



Revista do **DERC**

ISSN 2177-3564



VOLUME 25 | 2ª edição | 2019

RELATO DE CASO

VASOESPASMO CORONARIANO DURANTE
TESTE DE ESFORÇO

ARTIGOS DE REVISÃO

REABILITAÇÃO NOS PACIENTES SUBMETIDOS
A TRANSPLANTE CARDÍACO - PARTE III:
RECOMENDAÇÕES PARA TREINAMENTO
PÓS-TRANSPLANTE CARDÍACO

AS PARTICULARIDADES
DA INVESTIGAÇÃO DA
DOENÇA ARTERIAL
CORONARIANA PELO
TESTE DE EXERCÍCIO NA
MULHER

DERC EM PERSPECTIVA

COMO PROGRAMAR O
PROTOCOLO EM RAMPA
UTILIZANDO-SE UM
CICLOERGÔMETRO NO TESTE
DE EXERCÍCIO?



O Eletrocardiógrafo
mais vendido do Brasil,
agora sem fios.



Wincardio *Air*

- ▶ **Maior liberdade de layout e utilização**
Equipamentos com tecnologia bluetooth, sem fio
- ▶ **Melhor sinal da categoria, durabilidade e flexibilidade**
Cabo blindado, confeccionado em TPU (poliuretano)
- ▶ **Fácil utilização, função mini holter, impressão em papel comum e armazenamento virtualmente infinito dos exames**
Software simples e completo
- ▶ **Integração com prontuário eletrônico**
Comunicação de Imagens Digitais em Medicina – DICOM*

Módulo de Medidas Automáticas*

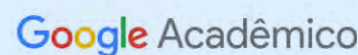
- ▶ **Medidas precisas, cuja resolução é muito maior do que o olho humano é capaz de alcançar**
Algoritmo HES® – Hannover ECG System
- ▶ **Maior rapidez na emissão do laudo**
Leitura automática
- ▶ **Maior opção para conclusão do laudo**
Apresentação dos cálculos pelas equações de Bazett e Fridericia
- ▶ **Cálculo do Intervalo QT**
Precisão desta informação, que é um desafio ao cardiologista analisar ao olho nu
- ▶ **Maior quantidade de batimentos apresentados no registro**
Padrão AHA (American Heart Association)
- ▶ **Altamente consistente e baseado em padrões internacionais**
Algoritmo alemão, aperfeiçoado há mais de 40 anos, com alta resolução em microvolts





- 36 EDITORIAL**
Pablo Marino
- 37 MENSAGEM DO PRESIDENTE**
Tales de Carvalho
- 38 ARTIGO DE REVISÃO** <https://doi.org/10.29327/22487.25.2-1>
Reabilitação nos pacientes submetidos a transplante cardíaco – parte III: recomendações para treinamento pós-transplante cardíaco
Juliana Beust de Lima, Filipe Ferrari, Ricardo Stein
- 45 RELATO DE CASO** <https://doi.org/10.29327/22487.25.2-2>
Vasoespasmos coronarianos durante teste de esforço
Breno Gontijo de Camargos, Bruno Jardim Grossi, Moacyr Barbosa Jr, Etiene Márcio Vargas
- 50 ARTIGO DE REVISÃO** <https://doi.org/10.29327/22487.25.2-3>
As particularidades da investigação da doença arterial coronariana pelo teste de exercício na mulher
Milena dos Santos Barros Campos, Susimeire Buglia, Adriana Pinto Bellini Miola, Cléa Simone Sabino de Souza Colombo
- 54 ARTIGOS RECENTES: RESUMOS E COMENTÁRIOS**
Maurício Rachid
- 56 DERC EM PERSPECTIVA**
Como programar o protocolo em rampa utilizando-se um cicloergômetro no teste de exercício?
José Antônio Caldas Teixeira

Registrado no ISSN e Qualis/Capes e Indexado no Latindex e Google Scholar:



Sistema Regional de Información en Línea para Revistas Científicas de América Latina, El Caribe, España y Portugal
(www.latindex.unam.mx)



A Revista do DERC é uma publicação do SBC/DERC
Departamento de Ergometria, Exercício, Cardiologia Nuclear e Reabilitação Cardiovascular da Sociedade Brasileira de Cardiologia

Rev DERC 2019;25(1):1-32 - ISSN 2177-3564
Av. Marechal Câmara, 160/ 3º andar - Castelo - Rio de Janeiro - RJ - CEP: 20020-907 - Tel.: (21) 3478-2760
e-mail: revistadoderc@cardiol.br
<http://www.derc.org.br>

DIRETORIA: BIÊNIO 2018-2019

Presidente | Tales de Carvalho (SC)

Vice-presidente | Odilon Gariglio Alvarenga de Freitas (MG)

Diretor Administrativo | Luiz Eduardo Fonteles Ritt (BA)

Diretor Científico | Gabriel Blacher Grossman (RS)

Diretora Financeira | Clea Simone Sabino de Souza Colombo (SP)

Diretor de Comunicação | Dr. Daniel Jogaib Daher (SP)

Presidente do Conselho Consultivo | Salvador Serra (RJ)

Comissão de Qualidade e Defesa Profissional

Antônio Eduardo Monteiro de Almeida (PB) / Fábio Sândoli de Brito (SP) / Nabil Ghorayeb (SP)

Comissão de Habilitação Profissional

Ricardo Quental Coutinho (PE) / Ronaldo de Souza Leão Lima (RJ) / Salvador Sebastião Ramos (RS)

Comissão de Prevenção das Doenças Cardiovasculares

José Antônio Caldas Teixeira (RJ) / Josmar de Castro Alves (RN) / Marconi Gomes da Silva (MG) / Miguel Morita Fernandes da Silva (PR)

Coordenadora de Benefícios Associativos

Adriana Pinto Bellini Miola (SP)

Coordenador de Informática

Marconi Gomes da Silva (MG)

Coordenadora de Relação com a Indústria

Andréa Maria Gomes Marinho Falcão (SP)

Coordenador de Assuntos Governamentais

Artur Haddad Herdy (SC)

Coordenador de Assuntos Internacionais

Ricardo Stein (RS)

Coordenador DERC Criança e Adolescente

Odwaldo Barbosa e Silva (SP)

Coordenadora DERC Mulher | Susimeire Buglia (SP)

Coordenador de Relações com Departamentos e Sociedades da SBC | William Azem Chalela (SP)

Editores da Revista do DERC | Leandro Steinhorst Goelzer (MS) / Pablo Marino Corrêa Nascimento (RJ)

Editor do Jornal do DERC | Mauro Augusto dos Santos (RJ)

Grupo de Estudos de Cardiologia do Esporte e do Exercício

Presidente | Antonio Carlos Avanza Jr. (ES)

Diretor Administrativo | Serafim Ferreira Borges (RJ)

Diretor Financeiro | Carlos Alberto Cyrillo Sellera (SP)

Diretor Científico | Daniel Jogaib Daher (SP)

Grupo de Estudos de Cardiologia Nuclear

Presidente | Rafael Willain Lopes (SP)

Diretora Administrativa | Andréa Maria Gomes Marinho Falcão (SP)

Diretor Financeiro | Eduardo Lins Paixão (PE)

Diretora Científica | Lara Cristiane Terra Ferreira Carreira (PR)

Grupo de Estudos de Reabilitação Cardiopulmonar e Metabólica

Presidente | Mauricio Milani (DF)

Diretor Administrativo | Carlos Alberto Cordeiro Hossri (SP)

Diretor Financeiro | Pablo Marino Corrêa Nascimento (RJ)

Diretor Científico | José Antônio Caldas Teixeira (RJ)

Diagramação

Estúdio Denken Design Ltda.

Estrada dos Três Rios, 741, sala 402 - Freguesia - Rio de Janeiro - RJ

Tel.: (21) 3518-5219

www.estudiodenken.com.br | contato@estudiodenken.com.br



A **Revista do DERC** prossegue a sua jornada de crescimento contínuo após mais de 25 anos de valiosa e ininterrupta contribuição para a divulgação do conhecimento nas áreas temáticas relativas ao nosso departamento. Os leitores poderão se inteirar sobre todos os detalhes desta fase que ora se inicia na Mensagem do Presidente.

O teste de exercício marca notável presença nesta edição. Publicamos dois textos extremamente interessantes: um artigo de revisão a respeito das particularidades da investigação da coronariopatia em mulheres e um relato de caso sobre vasoespasma induzido pelo exercício. Do mesmo modo, o **DERC em Perspectiva** discute minuciosamente a programação do protocolo de rampa em cicloergômetro de membros inferiores nos mais diversos cenários.

Concluimos a excelente série em três artigos sobre reabilitação em transplantados cardíacos, iniciada em meados de 2018. O artigo final apresenta de forma prática e pormenorizada as recomendações mais atuais para o treinamento nesta população.

Por fim, as publicações mais recentes e relevantes sobre cardiologia do exercício ou cardiologia nuclear, todas resumidas e comentadas.

Envie seus manuscritos e trabalhos para a **Revista do DERC**, agora indexada!

É possível publicar em três categorias:

Artigo original

Artigo de revisão

Relato de caso

As normas para publicação encontram-se disponíveis no **Portal do DERC**:
http://www.derc.org.br/normas_publicacao.html

Dr. Pablo Marino

marino_pablo@yahoo.com.br

EDITORES

Leandro Goelzer (MS)

Pablo Marino (RJ)

CONSELHO EDITORIAL

Anderson Donelli (RS)

Andréa Falcão (SP)

Marconi Gomes (MG)

Mauricio Milani (DF)

Salvador Serra (RJ)



Artigos a serem submetidos à publicação deverão ser enviados para:

revistadoderc@cardiol.br

REVISTA DO DERC - VOLUME 25

Verifique o ícone indicativo da matéria para identificar a área do DERC.



EXERCÍCIO



REABILITAÇÃO CARDÍACA



ERGOMETRIA



CARDIOLOGIA NUCLEAR



ERGOESPIROMETRIA

<http://www.derc.org.br>

/derc.sbc



Prezados colegas,

É com orgulho que comunico estar a nossa **Revista do DERC** em processo de crescente conquista de visibilidade, que certamente possibilitará um maior impacto às suas publicações. Ampliando a sua presença internacional, em maio foi cadastrada em mais dois indexadores: o **Latindex** e o **Google Acadêmico**.

O **Latindex**, criado em 1995 na Universidade Nacional Autônoma do México (Unam), é um sistema de informação sobre as revistas de investigação científica, técnico-profissional e de divulgação científica e cultural, editadas nos países da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal.

O **Google Acadêmico**, que tem a sua versão em inglês, o **Google Scholar**, é uma importante ferramenta de pesquisa que permite localizar literatura acadêmica em periódicos científicos ou outras fontes especializadas em relatórios científicos. Possibilitará que médicos de outras áreas e outros profissionais da área da saúde tenham acesso mais fácil à **Revista do DERC**.

A **Revista do DERC**, que possui seu Número Internacional Normalizado para Publicações Seriadas, o **ISSN** (do inglês *International Standard Serial Number*), que é o código aceito internacionalmente para individualizar o título de um periódico, já está incluída no **Qualis-Periódicos**, um sistema usado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), fundação vinculada ao Ministério da Educação (MEC), para classificar a produção científica e artigos publicados em periódicos acadêmicos.

Portanto, prestigie a nossa revista, que aguarda o envio de suas contribuições (pesquisas e artigos)!

Em breve teremos mais novidades.

Cordiais saudações!

