

## TESTE ERGOMÉTRICO

Indicações gerais do teste de esforço (TE)

Estimativa de probabilidade (%) de DAC em sintomáticos

Índice de prevalência da doença x Valor preditivo

Contraindicações para TE

Condições de alto risco para realizar TE

TE em sala de emergência

Indicações segundo III Diretrizes da Sociedade Brasileira de Cardiologia

Interpretação do Teste Ergométrico

Em normais

Prescrição de exercícios: (Dr. Cooper – caminhada)

Avaliação de risco do atleta

Dor torácica

Escores usados na melhor avaliação de um teste de esforço em esteira ergométrica

TE após IAM

TE após RM / ATC

Teste cardiopulmonar

## **I - Indicações gerais do teste de esforço (TE):**

- Detectar isquemia
- Avaliar os resultados das intervenções
- Reconhecer arritmia induzidas pelo esforço
- Prescrição de exercício
- Avaliar capacidade funcional e e condição aeróbica
- Demonstrar ao paciente e familiares a real condição física e fornecer dados para perícia médica
- Diagnosticar e estabelecer o prognóstico de doenças cardiovasculares

## **II - Estimativa de probabilidade (%) de DAC em sintomáticos: sexo, idade e característica da dor:**

	Dor não anginosa		Dor atípica		Dor típica	
Idade	Homem	Mulher	Homem	Mulher	Homem	Mulher
30-39	4	2	34	12	76	26
40-49	13	3	51	22	87	55
50-59	20	7	65	31	93	73
60-69	27	14	72	51	94	86

## **III - Índice de prevalência da doença x Valor preditivo**

Índice de prevalência	Sensibilidade	Especificidade	Valor preditivo de TE (+)
5%	50%	90%	21%
50%	50%	90%	83%

## **IV - Contraindicações para TE:**

### Gerais:

Embolia Pulmonar  
Enfermidade aguda, febril ou grave  
Limitações física ou psicológica  
Distúrbios hidroeletrólítico não corrigidos  
Intoxicação medicamentosa

### Relativas:

Estenoses valvares moderadas e graves em assintomáticos  
Afecções que possam piorar com o TE  
Insuficiência valvares graves  
Dor torácica aguda , a não em unidade dor torácica  
Taqui e bradiarritmia, arritmias ventriculares complexas

## **V - Condições de alto risco para realizar TE (realizar em ambiente hospitalar com autorização por escrito)**

IAM não complicado	Angina instavel estabilizada
Dor torácica aguda em sala de emergência	Lesão de TCE ou equivalente
Hipertensão pulmonar	Cardiomiopatia hipertrófica não obstrutiva
Arritmias ventriculares complexa	Arritmias com repercussões clínicas e hemodinâmicas
Lesão valvar estenótica em assintomático	Insuficiência valvar grave
ICC em CF III	Síncope de etiologia arritmogênica ou BAV de alto grau
Presença de CDI	Insuficiência respiratória, renal ou hepática

## **VI - TE em sala de emergência (UDT):**

### Pré-requisitos:

02 amostras normais de troponina I em 6 e 12 h após início dos sintomas, sem mudanças dinâmicas no ECG, ausência de sintomas no intervalo entre as coletas e resultados da segunda amostra, ausência de dor torácica sugestiva de DAC no início do esforço e estabilidade hemodinâmica.

### Contra indicações:

Alteração no ECG e/ou enzimas, arritmia complexa, sinais de disfunção ventricular

