
  - Tabagismo,
  - Hipertensão Arterial Sistêmica e
  - **Diabetes mellitus**
- Pacientes de meia idade ou mais idosos com 2 ou mais destes fatores de risco, são também candidatos para este exame (Alto risco pelo Escore de Framingham).
- Pacientes com história familiar de morte prematura, inesperada e repentina também são ótimos candidatos para este exame.
- Os adolescentes e adultos jovens com história familiar de hipercolesterolemia também podem ser examinados com esta abordagem.



## DIAGNÓSTICO DE DAC

### 1.3 Avaliação de Isquemia Silenciosa

- Devido ao maior risco de eventos cardiovasculares em pacientes **diabéticos** com DAC, a avaliação de isquemia em indivíduos assintomáticos com DM tem sido considerada, principalmente pelo fato de que a detecção de DAC nestes pacientes pode ser um gatilho para um manejo mais agressivo. Em 1998, a Associação Americana de Diabetes propôs diretrizes para o screening de diabéticos assintomáticos.
- O estudo multicêntrico Detection of Ischemia in Asymptomatic Diabetics (**DIAD**) foi desenhado para determinar a prevalência de estudos cintilográficos anormais em pacientes com DM tipo 2 assintomáticos sem evidências de DAC clínicas, eletrocardiográficas, por testes não invasivos ou por cateterismo Cardíaco.
- Este grupo apresentou uma **prevalência** de **isquemia** miocárdica de **22%** (16% de alterações perfusionais e 6% de alterações eletrocardiográficas induzidas por adenosina sem perfusão alterada).



## DIAGNÓSTICO DE DAC

### 1.4 Pacientes com ECG de repouso Anormal que atrapalhe a avaliação de isquemia

- Certas anormalidades no ECG de repouso tornam a interpretação do teste de esforço muito difícil, senão impossível. Nestes pacientes, a cintilografia de esforço aumenta o valor diagnóstico do teste de esforço:
  - Bloqueio de ramo esquerdo,
  - Síndrome de Wolff-Parkinson-White,
  - Defeitos de condução interventricular,
  - Hipertrofia ventricular direita ou esquerda,
  - Mudanças inespecíficas do ST-T,
  - Infarto prévio com onda Q presente, com ou sem elevação persistente do segmento ST,
  - Tratamento com compostos digitálicos .





## DIAGNÓSTICO DE DAC

### 1.5 Teste de Esforço não Diagnóstico

- Alguns pacientes não conseguem atingir a frequência cardíaca submáxima. Nestes pacientes, a ausência de mudanças isquêmicas eletrocardiográficas não nos assegura da ausência de DAC com um razoável grau de certeza.
- Portanto, estes resultados são dados como não diagnóstico.
- Embora muitos destes pacientes não tenham DAC, alguns têm e podem ter um prognóstico pior que os pacientes que atingiram um teste diagnóstico (maior ou igual a 85% da frequência cardíaca máxima).
- Desta maneira a cintilografia de perfusão miocárdica pode ser útil em diferenciar os pacientes com teste de esforço submáximo que são normais daqueles pacientes com DAC e com alto risco de eventos cardíacos.
- O estresse farmacológico é a melhor opção para estes pacientes.





## DIAGNÓSTICO DE DAC

### 1.6 Incapacidade para realização de ergometria

- A cintilografia com dipiridamol ou adenosina está indicada nas situações com incapacidade de realização de exercício adequado como:
  - insuficiência vascular periférica,
  - problemas ortopédicos,
  - doenças pulmonares (exceto asma),
  - doenças neurológicas,
  - obesidade mórbida,
  - pacientes com medicação (beta-bloqueadores, digitais, etc.)
  - e é o estresse preferencial em portadores de bloqueio de ramo esquerdo (BRE) ao eletrocardiograma.