Dr. Tales de Carvalho

Presidente do SBC/DERC
Biênio 2018-2019



DIRETORIA DO DERC

Presidente

Tales de Carvalho (SC)

Vice-presidente

Odilon Gariglio Alvarenga de Freitas (MG)

Diretor Administrativo

Luiz Eduardo Fonteles Ritt (BA)

Diretor Científico

Gabriel Blacher Grossman (RS)

Diretora Financeira

Clea Simone Sabino de Souza Colombo (SP)

PRESIDENTES DOS GRUPOS DE ESTUDO DO DERC

Cardiologia do Esporte e do Exercício

Antonio Carlos Avanza Jr. (ES)

Cardiologia Nuclear

Rafael Willain Lopes (SP)

Reabilitação Cardiopulmonar e Metabólica

Mauricio Milani (DF)





REABILITAÇÃO NOS PACIENTES SUBMETIDOS A TRANSPLANTE CARDÍACO – PARTE III: RECOMENDAÇÕES PARA TREINAMENTO PÓS-TRANSPLANTE CARDÍACO

REHABILITATION IN PATIENTS UNDERGOING HEART TRANSPLANTATION - PART III: RECOMMENDATIONS FOR POST-TRANSPLANT CARDIAC TRAINING

Juliana Beust de Lima^{1,3}, Filipe Ferrari^{2,3}, Ricardo Stein⁴

1. Professora de Educação Física; Aluna de Doutorado do Programa de Pós-Graduação em Cardiologia e Ciências Cardiovasculares da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (PPG-UFRGS), Porto Alegre, RS, Brasil
2. Professor de Educação Física; Aluno de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Cardiologia e Ciências Cardiovasculares da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (PPG-UFRGS), Porto Alegre, RS, Brasil
3. Membro do Grupo de Pesquisa em Cardiologia do Exercício do Hospital de Clínicas de Porto Alegre (Cardioex-HCPA), Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, RS, Brasil
4. Médico Cardiologista; Médico do Exercício e do Esporte; Professor de Educação Física; Professor Adjunto da Faculdade de Medicina da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS); Orientador de Mestrado e Doutorado do Programa de Pós-Graduação em Cardiologia e Ciências Cardiovasculares da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (PPG-UFRGS); Coordenador do Grupo de Pesquisa em Cardiologia do Exercício do Hospital de Clínicas de Porto Alegre (Cardioex-HCPA), Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, RS, Brasil

Autor-correspondente:

Ricardo Stein
Rua João Caetano 20/ 402 - 90470-260 -
Porto Alegre, RS, Brasil
rstein@cardiol.br

Recebido em 07/09/2018

Aceito em 11/09/2018

DOI: 10.29327/22487.25.2-1

Baseado nas diversas evidências expostas nesta revisão, o efeito benéfico do treinamento físico em indivíduos pós-transplante cardíaco (Txc) parece ser claro. Esta terapia se mostra segura e exequível, podendo ser realizada no ambiente hospitalar ou residencial. No entanto, embora ambas as estratégias sejam eficazes em promover aumento na capacidade funcional, de acordo com os experimentos realizados até o momento, a magnitude do efeito é maior quando o treinamento é realizado em ambientes controlados. É sugerido que no início do programa, após as devidas avaliações, os pacientes sejam continuamente monitorados por eletrocardiograma durante as sessões. No entanto, tal medida não é obrigatória, considerando que o benefício da terapia ultrapassa os potenciais riscos, que são de pequena magnitude. O corpo de evidências tem incluído, na sua maioria, pacientes com pelo menos seis meses após o procedimento. Entretanto, parecem-nos que quanto antes a intervenção for iniciada, maior o seu potencial benéfico. De forma geral, diretrizes recomendam que o treinamento formal seja iniciado entre seis a oito semanas após o Txc. Essa recomendação visa à cicatrização do esterno, uma vez que a partir desse momento a maioria dos exercícios pode ser realizada. Cabe salientar que os profissionais envolvidos com o processo de reabilitação desses pacientes devem avaliar quais são as atividades necessárias e seguras em cada etapa do processo.

A prescrição ideal inclui exercícios para promoção das diferentes valências físicas, sempre enfatizando o que é preconizado para cada condição. No cenário pós-Txc, o exercício aeróbico é a parte principal das sessões de treinamento, devendo ser complementado por exercícios resistidos e de flexibilidade dentro de um programa individualizado e periodizado. As sessões devem sempre iniciar com um período de aquecimento, assim como encerrarem com um desaquecimento controlado. Tal estratégia visa, além do aquecimento muscular e lubrificação das articulações, a um período para o ajuste da frequência cardíaca (FC) e pressão arterial (PA), ambas valências fisiológicas especialmente importantes nesta população tão particular.

O exercício aeróbico pode ser realizado em forma de caminhada ou ciclismo, tanto indoor, utilizando-se recursos como esteiras e/ou bicicletas ergométricas ou

outdoor. Recomenda-se uma frequência semanal de três a cinco sessões, com duração de 20 a 40 minutos. Frequência e duração das sessões serão ajustadas conforme condições prévias do paciente e devem progredir ao longo do treinamento. O controle da intensidade é fundamental; devido ao maior número de evidências, preconiza-se o treinamento contínuo de moderada intensidade (TCMI) com consumo de oxigênio ($\dot{V}O_2$) entre o primeiro e segundo limiar ventilatório, com uma percepção de esforço referida entre 11 a 13 na Escala de Borg (quadro 1). O treinamento intervalado pode ser adotado, sendo uma estratégia para pacientes com maiores limitações, pelo fato deste poder ser realizado de forma intermitente em baixa e moderada intensidade, alternando blocos mais cansativos com períodos até mesmo de recuperação passiva. Ensaios clínicos randomizados demonstram que o treinamento intervalado de alta intensidade (TIAI) também pode ser um recurso útil e com maiores benefícios, mas até o momento se restringe aos pacientes com pelo menos seis meses de Txc. Os protocolos utilizados alternaram blocos de 30 segundos a quatro minutos em alta intensidade (80-100% do $\dot{V}O_2$ pico) com períodos de recuperação. Também é interessante considerar a associação de protocolos conforme as necessidades de cada indivíduo.

Os exercícios resistidos podem ser realizados com uma a três séries de 10 a 20 repetições para os principais grupos

Quadro 1. Intensidade do exercício

Zona alvo de intensidade	Limiares ventilatórios	% da FC max	Escala de Borg (6-20)
Moderada	1º-2º LV	60-80% da FC max	11-13
Alta	Acima do 2º LV	85-95% da FC max	15-17

LV: limiar ventilatório; FC: frequência cardíaca.

musculares, com uma frequência de duas a três sessões por semana. É recomendada a realização da avaliação da intensidade através da Escala de Borg e esta deve ser referida entre 12 a 14 para adequada intensidade. No início do treinamento, exercícios sem carga externa, ou seja, apenas com peso corporal, podem ser considerados como estímulo suficiente para estes pacientes. Em seguida, bandas elásticas, halteres, caneleiras e aparelhos de musculação podem ser incluídos no programa de treinamento. Por fim, maior cuidado deve ser dado aos exercícios de membros superiores devido à toracotomia realizada.

Na Reabilitação Cardiovascular do Serviço de Fisioterapia e Reabilitação do Hospital de Clínicas de Porto Alegre adotamos o seguinte protocolo na fase 2 da reabilitação: treinamento físico realizado em três sessões semanais, com tempo total de até 60 minutos; as sessões são compostas por exercício aeróbico em esteira e exercícios resistidos e de alongamentos/flexibilidade seguindo periodização pré-estabelecida (quadros 2 e 3), estruturada em macrociclo (36 sessões), mesociclos (12 sessões) e microciclos (seis sessões). Os ajustes na intensidade e duração dos exercícios são pré-estabelecidas, mas variáveis como velocidade e inclinação nos exercícios aeróbicos são ajustadas sistematicamente conforme a resposta cronotrópica, percepção de esforço e condição de cada paciente, visando sempre à manutenção da intensidade na zona alvo estipulada. Na primeira sessão, o exercício aeróbico pode ter duração de 10 a 25 minutos, de acordo com a capacidade do paciente, tendo como meta a realização de 30 minutos de exercício contínuo em moderada intensidade a partir da quinta semana. Na sétima semana, consideramos a alternância de sessões de TCMI

Quadro 2. Periodização do treinamento

MACROCICLO					
12 semanas					
MESOCICLOS					
1ª – 4ª semana		5ª – 8ª semana		9ª – 12ª semana	
MICROCICLOS					
1ª – 2ª semana	3ª – 4ª semana	5ª – 6ª semana	7ª – 8ª semana	9ª – 10ª semana	11ª – 12ª semana
SESSÕES DE EXERCÍCIO					

Quadro 3. Protocolo de exercícios - CardioEx

Período do treinamento	Partes das sessões	Prescrição do exercício
Adaptação 1ª – 2ª semana	Exercício aeróbico	10' – 25' em intensidade moderada na esteira (aumento gradual na duração do exercício conforme condição do paciente).
	Exercícios resistidos	MMII: Flexão de quadril (em pé) unilateral com caneleira: 0,5 – 1,0 kg.
		Flexão de joelho (em pé) unilateral com caneleira: 0,5 – 1,0 kg.
		Flexão plantar (em pé) - sem carga externa.
		MMSS: Remada fechada com pegada neutra (em pé ou sentado) com elástico leve ou serrote unilateral com halteres: 0,5 – 1,0 kg.
		Supino fechado com pegada neutra em pé ou sentado com elástico leve ou em decúbito dorsal com halteres: 0,5 – 1,0 kg.
		Para pacientes que relataram desconforto no tórax não é necessário iniciar exercícios de MMSS nos primeiros treinos; Incluí-los conforme evolução do paciente; Exercícios de MMSS devem ser iniciados após 90 dias da cirurgia. Qualquer exercício resistido só deverá ser realizado a partir da 6ª semana pós-Txc.
		PSE: 4-6 na Escala de OMNI ou 12-14 na Escala de Borg.
		Exercícios alternados por seguimento.
	1 série de 10 – 15 repetições (quando necessário, aumento gradual nas repetições conforme evolução individual).	
Intervalo de 30 segundos a 1 minuto.		
Alongamentos	Músculos dos membros inferiores. Passivos, quando necessário.	
Familiarização 3ª – 4ª semana	Exercício aeróbico	25' em intensidade moderada na esteira (aumento na velocidade conforme evolução do paciente).
	Exercícios resistidos	MMII: Flexão de quadril (em pé) unilateral com caneleira.
		Flexão de joelho (em pé) unilateral com caneleira.
		Flexão plantar (em pé) - sem carga externa.
		MMSS: Remada fechada com pegada neutra (em pé ou sentado) com elástico ou serrote unilateral com halteres.
		Supino fechado com pegada neutra em pé ou sentado com elástico leve ou em decúbito dorsal com halteres.
		Aumento na carga das caneleiras, halteres e resistência do elástico conforme progressão e PSE individual.
		PSE: 4-6 na Escala de OMNI ou 12-14 na Escala de Borg.
		Exercícios alternados por seguimento.
	2 séries de 15 repetições.	
Alongamentos	Músculos dos membros inferiores. Passivos, quando necessário.	

