



## Mecanismos de Intolerância ao Esforço na Insuficiência Cardíaca de Fração de Ejeção Normal - Parte 1



Dr. José Antônio Caldas Teixeira

Responsável pelo Setor de Reabilitação Cardíaca do HUAP-UFF, Professor da UFF, Mestre em Educação Física e Cardiologia, Doutor em Ciências Médicas, Diretor Médico da Clínica Fit Labor.

A Insuficiência Cardíaca de Fração de Ejeção normal (ICFEN) pode ser definida como uma síndrome clínica na qual o coração só é capaz de ofertar débito aos tecidos, de modo compatível com suas necessidades metabólicas, às custas de elevação significativa das pressões de enchimento (PE) do ventrículo esquerdo (VE). A ICFEN é cada vez mais reconhecida e valorizada nas últimas duas décadas, em especial nos idosos do sexo feminino e portadores de sobrepeso ou obesidade, hipertensão e diabetes (síndrome metabólica). Algumas referências chegam a estimar que 50% dos indivíduos com clínica de IC caracterizada por intolerância aos esforços (dispneia e fadiga) e edema ocorra por ICFEN, com mortalidade semelhante aos portadores de IC de fração de ejeção reduzida (ICFER). Mais importante, a ICFEN, por não ter sua fisiopatologia de todo definida, não obteve ainda mudanças significativas no seu curso clínico, uma vez que nenhuma medida terapêutica específica

foi proposta nos diferentes ensaios clínicos.

No intuito de melhor entender a fisiopatologia e as repercussões sistêmicas, em especial no esforço, esta revisão foi realizada. Recentemente, Paulus & Tschöpe<sup>1</sup> resumiram a fisiopatologia da ICFEN na seguinte sequência de eventos:

- 1) Coexistência de alta prevalência de comorbidades induzindo a um estado pró-inflamatório e estresse oxidativo sistêmico, tais como sobrepeso ou obesidade, diabetes, hipertensão arterial sistêmica sensível a sódio e doença pulmonar obstrutiva;
- 2) Esse estado pró-inflamatório causaria inflamação do endotélio da microcirculação coronariana com maior produção de radicais livres (ROS – Reactive Oxygen Species);
- 3) A inflamação do endotélio coronariano e consequente elevação dos ROS reduz a biodisponibilidade de óxido nítrico (ON) e da atividade da guanosina monofosfato cíclica (cGMP - cyclic Guanosine Monophosphate) e da quinase proteica G (PKG - Protein Kinase G) nos cardiomiócitos adjacentes;

continua

- 
- 4 Pacientes Assintomáticos e com Alta Incidência de Arritmias Supraventriculares Possuem Restrições Desportivas?
  - 7  $\beta$ -Bloqueadores e a Prescrição da Intensidade dos Exercícios Aeróbicos
  - 8 Confira o Programa da XVI Imersão 2015 do DERCAD /RJ - o evento mais esperado do ano!

[www.dercad.org.br](http://www.dercad.org.br)



**loop**  
makes you move

A pulseira LOOP acompanha suas atividades 24/7, alerta sobre sua inatividade, qualidade de sono, calorias consumidas e passos dados.

Ela lhe ajuda a tomar decisões para melhorar sua saúde. Suas escolhas lhe proporcionam um mundo de boas diferenças...

[www.proximus.com.br](http://www.proximus.com.br)

**POLAR**  
LISTENS TO YOUR BODY

Nas redes sociais:



[twitter.com/proximusbrasil](https://twitter.com/proximusbrasil)

[www.facebook.com/Facebook/polarbrasil](https://www.facebook.com/Facebook/polarbrasil)

[Instagram:@polarbrasil](https://www.instagram.com/polarbrasil)

> continuação Mecanismos de Intolerância ao Esforço na Insuficiência Cardíaca de Fração de Ejeção Normal - Parte 1

4) A atividade reduzida da PKG favorece o desenvolvimento de hipertrofia, levando à remodelagem do VE com hipertrofia concêntrica e elevação da tensão miocárdica, devido à hipofosfolização da titina do citoesqueleto;

5) Tanto a rigidez dos cardiomiócitos quanto o aumento do colágeno intersticial, com fibrose intersticial, contribuiriam para a alta rigidez diastólica do VE e desenvolvimento da ICFEN<sup>2</sup> (Figura 1).

O que Paulus & Tschöpe chamam de novo paradigma para a ICFEN desvia a ênfase da sobrecarga relativa à pós-carga para a inflamação que ocorre na microcirculação coronariana. Esse desvio tem reforço pela lei de Laplace, favorável à hipertrofia concêntrica, e por todas as câmaras cardíacas mostrando remodelagem e disfunção. O remodelamento do miocárdio na ICFER difere do que ocorre na ICFEN; nesta o remodelamento se daria pela perda dos cardiomiócitos como resultado

de isquemia, infecção e toxicidade. Esse novo paradigma propõe que as comorbidades, marcadores inflamatórios ou respostas vasculares de hiperemia, sejam incluídos nos algoritmos diagnósticos. Diversos mecanismos centrais e periféricos são propostos para a evolução e manifestações clínicas da ICFEN: performance diastólica alterada, disfunção sistólica insipiente, acoplamento ventrículo-vascular alterado, associado à reserva vasodilatadora reduzida, incompetência cronotrópica, maior reatividade vascular pulmonar, redução das dimensões das câmaras do VE, redução do relaxamento ativo com menor sucção pelo VE durante a diástole e redução da complacência das câmaras ventriculares. Fatores periféricos também contribuem para o enrijecimento vascular, interferindo na fisiopatologia. Assim, a ICFEN seria caracterizada por aumento da rigidez arterial (sobrecarga arterial) e maior rigidez ventricular sistólica. Dados claramente dão suporte ao conceito de que um VE pequeno e não complacente e