## VII - Indicações segundo III Diretrizes da Sociedade Brasileira de Cardiologia:

<b>I</b>	<b>IIa</b>	<b>IIb</b>	<b>III</b>
<p><b>DAC</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- probabilidade intermediária</li> <li>- DAC aguda de baixo risco</li> <li>- DAC antes da alta p/ avaliar o risco e a atividade física</li> <li>- UDT p/ diagnóstico diferencial sintomas atípicos com possível DAC</li> <li>- Avaliar prognóstico em estáveis</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- suspeita de angina vasoespástica</li> <li>- após CAT com lesões intermediárias</li> <li>- avaliação seriada em programas de reabilitação</li> <li>- assintomáticos &gt; 02 FR</li> <li>- avaliação terapêutica farmacológica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- alta probabilidade de DAC</li> <li>- pós-ATC, pós-RM</li> <li>- avaliação prognóstico anual</li> <li>- HVE no ECG repouso com infra de ST &lt; 1 mm</li> <li>- investigação de ARV</li> <li>- complementação diagnóstica</li> <li>- risco cirúrgico, perícia médica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- DAC e BRE</li> <li>- WPW ou marcapasso</li> <li>- AI não compensada</li> <li>- IAM e complicação</li> <li>- lesão de TCE ou equivalente conhecida</li> </ul>
<p><b>Assintomáticos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- história familiar DAC precoce ou morte súbita</li> <li>- Alto risco de Framingham</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- exercício físico H&gt;40 e M&gt;50 anos</li> <li>- ocupações especiais responsáveis pela vida de outros: piloto, motorista</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- avaliação inicial de atletas</li> <li>- avaliação atletas p/ ajustes de exercício</li> </ul>	
<p><b>HAS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- investigar DAC em HAS ou com mais de 01 FR</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- comportamento da PA no exercício em pte. com história familiar de HAS ou suspeita de síndrome metabólica</li> <li>- comportamento da PA em diabéticos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- HAS de comportamento anômalo</li> <li>- diagnóstico de DAC em HAS e SVE</li> <li>- HAS em uso de BB, BCC etc.</li> <li>- idoso HAS p/ atividade física</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- pte. c/ PA &gt; 240/120</li> </ul>
<p><b>Valvulopatias:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- avaliação da capacidade funcional (CF) e de sintomas, na IAo com sintomas duvidosos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- detectar piora na CF em IAo</li> <li>- CF em pte. c/ valvulopatia leve a moderada p/ indicação cirúrgica, avaliar sintomas, orientar exercício</li> <li>- avaliar prognóstico antes cirurgia em IAo e IVE</li> <li>- EAo moder./grave assint. ou atípico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- associado ao ECO p/ avaliar EM leve (área valvar de 1,5-2,0) sintomáticos (classe funcional-II/IV)</li> <li>- avaliação prognóstica antes da troca em IAo e IVE</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- p/ diagnóstico de DAC em pte. valvulopata</li> <li>- avaliar a capacidade funcional em sintomáticos EAo ou EM grave</li> </ul>
<p><b>ICC e Miocardiopatia:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- avaliar DAC como causa de ICC</li> <li>- ergoespiro p/ indicar transplante cardíaco</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- p/ prescrever exercício</li> <li>- supervisão e monitorização do programa de exercício</li> <li>- ver resposta medicamentosa</li> <li>- esclarecimento de sintomas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- miocardite/pericardite</li> <li>- hipertrófica obstrutiva</li> <li>- avaliar gravidade ICC com base no VO2 estimado e não medido</li> <li>- p/ diagnóstico de ICC</li> </ul>
<p><b>Arritmias de esforço e Estratificação de risco de morte súbita:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- identificar arritmia c/ sintomas no esforço: palpitação, síncope etc</li> <li>- avaliação de terapia c/ BB e possível CDI em TV catecolaminérgica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- avaliação terapêutica: medicação e pós-ablação</li> <li>- recuperados de PCR antes de liberar p/ vida normal e atividade física</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- QT longo c/síncope ou morte</li> <li>- estratificação do WPW</li> <li>- hipertrófica n/ obstrutiva</li> <li>- risco na displasia do VD</li> <li>- avaliação periódica em arritmia conhecida programa reabilitação</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- arritmia não controlada, sintomática ou com comprometimento hemodinâmico</li> </ul>
<p><b>Bradiarritmias e marcapasso:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- resposta cronotrópica em BAVT congênito</li> <li>- resposta cronotrópica em doença sinusal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- avaliação funcional em pte. com MP de resposta variável de FC pré-determinada ou dependente de biosensores</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- avaliação de portador de CDI</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- avaliação de pte. c/ MP de frequência fixa</li> <li>- BAV elevado e baixa frequência ventricular</li> </ul>

## **VIII - Interpretação do Teste Ergométrico:**

São sugestivos de mau prognóstico a presença de:

- Incapacidade de realizar pelo menos 05 MET, a não ser no idoso sedentário
- Incapacidade de atingir PAS maior/igual 120 mmHg
- Presença das possíveis associações: (quanto mais, maior a gravidade)
  - infra descendente de ST maior/igual a 2,0 mm
  - duração maior/igual 05 minutos na recuperação
  - em maior/igual a 05 derivações
  - em indivíduos com capacidade funcional menor que 06 MET
- Queda de PA maior/igual a 10 mmHg em relação aos níveis de repouso
- Elevação do ST na ausência de infarto prévio com onda q
- Angina típica limitante
- Taquicardia Ventricular Sustentada, reprodutível ou sintomática