## DIAGNÓSTICO DE DAC

### 1.7 Avaliação da importância funcional de estenoses coronarianas conhecidas

- Estenoses "borderline" vistas na angiografia (40-70%)
- Avaliação da lesão "culpada" (culprit lesion) antes da angioplastia coronariana
- Estenose de pequenos ramos ou de localização distante
- Existe dificuldade em se determinar o significado funcional de qualquer estenose coronariana, principalmente quando ela tem uma moderada gravidade angiográfica (40 a 70% do lúmen) ou quando está localizada em um ramo pequeno ou distante. Muitas vezes os médicos têm dúvidas se estas lesões são responsáveis pelos sintomas do paciente.
- Por isso a cintilografia de perfusão miocárdica é feita depois da angiografia para avaliar o significado funcional de estenoses moderadas.



## DIAGNÓSTICO DE DAC

### 1.7 Avaliação da importância funcional de estenoses coronarianas conhecidas

- Esta avaliação se aplica não somente a pacientes com lesão moderada como foi discutido previamente, mas também em pacientes com doenças de vários vasos, candidatos à angioplastia.
- A cintilografia de perfusão pode ser utilizada para detectar a lesão responsável pela isquemia, que deve ser o principal alvo da angioplastia.
- Um cenário bastante comum nesta situação é o paciente com bypass de artéria coronariana feita há vários anos e que está apresentando progressão da doença na artéria nativa ou doença de enxerto.



## DIAGNÓSTICO DE DAC

### 1.8 Avaliação de benefícios Terapêuticos

- A cintilografia de perfusão, graças a sua habilidade em mostrar o significado funcional das estenoses coronarianas, localizar segmentos de hipoperfusão do miocárdio e correlacioná-los com artérias coronárias específicas, tem uma posição única, que não é igualada por nenhum outro exame não invasivo, na avaliação de pacientes antes e depois da revascularização.
- Desta forma, possui papel preponderante na avaliação rotineira de pacientes submetidos a tratamento coronariano **cirúrgico**, **percutâneo** ou mesmo **clínico**.



# ESTRATIFICAÇÃO DE RISCO

## 2.1 Valor Prognóstico

- Diversos estudos demonstraram um alto valor preditivo negativo de uma CPM normal (99%).
- Pacientes com cintilografia de perfusão normal, apresentam um risco de eventos cardíacos menores que 0,5 % ao ano, mesmo pacientes sabidamente coronarianos, com angina estável, diante de uma cintilografia miocárdica normal, apresentam um risco de eventos cardíacos em torno de 0,9 % ao ano (Maddahi, 2001).
- Por outro lado, um exame alterado, vai definir prognóstico, além de auxiliar na decisão terapêutica. Quanto maior a extensão e a intensidade das alterações à cintilografia, maior é a chance de eventos cardíacos (Lette, 1995).
- Pacientes com estudo perfusional normal que apresentaram infradesnível do segmento ST induzido por adenosina ou dipiridamol apresentam uma prevalência maior de cardiopatia isquêmica, sendo necessário outro método diagnóstico para confirmar ou não DAC.