um sistema arterial rígido seriam alguns dos mecanismos subjacentes aos sintomas dos pacientes portadores de ICFEN. Os estudos sobre ICFEN disponíveis diferem em diversos fatores como critérios diagnósticos, população estudada, tipo de exercício utilizado (dinâmico ou estático), postura de realização do exercício (decúbito vs ortostático), exercício máximo ou submáximo, meios ou recursos utilizados para avaliação e parâmetros avaliados. Apesar da falta de uniformização destes estudos, a literatura nos fornece alguns pontos em comum. Devemos considerar também que a ICFEN traz no seu perfil clínico comorbidades associadas que também levam, por si só, à intolerância ao esforço, tais como sarcopenia, anemia com deficiência de ferro, diabetes, obesidade, doença pulmonar e sedentarismo com descondicionamento periférico. Sua característica hemodinâmica principal é um desvio para cima e para esquerda da relação pressão/volume já ao repouso, que se exagera ao esforço, como visto na figura 2 a seguir<sup>3</sup>.

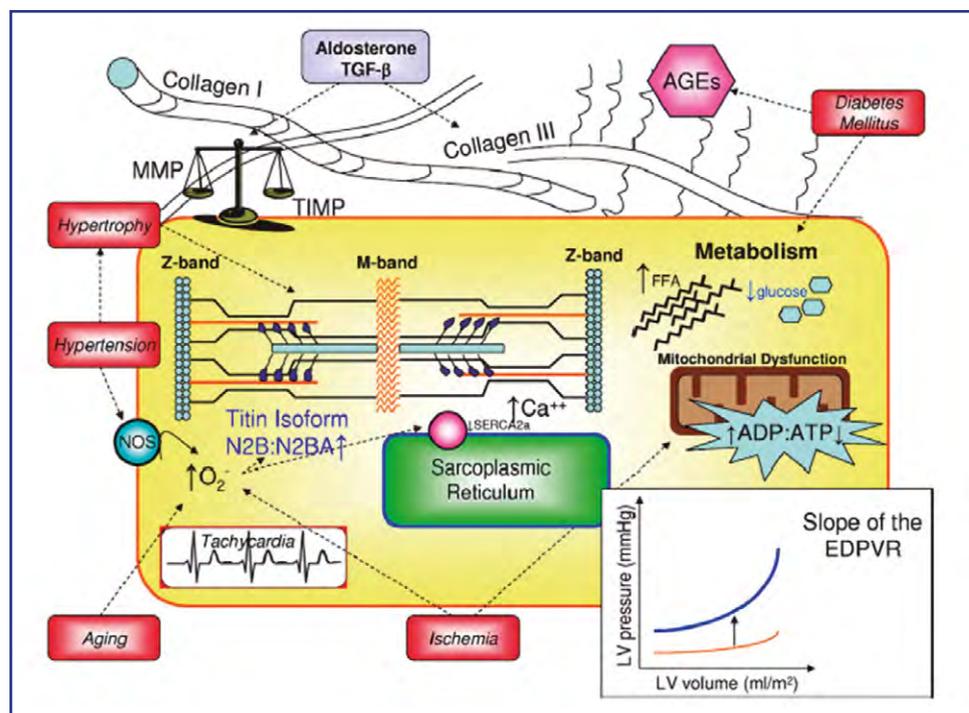


Figura 1. Fisiopatologia da ICFEN. Referência 2 (Canadian Journal of Cardiology. 2011;27:302-310.)

## expediente

**DIRETORIA DO DERCAD/ RJ**  
Biênio 2014-2015

**PRESIDENTE**  
Dr. Fernando Cesar de Castro e Souza  
**VICE-PRESIDENTE**

Dr. Mauro Augusto dos Santos  
**DIRETOR ADMINISTRATIVO**  
Dr. Marco Aurélio Moraes de Souza Gomes

**DIRETOR FINANCEIRO**  
Dr. George Lélío Alves de Almeida  
**DIRETOR CIENTÍFICO**  
Dr. José Antônio Caldas Teixeira

**COORDENADORIA DE ÁREAS DE ATUAÇÃO**

**Ergometria**  
Dr. John Richard Silveira Berry  
**Reabilitação Cardíaca**  
Dr. Pablo Marino Correa Nascimento  
**Cardiologia Desportiva**  
Dr. Serafim Ferreira Borges

**Cardiologia do Exercício**

**Editora-chefe**  
Dra. Andréa London  
**Editor Associado**  
Dr. Salvador Serra

**Comissão Científica do DERCAD/RJ**

Dr. Ricardo Vivacqua Cardoso da Costa  
Dra. Cláudia Lúcia Barros de Castro  
Dr. Alexandro Coimbra

**Presidentes Anteriores**

**1999-2001** Dr. Salvador Serra  
**2001-2003** Dr. Salvador Serra  
**2003-2005** Dr. Ricardo Vivacqua  
**2005-2007** Dr. Ricardo Vivacqua  
**2007-2009** Dr. Maurício Rachid  
**2010-2011** Dra. Andréa London  
**2012-2013** Dra. Andréa London

**CRIAÇÃO E PRODUÇÃO**

**Projeto Gráfico**  
Rachel Leite Lima

**AW Design**  
www.awdesign.com.br  
Tel.: (21) 2717-9185

As opiniões publicadas nas diversas seções do **CARDIOLOGIA EM EXERCÍCIO** não necessariamente expressam os pontos de vista da diretoria do DERCAD/RJ.

[www.dercad.org.br](http://www.dercad.org.br)

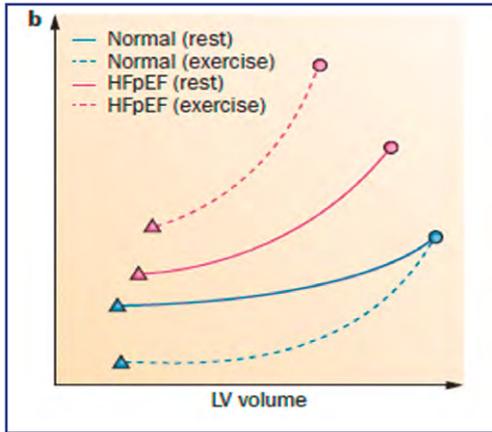


Figura 2. Relação Pressão do VE (LV pressure) e Volume do VE (LV volume). HFpEF=ICFEN. Referência 3.