Quadro 3. Protocolo de exercícios - CardioEx (continuação)

Período do treinamento	Partes das sessões	Prescrição do exercício
5ª – 6ª semana	Exercício aeróbico	30' em intensidade moderada na esteira (aumento na velocidade conforme evolução do paciente).
	Exercícios resistidos	MMII: Flexão de quadril (em pé) unilateral com caneleira.
		Flexão de joelho (em pé) unilateral com caneleira.
		Flexão plantar (em pé) - sem carga externa.
		MMSS: Remada fechada com pegada neutra (em pé ou sentado) com elástico ou serrote unilateral com halteres.
		Supino fechado com pegada neutra em pé ou sentado com elástico ou em decúbito dorsal com halteres.
		Aumento na carga das caneleiras, halteres e resistência do elástico conforme progressão e PSE individual.
		PSE: 4-6 na Escala de OMNI ou 12-14 na Escala de Borg.
		Exercícios alternados por seguimento.
	2 séries de 15 repetições.	
Alongamentos	Músculos dos membros inferiores, membros superiores e tronco. Passivos, quando necessário.	
7ª – 8ª semana	Exercício aeróbico	2 vezes por semana, 30' em moderada intensidade na esteira (aumento na velocidade conforme evolução do paciente). 1 vez por semana: Intervalado na esteira utilizando aumento na velocidade (corrida) ou inclinação; 4 x 1'-2' em alta intensidade e 2' em moderada intensidade.
	Exercícios resistidos	MMII: Flexão de quadril (em pé) unilateral com caneleira.
		Flexão de joelho (em pé) unilateral com caneleira.
		Flexão plantar (em pé) - carga externa se necessário.
		MMSS: Remada fechada com pegada neutra (em pé ou sentado) com elástico ou serrote unilateral com halteres.
		Supino fechado com pegada neutra em pé ou sentado com elástico ou em decúbito dorsal com halteres.
		Aumento na carga das caneleiras, halteres e resistência do elástico conforme progressão e PSE individual.
		PSE: 4-6 na Escala de OMNI ou 12-14 na Escala de Borg.
		Exercícios alternados por seguimento.
	2 séries de 15 repetições.	
Alongamentos	Músculos dos membros inferiores, membros superiores e tronco. Passivos, quando necessário.	

Quadro 3. Protocolo de exercícios - CardioEx (continuação)

Período do treinamento	Partes das sessões	Prescrição do exercício
9ª – 10ª semana	Exercício aeróbico	1 vez por semana, 30' em moderada intensidade na esteira (aumento na velocidade conforme evolução do paciente).
		2 vezes por semana: Intervalado na esteira utilizando aumento na velocidade (corrida) ou inclinação; 4 x 1'-2' alta intensidade e 2' moderada intensidade.
	Exercícios resistidos	MMII: Agachamento – sem carga externa.
		Flexão de joelho (em pé) unilateral com caneleira.
		Flexão plantar (em pé) - carga se necessário.
		MMSS: Remada fechada com pegada pronada (posição inicial: ombros em flexão horizontal) (em pé ou sentado) com elástico ou serrote unilateral com halteres.
		Supino fechado com pegada neutra em pé ou sentado com elástico ou em decúbito dorsal com halteres.
		Aumento na carga das caneleiras, halteres e resistência do elástico conforme progressão e PSE individual.
		PSE: 4-6 na Escala de OMNI ou 12-14 na Escala de Borg.
		Exercícios alternados por seguimento.
2 séries de 15 repetições.		
Alongamentos	Gastrocnêmio/sóleo plantar, isquiotibiais, quadríceps com auxílio, adutores e abdutores de quadril, deltoides, bíceps, tríceps e extensores da coluna.	
11ª – 12ª semana	Exercício aeróbico	1 vez por semana, 30' em moderada intensidade na esteira (aumento na velocidade conforme evolução do paciente).
		2 vezes por semana: Intervalado na esteira utilizando aumento na velocidade (corrida) ou inclinação; 4 x 2'-3' alta intensidade e 2' moderada intensidade
	Exercícios resistidos	MMII: Agachamento – sem carga externa.
		Flexão de joelho (em pé) unilateral com caneleira.
		Flexão plantar (em pé) - carga se necessário.
		MMSS: Remada fechada com pegada pronada (posição inicial: ombros em flexão horizontal) (em pé ou sentado) com elástico ou serrote unilateral com halteres.
		Supino fechado com pegada neutra em pé ou sentado com elástico ou em decúbito dorsal com halteres.
		Aumento na carga das caneleiras, halteres e resistência do elástico conforme progressão e PSE individual.
		PSE: 4-6 na Escala de OMNI ou 12-14 na Escala de Borg.
		Exercícios alternados por seguimento.
	2 séries de 15 repetições.	
	Alongamentos	Músculos dos membros inferiores, membros superiores e tronco. Passivos, quando necessário.

Quadro 3. Protocolo de exercícios - CardioEx (continuação)

Período do treinamento	Partes das sessões	Prescrição do exercício
A partir de 3 meses	Exercício aeróbico	1 vez por semana, 30' em moderada intensidade na esteira (aumento na velocidade conforme evolução do paciente).
		e Intervalado na esteira utilizando aumento na velocidade (corrida) ou inclinação. Possibilidades: 4 x 2' e 2'; 4 x 3' e 2'; 4 x 4' e 3';
	Exercícios resistidos	MMII: Agachamento – sem carga externa.
		Flexão de joelho (em pé) unilateral com caneleira.
		Flexão plantar (em pé) - carga se necessário.
		MMII: Agachamento – sem carga externa.
		Flexão de joelho (em pé) unilateral com caneleira.
		Flexão plantar (em pé) – carga se necessário.
		MMSS: Remada fechada com pegada pronada (posição inicial: ombros em flexão horizontal) (em pé ou sentado) com elástico ou serrote unilateral com halteres.
		Supino fechado com pegada neutra em pé ou sentado com elástico ou em decúbito dorsal com halteres.
		Aumento na carga das caneleiras e resistência do elástico conforme progressão e PSE individual;
		PSE: 4-6 na Escala de OMNI ou 12-14 na Escala de Borg.
		Exercícios alternados por seguimento.
2 - 3 séries de 15 repetições.		
Alongamentos	Músculos dos membros inferiores, membros superiores e tronco. Passivos, quando necessário.	

MMII: membros inferiores; MMSS: membros superiores; PSE: percepção subjetiva do esforço.

- Exercício em esteira deve iniciar com cinco minutos de aquecimento e encerrar com três minutos de volta à calma em intensidades inferiores à parte principal
- Nunca atingir falha concêntrica nos exercícios resistidos.
- A partir do 4º mês, fadiga pode ser referida nas últimas três repetições nos exercícios resistidos.
- Orientar respiração adequada durante os exercícios evitando a manobra de Valsalva.

com sessões de exercício intervalado, onde a intensidade pode ser maior. Qualquer exercício resistido só é iniciado a partir da sexta semana pós-Txc. A qualquer momento, se o paciente apresentar desconforto no tórax não são realizados exercícios para membros superiores e o paciente é encaminhado para avaliação médica. Exercícios de membros superiores são iniciados 90 dias após a cirurgia e evoluem de movimentos realizados em amplitudes articulares menores para maiores ao longo do treinamento, da mesma forma que as cargas, número de repetições e as séries, que são aumentadas progressivamente. Sendo assim, são realizadas de uma a três séries de exercício variando de 10 a 15 repetições. O tempo de recuperação é de aproximadamente um minuto entre cada série e os exercícios são ordenados de forma que se alternem os seguimentos exercitados (membros superiores e membros inferiores).

A FC, a PA e a percepção subjetiva de esforço avaliada pela escala de Borg são sempre controladas e registradas antes, durante e após as sessões de exercício. Segundo a Diretriz Sul-Americana de Prevenção e Reabilitação Cardiovascular¹, pacientes com PA sistólica e/ou diastólica acima de 190 mmHg e 120 mmHg, respectivamente, não são elegíveis para reabilitação até que a mesma esteja controlada. Alguns pesquisadores recomendam como ponto de corte uma PA sistólica de 160 mmHg e diastólica de 105 mmHg. Para estes, caso os valores sejam superiores a sessão de exercício não deve ser iniciada.²

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A reabilitação baseada em exercício é segura e pode promover diversos benefícios para pacientes pós-Txc. Assim, o exercício físico deve ser visto como parte integrante do manejo terapêutico para pessoas que receberam um novo coração. É importante que seja realizada uma minuciosa avaliação pré-participação para se verificar comorbidades após a cirurgia, como alterações hemodinâmicas e musculares, de modo a minimizar qualquer risco adverso durante e/ou após o treinamento.

Evidências recentes demonstraram que o TIAI pode ser uma forma de treinamento viável para melhorar a capacidade funcional e a saúde global no cenário pós-Txc. Todavia, esse tipo específico de treinamento deve ser mais bem estudado nesses pacientes, antes de ser introduzido como prática rotineira. Além disso, estudos que comparem várias intensidades de exercício são desejáveis para que seja determinada alguma intensidade preferencial a ser adotada nos programas de reabilitação. Por fim, são necessárias pesquisas bem delineadas.

REFERÊNCIAS:

1. Herdy AH, López-Jiménez F, Terzic CP, Milani M, Stein R, Carvalho T, et. al. Diretriz Sul-Americana de Prevenção e Reabilitação Cardiovascular. Arq Bras Cardiol 2014;103(2,supl.1):31-31.

2. Nogueira IC, Santos ZMSA, Mont'Alverne DGB, Martins ABT, Magalhães CBA. Efeitos do exercício físico no controle da hipertensão arterial em idosos: uma revisão sistemática. Rev Bras Geriatr Gerontol 2012;15(3):587-601.



VASOESPASMO CORONARIANO DURANTE TESTE DE ESFORÇO

CORONARY VASOSPASM DURING STRESS TEST

Breno Gontijo de Camargos¹, Bruno Jardim Grossi², Moacyr Barbosa Jr³, Etiene Márcio Vargas^{3,4}

1. Médico Cardiologista Membro da Cardioanchieta e da Emecard (Hospital Anchieta/Taguatinga - Df); Membro da Equipe de Ergometria da Clínica Cárdio, Taguatinga, DF, Brasil
2. Médico Membro da Cardioanchieta e da Emecard, Hospital Anchieta, Taguatinga, DF, Brasil
3. Médico Membro da Equipe CIRCC - Curso Intensivo de Revisão em Cardiologia Clínica, Rio de Janeiro, RJ, Brasil
4. Médico Membro da Equipe de Cardiologia do Hospital Mater Dei, Belo Horizonte, MG, Brasil

Autor-correspondente:

Breno Gontijo de Camargos
Área Especial 8, 9, 10, St. C Norte -
72115-700 - Taguatinga, Brasília, DF,
Brasil
brenogontijodecamargos@gmail.com

Recebido em 15/12/2018

Aceito em 27/05/2019

DOI: 10.29327/22487.25.2-2

Palavras-chave: Vasoespasm Coronário; Teste de Esforço; Isquemia Miocárdica; Bloqueadores dos Canais de Cálcio.

Keywords: *Coronary Vasospasm; Stress Test; Myocardial Ischemia; Calcium Chanell Blockers.*

INTRODUÇÃO

M.A.V.A., 57 anos, masculino, sem história de hipertensão arterial sistêmica, diabetes, dislipidemia ou tabagismo, sem história familiar de doença arterial coronariana precoce, compareceu ao setor de ergometria para realização de teste de esforço (TE) indicado como avaliação pré-operatória de abdominoplastia/lipoaspiração. Negava qualquer sintoma cardiovascular e mantinha atividade física regular de moderada intensidade. O eletrocardiograma (ECG) pré-esforço é mostrado na figura 1.

Durante o exame, o paciente queixou-se de mal estar e tontura, sendo interrompida a fase de esforço. Não apresentou dor torácica. Monitorização eletrocardiográfica mostrou supradesnivelamento do segmento ST de mais de 3 mm na parede inferior e infradesnivelamento de ST em DI e aVL, além de bloqueio atrioventricular (BAV) avançado. Exame físico mostrou pressão arterial sistólica (PAS) de 70 mmHg e frequência cardíaca (FC) de 50 bpm (reflexo de Bezold-Jarisch), além de pele fria e confusão mental. Ritmo cardíaco regular, sons respiratórios normais, sem estase jugular patológica. As alterações eletrocardiográficas durante o esforço são demonstradas nas figuras 2 e 3.