## **IX - Alterações de ST sugestivas de isquemia induzida pelo esforço:**

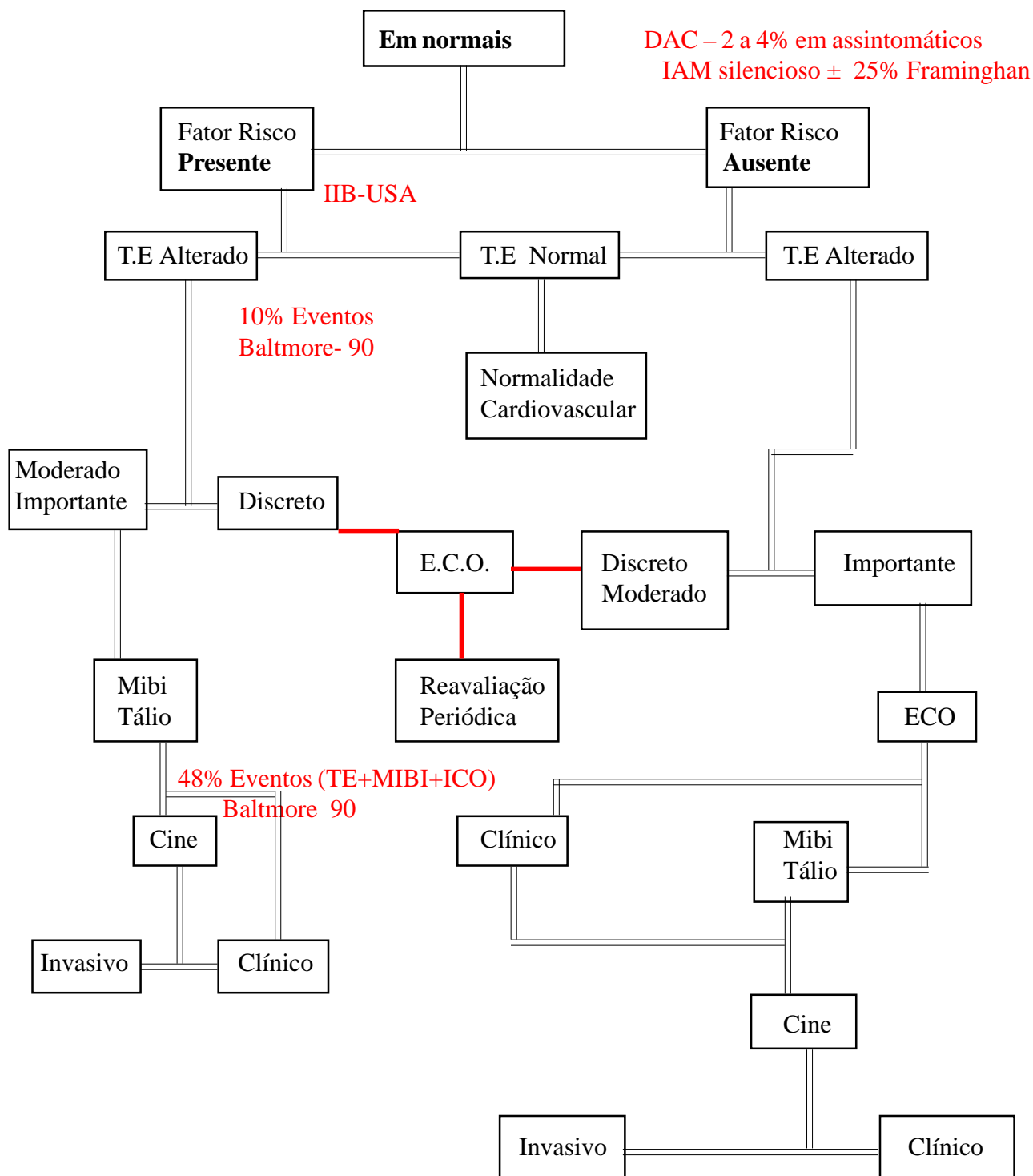
- Infra de ST horizontal ou descendente maior/igual a 1,0 mm aferido no ponto J
  - Infra ascendente de ST aferido no ponto Y:
    - maior/igual 1,5 mm em pacientes de risco de DAC moderado a alto
    - maior/igual 2,0 mm em pacientes de risco baixo
  - Presença de supra de ST pode sugerir:
    - isquemia grave
    - vasosepasm
    - discinesia ventricular
  - Desaparecimento de infra de ST basal ou normalização da inversão de onda T podem ocorrer em
    - episódios anginosos ou
    - durante o exercício em alguns pacientes com DAC obstrutiva
    - Consideram-se anormais, mas inespecíficas a ocorrência de:
      - arritmias complexas
      - bloqueio de ramo
      - dor torácica atípica
      - hipotensão
      - incompetência cronotrópica
  - Na vigência de bloqueio de ramo direito não valorizar o ST nas derivações V1, V2, V3
  - A presença de onda U é de ocorrência rara e esta relacionada à DAC que se associa com:
    - lesão de tronco ou
    - lesão proximal da DA
  - Os bloqueios de ramo são dependente da FC principalmente o do ramo direito, podendo acontecer sem cardiopatia detectável
  - A presença de extra-sístoles supraventriculares e ventriculares, quando raras, durante o esforço, não implica a coexistência de cardiopatia.
- As extra-sístoles ventriculares polifocais, bigeminadas e a taquicardia ventricular, quando surgem no TE devem ser valorizadas, pois podem ter implicações prognóstica, especialmente quando surgem na recuperação.