De forma didática, em relação à intolerância ao esforço da ICFEN, a literatura faz suas análises nas repercussões fisiopatológicas desta entidade sobre as variáveis da equação de Fick. A equação de Fick determina o consumo máximo de oxigênio ou de pico de esforço ( $VO_2$  pico). A fórmula de Fick determina que:  $VO_2$  pico = Débito Cardíaco (Volume Sistólico x Frequência Cardíaca) x Diferença Arteriovenosa de Oxigênio. Há outras variáveis, chamadas Não Fick (Figura 3), que podem ou não ser determinantes indiretas das variáveis de Fick, tais como: pressão de cunha capilar pulmonar (PCCP) ou pressão diastólica final (PDF), inclinação da PDF/Volume de VE (P/V), relação da elastância do VE e arterial, índice de hiperemia reativa, distensibilidade aórtica, energética miocárdica, espessamento da parede do VE, pressão

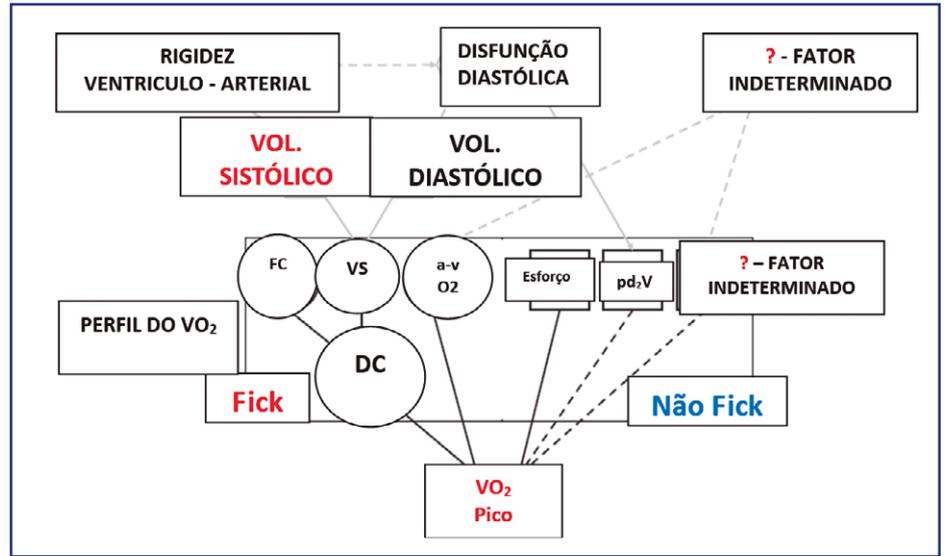


Figura 3. Mecanismo Fick e não Fick. Adaptada da Referência 4.

sistólica pulmonar, fraqueza da musculatura respiratória, alterações dos metaboreflexos desta musculatura etc<sup>4</sup>. Qualquer causa de intolerância ao esforço ou anormalidade do  $VO_2$  pico tem que se manifestar numa anormalidade nas variáveis de Fick e/ou numa das variáveis não Fick. No próximo boletim, abordaremos com detalhes o papel das variáveis de Fick, tais como Frequência Cardíaca, Volume Sistólico e Diferença Arterio-Venosa de Oxigênio, e das variáveis não Fick, na intolerância ao Esforço da Insuficiência Cardíaca de Fração de Ejeção Normal.

Referências:

- Paulus WJ, Tschöpe C. A novel paradigm for heart failure with preserved ejection fraction: comorbidities drive myocardial dysfunction and remodeling through coronary microvascular endothelial inflammation. *J Am Coll Cardiol.* 2013;62(4):263-71.
- Wood P, Piran S, Liu PP. Diastolic Heart Failure: Progress, Treatment Challenges, and Prevention. *Canadian Journal of Cardiology.* 2011; 27; 302-310.
- Borlaug BA. The pathophysiology of heart failure with preserved ejection fraction. *Nat Rev Cardiol.*2014 (11): 507-515.
- Houstis NE, Lewis GD. Causes of Exercise Intolerance in Heart Failure With Preserved Ejection Fraction: Searching for Consensus. *J Cardiac Fail* 2014;20:762-778.
- Borlaug, BA. et al. Impaired chronotropic and vasodilator reserves limit exercise capacity in patients with heart failure and a preserved ejection fraction. *Circulation.*2006 (114):2138-2147.
- Westermann D, Kasner M, Steendijk P, Spillmann F, Riad A, Weitmann K, et al. Role of left ventricular stiffness in heart failure with normal ejection fraction. *Circulation.* 2008;117(16):2051-60.
- Dhaka BP, Malhotra R, Murphy RM, Pappagianopoulos PP, Baggish AL, Weiner RB, Houstis NE, Eisman AS, Hough AA, Lewis GD. Mechanisms of Exercise Intolerance in Heart Failure With Preserved Ejection Fraction: The Role of Abnormal Peripheral Oxygen Extraction. *Circ Heart Fail.* 2015;8:286-294.
- Teixeira JAC, Teixeira PS, Miranda SMR, Messias LR, Cascon RM, Costa WLB, Dias KP, Jorge JG, Nobrega ACL, Araujo DV. Teste de Esforço Cardiopulmonar na Insuficiência Cardíaca de Fração de Ejeção Normal. *Rev Bras Med Esporte.* 2014;20 (1)Jan/Fev:32-37.
- Teixeira JAC, Teixeira PS, Nobrega ACL, Araújo DV. *Rev Bras Cardiol.* Exercício na Insuficiência Cardíaca de Fração de Ejeção Normal. 2013;26(4):303-312.