O paciente foi colocado em decúbito dorsal, com elevação dos membros inferiores. Mantida monitorização eletrocardiográfica. Puncionado acesso venoso periférico. Evoluiu com melhora espontânea e completa dos sintomas, normalização do desnivelamento do segmento ST e resolução do BAV. A figura 4 mostra o traçado eletrocardiográfico após melhora clínica.

Submetido à cineangiogramia que mostrou coronárias sem lesões e ventrículo esquerdo sem déficit contrátil, como mostra a figura 5.

DISCUSSÃO

Espasmo arterial coronariano pode ser causa de elevação do segmento ST induzido pelo esforço. Vários trabalhos mostram a associação de vasoespasm e exercício físico.¹⁻⁵ Alguns deles associam os eventos ao ciclo circadiano e mostram

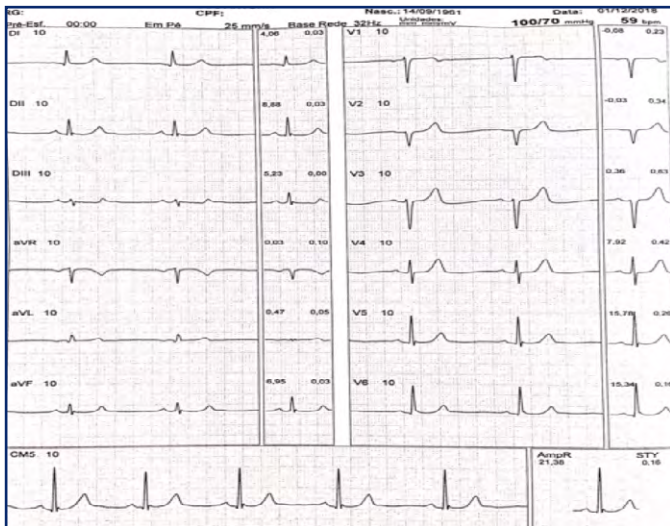


Figura 1. Eletrocardiograma pré-esforço em treze derivações.

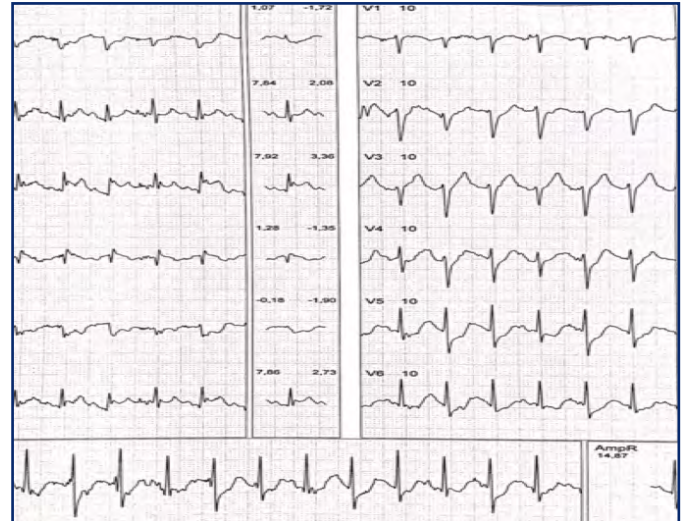


Figura 2. Supradesnivelamento do segmento ST na parede inferior e infradesnivelamento do segmento ST em DI e aVL (“imagem em espelho”).

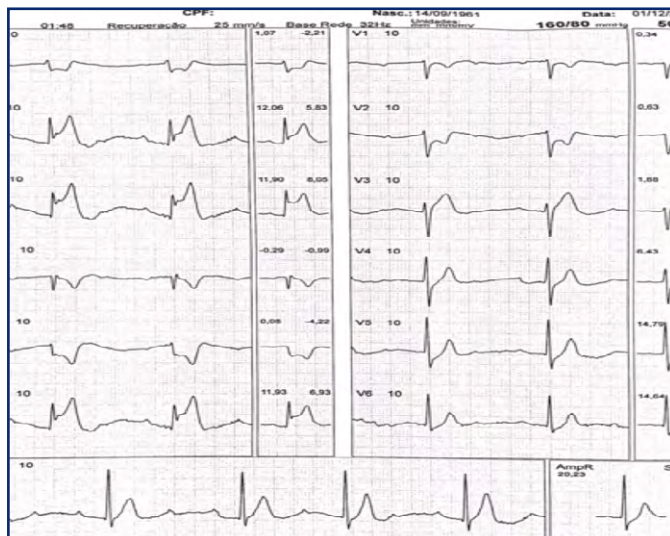


Figura 3. BAV de grau avançado.



Figura 4. Sequência do eletrocardiograma no 14º e 15º minutos da fase de recuperação.



Figura 5. Cineangiocoronariografia (vide texto).

maior incidência no período da manhã.¹ O nosso paciente realizou o teste do exercício no período matutino.

Outros autores documentaram a relação de espasmo e exercício através de arteriografia realizada durante a elevação do segmento ST.^{1,3,4} No nosso caso, houve resolução espontânea do quadro antes de o paciente ser encaminhado à sala de hemodinâmica.

Por fim, foi bem demonstrado que bloqueadores do canal de cálcio e nitratos são efetivos na supressão do espasmo.¹⁻⁴ Diante disso, recomendamos que pacientes com suspeita de vasoespasmo induzido pelo exercício sejam tratados com diltiazem ou nitratos de longa ação.

CONCLUSÃO

Apesar de a doença aterosclerótica obstrutiva ser a principal causa de isquemia miocárdica no TE, o caso ilustra o vasoespasmo coronariano induzido pelo esforço como diagnóstico diferencial de supradesnívelamento do segmento ST.

REFERÊNCIAS:

1. Yasue H, Shingo Omote S, Takizawa A, Nagao M, Miwa K, Tanaka S. Circadian Variation of Exercise Capacity in Patients with Prinzmetal's Variant Angina: Role of Exercise-induced Coronary Arterial Spasm. *Circulation* 1979; 59 (5): 938-948.
2. Specchia G, De Servi S, Falcone C, Bramucci E, Angoli L, Mussini A, et al. Coronary Arterial Spasm as a Cause of Exercise-Induced ST-Segment Elevation in Patients with Variant Angina. *Circulation* 1979; 59 (5): 948-954.
3. Hill JA, Conti CR, Feldman RL, Pepine CJ. Coronary Artery Spasm and Its Relationship to Exercise in Patients Without Severe Coronary Obstructive Disease. *Clin Cardiol* 1988; 11: 489-494.
4. Przybojewski JZ, Thorpe L. Exercise-induced ST-segment elevation possibly caused by coronary artery spasm. *SAMJ* 1985; 68: 419-424.
5. Murphy JC, Adgey AAJ. ST elevation on the exercise ECG: only severe stenosis? *Heart* 2010; 96: 995-996.



TESTE DE ESFORÇO • HOLTER • MAPA • ECG DIGITAL
TESTE CARDIOPULMONAR • TELECARDIOLOGIA

O MAIS COMPLETO PORTFOLIO DA CARDIOLOGIA



Compatíveis com sistema de telecardiologia Thunders



Compatíveis com prontuários eletrônicos



Homologados e certificados pela ANVISA



Qualidade da Marca Micromed



Antecipando Tecnologias

Capitais 4005-1899

Interior 0800 5910 178

comercial@micromed.ind.br

www.micromed.ind.br



AS PARTICULARIDADES DA INVESTIGAÇÃO DA DOENÇA ARTERIAL CORONARIANA PELO TESTE DE EXERCÍCIO NA MULHER

THE PARTICULARITIES OF THE INVESTIGATION OF CORONARY ARTERY DISEASE BY THE EXERCISE TESTING IN WOMEN

Milena dos Santos Barros Campos^{1,5}, Susimeire Buglia^{2,5}, Adriana Pinto Bellini Miola^{3,5}, Cléa Simone Sabino de Souza Colombo^{4,5}

1. Médica Especialista em Cardiologia do Serviço de Ergometria e Teste Cardiopulmonar de Exercício do Hospital São Lucas, Aracaju, SE, Brasil
2. Médica Especialista em Cardiologia da Seção de Reabilitação Cardiovascular do Instituto Dante Pazzanese de Cardiologia e do Serviço de Ergometria do HCor - Hospital do Coração, São Paulo, SP, Brasil
3. Médica Especialista em Cardiologia do Serviço de Ergometria e Teste de Exercício e Teste Cardiopulmonar de Exercício, São José do Rio Preto, SP, Brasil
4. Médica Especialista em Cardiologia e Medicina Esportiva da Clínica Integrada de Medicina do Esporte Sportscardio e do HCor - Hospital do Coração, São Paulo, SP, Brasil
5. Comissão DERC Mulher, Brasil

Autor-correspondente:

Milena dos Santos Barros Campos
R. Cel. Stanley da Silveira, 33 - 49015-400
- São José, Aracaju, SE, Brasil

millybarros@cardiol.br

Recebido em 25/04/2019

Aceito em 29/04/2019

DOI: 10.29327/22487.25.2-3

RESUMO

A doença arterial coronariana (DAC) é a principal causa de morbidade e mortalidade nas mulheres. Um dos fatores que dificulta o reconhecimento precoce da DAC é a manifestação clínica, uma vez que os sintomas no gênero feminino são mais atípicos, podendo aparecer como náusea, dispneia, fadiga, desconforto epigástrico, dor na região dorsal, cervical ou mandibular. As mulheres apresentam frequentemente DAC não obstrutiva associada à disfunção microvascular ou endotelial ou outras alterações cardiovasculares, que reduzem a acurácia dos exames não invasivos. O teste de exercício (TE), um dos mais utilizados no diagnóstico da isquemia miocárdica, apresenta baixo valor preditivo positivo no diagnóstico de DAC nas mulheres. Algumas explicações para a menor acurácia do TE são: baixa amplitude eletrocardiográfica pela presença de mamas volumosas, influência autonômica e hormonal, níveis menores de hemoglobina, tamanho menor das artérias coronárias, maior prevalência de doença coronariana uniarterial, aumento inapropriado de catecolaminas ao esforço e o estrogênio. As diretrizes recomendam indicar o TE nas mulheres com risco intermediário, eletrocardiograma de base normal e condição aeróbica superior a 5 MET, para melhorar acurácia do método. Algumas variáveis podem também contribuir no valor prognóstico do exame, como: o escore de Duke (adaptado para mulher) a capacidade de exercício, o índice cronotrópico e a recuperação da frequência cardíaca. Entender as diferenças específicas do comportamento da DAC na mulher, desde a fisiopatologia, apresentação clínica e procedimentos diagnósticos, é fundamental para a detecção precoce da doença, instituição do tratamento adequado e conseqüentemente, redução da mortalidade.

Palavras-chave: Doença das Coronárias; Isquemia Miocárdica; Mulheres; Teste de Esforço.