# ESTRATIFICAÇÃO DE RISCO

## 2.1 Valor Prognóstico

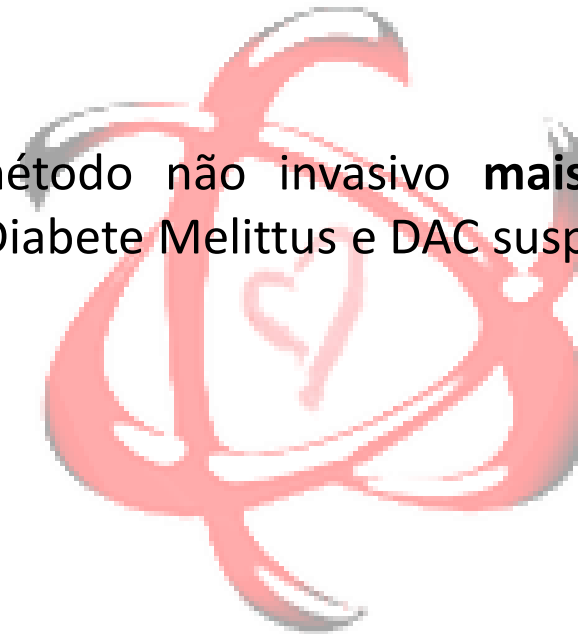
- **INSPIRE**, demonstrou que a CPM permite que se faça uma segura estratificação de risco adequada após 48 horas de um infarto do miocárdio não complicado, o que obviamente repercute no tempo de internação e na melhor estratégia terapêutica a ser utilizada. Este estudo avaliou prospectivamente 728 pacientes após infarto não complicado que foram submetidos à CPM com estresse com adenosina. Os pacientes categorizados como baixo risco apresentaram mortalidade menor que 1% em 1 ano.
- Devido a seu alto valor preditivo negativo, a CPM também pode ser útil na diferenciação da dor torácica de origem cardíaca e de outras etiologias na sala de emergência.
- A CPM realizada após injeção do radiofármaco em vigência da dor (ou até 3 horas do seu término) com resultado normal permite que o paciente seja liberado com risco de evento cardíaco muito baixo (<1%), estudo **ERASE**.



## ESTRATIFICAÇÃO DE RISCO

### 2.2 Valor Diagnóstico e Prognóstico em subgrupos de pacientes

- A CPM é o método não invasivo **mais estudado** para avaliação de pacientes com Diabete Melittus e DAC suspeita ou estabelecida.







# SITUAÇÕES DE EMERGÊNCIA

- A avaliação inicial de pacientes com Síndrome Coronariana Aguda inclui história clínica, exame físico e eletrocardiograma (ECG). O ECG identifica pacientes com IAM e angina instável, mas frequentemente não é diagnóstico.
- Em muitos casos, principalmente quando o ECG é inconclusivo, são dosados marcadores séricos de lesão miocárdica (troponinas, CKMB). Entretanto, esses marcadores apresentam baixa sensibilidade na abordagem inicial.
- Dessa forma, menos de 20% dos pacientes internados com suspeita de SCA têm o diagnóstico confirmado, o que evidencia o enorme desperdício de recursos com internações e procedimentos desnecessários. Por outro lado, pelo menos 6% dos pacientes dispensados no Pronto Socorro apresentam IAM não diagnosticado. A mortalidade desses pacientes chega a 25%.



# SITUAÇÕES DE EMERGÊNCIA

- Nos Estados Unidos, essa é a principal causa de processos jurídicos por má prática médica. Fica evidente a extrema necessidade de um método com alta sensibilidade para SCA nas primeiras horas após o início dos sintomas.
- A cintilografia de perfusão miocárdica, quando utilizada para esta finalidade, apresenta **sensibilidade muito alta que chega a 100% em grande parte dos estudos. O valor preditivo negativo para SCA varia entre 99% e 100%.**