**Instituto Nacional de Cardiologia**

**III Curso teórico-prático de Teste Cardiopulmonar de Exercício na Cardiologia**

**Objetivos:** Iniciar e atualizar os conhecimentos da realização e aplicação do teste cardiopulmonar de exercício como método de estratificação diagnóstica e prognóstica nas diversas patologias cardiovasculares.

**Publico alvo:** Médicos interessados no TCPE.

**Aula prática no laboratório de ergometria do INC**

**Corpo Docente:**

Dr. Fernando Cesar de Castro e Souza  
 Dr. Mauro Augusto dos Santos  
 Dr. Jonh Richard Silveira Berry

- Médicos do Serviço de Ergometria do INC
- Mestres em Ciências Cardiovasculares
- Especialistas em Cardiologia com Habilitação em Ergometria

Carga Horária Teórica: 10 horas  
 Carga Horária Prática: 2 horas  
 de 5 a 21 de outubro de 2015.

Aulas teóricas: segundas e quartas-feiras das 19:30 às 21:30 h

Local: INC – Rua das Laranjeiras, 374 – Rio de Janeiro - RJ

Informações e inscrições na Fundacor:  
<http://fundacor.com.br/novosite/pg3/presencial/> ou ☎ (21) 2265-5331

# Pacientes Assintomáticos e com Alta Incidência de Arritmias Supraventriculares Possuem Restrições Desportivas?

Drs. Eduardo B. Saad e Fernanda Ladeira

Serviço de Eletrofisiologia e Estimulação Cardíaca – Hospital Pró Cardíaco

## Introdução

Os pacientes com arritmias assintomáticas são importante proporção dos que se apresentam para avaliação pré participação de atividade esportiva competitiva ou recreativa. Algumas arritmias podem ser fatais e sinal de que doença cardiovascular grave está presente; outras podem ser benignas e assintomáticas, não implicando em restrições à atividade física. Embora as recomendações para atletas competitivos tenham sido publicadas previamente, as orientações relativas à atividade física de lazer ou recreacional são escassas e têm apenas abordado condições arritmogênicas herdadas. As arritmias podem ocorrer em corações estruturalmente normais ou refletir a adaptação fisiológica à própria participação esportiva; podem ser a expressão de diferentes anomalias cardiovasculares, de doenças genéticas dos canais iônicos a anomalias congênitas e cardiopatias estruturais, ou estarem presentes em associação a estas cardiopatia, conferindo importância prognóstica específica. O principal determinante para a prática de esportes em pacientes assintomáticos com taquicardias supraventriculares é a presença de doença cardíaca estrutural. Portanto, é obrigatória a avaliação diagnóstica cuidadosa<sup>1</sup>. A estratificação cardiovascular pré participação em atividade física recreacional e competitiva deve ser baseada na história pessoal e familiar e no exame físico. A história pessoal deve investigar drogas que possam ser proarrítmicas, como antibióticos, antidepressivos e outros, bem como tabagismo e consumo de álcool. Doença cardiovascular prévia deve ser investigada e fatores de risco para doença coronariana devem ser investigados em pacientes com 35 anos ou mais. A história familiar completa deve perguntar sobre morte súbita, especialmente na juventude e idade adulta, ou condições arritmogênicas conhecidas. A avaliação inicial é feita com exame físico e um eletrocardiograma (ECG) de 12 derivações<sup>2</sup>. A ecocardiografia pode avaliar a presença ou a extensão da doença cardíaca estrutural. Em alguns casos, é aconselhável obter um hemograma, marcadores da função tireoidiana, e dosagem de eletrólitos por exemplo, em casos de taquicardia sinusal inexplicável. Em arritmias selecionadas, a avaliação diagnóstica pode ser seguida por ablação do substrato arritmogênico<sup>3</sup>. Além da avaliação inicial, o acompanhamento regular deve ser realizado em pacientes ou atletas com arritmias. Eles também devem ser aconselhados à reavaliação imediata em caso de sintomas. As recomendações para atividade física devem considerar as características da atividade, se recreativa, competitiva ou semi-competitiva, apesar de não existir clara divisão entre estas três classificações e as implicações fisiológicas ou fisiopatológicas poderem ser semelhantes entre elas. As Extrasístoles Atriais são achado comum em muitos indivíduos sem qualquer anormalidade cardiovascular subjacente. Há alguma indicação de que atividade física possa aumentar a sua frequência. Na maioria dos pacientes, extrasístoles atriais passam despercebidas, embora possam