ABSTRACT

Coronary artery disease (CAD) is the main cause of morbidity and mortality in women. One of the factors that hinders the early recognition of CAD is the clinical manifestation, since the symptoms are more atypical, and may appear as nausea, dyspnea, fatigue, epigastric discomfort, pain in dorsal, cervical or mandibular region. Women often have non-obstructive CAD associated with microvascular or endothelial dysfunction or other cardiovascular changes, which reduce the accuracy of noninvasive tests. Exercise testing (ET), one of the most used in the diagnosis of myocardial ischemia, has a low positive predictive value in the diagnosis of CAD in women. Some reasons for

lower accuracy of the ET are: low electrocardiographic amplitude due to large breasts, autonomic and hormonal influences, lower levels of hemoglobin, smaller size of coronary arteries, higher prevalence of uniarterial coronary disease, inappropriate increase of catecholamines to effort and estrogen levels. Guidelines recommend indicating ET in women with intermediate risk, normal baseline electrocardiogram and aerobic condition greater than 5 MET, to improve accuracy of the method. Some variables may also contribute to improve prognostic value, such as: Duke score (adapted for women), exercise capacity, chronotropic index and heart rate recovery. Understanding the specific differences in the behavior of CAD in women, from the pathophysiology, clinical presentation and diagnostic procedures, must be fundamental for early detection of disease, to establish adequate treatment and, consequently, reduction of mortality.

Keywords: Coronary Artery Disease; Myocardial Ischemia; Women; Exercise Testing.

A doença cardiovascular (DCV) é a principal causa de morte em mulheres, sendo a doença isquêmica, a maior responsável.¹ O reconhecimento, diagnóstico e manejo da doença arterial coronariana (DAC) é subótimo, geralmente as mulheres são subdiagnosticadas e subtratadas, o que corrobora para eventos adversos.

Comparando com os homens, as mulheres apresentam mais síndrome coronariana aguda sem supradesnivelamento do segmento ST e DAC não obstrutiva. As mulheres estão mais propensas a mecanismos fisiopatológicos não usuais da DAC, como a dissecação e o espasmo das artérias coronárias.² É comum a coexistência de DAC não obstrutiva com a disfunção microvascular ou endotelial, espasmo microvascular ou de vasos epicárdicos e ponte miocárdica, o que pode diminuir a acurácia dos exames diagnósticos não invasivos.³

A manifestação clínica se apresenta de forma diferente entre os gêneros, as mulheres sentem mais dor com características mais atípicas, podendo aparecer como náusea, dispneia, fadiga, desconforto epigástrico, dor na região dorsal, cervical ou mandibular, o que pode diminuir a probabilidade pré-teste para DAC,⁴ dificultando o diagnóstico adequado. No estudo WISE, o tipo de angina, típica ou atípica, não discriminou a presença de DAC obstrutiva em mulheres submetidas à angiocoronariografia.⁵

A avaliação não invasiva da DAC é desafiadora, em virtude das limitações de cada método funcional.⁶ Segundo as diretrizes da American College of Cardiology (ACC)/American Heart Association (AHA),⁷ o teste de exercício (TE) deve ser indicado para avaliação de DAC em mulheres com risco intermediário, eletrocardiograma (ECG) de base normal e condição aeróbica superior a 5 MET. Esta indicação baseia-se principalmente no fato de que o TE tem valor preditivo negativo (VPN) similar em mulheres e homens (78% e 81%, respectivamente). É um exame não invasivo, de baixo custo e, portanto, considerado

para avaliação de triagem, além de fornecer informações adicionais de prognóstico, como capacidade funcional, resposta cronotrópica e recuperação da frequência cardíaca (FC).

No estudo WOMEN (What is the Optimal Method for ischemia Evaluation in Women?), as mulheres com dor torácica, ECG normal, capacidade de exercício superior a 5 MET, e probabilidade pré-teste de intermediária a alta para DAC, foram submetidas ao TE ou à cintilografia miocárdica de perfusão. A taxa de eventos em dois anos após um TE ou cintilografia negativos para isquemia foi similar, ratificando o uso do TE como estratégia inicial na investigação de DAC em mulheres sintomáticas.⁸

A depressão do segmento ST é menos acurada nas mulheres, a sensibilidade e especificidade da depressão do segmento ST para DAC significativa é respectivamente 62% e 68%, com valor preditivo positivo (VPP) em torno de 47%.⁹ No estudo WISE, na pesquisa de investigação de isquemia miocárdica, 50% das mulheres submetidas à angiocoronariografia eram portadoras de DAC não obstrutiva ou não tinham placa aterosclerótica.⁵

Um estudo publicado em 2018, que utilizou angiotomografia coronariana, considerando estenose coronariana superior a 70%, o TE demonstrou VPP de 7,1% e VPN de 94,9% para o diagnóstico da DAC. Este trabalho, por ter incluído mulheres com baixa probabilidade pré-teste para DAC, apresentou um VPP muito baixo. Outro dado importante foi a média atingida no TE de $5,4 \pm 1,6$ MET (1,6-12,8), sendo que algumas mulheres apresentaram condição aeróbica abaixo da preconizada para a realização do TE como método de triagem.¹⁰

As diretrizes têm destacado a importância da avaliação clínica da probabilidade pré-teste para a escolha do exame adequado na investigação de isquemia miocárdica, valorizando principalmente a idade e o tipo de dor torácica (figura 1).¹¹

A idade é fator preditor da DAC, sendo que já foi demonstrado que o VPP do TE aumenta para próximo de 70% em mulheres

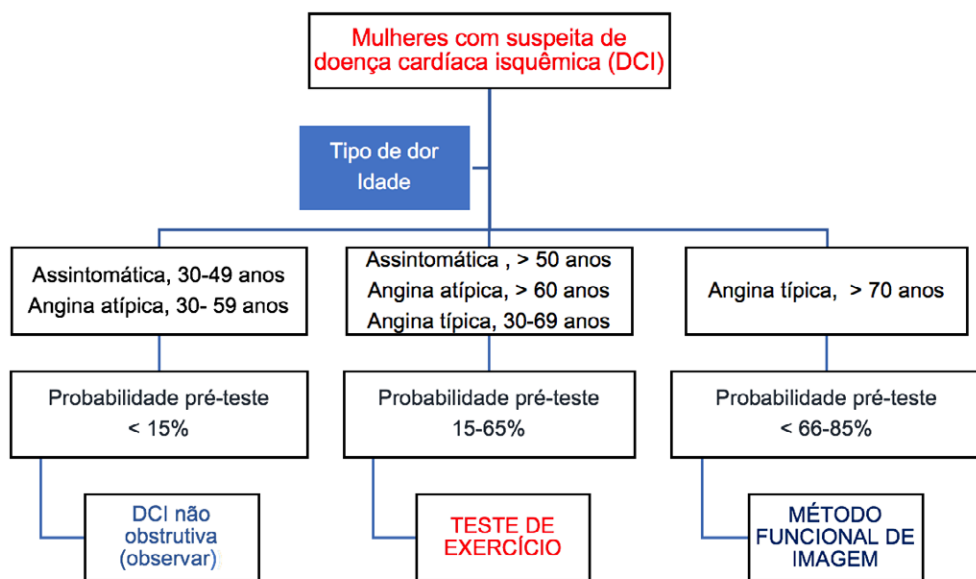


Figura 1. Manejo diagnóstico inicial de mulheres com suspeita de doença cardíaca isquêmica (DCI) de acordo com a probabilidade pré-teste clínica.

com 65 anos ou mais. Na idade jovem (35-50 anos) ou intermediária (51-65 anos) houve melhora da acurácia se a depressão do segmento ST atingisse 2 mm ou mais e/ou se o infradesnivelamento do segmento ST mantivesse no período de recuperação, geralmente por três minutos ou mais.¹²

Fitzgerald e colaboradores avaliaram os fatores predisponentes de resultado falso positivo no TE e as principais foram hipertensão arterial sistêmica, hipertrofia ventricular esquerda no ECG, DAC prévia e o gênero feminino.¹³ Algumas explicações para menor acurácia do TE em mulheres são propostas. Uma delas é a baixa amplitude eletrocardiográfica, sobretudo nas mulheres com mamas volumosas, o que dificulta uma boa interpretação do segmento ST ao esforço.¹⁴ Outros fatores podem interferir no resultado, como: influência autonômica e hormonal, níveis menores de hemoglobina, tamanho menor das artérias coronárias, maior prevalência de DAC uniarterial, aumento inapropriado de catecolaminas ao esforço e o estrogênio, que apresenta similaridade molecular ao digital, podem provocar semelhantes depressões do segmento ST, consequentemente, resultado falso-positivo.^{4,15} Em geral, o sexo feminino apresenta menor desempenho ao exercício, com maior dificuldade para atingir o esforço máximo e provocar menor indução de angina.¹⁶

O infradesnivelamento do segmento ST de morfologia ascendente correlaciona-se geralmente com lesões menos graves, mas a sua inclusão na avaliação de isquemia miocárdica permite aumentar a sensibilidade do TE.¹⁷ Buscando melhorar

a acurácia, atribuiu-se o valor superior a 2 mm para as mulheres e homens de baixo risco.¹⁸

Algumas ferramentas são propostas para aumentar o VPP do TE, como o escore de Duke (ED), que agrega além do sintoma e infradesnivelamento do segmento ST, o tempo de exercício. É calculado pela seguinte equação: tempo de exercício em minutos – (5 x depressão do segmento ST em mm) – (4 x índice de angina) [0=nenhuma, 1 = dor torácica não limitante, 2 = dor torácica limitante]. Sendo dividido em categorias de baixo ($\geq +5$) a alto risco (≤ -11).¹⁹ Este escore pode identificar, após o exame, as mulheres com intermediário ou alto risco que devem prosseguir sua investigação

diagnóstica com outra prova funcional com método de imagem associado ou anatômica.²⁰ O ED estima a mortalidade anual nas mulheres de 0,25% e 5%, respectivamente, para o escore $\geq +5$ e ≤ -11 . Alexander e colaboradores demonstraram que a classificação do ED deveria ser diferente nas mulheres, ou seja, o valor ≤ -11 seria médio risco, entre 5 a -11 (baixo risco) e $\geq +5$ (muito baixo risco), em virtude da menor prevalência da DAC, 32% em relação aos 72% no gênero masculino.²¹

Na população assintomática, o ED não acrescentou valor em relação à capacidade de exercício. Já havia sido demonstrado que o risco de morte em mulheres assintomáticas que atingiram uma capacidade de exercício menor que 85% do previsto para a idade era o dobro.²²

Estudos mostram relação inversa entre capacidade de exercício e DAC, ou seja, quem tem menor condição aeróbica tem maior chance de eventos coronarianos.²³ Mulheres que não atingem 5 MET ao TE ou não ultrapassam o primeiro estágio de Bruce, têm maior risco.²⁴

Numa coorte de 20 anos de seguimento, com 2.994 pacientes, a baixa capacidade de exercício, recuperação da frequência cardíaca alterada (RFCA) e a incapacidade de atingir a FC alvo (incapacidade de atingir 90% da FC máxima), se mostraram como variáveis independentes, associadas com aumento da mortalidade cardiovascular e geral.²⁵

A incompetência cronotrópica, mais comum nas mulheres, sugere disfunção autonômica, é marcador de risco de morte

por todas as causas e de eventos coronarianos futuros. É considerado anormal quando o índice cronotrópico ao esforço máximo for menor que 0,80.^{26,27}

A RCFA, ou seja, a não redução de mais de 12 batimentos no primeiro minuto após o término do exercício, representa também uma ferramenta da avaliação do sistema nervoso autônomo, particularmente o parassimpático. Alguns trabalhos vêm demonstrando relação entre RCFA e gravidade da DAC. Emren e colaboradores demonstraram que RCFA é preditor independente de escore SYNTAX alto em pacientes com DAC em ambos os sexos.²⁸

Alguns estudos buscam avaliar variáveis pré-teste para aumentar a acurácia do TE. Lamont e colaboradores identificaram o índice de massa corpórea, níveis altos de glicemia, colesterol HDL baixo e o uso de medicações cardiovasculares, como marcadores de risco para DAC.²⁹

Não se deve esquecer que o uso de antidepressivos é maior nas mulheres, e alguns, como os tricíclicos, podem provocar alterações do segmento ST e aumentar a possibilidade de teste falso-positivo. Já o uso de benzodiazepínicos provoca efeito vasodilatador coronariano semelhante aos nitratos, podendo dificultar o diagnóstico de isquemia miocárdica, elevando a taxa de falso-negativo.^{30,31}

Assim, o TE pode ser indicado como exame inicial para as mulheres sintomáticas com risco de DAC, preferencialmente, com probabilidade pré-teste intermediária, ECG de repouso normal e capazes de atingir o exercício máximo. Adicionar a análise de variáveis que agregam valor prognóstico ao teste é importante para aumentar o seu poder diagnóstico no cenário da DAC.