**Usar sempre os escores de risco para melhor avaliação de um teste de esforço em esteira ergométrica**

TESTE ERGOMÉTRICO (TE)

- NORMAIS

- DOR TORÁCICA
- PÓS - IAM
- PÓS - RME ATC



T.E. Alterado + CAT (DAC x Eventos) = 42% Norueguês - 84  
= 28% Força Aérea - 77

PRESCRIÇÃO DE EXERCÍCIOS : (Dr. Cooper – caminhada)

A = 2 Milhas: 30 min. 3xx/sem.  
35 min. 4xx/sem.  
40 min. 5xx/sem.

B = 3 Milhas : 45 min. 2xx/sem

C = Ideal : 3 Milhas 45min. 5xx/sem.

## AVALIAÇÃO DE RISCO NO ATLETA (vide atividade física)

I = Avaliação clínica = pobre correlação

II = ECG = 50 % de correlação: alteração normal para atletas e/ou alterações patológicas

III = ECO = até 97 % de correlação

\* Em 4500 pte. avaliados para pesquisa de risco de morte pode se ver que:

72 % eram normais

27 % necessitaram de mais investigação

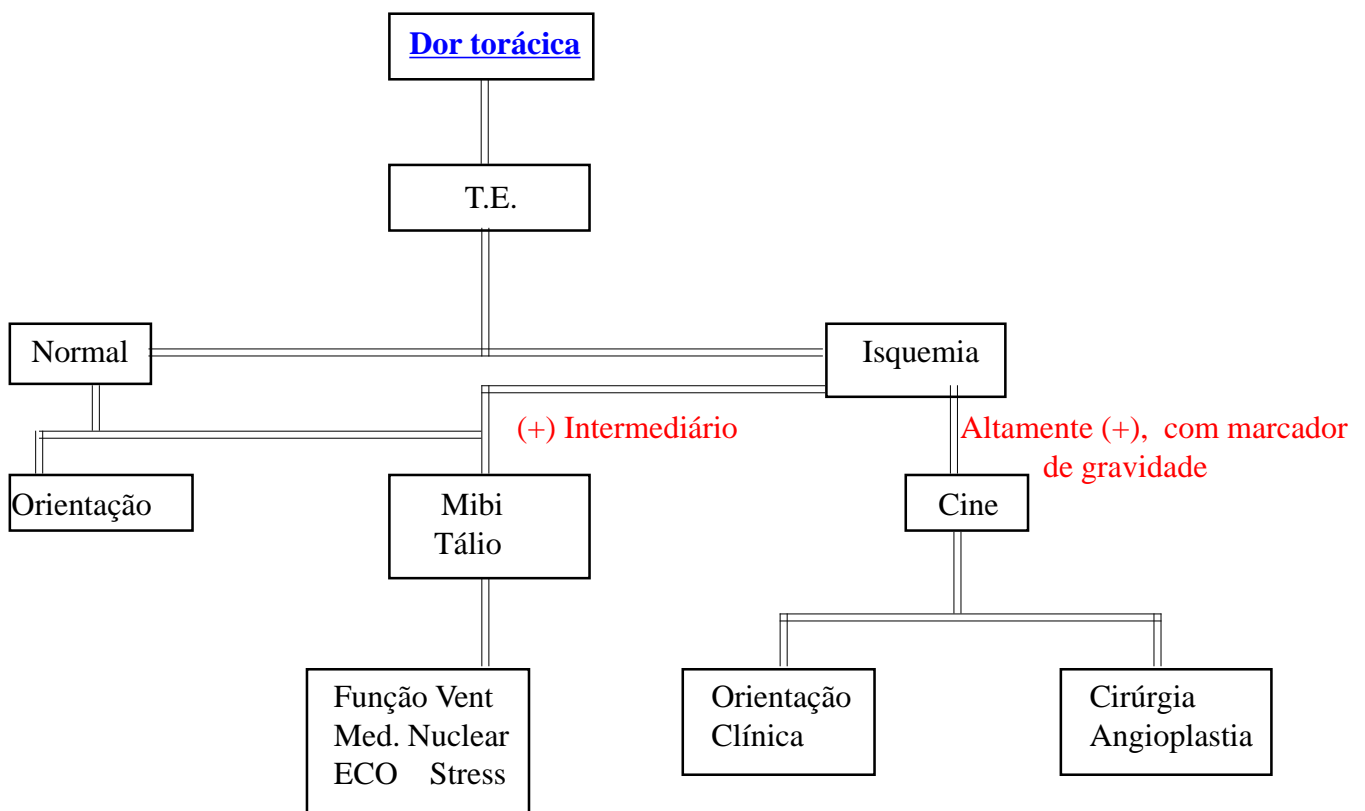
01 % tinham risco maior

Patologias: marfan, miocardiopatia hipertrófica, miopericardite, WPW etc.