levar a palpitações subjetivas sem comprometimento hemodinâmico. O ECG de 12 derivações, exame físico e testes de função da tireóide são suficientes na avaliação. Não há restrições para participação em atividades esportiva, competitiva e de lazer na ausência de doença cardíaca estrutural, independentemente da incidência<sup>1</sup>. As Taquicardias Paroxísticas Supraventriculares (TPSV) mais comuns na prática clínica são causadas por re-entrada nodal, re-entrada atrioventricular por via acessória ou taquicardia atrial ectópica. Exclusão de pré-excitação e doença cardíaca estrutural subjacente é fundamental durante a avaliação de atleta com TPSV. Arritmias paroxísticas supraventriculares são geralmente benignas e não associadas a risco de morte súbita, se não há doença cardíaca estrutural presente. No entanto, durante a atividade física e estimulação simpática, as frequências ventriculares atingidas aumentam, podendo levar a sintomas de comprometimento hemodinâmico, tais como tonturas, fadiga ou síncope, mesmo na ausência de doença cardíaca estrutural. Se o paciente quer realizar a atividade esportiva competitiva, o tratamento definitivo por ablação é recomendado. No caso de TSVP esporádica e não associada a consequências hemodinâmicas, mesmo quando se desenvolve durante o exercício, ou no caso de ablação mal sucedida, a atividade desportiva é permitida quando não há maior risco de perda da consciência, tal como em pilotos, paraquedistas, mergulhadores. O exercício deve ser interrompido assim que surgir palpitações, mas pode ser retomado após a cessação do sintoma. No caso de pacientes que só querem praticar esportes recreacionais e não apresentam sintomas durante a taquicardia, a participação é permitida e o paciente precisa ser instruído a parar a atividade tão logo surjam palpitações. Tratamento profilático com drogas  $\beta$ -bloqueadoras ou antagonistas dos canais de cálcio pode ser considerado, embora tenha eficácia limitada e não seja bem tolerado. Atletas sem doença cardíaca estrutural, assintomáticos, com taquicardia supraventricular induzida pelo exercício, prevenível por terapia, não possuem restrições aos esportes competitivos<sup>6</sup>. A Síndrome de Wolff-Parkinson-White (WPW) é definida como a presença de arritmias paroxísticas em um paciente com pré-excitação ventricular, causada por uma via acessória com condução anterógrada. A prevalência de pré-excitação na população em geral varia de 0,1% a 0,3% e não parece diferir em populações de atletas. Arritmias dependentes da via acessória incluem as reentradas átrio-ventriculares, quer ortodrômica ou antidrômica. Pacientes com WPW, no entanto, podem também desenvolver outras arritmias como fibrilação atrial (FA), o que poderia levar a fibrilação ventricular (FV) e morte súbita como resultado de condução anterógrada rápida através da via acessória. Estima-se que um terço dos pacientes com WPW pode desenvolver FA. Além disso, os atletas apresentam risco aumentado, mesmo depois de ter cessado competição esportiva de alto nível. Portanto, atividade esportiva na

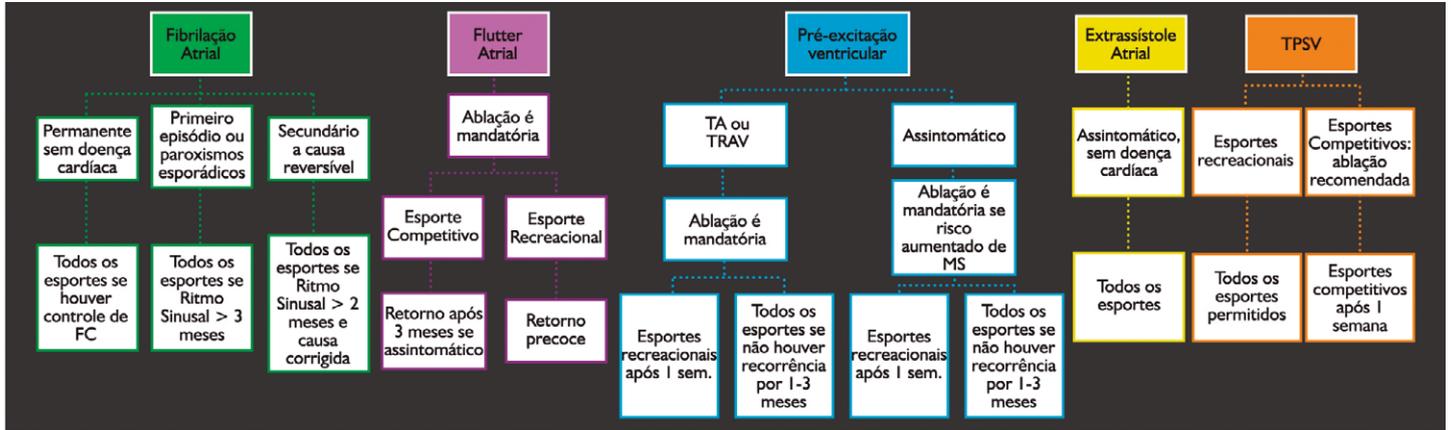


Figura 1. Recomendações para participação em esportes competitivos e atividades físicas recreacionais em pacientes com arritmias. Adaptada da referência 7.

presença de pré-excitação manifesta pode expor o atleta a risco aumentado de morte súbita, se a via acessória tem potencial para condução anterógrada rápida. O risco de morte súbita em pacientes com pré-excitação varia em estudos de base populacional de 0,15% a 0,20%, mas foi relatado como sendo de aproximadamente 2% em pacientes sintomáticos. A avaliação do atleta com pré-excitação ventricular deve excluir doença cardíaca estrutural, como a cardiomiopatia hipertrófica ou anomalia de Ebstein, pelo exame físico, ECG de 12 derivações e ecocardiograma. O risco de desenvolvimento de FV secundária a FA é dependente do período refratário anterógrado da via acessória. O período refratário é modulado pelo tônus autonômico. Embora as medidas não-invasivas possam indicar um período refratário longo da via acessória (por exemplo, quando existe pré-excitação intermitente durante o ritmo sinusal no ECG ou Holter ou quando a pré-excitação desaparece subitamente durante taquicardia sinusal em um teste de esforço), as condições existentes durante eventos competitivos podem não ser totalmente reproduzidas em condições de laboratório. A maioria das mortes súbitas ocorre durante o exercício ou sob estresse emocional. Portanto, a ablação da via acessória é obrigatória em atletas competitivos e recreativos com pré-excitação. De acordo com a 36ª Conferência de Bethesda, a estratificação de risco através de estudo eletrofisiológico (EEF) é aconselhável em atletas assintomáticos envolvidos em esportes competitivos de moderado a alto nível. Em contraste, a Sociedade Europeia de Cardiologia determina que todos os atletas com WPW sejam submetidos à avaliação de risco detalhada incluindo EEF. A avaliação do perfil de risco nesses atletas inclui: um SPERRI (menor RR pré-excitado em FA) < 240 ms em FA