REFERÊNCIAS:

- Gholizadeh L, Davidson P. More similarities than differences: an international comparison of CVD mortality and risk factors in women. *Health Care Women Int* 2008; 29:3-22.
- Mehta L, Beckie T, DeVon H, Grines C, Krumholz H, Johnson M, et al. Acute myocardial infarction in women: A scientific statement from the American Heart Association. *Circulation* 2016; 133:916-947.
- Shaw L, Shaw R, Merz C, Brindis R, Klein L, Nallamothu B, et al. Impact of ethnicity and gender differences on angiographic coronary artery disease prevalence and in-hospital mortality in the American College of Cardiology-National Cardiovascular Data Registry. *Circulation* 2008; 117(14):1787-801.
- Stangl V, Witzel V, Baumann G, Stangl K. Current diagnostic concepts to detect coronary artery disease in women. *Eur Heart J* 2008; 29(6):707-17.
- Shaw L, Merz C, Pepine C, Reis S, Bittner V, Kelsey S, et al. Insights from the NHLBI-Sponsored Women's Ischemia Syndrome Evaluation (WISE) Study. *Journal of the American College of Cardiology* 2006; 47(3):4S-20S.
- Chamsi-Pasha M, Kurrelmeyer K. Noninvasive Evaluation of symptomatic women with suspected coronary artery disease. *Methodist Debakey Cardiovasc J* 2017; 13(4):193-200.
- Mieres J, Gulati M, Merz C, Berman S, Gerber C, Hayes N, et al. Role of noninvasive testing in the clinical evaluation of women with suspected ischemic heart disease: a consensus statement from the American Heart Association. *Circulation* 2014; 130(4):350-79.
- Shaw L, Mieres J, Hendel R, Boden W, Gulati M, Veledar E, et al. WOMEN Trial Investigators. Comparative effectiveness of exercise electrocardiography with or without myocardial perfusion single photon emission computed tomography in women with suspected coronary artery disease: results from the What Is the Optimal Method for Ischemia Evaluation in Women (WOMEN) trial. *Circulation* 2011; 124:1239-1249.
- Dolor R, Patel M, Melloni C, Chatterjee R, McBroom A, Musty M, et al. Noninvasive technologies for the diagnosis of coronary artery disease in women. Rockville (MD), Agency for Healthcare Research and Quality 2012.
- Knol R, Kan H, Wondergem M, Cornel J, Umans V, Van Der Ploeg T, et al. Exercise electrocardiogram neither predicts nor excludes coronary artery disease in women with low to intermediate risk. *J Womens Health (Larchmt)* 2018; 27(4):476-484.
- Montalescot G, Sechtem U, Achenbach S, Andreotti F, Arden C, Budaj A. ESC guidelines on the management of stable coronary artery disease: The Task Force on the management of stable coronary artery disease of the European Society of Cardiology. *Eur Heart J* 2013; 34(38):2949-3003.
- Levisman J, Aspry K, Amsterdam E. Improving the positive predictive value of exercise testing in women for Coronary Artery Disease. *Am J Cardiol* 2012; 110(11):1619-22.
- Fitzgerald B, Scalia W, Scalia G. Female false positive stress testing – fact or fiction? *Heart, Lung and Circulation* 2018; 1-7.
- Gianrossi R, Detrano R, Mulvihill D, Lehmann K, Dubach P, Colombo A, McArthur D, Froelicher V. Exercise-induced ST depression in the diagnosis of coronary artery disease. A meta-analysis. *Circulation* 1989; 80: 87-98.
- Acampa W, Assante R, Zampella E. The role of treadmill exercise testing in women. *J Nucl Cardiol* 2016; 23(5):991-996.
- Alexander K, Shaw L, Shaw L, Delong E, Mark D, Peterson E. Value of exercise treadmill testing in women. *J Am Coll Cardiol* 1998; 32(6):1657-1664.
- Polizos G, Ellestad M. The value of upsloping ST depression in diagnosing myocardial ischemia. *Ann Noninvasive Electrocardiol* 2006; 11(3):237-240.
- Meneghelo R, Araújo C, Stein R, Mastrocolla L, Albuquerque P, Serra S, et al. Sociedade Brasileira de Cardiologia. III Diretrizes da Sociedade Brasileira de Cardiologia sobre Teste Ergométrico. *Arq Bras Cardiol* 2010; 95(5 supl.1):1-26.
- Mark D, Hlatky M, Harrell F Jr, Lee K, Califf R, Pryor D. Exercise treadmill score for predicting prognosis in coronary artery disease. *Ann Intern Med* 1987; 106:793-800.
- Shaw L, Tandon S, Rosen S, Mieres J. Evaluation of Suspected Ischemic Heart Disease in Symptomatic Women. *Canadian Journal of Cardiology* 2013; 1-9.
- Alexander K, Shaw L, Delong E, Mark D, Peterson E. Value of exercise treadmill testing in women. *J Am Coll Cardiol* 1998; 32:1657-64.
- Gulati M, Arnsdorf M, Shaw L, Pandey D, Thisted R, Lauderdale D, et al. Prognostic value of the Duke treadmill score in asymptomatic women. *Am J Cardiol* 2005; 96(3):369-75.
- Gulati M, Pandey D, Arnsdorf M, Lauderdale D, Thisted R, Wicklund R, et al. Exercise capacity and the risk of death in women: The St James Women Take Heart Project. *Circulation* 2003; 108:1554-9.
- Gulati M, Black H, Shaw L, Arnsdorf M, Merz C, Lauer M, et al. The prognostic value of a nomogram for exercise capacity in women. *N Engl J Med* 2005; 353(5): 468-75.
- Mora S, Redberg R, Cui Y, Whiteman M, Flaws J, Sharrett A, et al. Ability of exercise testing to predict cardiovascular and all-cause death in asymptomatic women: A 20-year follow-up of the lipid research clinics prevalence study. *JAMA* 2003; 290(12):1600-7.
- Daugherty S, Magid D, Kikla J, Hokanson J, Baxter J, Ross CA, et al. Gender differences in the prognostic value of exercise treadmill test characteristics. *Am Heart J* 2011; 161(5):908-914.
- Gulati M, Shaw L, Thisted R, Black H, Merz C, Arnsdorf M, et al. Heart rate response to exercise stress testing in asymptomatic women: The St. James Women Take Heart Project. *Circulation* 2010; 122:130-7.
- Volkan S, Gediz R, enöz O, Karagöz U, im ek EÇ, Levent F, et al. Decreased heart rate recovery may predict a high SYNTAX score in patients with stable coronary artery disease. *Bosn J Basic Med Sci* 2019;19(1):109-115
- Lamont L, Bobb J, Blissmer B, Desai V. Pretest variables that improve the predictive value of exercise testing in women. *J Sports Med Phys Fitness* 2015; 55(12):1578-83.
- Gheshlaghi F, Mehrizi M, Yaraghi A, Sabzghabae A, Soltaninejad F, Eizadi-Mood N. ST-T segment changes in patients with tricyclic antidepressant poisoning. *J Res Pharm Pract* 2013; 2(3):110-113.
- Rossetti E, Fragasso G, Xuereb R, Xuereb M, Margonato A, Chierchia S. Antiischemic effects of intravenous diazepam in patients with coronary artery disease. *J Cardiovasc Pharmacol* 1994; 24(1):55-8.

ARTIGOS RECENTES: RESUMOS E COMENTÁRIOS

Maurício Rachid

Pesquisador autônomo, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

Correspondência com o autor: mbfrachid@gmail.com

AVALIAÇÃO DE INFLAMAÇÃO VASCULAR E DE NEFROPATIA SUBCLÍNICA DA RESPOSTA EXAGERADA DA PRESSÃO ARTERIAL DURANTE O TESTE DE ESFORÇO.

ÇONER A, GENÇTOY G, AKINCI S, ALTIN C, MÜDERRISOĞLU H. BLOOD PRESS MONIT. 2019 24 (3): 114-119.

Este estudo englobou 170 voluntários de meia idade, aparentemente saudáveis, que foram submetidos à dosagem sérica de proteína C reativa ultrasensível (PCRus), razão urinária albumina/creatinina, além de índices antropométricos e perfil bioquímico de rotina. Além disto, todos foram submetidos a teste de esforço (TE) em esteira rolante limitado pela frequência cardíaca máxima prevista para a idade e classificados como com ou sem resposta hipertensiva ao esforço (RHE). Esta foi detectada em 31 (18,2%) dos participantes. PCRus e razão albumina/creatinina diferiram significativamente entre os com e sem RHE (1,03 vs 0,46 mg/l) ($p < 0,001$) e 6,90 vs 5,22 mg/g) ($p = 0,002$). Índice de massa corporal e circunferência abdominal também se correlacionaram com a presença de RHE.

COMENTÁRIOS

Ainda que definida de forma não padronizada, tanto quanto às cifras como o momento durante o TE a ser avaliado, a RHE representa bem mais do que um risco futuro de hipertensão. Alguns estudos mostram risco mais alto de infarto do miocárdio e, outros, até achados subclínicos em métodos complementares, como ao ecocardiograma, nos portadores de RHE. Este estudo acrescenta mais evidência de que tal achado não é apenas um fator de risco para eventos futuros, mas um marcador de alteração subclínica, especificamente de inflamação vascular e de nefropatia.

EFEITOS DO TREINAMENTO INTERVALADO SOBRE MARCADORES DE MORTE ARRÍTMICA: ESTUDO RANDOMIZADO E CONTROLADO.

BOIDIN M, GAYDA M, HENRI C, HAYAMI D, TRACHSEL LD, BESNIER F, ET AL. CLIN REHABIL. 2019 APR. DOI: 10.1177/0269215519840388. [EPUB AHEAD OF PRINT].

Pesquisadores canadenses realizaram estudo randomizado duplo-cego (paciente e avaliador) que envolveu 43 pacientes convalescentes de síndrome coronariana aguda. Estes foram alocados em um grupo ($n=18$) submetido a treinamento intervalado de alta intensidade e outro ($n=19$) a treinamento contínuo isocalórico de moderada intensidade, três vezes por semana, durante 36 sessões. Os seguintes marcadores de morte arritmica foram avaliados antes e após o período de treinamento: recuperação da frequência cardíaca durante cinco minutos, variabilidade da frequência cardíaca nas 24 horas, ocorrência de arritmias ventriculares e dispersão do QT. A recuperação da frequência cardíaca apresentou melhora apenas no primeiro grupo, principalmente ao final do 5º minuto ($p < 0,05$). Não foi observada diferença significativa entre os dois grupos quanto aos demais parâmetros.

COMENTÁRIOS

Embora com número reduzido de pacientes e, conseqüentemente, de poder estatístico reduzido para identificar diferenças pequenas entre os dois grupos, o treinamento intervalado de alta intensidade mostrou-se aparentemente seguro e com uma potencial vantagem frente ao contínuo de moderada intensidade: a melhora na atividade vagal aferida indiretamente e, ainda que imperfeitamente, por meio da recuperação da frequência cardíaca após o exercício. Tal achado parece constituir uma vantagem do treinamento intervalado, por poder promover maior estabilidade contra arritmias cardíacas e morte súbita.