Marcadores de morte súbita: síncope, pré-síncope, taquicardia ventricular (sustentada ou não) durante o esforço no holter ou no teste ergométrico, familiar com morte súbita, QT longo, Fibrilação atrial e WPW.

*Diferenças entre alterações normais para o atleta e miocardiopatia hipertrófica pelo ECO :*

VENTRÍCULO ESQUERDO	MIOC. HIPERTRÓFICA	ALTERAÇÕES NORMAIS
TAMANHO	(-)	(+)
HIPERTROFIA	(+)	(-)
ASSIMETRIA	(+)	(-)
ALTERAÇÃO DIASTÓLICA	(+)	(-)



## Escores usados na melhor avaliação de um teste de esforço em esteira ergométrica :

### I = “DUKE TREADMIL SKORE”

Tempo de tolerância ao esforço - (5x a depressão do ST + 4 x o índice de angina) onde:

índice de angina : 0=sem dor, 1=dor, 2=dor que interrompa o TE

número de pontos x morte/ano (%): > 5 = 0,25%; -10 à 4 = 1,25 à 3%; < -10 = 5%

\* -10 à 4, com teste de perfusão miocárdica normal e sem cardiomegalia tiveram sobrevida de 98,5% em 07 anos (circulation - 1999)

### II = Victor Froelicher, Chest, 2001, 219, 19993-1940.

<b>Variável</b>	<b>Opção</b>	<b>Pontos</b>
Frequência cardíaca máxima (bpm)	< 100	20
	100-129	16
	130-159	12
	160-189	8
	190-220	4
Depressão do ST ao esforço (mm)	1-2	6
	> 2	10
Idade (anos)	> 65	25
	50-65	15
História de angina	definitiva/típica	10
	provável/atípica	6
	dor não cardíaca	2
Fumante	Sim	10
Diabete	Sim	10
Angina no teste ergométrico (TE)	ocorreu durante o TE	9
	interrompeu o TE	15
Função estrogênica	presente	- 5
	ausente	5

### **Resultado:**

Escore < 37

Escore de 37 a 57

Escore > 57

Probabilidade Baixa

Probabilidade Intermediária

Probabilidade Alta

## TE após IAM

### I = TIPOS:

- A – PRECOCE: na alta (sintomas limitado ou FC limitada – 130 bpm)
- B – TARDIO: 1 – 3 meses (protocolo normal), após fazer de 1/1 ano.

### II = INDICAÇÕES:

- Prescrição de exercício
  - Alterar a terapêutica
  - Estratificação de risco
  - Avaliar arritmias induzidas pelo esforço
- \* Teste ergométrico precoce :
- mortalidade = 0,03 – 0,09%
  - alto valor preditivo (-) principalmente quando repetido com 04 semanas e em maior carga de trabalho.

### III = CONTRA-INDICAÇÕES:

- Angina.
  - Insuficiência cardíaca.
  - Arritmias ventriculares complexas.
- \* Por estes fatores já estariam estratificados clinicamente como de maiores riscos. Juntamente com os de T.E. alterado, e dependendo da história clínica, deverão continuar a propedêutica com ECO de estresse, medicina nuclear e cinecoronariografia.

### IV = VARIÁVEIS DO T.E. COM O PROGNÓSTICO (ESTRATIFICAÇÃO DE RISCO)

Os TE (+) em carga baixa correlacionam-se com mais eventos em 1 ano. Só irão ao TE aqueles já estratificados clinicamente.

#### A = ANÁLISE DE "ST" X POSSIBILIDADES CLÍNICAS:

##### 1 – DEPRESSÃO:

- Não = Doença uniarterial sem zonas viáveis.
- Sim = Sem Q- doença multiarterial. Com Q - uniarterial com zonas viáveis.

##### 2 – ELEVAÇÃO:

- Com onda "Q" = Lesão uniarterial, aneurisma do VE
- Sem onda "Q" = Estenose proximal grave, sem aneurisma

##### 3 – Supra com "Q" + infra em outras derivações = aneurisma + multiarterial.

#### B = ANÁLISE DA FUNÇÃO VENTRICULAR:

- 1 – Capacidade funcional é o mais importante. Se menor que 5 mets ou 3 min., ocorre aumento importante na mortalidade e reinfarto.
- 2 – Delta PS menor que 30 sugere disfunção de VE e quando < 10 MMHG, alta mortalidade. Se PA sistólica após o esforço for maior que no esforço, sugere disfunção ventricular.

#### C = PRESENÇA DE ARRITMIAS VENTRICULARES COM O ESFORÇO:

- 1 – Tem valor preditivo menor que os anteriores.