ou < 220 ms durante o estresse ou isoproterenol, a presença de múltiplas vias acessórias ou FA facilmente indutível. Enquanto a ablação tem sido recomendada em atletas assintomáticos com WPW, para aqueles indivíduos que se recusam ou aqueles com uma localização para-hisiana da via acessória, esportes competitivos podem ser autorizados se nenhum dos fatores de risco acima mencionados estão presentes<sup>4,5,6</sup>. Quanto a Fibrilação Atrial, há indícios de que seja a mais prevalente arritmia em atletas competitivos ativos e aqueles que realizam esportes de resistência em comparação com a população em geral. Há indícios de que a adaptação estrutural cardíaca ao treinamento de resistência, como a hipertrofia e dilatação atrial, contribui para o substrato atrial da FA<sup>1</sup>. Se uma causa identificável está presente, a participação em esportes competitivos ou recreacionais deve ser temporariamente suspensa e pode ser retomada após a correção da causa. A avaliação diagnóstica deve focar especialmente em hipertensão subjacente ou doença cardíaca estrutural. FA sem doença cardíaca associada não é uma arritmia que leve a risco de vida, exceto em pacientes com síndrome de WPW. No entanto, a condução atrioventricular rápida através do nó AV durante atividade física pode levar a sintomas, tais como tonturas, síncope ou fadiga extrema repentina. Portanto, na ausência de perturbações primárias ou doença cardíaca grave, recomendações para atividade competitiva ou de lazer dependerá em grande parte da frequência ventricular durante episódios de FA, especialmente durante o tônus simpático elevado. Se há rápida resposta ventricular ou sintomas com comprometimento hemodinâmico, drogas cronotrópicas negativas são indicadas. O paciente deve ser instruído a parar a atividade física caso surjam palpitações ou outros



## A confiança que você espera para realizar um teste ergométrico.

O **Ergo 13** garante agilidade e produtividade na realização dos **testes ergométricos** com a confiabilidade do **registro em 13 derivações simultâneas**. **Simple e intuitivo** o **Ergo 13** possui software amigável, de fácil adaptação que permite a rápida elaboração do laudo, deixando o esforço apenas para o seu paciente. Somente com o **Ergo 13** **você tem a confiança que espera de um teste ergométrico.**



Registro dos produtos:  
nº 90330845-0007  
Empresa autorizada:  
nº 180628524-00224




Sistemas para cardiologia  
www.hw.ind.br  
21 2592 9232

sintomas. A meta terapêutica de controle de FC, no entanto, é difícil de alcançar em atletas porque os  $\beta$ -bloqueadores não são bem tolerados ou são mesmo proibidos no caso de algumas competições (doping); digoxina ou antagonistas do cálcio isoladamente não são potentes suficiente para abrandar o ritmo cardíaco em FA durante o esforço. Muitas vezes, uma combinação de agentes cronotrópicos é necessária com terapia titulada individualmente, evitando bradicardia sinusal em repouso ou incompetência cronotrópica durante o exercício. Dadas as dificuldades de tratamento de atletas com FA, opções não-farmacológicas como ablação por cateter para isolamento das veias pulmonares devem ser consideradas. Depois de uma ablação bem sucedida e na ausência de sintomas por três meses, a retomada das atividades esportivas parece justificada, mas os atletas devem ser acompanhados de perto. As recomendações para a prática desportiva competitiva são: 1) Atletas assintomáticos, que tem episódios de FA de 5 a 15 segundos que não aumentam em duração durante o exercício, não possuem restrições a pratica de esportes<sup>6</sup>. 2) Atletas com FA assintomáticos, na ausência de doença cardíaca estrutural, cuja frequência ventricular se eleva e reduz adequadamente e é comparável à resposta sinusal normal para o nível de atividade desenvolvida, com ou sem fármaco, podem participar de todos os esportes competitivos. 3) Atletas com FA na presença de doença cardíaca estrutural, que mantém frequência ventricular comparável à taquicardia sinusal apropriada durante atividade física, com ou sem fármacos, podem participar de esportes compatíveis com as limitações da doença cardíaca estrutural<sup>6</sup>. O Flutter Atrial é incomum na população jovem e saudável. Geralmente é a manifestação de um circuito reentrante no sentido anti-horário ou, raramente, no sentido horário, em torno da válvula tricúspide. Em atletas com flutter atrial, a presença de doença cardíaca estrutural deve ser excluída. O flutter atrial pode estar presente associado a FA ou se desenvolver após a administração de antiarrítmicos da classe I para controle da FA. A presença de flutter atrial pode aumentar o risco de tromboembolismo pulmonar similarmente à FA. A possibilidade de condução 1:1 para os ventrículos sob tônus simpático elevado torna esta arritmia bastante preocupante durante o esforço. A condução 1:1 é facilitada por drogas antiarrítmicas da classe I ou da classe 3, como resultado da desaceleração do circuito do flutter, especialmente quando nenhuma terapia concomitante de controle de frequência é iniciada. A ablação por cateter do istmo cavotricúspideo é altamente eficaz e segura, sendo, portanto, recomendada como terapia de primeira linha para os atletas de competição e de lazer<sup>1</sup>.

## Conclusões

A maioria dos pacientes assintomáticos com alta incidência de arritmias supraventriculares não apresenta restrições às atividades desportivas. É importante que seja afastada doença cardíaca estrutural e que seja avaliada a presença de fatores de risco para morte súbita cardíaca, na presença de via acessória. Deve-se avaliar o controle da frequência cardíaca durante o exercício e a intensidade da atividade desportiva a ser realizada<sup>7</sup> (Figura 1). O tratamento não farmacológico através da ablação por cateter é uma excelente opção para em pacientes de risco ou que desejem tratamento definitivo.