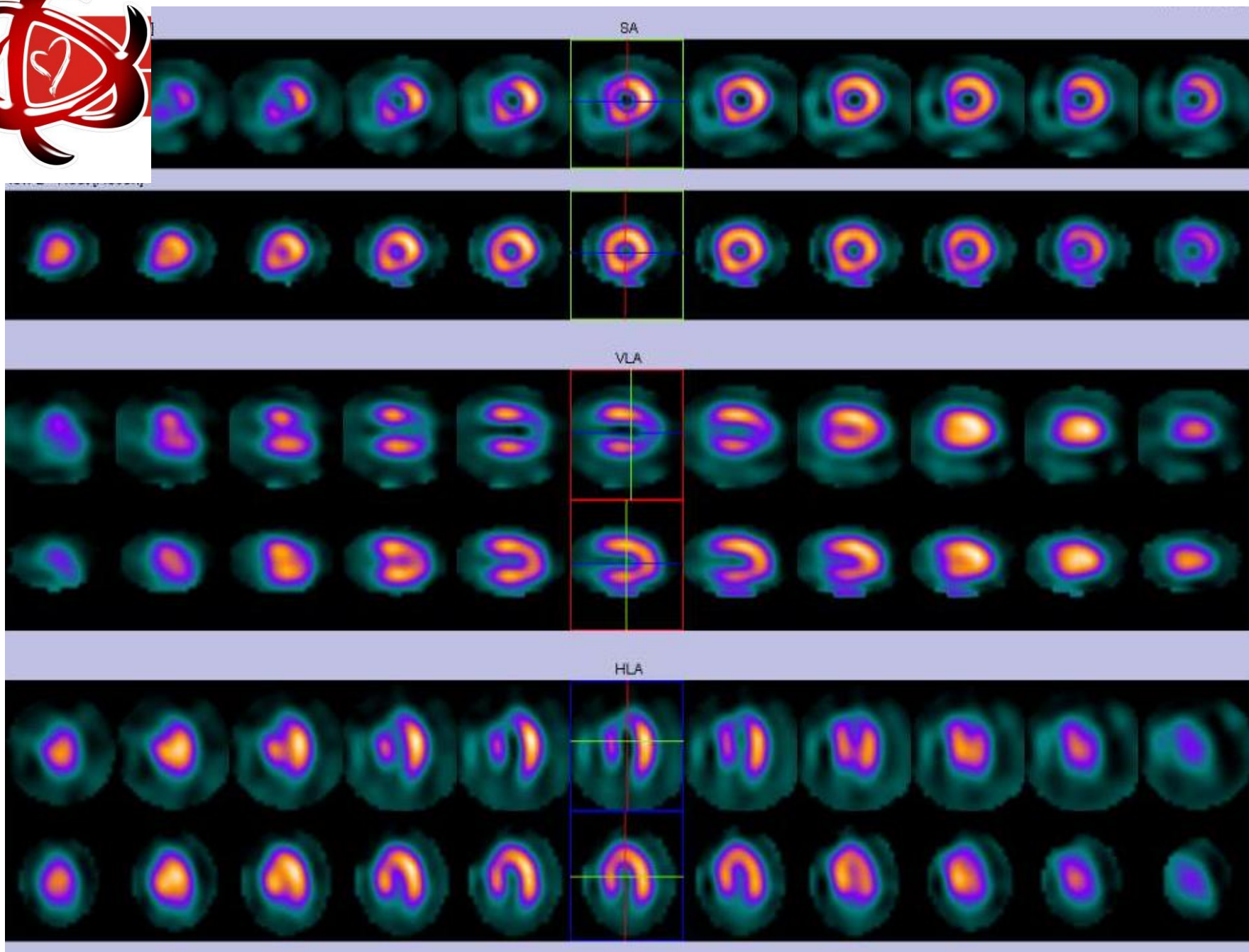
# SITUAÇÕES DE EMERGÊNCIA

- Dor torácica de origem incerta
- Angina instável e IAM após estabilização inicial
- Diagnóstico precoce de isquemia em unidades de dor torácica



# SITUAÇÕES DE EMERGÊNCIA

- O subestudo nuclear do **COURAGE** demonstrou que houve maior redução de isquemia com o tratamento invasivo (2,7% vs 0,5%). Além disso, considerando-se que uma diminuição de 5% ou mais de isquemia foi efetiva em reduzir eventos. A taxa de morte ou infarto no grupo com isquemia residual maior ou igual que 10% foi maior do que o dobro dos eventos no grupo com isquemia residual < 5% demonstrada da cintilografia de controle.
- Após SCA a cintilografia de perfusão miocárdica apresenta papel fundamental na avaliação de prognóstico e predição de eventos em todos os segmentos e formas de apresentação da Doença Arterial Coronariana. O estudo é capaz de estratificar pacientes estáveis e sabidamente coronariopatas em baixo risco (taxa inferior a 0,9% ao ano) ou alto risco (acima de 3% ao ano) para eventos ou morte de causa cardiovascular, conforme a perfusão miocárdica mostre-se normal ou marcadamente alterada.