### V = IAM APÓS TROMBOLÍTICO:

Reperusão adequada ou indicadores de alto risco como infarto prévio, disfunção VE, arritmia severa e baixa tolerância no T.E. são parâmetros para pesquisar miocárdio viável em sofrimento e, se definido isquemia, realizar CINECORONARIOGRAFIA.

- O T.E. não tem boa sensibilidade e especificidade quando isolado, porém apresenta melhora importante quando associado à MEDICINA NUCLEAR ou ECO-ESTRESSE.



**VI = Isquemia x Trabalho x Risco (TE no pós IAM):**

Resultado do Teste	Risco	Mortalidade	Conduta
Isquemia (+) < 5 mets	Alto risco	Maior que 4%	CAT
Isquemia (-) < 5 mets	Moderado risco	De 2 a 3%	Teste de perfusão (+)
Isquemia (+) > 5 mets			e/ou IVE = CAT
Isquemia (-) > 5 mets	Baixo risco	Menor que 1%	Clínico

**TE após  
RM / ATC**

	<b>REVASCULARIZAÇÃO MIOCÁRDICA (R.M.)</b>	<b>ANGIOPLASTIA (A.T.C.)</b>
<b>RECLUSÃO REESTENOSE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Completa = Todas pontes pervias</li> <li>- Suficiente = Artéria dominante prévia</li> <li>- Insuficiente = Todas ocluídas</li> </ul>	- 30 – 35% de reestenose nos primeiros 6 meses.
<b>QUANDO FAZER O TESTE DE ESFORÇO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Apartir de 45 dias – 3º mês</li> <li>- Acompanhamento: será pelo risco de morte anual                             <ul style="list-style-type: none"> <li>&gt;3% TE de 1/1 ano</li> <li>&lt;1% TE de 3/3 anos</li> </ul> </li> <li>1 a 3% TE à luz de cada caso</li> <li>*TTE - (5x depressão ST+4 x índice de angina onde: angina : 0=sem dor, 1=dor, 2=dor que interrompa o TE</li> <li>morte/ano%: &gt;5=0,25%; -10 à 4=1,25 à 3%; &lt; -10=5%</li> </ul>	Imediato (1º mês) maior falso positivo. Mediato (3º mês) maior verdadeiro positivo. Tardio (> 6º mês) melhor índice preditivo. Acompanhamento = 'idem'
<b>DUPLO PRODUTO (DP)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Menor 25 mil = sugere reclusão ou disfunção do VE</li> <li>- Maior 30 mil = sugere RM completa/suficiente</li> <li>* comparar sempre que possível com T.E. prévio</li> </ul>	'IDEM' Sem diferença estatística para avaliação de reestenose
<b>TEMPO DE TOLERÂNCIA AO ESFORÇO (TTE)</b>	- A diminuição do TTE, em evolução ou quando comparado ao T.E. prévio indicaria possível recluso	'IDEM' Sem diferença estatística para avaliação de reestenose
<b>ANGINA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pode estar ausente mesmo com insucesso.</li> <li>- Quando presente: Isquemia residual ou reclusão</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 44% dos sintomáticos podem manter o sucesso inicial.</li> <li>- 14% dos assintomático podem ter reestenose.</li> </ul>
<b>ALTERAÇÕES DE "ST"</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 30% R.M. completa, podem manter T.E. alterado quando realizado precoce.</li> <li>- Importante é comparar a negatificação com T.E. prévio; melhor índice de sucesso.</li> </ul>	'IDEM' 14% T.E. normais podem ter reestenose
<b>IMPORTANTE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Analisar todos os parâmetros em conjunto.</li> <li>- Sempre que possível comparar com T.E. antes R.M. ou A.T.C.</li> <li>- Maiores índices de falso positivo com T.E. precoce.</li> <li>- Boa correlação com verdadeiros negativos.</li> <li>- As discrepâncias vistas com o TE explica-se pela reserva coronariana.</li> </ul>	