VALOR ADICIONAL DOS ACHADOS DO TESTE DE ESFORÇO ALÉM DOS FATORES DE RISCO TRADICIONAIS PARA ESTRATIFICAÇÃO DO RISCO CARDIOVASCULAR.

BONIKOWSKE AR, LOPEZ-JIMENEZ F, BARILLAS-LARA MI, BAROUT A, FORTIN-GAMERO S, SYDO N, ET AL. INT J CARDIOL. 2019 APR 11. DOI: 10.1016/J.IJCARD.2019.04.030. [EPUB AHEAD OF PRINT].

Com o objetivo de investigar o valor prognóstico adicional da capacidade de exercício e de outras variáveis obtidas por meio do teste de esforço (TE), os autores analisaram a base de dados do TE de Minnesota, selecionando os indivíduos com no mínimo 30 anos de idade e sem doença cardiovascular. As variáveis do TE investigadas foram a baixa capacidade funcional aeróbica (menos que 80% do previsto), recuperação anormal da frequência cardíaca (inferior a 13 bpm) e depressão do segmento ST igual ou superior a 1,0 mm. Os 19.551 indivíduos que satisfizeram os critérios de inclusão foram divididos em nove grupos conforme o número de anormalidades ao TE e número de fatores de risco cardiovascular (FRC). Foram observadas 1.271 (6,5%) mortes durante seguimento médio de 12 anos, sendo 405 (32%) de origem cardiovascular. Anormalidades ao TE significativamente modificaram o risco para cada número de fatores de risco. As razões de risco (95% IC)

para mortalidade geral (0 vs ≥ 2 anormalidades) foram 2,4 (1,9 - 2,9; $p < 0,001$) para zero FRC, 2,7 (2,2 - 3,3; $p < 0,001$) para um FRC e 6,1 (4,8 - 7,7, $p < 0,001$) para dois ou mais FRC. Achados semelhantes foram observados para a mortalidade cardiovascular.

COMENTÁRIOS

A capacidade funcional aeróbica determinada pelo TE está associada à mortalidade cardiovascular independentemente dos fatores de risco cardiovascular, mas, ainda assim, é pouco empregada. Este estudo nos mostra que variáveis obtidas por meio do TE têm poder de previsão de morte além dos fatores de risco tradicionais. Adicionar tais variáveis aos modelos estatísticos de previsão de risco parece ser a estratégia mais acertada.

APTIDÃO CARDIORRESPIRATÓRIA E CASOS NOVOS DE CÂNCER DE PULMÃO E COLORRETAL EM HOMENS E MULHERES: RESULTADOS DA COORTE DE TESTE DE ESFORÇO HENRY FORD.

MARSHALL CH, AL-MALLAH MH, DARDARI Z, BRAWNER CA, LAMERATO LE, KETEVIAN SJ, EHRMAN JK, ET AL. CANCER. 2019 MAY 6. DOI: 10.1002/CNCR.32085. [EPUB AHEAD OF PRINT].

Os autores realizaram estudo retrospectivo na coorte de teste de esforço (TE) Henry Ford que englobou 49.143 pacientes consecutivos seguidos em por 7,7 anos (mediana), livres de câncer e agrupados conforme a capacidade aeróbica medida em tarefas de equivalentes metabólicos (MET) em inferior a 6 (referência), 6 a 9, 10 a 11 e 12 ou mais. A média de idade foi de 54 anos com 46% de mulheres e 64% eram brancos. Modelos de riscos proporcionais de Cox ajustados para idade, raça, sexo, índice de massa corporal, tabagismo e diabetes, evidenciaram que naqueles com maior capacidade funcional ($MET \geq 12$), apresentaram risco 77% menor de câncer de pulmão (HR: 0,23; IC 95%: 0,14 - 0,36) e 61% de câncer colorretal (HR: 0,39; IC 95%: 0,23 - 0,66). Nestes últimos feito ajuste adicional para uso de aspirina e estatina. Dentre os que foram diagnosticados com tais formas de câncer, aqueles

que exibiam maior capacidade funcional apresentaram menor risco de morte subsequente quando comparados aos portadores de câncer e menor aptidão cardiorrespiratória, 44 e 89%, menor, respectivamente.

COMENTÁRIOS

Maior aptidão cardiorrespiratória está associada a menor incidência de câncer de pulmão e colorretal em homens e mulheres, nos mostra este estudo. Além disso, naqueles já com estes dois tipos de neoplasia, maior aptidão cardiorrespiratória confere menor risco de morte. Embora não tenha sido objeto de investigação no presente estudo, é possível que tal benefício se faça por meio da ação anti-inflamatória da atividade física.

DERC EM PERSPECTIVA

A **Rev DERC** destacou um espaço para a discussão de temas considerados polêmicos e/ou interessantes nas suas áreas de atuação: exercício, ergometria, ergoespirometria, cardiologia nuclear, cardiologia do esporte e reabilitação cardiovascular.

Para esta edição, o convidado escolhido foi o insigne **Prof. Dr. José Antônio Caldas Teixeira**, ex-responsável pelo Setor de Reabilitação Cardíaca do HUAP-UFF, Professor Adjunto da UFF, Mestre em Educação Física (UFRJ) e em Cardiologia (UFF), Doutor em Ciências Médicas (UERJ), Diretor Clínico da Clínica Fit Labor), a quem a **Rev DERC** parabeniza cordialmente.



Correspondência com o autor: jacaldas@hotmail.com

NO TESTE DE EXERCÍCIO, COMO PROGRAMAR O PROTOCOLO EM RAMPA UTILIZANDO-SE UM CICLOERGÔMETRO NAS SEGUINTE SITUAÇÕES:

CASO 1

Uma senhora de 72 anos, obesa grau I, sedentária, com artrose nos joelhos de grau moderado, com palpitações fugazes no período noturno, em repouso, há dois meses?

CASO 2

Um piloto de avião, 51 anos, sobrepeso, sedentário, ex-tabagista, estressado, com dor torácica atípica de início há um mês?

CASO 3

Um ciclista amador, 38 anos, eutrófico, praticante de mountain bike quatro vezes na semana, assintomático, com história familiar de doença arterial coronária obstrutiva precoce?

A realização de teste de exercício (TE) e teste cardiopulmonar de exercício (TCPE) em cicloergômetros (ciclo) deixou de ser utilizado de rotina na maioria dos serviços de ergometria. No Brasil, por influência da escola americana, realizamos mais testes em esteira que em ciclo.

Nosso serviço é procurado para realização de TE/TECP em ciclo por atletas (triatletas ou ciclistas), e também por pacientes obesos e aqueles com algum problema ortopédico que impeçam um bom teste em esteira (artrose, seqüela de poliomielite, etc.).

As clássicas vantagens deste ergômetro são: fornecerem uma modalidade de teste sem sustentação de peso, o

baixo custo em relação às esteiras, sua transportabilidade, maior estabilidade de tronco, permitindo um registro de eletrocardiograma (ECG) com menos interferência, menor ruído, o que associado ao item anterior, facilita a aferição da pressão arterial de forma mais acurada, possibilidade das taxas de trabalho serem facilmente ajustáveis em pequenos incrementos, além de menor possibilidade de quedas.

A principal desvantagem é o fato desse modo de exercício ser menos familiar à população brasileira, resultando frequentemente em fadiga muscular localizada limitante e subestimação do $\dot{V}O_2$ pico. Por recrutarem de modo focado a musculatura do quadríceps, aqueles indivíduos não acostumados ao padrão biomecânico deste movimento

entrariam em fadiga local, antes de solicitarem um estresse hemodinâmico que exigisse toda sua reserva coronariana. Esta desvantagem pode ser contornada com a experiência e a escolha de um protocolo com progressão da carga adaptada ao paciente com o qual estamos lidando.

O ciclo deve ser calibrado regularmente e ser for do tipo mecânico, o indivíduo deve manter uma frequência de pedaladas adequada porque a carga administrada depende da cadência em rotações por minuto (rpm) mantida pelo paciente. Os ciclos eletromecânicos variam sua resistência de acordo com a velocidade da pedalada, de modo a permitir pouca variação da carga programada; assim, são preferíveis naqueles pacientes mais frágeis ou que cooperam pouco com o teste. Eles conseguem manter a carga programada de modo mais constante, mesmo se não pedalarem numa velocidade estabelecida. Sabe-se que um rendimento ótimo no ciclo é obtido em rotações de 50–80 rpm, média ideal de 60 rpm (20-18 km/h), na dependência da experiência em ciclo no paciente. Para um bom rendimento nesta pedalada é importante o ajuste do selim, evitando de flexionarmos os joelhos mais de 25 a 30 graus.

Os ciclos em geral são calibrados em Watts ou kilopound/metro/min, sendo que 1 W equivale a aproximadamente 6,12 ou 6 kpm/min. Como já comentado, ciclo é uma atividade que não sustenta o peso corporal e a massa corporal entra ao convertermos o kpm/min ou Watts em $\dot{V}O_2$ em mL.kg.⁻¹min⁻¹.

Apesar da literatura citar valor preditivo diagnóstico para doença isquêmica semelhante aos testes realizados em esteira, as repostas hemodinâmicas podem diferir. Deste modo, as frequências cardíacas (FC) obtidas na esteira são superiores às do ciclo por envolver maior grupamento muscular e seus correspondentes valores de $\dot{V}O_2$ pico serem de 10% a 20% mais elevados. Em contrapartida, a resposta pressórica é mais elevada no ciclo, atribuído ao componente de contração estática da musculatura de membros inferiores e superiores nas cargas máximas durante a pedalada.

Os protocolos de rampa são aqueles que aumentam a taxa de trabalho de modo constante e contínuo. Este são cada vez mais utilizados, tanto em esteira quanto em ciclo. Apresentam algumas vantagens, tais como: evitar incrementos grandes e desiguais na carga de trabalho, aumento uniforme nas repostas hemodinâmicas e fisiológicas, estimativas mais precisas da capacidade de exercício e dos limiares, quando na execução de um TECP, individualização do protocolo em termos de taxa de incremento e duração do teste. Com relação às repostas para cada situação levantada:

CASO 1

Uma senhora de 72 anos, obesidade grau I, sedentária, com artrose nos joelhos de grau moderado, com palpitações fugazes no período noturno, em repouso, há dois meses?

Neste caso temos três fatores que dificultariam a realização do teste em ciclo. O primeiro devido à sua idade (72 anos), provavelmente representa uma geração que era desestimulada quando jovem ao uso de bicicleta, o que dificultaria sua adaptação biomecânica ao ergômetro. Segundo fator, é que mesmo que o tenha feito, trata-se no momento de uma senhora sedentária e obesa grau I (IMC entre 30,0 a 34,9 kg/m²), conseqüentemente, com baixa condição aeróbia e, em especial, fraqueza da musculatura da coxa decorrente da dor articular em joelhos, com grande chance de interromper o esforço por fatores locais de fadiga e dor. Isto resultando num teste submáximo e maior probabilidade de falso negativo. Um terceiro fator, já comentado e que agravaria o anterior, a artrose dos joelhos, o que reforçou o ciclo vicioso de sedentarismo e obesidade, desencadeando e agravando a artrose de membros inferiores, e gerando maior sedentarismo e maior obesidade, etc.

É claro que pela história e exame físico teríamos uma melhor avaliação da paciente e estimativa da sua capacidade funcional, além da gravidade da artrose. Poderíamos até contraindicarmos o TE e partir para um teste de estresse medicamentoso.