## Indicação e características clínicas

---

### Diagnóstico de CI – Avaliação de Dor Torácica Não-Aguda

1. Probabilidade clínica intermediária de CI
  2. ECG não interpretável ou paciente inapto para o exercício
- 
3. Probabilidade clínica intermediária de CI
  4. ECG interpretável e paciente apto para o exercício
- 
1. Probabilidade clínica intermediária de CI
  2. ECG não interpretável ou paciente inapto para o exercício
- 
1. Probabilidade clínica alta de CI
  2. ECG interpretável e paciente apto para o exercício
- 
1. Probabilidade clínica alta de CI
  2. ECG não interpretável ou paciente inapto para o exercício





### Diagnóstico de CI – Avaliação de Dor Torácica Aguda

1. SCA possível
2. ECG sem alterações isquêmicas ou com bloqueio de ramo esquerdo/marca-passo
3. TIMI score baixo
4. Troponina equívoca, borderline ou minimamente elevada

1. SCA possível
2. ECG sem alterações isquêmicas ou com bloqueio de ramo esquerdo/marca-passo
3. TIMI score alto
4. Troponina equívoca, borderline ou minimamente elevada

1. SCA possível
2. ECG sem alterações isquêmicas ou com bloqueio de ramo esquerdo/marca-passo
3. TIMI score baixo
4. Troponina negativa

1. SCA possível
2. ECG sem alterações isquêmicas ou com bloqueio de ramo esquerdo/marca-passo
3. TIMI score alto
4. Troponina negativa

### Diagnóstico de CI – Avaliação de Dor Torácica Aguda (imagem de repouso)

1. SCA possível
2. ECG sem alterações isquêmicas ou com bloqueio de ramo esquerdo/marca-passo
3. troponina negativa
4. dor torácica aguda ou recente





**Diagnóstico de CI em pacientes sem equivalente isquêmico:**

**Diagnóstico de CI – Paciente assintomático**

1. Probabilidade alta de CI (ATP III)

**Diagnóstico de CI – Taquicardia Ventricular sem dor torácica/ equivalente isquêmico**

1. Independente da probabilidade de CI

**Estratificação de risco em paciente com exames prévios e/ou CI estável – Angiografia Coronariana invasiva ou não-invasiva**

1. Obstrução coronariana de significado hemodinâmico duvidoso

**Diagnóstico de CI – Paciente com IC recente com disfunção sistólica sem dor torácica/ equivalente isquêmico**

1. Sem investigação de CI e sem plano de cateterismo

**Diagnóstico de CI – Síncope sem dor torácica/ equivalente isquêmico**

1. Probabilidade intermediária/alta de CI (ATP III)



**Avaliação pré-operatória - cirurgia não-cardíaca de risco intermediário sem síndrome coronariana, insuficiência cardíaca descompensada, arritmias significativas ou doença valvar severa**

1. Um ou mais fatores de risco clínicos\*
2. Baixa capacidade funcional (< 4 METS)

**Avaliação pré-operatória - cirurgia não-cardíaca vascular sem síndrome coronariana, insuficiência cardíaca descompensada, arritmias significativas ou doença valvar severa**