## Teste cardiopulmonar

### Indicações

1. Diagnóstico diferencial das dispnéias – comprometimento cardiovascular ou pulmonar, AHA classe I.
2. Avaliação da capacidade funcional objetiva de candidatos a transplante cardíaco, AHA classe I.
3. Quantificar precisamente o incremento das intervenções terapêuticas, farmacológicas, físicas ou cirúrgicas, AHA classe II.
4. Obter com exatidão o limiar anaeróbio (LA) a fim de estabelecer com mais vigor a real capacidade funcional e os intervalos convenientes da FC de treinamento, baseado em modificações metabólicas e ventilatórias do esforço, AHA classe II.
5. Obter dados importantes na detecção da disfunção do ventrículo esquerdo pela observação do comprometimento das variáveis cardiopulmonares (FC, VE, VE/VO<sub>2</sub>, VE/VCO<sub>2</sub>, VO<sub>2</sub>/FC, delta PA).
6. Obtenção de informações sobre a perfusão pulmonar, relação ventilação/perfusão, e transporte de O<sub>2</sub>. (VE/MVV, VO<sub>2</sub>, VCO<sub>2</sub>, VE, VE/VO<sub>2</sub>, VE/VCO<sub>2</sub>, sat O<sub>2</sub>, VD/VT).
7. Classificação objetiva da real capacidade funcional de atletas e cardiopatas.
8. Indicação precisa da real capacidade funcional em causas trabalhistas.
9. Avaliação da capacidade funcional de tabagistas.
10. Acompanhamento em programas de reabilitação cardiopulmonar.

### 1 - VO<sub>2</sub> no esforço máximo e no limiar anaeróbio

#### Sinais de prova máxima:

- 1) 'QR' aproximadamente 1,0 – 1,2.
- 2) Não aumenta mais o VO<sub>2</sub>, apesar do incremento na carga de esforço.
- 3) Ventilação maior que 60% da máxima prevista.
- 4) Presença de limiares anaeróbio

#### Valores de VO<sub>2</sub> máximo e sua correlação com o condicionamento físico:

40 ml/kg/min – algum condicionamento físico  
20- 40 ml/kg/min – sedentário

#### VO<sub>2</sub> no limiar anaeróbio dever ser maior que 40% do VO<sub>2</sub> máximo previsto:

< 40% comprometimento circulatório  
40-49% sedentarismo  
50-59% ativo  
60-79% em treinamento  
> 80% bem condicionado

#### Classe funcional na ICC baseado nos dados do VO<sub>2</sub> max e do VO<sub>2</sub> do limiar anaeróbio:

Classe Funcional	VO <sub>2</sub> máximo	VO <sub>2</sub> limiar anaeróbio	Índice Cardíaco
<b>I</b>	>20	>14	>8
<b>II</b>	16-20	11-14	6-8
<b>III</b>	10-15	8-11	4-6
<b>IV</b>	<10	<8	<4

## 2 - VCO2:

O VCO2 acompanha a ventilação.

## 3 - VE (ventilação minuto) e RV (reserva ventilatória):

- Em normais e cardiopatas raramente a VE é fator limitante, RV (reserva ventilatória) normal
- VE é proporcional ao VO2 até 40-70% do VO2 máx, a partir de então relaciona-se com o VCO2
- RV:  $1 - (VE \text{ máx}/MVV) = \text{Valores normais} > 30 \%$   
Limitação respiratória ocorrem quando  $< 30 \%$ , porém atletas bem treinados podem estar  $< 30\%$ .

## 4 - QR ( VCO2/VO2):

Em repouso valores normais de 0,7 – 0,85

No esforço máximo de 1,0 – 1,2; eminência de fadiga.

No ponto de compensação respiratória mais ou menos 1,0. No pós esforço 1,2 – 1,4.

## 5 - VE/VO2 e VE/VCO2 (Equivalente Respiratório):

- Define o Limiar anaeróbio (LA) e o Ponto de compensação respiratória (PCR)
- O valor normal de VE/VO2 em repouso é de mais ou menos 23-36
- LA:  
A curva vai caindo para iniciar aumento, é o menor valor de VE/VO2  
Menor valor da fração expirada de O2  
Em pacientes sadios correspondem 50-60% do VO2 máx
- PCR:  
Menor valor de VE/VCO2  
Maior valor da fração expirada de CO2  
Nova acentuação ascendente na curva de ventilação  
Cruzamento nas duas curvas VE/VO2 e VE/VCO2

## Valores normais de LA, % do VO2máx (nível-1):

Idade	20 anos	30 anos	40 anos	50 anos	60 anos	70 anos
Masculino	53	54	55	56	57	58
Feminino	52	55	58	60	63	65

\* Valores normais do equivalente respiratório de O2 sugere boa homogeneidade de ventilação/perfusão pulmonar e ausência de distúrbios difusional. Quando aumentados sugere baixa homogeneidade na ventilação/perfusão.

## Eficiência Respiratória (VE/VCO2) e seu valor prognóstico na ICC:

Poderá ser calculado até mesmo em TE submáximo, e quando  $> 41$  determina prognóstico ruim, com risco de 40% de morte em 1 ano.

	CONTROLE	NYA I	NYA II	NYA III	NYA IV
VE/VCO2	26	29	33	41	60

## **6 - VO2/FC (Pulso de Oxigênio):**

Dependência direta do volume sistólico, portanto, um reflexo da função sistólica do VE.

Anemias, carboxihemoglobina e drogas que diminuem a FC, podem levar a falsos resultados.