Optando por fazê-lo, o primeiro passo é a estimativa do $\dot{V}O_2$ pico de uma senhora de 72 anos: A maioria dos programas nos dá esta estimativa, ou podemos calcular pela fórmula: $\dot{V}O_2$ max estimado para mulheres = 48 - 0,37 x (idade em anos). Nesta paciente a estimativa seria de 20 mL.kg.⁻¹min⁻¹.

Próximo passo seria utilizar os dados de peso corporal para estimar uma carga em Watts correspondente a este $\dot{V}O_2$ pico estimado, e assim podermos programar a progressão da carga. Com esta provável carga máxima estimada a ser obtida, se o teste for realizado em ciclo mecânico, simulamos uma rampa com incrementos de 12,5 W (esta é a menor fração que a Monark mecânica fornece), de modo a obter a carga estimada em 10 a 12 minutos. Na presença de ciclo eletromecânico, comandado pelos programas vendidos no mercado, colocamos a carga almejada como alvo para este período de tempo, e o programa calculará a taxa de incremento a cada 10 a 15 segundos para atingir a carga estimada no período de tempo programado. Devemos lembrar que esta fórmula de estimativa do $\dot{V}O_2$ máximo

por idade, além de não descrita para população brasileira, também não considera o cicloergômetro, sua obesidade e a artrose.

A literatura, e a prática confirma, que taxas de incrementos de 10 a 15 W.min⁻¹ (61 a 92 kpm.min⁻¹) podem ser utilizados na bicicleta ergométrica para indivíduos idosos, não condicionados e para pacientes com doença cardiovascular ou doença pulmonar, o que se aplicaria para esta paciente, com o objetivo de levá-la ao esforço máximo em torno de 8-12 minutos, média de 10 minutos.

Entretanto, como já comentado, por se tratar o ciclo uma atividade que sustenta a massa corporal, ou seja seu peso, este entra na estimativa do $\dot{V}O_2$ pico, e indiretamente na carga máxima estimada a ser calculada. Podemos bem observar isso pela fórmula do ACSM: $\dot{V}O_2$ estimado em ciclo (mL.kg.⁻¹min⁻¹) = carga (kpm/min) x 1,8/Kg + 3,5 mL.kg.⁻¹min⁻¹, para taxas de trabalho entre 300 e 1.200 kg.m.min⁻¹ (50 a 200 W). Outra fórmula utilizada é $\dot{V}O_2$ pico (mL.kg.⁻¹min⁻¹) = (Watt x 12/kg) + 3,5.

Por exemplo, imaginemos que a senhora tenha uma estatura de 1,6 metros e peso de 80 kg, o que daria um IMC de 31,25 kg/m² (obesidade grau I). Temos acima um $\dot{V}O_2$ pico estimado para idade (75 anos) de 20 mL.kg.⁻¹min⁻¹, ao colocarmos nas fórmulas acima encontraremos uma carga máxima correspondente de 120 a 110 Watts na dependência da fórmula utilizada. Se colocarmos esta carga como meta de atingir na rampa em 10 a 12 minutos, provavelmente dará uma progressão pesada para esta paciente, e a mesma realizará um teste submáximo em termos cardiovasculares. Na minha experiência, descontaria de 10% a 20% desta carga.

Uma regra prática que pode ser realizada durante a realização do TE é a observação do paciente durante a realização do teste. Isto porque podemos mudar a taxa de incremento da rampa, se observarmos sinais de fadiga precoce (ex: Borg, biomecânica da pedalada) de modo a dar tempo de um maior recrutamento hemodinâmico, antes da interrupção por fadiga localizada ou dor no joelho. No TECP a observação das curvas dos equivalentes ventilatórios se aproximando dos limiares e os valores do quociente respiratório (QR), também forneceriam este feedback para mudanças das taxas de progressão.

CASO 2

Um piloto de avião, 51 anos, sobrepeso, sedentário, ex-tabagista, estressado, com dor torácica atípica de início há um mês?

Este paciente, apesar de sedentário, não aparenta apresentar outros fatores limitantes ao teste realizado em ciclo. Devido à sua profissão, uma definição diagnóstica é importante para definirmos seu futuro profissional.

Apesar de não termos outros dados sobre outros fatores de risco para otimizar seu risco pré-teste (história familiar, dislipidemia, hipertensão, intolerância à glicose, etc.), o TE neste paciente é um ótimo exemplo do seu papel como definindo o diagnóstico de provável doença isquêmica e da próxima conduta a ser tomada. Pelo sexo, faixa etária e tipo de dor, um teste positivo, levaria este paciente de uma probabilidade pré-teste de +60% para uma de +90% pós-teste caso este seja positivo.

Cabe aqui lembrar que a acurácia diagnóstica de um TE sofre influência se o nível de esforço foi adequado para recrutar a reserva coronariana do paciente. Daí a importância neste paciente de termos a certeza de que o TE foi realmente máximo em termos cardiovasculares. Para tal, caso seja TE convencional, obtermos Borg 10 de cansaço sistêmico (e não de membros inferiores) e uma FC idealmente igual ou superior da máxima prevista, ou pelo menos acima dos 85% desta máxima prevista.

Podemos utilizar a mesma metodologia descrita no caso anterior para estimativa da carga alvo em 10-12 minutos e cálculo da taxa de incremento. Mas por se tratar de indivíduo do sexo masculino e mais jovem, apesar de sedentário e do sobrepeso, iniciáramos com uma carga maior, provavelmente em torno de 50 W. Os mesmos cuidados, citados anteriormente no caso 1, a serem observados em relação à adaptação ao incremento da taxa de trabalho, deveriam ser tomados, com intuito de evitar uma fadiga de membros inferiores precoce e garantirmos a realização de um teste realmente máximo.

CASO 3

Um ciclista amador, 38 anos, eutrófico, praticante de mountain bike quatro vezes na semana, assintomático, com história familiar de doença arterial coronária obstrutiva precoce?

Bem, este caso é mais tranquilo que os outros dois. O teste neste paciente servirá mais para avaliação funcional e orientação do seu treinamento, do que para investigar doença isquêmica, já que apresenta uma probabilidade pré-teste baixa (homem, 38 anos, assintomático + 4%), apesar de não sabermos detalhes sobre outros fatores de risco.


Neste paciente idealmente faríamos um TECP em ciclo, já que além de uma possível identificação de doença isquêmica, teríamos dados sobre sua potência aeróbia (através de seu $\dot{V}O_2$ pico medido de forma direta), FC máxima, parâmetros de sua capacidade aeróbia, através da identificação das FC dos seus limiares ventilatórios (LV1, LV2), da FC do RQ=1,0 e carga máxima, esta última para observar sua economia de movimento. Todos estes parâmetros são importantes para orientação do treinamento e acompanhamento de sua evolução. Havendo possibilidade, poderíamos realizar o teste na própria bicicleta do atleta, assim teríamos maior especificidade do ergômetro com o esporte praticado.

Isso não disponível, o ideal seria utilizarmos um ciclo eletromecânico, já que estes pacientes pedalam numa cadência (em rpm) alta e no ciclo mecânico isto elevaria em muito a carga real aplicada.

Como se trata de indivíduo adaptado ao ciclo e, a princípio, bem condicionado, podemos usar a fórmula de previsão de $\dot{V}O_2$ máximo estimado para homens = $60 - 0,55 \times (\text{idade em anos})$, onde seu $\dot{V}O_2$ máximo previsto daria $39,1 \text{ mL.kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$, aqui no caso talvez subestimando o paciente. Apesar de não termos dados do seu peso, vamos estimar que seja 80,0 kg. Novamente utilizando a fórmula do ACSM, teríamos uma carga em Watts prevista de 240 a 260 Watts. Importante lembrar que estas fórmulas guardam precisão entre 50 a 200 Watts, mas nos dão uma ideia. Neste paciente, após conversar sobre seus hábitos de treinamento, daria uma estimativa de mais 20% nesta carga. Deste modo planejaría uma rampa iniciando com 1 Watt/kg (75 a 80 Watts) para completar 12 minutos com 300 Watts. Novamente, durante a realização do teste observaríamos de forma dinâmica sua resposta adaptativa pelos parâmetros clínicos e metabólicos, a taxa de incremento da carga, para possíveis mudanças de modo a atingir um esforço máximo na janela de tempo entre 8-12 minutos.



Prezado(a) leitor(a), compartilhe conosco as suas dúvidas ou questionamentos. A sua legítima contribuição fortalece o DERC. O endereço eletrônico para envio é revistadoderc@cardiol.br




LANÇAMENTO: PLATAFORMA DE ENSINO À DISTÂNCIA DO DERC



DERC - EAD

Ensino à Distância

Atualizar-se é fundamental para a boa prática da medicina e quando é possível conciliar comodidade e qualidade ao estudo aí se torna ainda melhor. Vantagens do EAD:

1. **COMODIDADE:** A plataforma de ensino à distância é um software on-line (via internet) que simula uma sala de aula. Você poderá escolher quando e onde estudar, de forma mais conveniente para sua rotina.
2. **ECONOMIA DE TEMPO:** O fato de não precisar se deslocar até o local de um evento é um grande diferencial do EAD. O conteúdo está ao seu alcance, onde você estiver.
3. **PEDAGOGIA INOVADORA:** A plataforma EAD reproduz a experiência de uma sala presencial e contam com material de consulta, simulações e exercícios. O participante tem a chance de pausar, voltar e rever as aulas, discussões e conceitos quantas vezes achar necessário.
4. **INTERAÇÃO:** É possível a interação com palestrantes e colegas através de fóruns, chats e videoconferências. E acessando da maneira que você escolher: computador, tablet ou celular.
5. **CERTIFICADOS:** Os Certificado de Participação têm o mesmo valor de um evento presencial.

Mais Informações e Eventos: www.derc.org.br

DERC: Tradição e Inovação!



A Ergometria mais inteligente do mercado, agora sem fios. Já pensou nisso?

- ▶ **Melhor sinal da categoria**
Cabo blindado, confeccionado em TPU (poliuretano), livre de interferências da rede elétrica
- ▶ **Liberdade de movimento ao paciente**
Beltsclip colocado na cintura
- ▶ **Integração com prontuário eletrônico**
Comunicação de Imagens Digitais em Medicina – DICOM*

(*) Opcional

- ▶ **Permite rápido carregamento da bateria (aproximadamente 1h)**
Bateria recarregável de Lítio-Ion com grande autonomia de funcionamento (12h)
- ▶ **Versatilidade na execução do exame**
Protocolo de rampa configurável, opção de 3, 12 ou 13 derivações, CM5 real, criação na biblioteca de laudos



Teste de Esforço Cardiopulmonar sem fios. Inovando sempre!

- ▶ **ECG Digital**
Permitindo TE em 1, 3, 12 ou 13 Derivações
- ▶ **Integração**
Integrado com os Analisadores de Gases MetaLyzer 3B® e MetaMax 3B®
- ▶ **Versão Bluetooth**
Sinal limpo e preciso
- ▶ **Protocolos**
Vários protocolos pré-configurados
- ▶ **Visualização**
ECG e Análise de Gases em uma única tela simultaneamente

Em todos os equipamentos da Linha AIR, a comunicação com o computador é realizada via Bluetooth proporcionando maior liberdade para pacientes, médicos e auxiliares. Se necessário, o paciente pode ser removido da esteira, e ainda submetido a desfibrilação sem necessidade de desconexão dos equipamentos.



A Revista do DERC é uma publicação do SBC/DERC

Departamento de Ergometria, Exercício, Cardiologia Nuclear e Reabilitação Cardiovascular da Sociedade Brasileira de Cardiologia