1. Um ou mais fatores de risco clínicos\*
2. Baixa capacidade funcional (< 4 METS)

**Estratificação de risco – após até 3 meses de SCA (IAM com supra de ST)**

1. Hemodinamicamente estável, sem dor torácica ou IC
2. Avaliação de isquemia
3. Sem cateterismo prévio

**Estratificação de risco – após até 3 meses de SCA (AI ou IAM sem supra de ST)**

1. Hemodinamicamente estável, sem dor torácica ou IC
2. Avaliação de isquemia
3. Sem cateterismo prévio



## **Estratificação de risco após revascularização percutânea ou cirúrgica – sintomáticos**

1. Avaliação de isquemia

## **Estratificação de risco após revascularização percutânea ou cirúrgica – assintomáticos**

1. Revascularização incompleta com possibilidade de novo procedimento
2. Cirurgia há 5 anos ou mais

## **Avaliação de isquemia/viabilidade: miocardiopatia dilatada isquêmica**

1. Disfunção ventricular esquerda conhecida
2. Candidato à revascularização

## **Avaliação da função ventricular esquerda**

2. Avaliação da função ventricular esquerda de rotina com CPM ou com técnica por emissão de pósitrons (PET)



# Bibliografia

- Atualização da Diretriz da Sociedade Brasileira de Cardiologia Sobre Cardiologia Nuclear 2005
- O papel da cintilografia miocárdica na avaliação da cardiopatia isquêmica. Revista da Sociedade de Cardiologia do Rio Grande do Sul Ano XVII nº 16 Jan/Fev/Mar/Abr 2009 Dr. Gabriel Blacher Grossman
- Avaliação diagnóstica da cardiopatia isquêmica no diabetes mellitus: o papel da cintilografia miocárdica Revista da Sociedade de Cardiologia do Rio Grande do Sul Ano XV nº 08 Mai/Jun/Jul/Ago 2006 Dr. Gabriel Blacher Grossman, Dra. Letícia Weiss
- Rev Soc Cardiol Estado de São Paulo — Vol. 19 — No 3 — Jul-Ago-Set — 2009
- Klocke FJ, Baird MG, Lorell BH, Bateman TM, Messer JV, Berman DS, et al. Guidelines for the clinical use of cardiac radionuclide imaging: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (ACC/AHA/ASNC Committee to Revise the 1995 Guidelines for the Clinical Use of Radionuclide Imaging). Circulation. 2003;108:1404-18
- Berman DS, Kang X, Hayes SW, Friedman JD, Cohen I, Abidov A, et al. Adenosine myocardial perfusion single photon emission computed tomography in women compared with men. Impact of diabetes mellitus on incremental prognostic value and effect on patient management. J Am Coll Cardiol. 2003;41:1125-33.
- Shaw LJ, Berman DS, Maron DJ, Mancini GB, Hayes SW, Hartigan PM, et al. COURAGE Investigators. Optimal medical therapy with or without percutaneous coronary intervention to reduce ischemic burden: results from the Clinical Outcomes Utilizing Revascularization and Aggressive Drug Evaluation (COURAGE) trial nuclear substudy. Circulation. 2008 Mar 11;117(10):1283-91.
- Wackers FJ, Chyun DA, Young LH, Heller GV, Iskandrian AE, Davey JA, et al. Resolution of asymptomatic myocardial ischemia in patients with type 2 diabetes in the Detection of Ischemia in Asymptomatic Diabetics (DIAD) study. Resolution of asymptomatic myocardial ischemia in patients with type 2 diabetes in the Detection of Ischemia in Asymptomatic Diabetics (DIAD) study. Diabetes Care. 2007 Nov;30(11):2892-8.
- Zellweger MJ, Lewin HC, Lai S, Dubois EA, Friedman JD, Germano G, et al. When to stress patients after coronary artery bypass surgery? Risk stratification in patients early and late post-CABG using stress myocardial perfusion SPECT: Implications of appropriate clinical strategies. J Am Coll Cardiol. 2001;37:144-52.



# CARDIONUCLEAR

Cuidando com o Coração

Quintino Bocaiuva, 1850

São Cristovão

Porto Velho – RO

3224-1346/ 3224-1297

[www.cardionuclear.net.br](http://www.cardionuclear.net.br)

[atendimento@cardionuclear.net.br](mailto:atendimento@cardionuclear.net.br)

[operacional@cardionuclear.net.br](mailto:operacional@cardionuclear.net.br)