## Referências Bibliográficas:

1. Heidbuchel H, Panhuyzen-Goedkoop N, Corrado D, et al. Recommendations for participation in leisure-time physical activity and competitive sports in patients with arrhythmias and potentially arrhythmogenic conditions Part I: Supraventricular arrhythmias and pacemakers. *European Journal of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation*. 2006; 13:475–484.
2. Corrado D, Pelliccia A, Bjornstad HH et al. Cardiovascular pre-participation screening of young competitive athletes for prevention of sudden death: proposal for a common European protocol. Consensus Statement of the Study Group of Sport Cardiology of the Working Group of Cardiac Rehabilitation and Exercise Physiology and the Working Group of Myocardial and Pericardial Diseases of the European Society of Cardiology. *Eur Heart J*. 2005; 26:516–524.
3. Blomstrom-Lundqvist C, Scheinman MM, Aliot EM et al. ACC/AHA/ESC guidelines for the management of patients with supraventricular arrhythmias – executive summary. A report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines and the European Society of Cardiology Committee for Practice Guidelines (writing committee to develop guidelines for the management of patients with supraventricular arrhythmias) developed in collaboration with NASPE – Heart Rhythm Society. *J Am Coll Cardiol*. 2003; 42:1493–1531.
4. Pappone C, Santinelli V, Rosanio S et al. Usefulness of invasive electrophysiologic testing to stratify the risk of arrhythmic events in asymptomatic patients with Wolff-Parkinson-White pattern: results from a large prospective long-term follow-up study. *J Am Coll Cardiol*. 2003; 41:239–244.
5. Cohen et al. PACES/HRS Expert Consensus Statement on the Management of the Asymptomatic Young Patient with a Wolff-Parkinson-White (WPW, Ventricular Preexcitation) Electrocardiographic Pattern Developed in partnership between the Pediatric and Congenital Electrophysiology Society (PACES) and the Heart Rhythm Society (HRS). Endorsed by the governing bodies of PACES, HRS, the American College of Cardiology Foundation (ACCF), the American Heart Association (AHA), the American Academy of Pediatrics (AAP), and the Canadian Heart Rhythm Society (CHRS).
6. Zipes et al. 36th Bethesda Conference: Task Force 7: Arrhythmias. *J Am Coll Cardiol* 2005; No. 8, 2005:1354–63.
7. Corrado D, Heidbuchel H. Recommendations for participation in leisure-time physical activity and competitive sports in patients with arrhythmias and potentially arrhythmogenic conditions Part I: Supraventricular arrhythmias and pacemakers. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil*. 2006; 13(4): 475-484.

Sistemas de Ergometria e Ergoespirometria  
Esteiras para Avaliação e Reabilitação  
Desfibriladores, Cardioversores e Monitores  
ECG's Digitais, Oxímetros e Capnógrafos  
Assistência Técnica Permanente



Tel: (0xx21) 2592-9232  
www.cael-on.com.br

Porque sua tranquilidade é a  
nossa melhor imagem



## OPINIÃO DO ESPECIALISTA

# $\beta$ -Bloqueadores e a Prescrição da Intensidade dos Exercícios Aeróbicos

Dr<sup>a</sup>. Paula Baptista

Mestre em cardiologia - UFF / Especialista em Medicina do Esporte - SBME/AMB.



Os  $\beta$ -bloqueadores são amplamente prescritos na prática clínica desde a sua introdução na década de 60. Inicialmente utilizado para o tratamento da angina pectoris, muitos estudos demonstraram sua eficácia também para o tratamento de outras condições cardiológicas e não cardiológicas. Através do bloqueio competitivo dos receptores  $\beta$ -adrenérgicos, sua ação mais óbvia e imediata é a redução da frequência cardíaca (FC) em repouso, o que também ocorre em níveis submáximo e máximo do exercício físico. O treinamento físico é importante modalidade terapêutica para a maioria das doenças cardiovasculares (DCV), sendo considerada conduta terapêutica de primeira linha em muitas delas. A prevenção secundária das DCV requer a inclusão dos pacientes em um programa de reabilitação cardíaca, no qual receberão otimização da terapêutica medicamentosa e aprenderão sobre hábitos saudáveis e regras para a realização de exercícios físicos de forma segura. De todas as variáveis envolvidas no treinamento físico (frequência, duração e intensidade), a intensidade do exercício é a mais importante, isto é, quanto maior a intensidade, maior será o aumento na capacidade funcional e maior será a redução na morbidade cardiovascular. A prescrição de exercícios deve contemplar uma intensidade mínima para que se obtenham ganhos físicos e metabólicos, porém é importante não treinar em intensidades muito altas, o que pode resultar em hipercapnia, acidose metabólica e aumento excessivo de catecolaminas, associando-se a alto risco de arritmias, vasodilatação, injúria miocárdica e lesões musculares. O limite superior e inferior em que a prescrição do exercício pode ser considerada altamente efetiva e segura para cardiopatas ainda é ponto de discussão na literatura. As recomendações atuais são 70-85% da FC pico, 50-70% do  $VO_2$  pico, 60-80% da FC de reserva (Fórmula de Karvonen) e, se utilizarmos o teste de esforço cardiopulmonar, entre os limiares ventilatórios (limiar anaeróbio e ponto de compensação respiratório). Estas recomendações estão baseadas em estudos realizados em indivíduos saudáveis e portadores de insuficiência cardíaca. A intensidade do exercício físico pode ser prescrita como um percentual da FC máxima (FC máx).