\* Na isquemia pode ocorrer alterações na morfologia da curva: platô, queda e alteração paradoxal no pós esforço

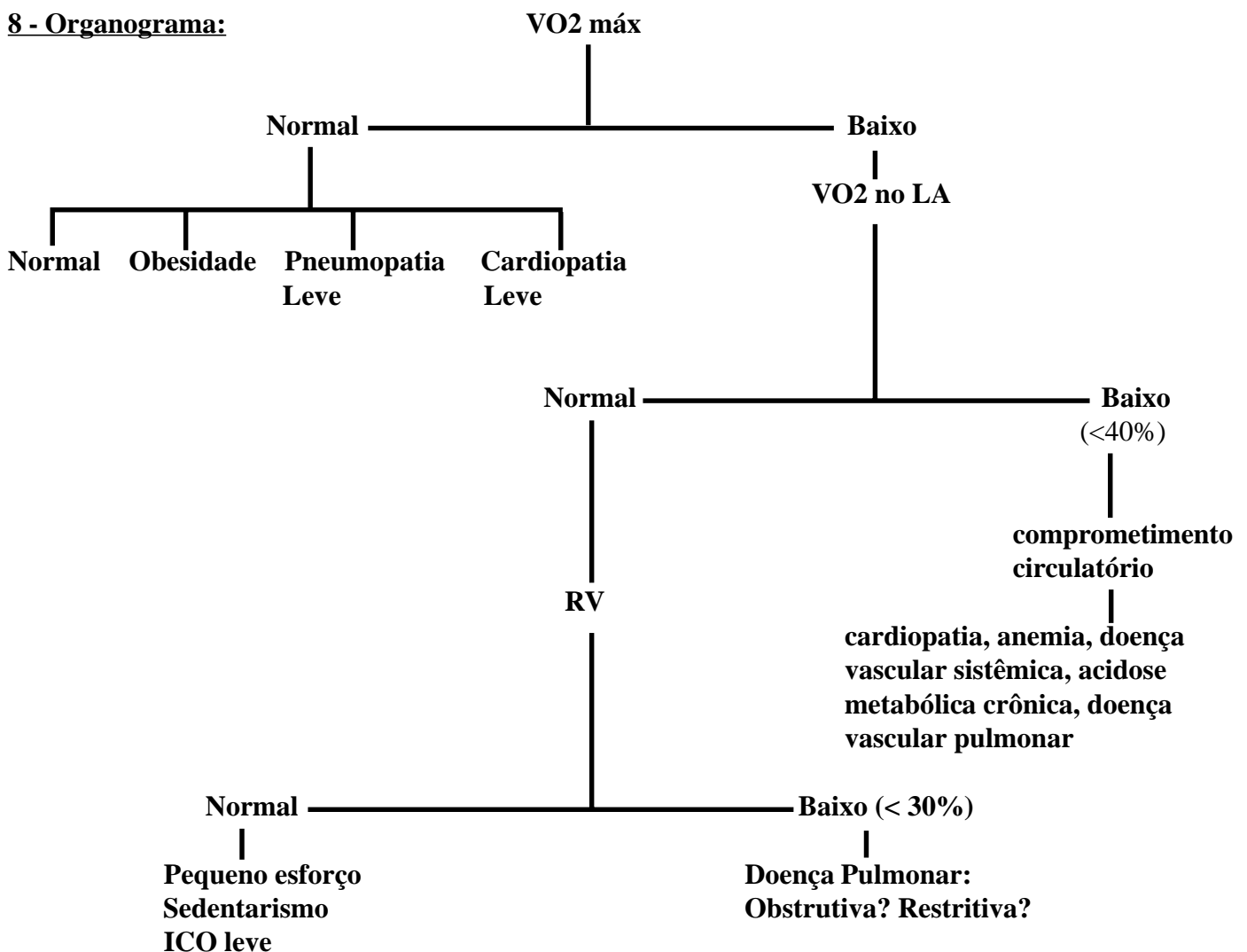
\* Os valores normais, no esforço máximo, é 8 no sexo feminino e 11 no masculino.

Idade – anos	Pulso de O2	Idade – anos	Pulso de O2
12-13	9,1	41-50	15,6
14-15	12,4	51-60	13,0
16-17	14,6	61-70	11,0
18-19	17,1	71-80	11,0
20-40	18,8		

## **7 - Capacidade de Trabalho:**

Normal – VO2 máx obtido deve ser maior ou igual a 85% do VO2 máx previsto. Se menor que 85% podemos suspeitar de pacientes pouco motivados, anêmicos, pouco condicionamento físico, cardiopatas e pneumopatas.

## **8 - Organograma:**



## **Leituras recomendadas:**

Heart Disease - Braunwald, 5 Edition

II e III Diretrizes da Sociedade Brasileira de Cardiologia sobre Teste Ergométrico