Essa abordagem é facilitada pela relação linear entre o percentual do consumo máximo de oxigênio e o percentual da FC máx. Mesmo diminuindo a FC máx, a relação percentual não se altera em uso de  $\beta$ -bloqueador. Claramente, os  $\beta$ -bloqueadores diminuem a FC máx e por isso não é possível utilizar as fórmulas de predição pela idade, quando se quer prescrever a intensidade de exercícios para pacientes em uso desta medicação. Assim, é formalmente necessária a realização de teste de esforço (TE) em vigência das medicações utilizadas pelo paciente. A FC do pico do exercício dependerá do acúmulo de tempo ocorrido após a ingestão do  $\beta$ -bloqueador e tanto o teste quanto a sessão de treinamento devem levar em consideração o tempo decorrido após a ingestão da última dose. Na prática, pedimos ao paciente que não altere os horários de tomada de seus medicamentos e que o TE seja realizado próximo ao horário em que serão realizadas as sessões de treinamento físico. Idealmente, durante o curso do treinamento, será necessária a repetição do TE, caso haja ajuste de dose do  $\beta$ -bloqueador, para acessar a nova FC máx. Estudo recente publicado no *European Journal of Preventive Cardiology* demonstrou que, em pacientes em uso de  $\beta$ -bloqueador, a prescrição da intensidade de exercício tem eficácia e segurança garantida se baseada entre o primeiro e segundo limiares ventilatórios e, na impossibilidade da realização da análise de gases expirados, se recomendaria utilizar um percentual da FC de reserva entre 60-80%. Quando nenhum método está disponível, a prescrição pode ser realizada pela escala de Borg, que mede a percepção subjetiva do esforço, porém existem muitas variáveis individuais que influenciam a relação entre a percepção subjetiva e a FC ou o consumo de  $O_2$  durante o exercício. A escala de Borg na vigência de  $\beta$ -bloqueador pode ser utilizada e parece ser uma ferramenta de monitoramento adequado, particularmente depois de um período de aprendizagem. Contudo, estudos anteriores sugeriram que esses pacientes superestimam a escala, pelo menos no início de seus treinamentos, devido à sensação mais precoce de fadiga muscular local, atribuída à diminuição do fluxo de sangue e entrega de oxigênio para o metabolismo muscular. Essa observação seria minimizada após um período de treinamento físico.

### Bibliografia Recomendada:

- Effect of beta-blockers on exercise physiology: implications for exercise training. Gordon, NF and JJ Duncan. *Med. Sci. Sports Exerc.* 1991;23(6):668-676.
- The use of ratings of perceived exertion for exercise prescription in patients receiving beta-blocker therapy. Eston R, Connolly D. *Sports Med.* 1996;21(3):176-90.
- Use of ratings of perceived exertion for predicting maximal work rate and prescribing exercise intensity in patients taking atenolol. Roger G Eston, Marilyn Thompson. *Br J Sports Med* 1997;31:114-119.
- Programming exercise intensity in patients on beta-blocker treatment: the importance of choosing an appropriate method. Di'az-Buschmann I, Jaureguizar KV, Calero MJ, Aquino RS. *Eur J Prev Cardiol.* 2014; 21(12):1474-1480.

**2-3  
OUTUBRO  
RIO DE JANEIRO**

**XVI  
IMERSÃO  
2015**

[www.dercad.org.br](http://www.dercad.org.br)

**VAGAS LIMITADAS**  
Mesmos valores da edição 2014:  
**R\$ 150,00** para médicos  
**R\$ 120,00** para estudantes de medicina



DEPARTAMENTO DE ERGOMETRIA,  
REABILITAÇÃO CARDÍACA E CARDIOLOGIA  
DESPORTIVA DA SOCERJ



**SOCERJ**

Sociedade de Cardiologia  
do Estado do Rio de Janeiro

**08:30 - 09:30**

**Colóquio de Ergometria**

- Paciente assintomático, previamente revascularizado: quando é possível estratificar pelo TE e quando é necessário associar imagem?
- Avaliação da terapia medicamentosa antihipertensiva pelo TE: ainda há espaço?
- Variabilidade da FC: novo preditor prognóstico obtido no TE?
- Qual o valor prognóstico de um TE normal no paciente com DAC?

**09:30 - 10:10 | Conferência comentada**

- Exercício e coração: qual o perigo do muito e do pouco?

**10:10 - 10:30 | Coffee-break**

**10:30 - 11:30 | Mesa Redonda de Exercícios**

- Os energéticos, estimulantes e anabolizantes têm impacto sobre o sistema cardiovascular?
- Mitos e verdades sobre asma brônquica e exercícios.
- Como interpretar a evolução dos padrões eletrocardiográficos do ressincronizador durante o exercício incremental?

**11:30 - 12:30 | Sessão "Traga o seu caso!"**

**12:30 - 13:30 | Almoço**

**13:30 - 14:10**

**Destrinchando a Ergoespirometria**

**14:10 - 15:10**

**Colóquio de Cardiologia Desportiva**

- Repolarização precoce em atletas: como avaliar?
- CDI e esportes competitivos: sim ou não?
- Síndrome do supertreinamento: quais as consequências sobre o sistema cardiovascular?
- Atletas menores de 18 anos: é necessária a avaliação cardiovascular pré-participação?

**15:10 - 15:30 | Coffee-break**

**15:30 - 16:50**

**Sessão "Teste seus conhecimentos"**

**16:50 - 17:00 | Encerramento**

**3 OUT  
SÁBADO**

**2 OUT  
SEXTA-FEIRA**

**18:30 - 19:00  
Coquetel de  
recepção**

**19:00 - 19:05  
Abertura**

**19:05 - 20:05  
Colóquio de Reabilitação  
Cardíaca**

- Pré-condicionamento isquêmico: como utilizar esta ferramenta na RC?
- Alta da RC em pacientes com IC avançada: possível de ser feito?
- Prescrevendo exercícios com o TECPC: quais variáveis utilizar?
- Reabilitando diabéticos tipo I: que cuidados devemos ter em relação ao uso da insulina?

**20:45 - 21:45**

**Colóquio de exercícios**

- Videogames interativos: uma alternativa eficaz no combate ao sedentarismo?
- Prescrição de exercícios usando o "talking test": novidade a caminho?
- Resposta da PAS no TE e durante o treinamento: há correlação?
- Exercício e cognição: nossa memória realmente agradece?

**20:05 - 20:45  
Conferência  
comentada**

- Capacidade Funcional e incidência de Fibrilação Atrial: há correlação?

**Auditório da ABBR**  
Rua Jardim Botânico, 660  
Estacionamento no local com preço fixo  
para os participantes, conforme  
disponibilidade de vagas.

**INFORMAÇÕES E INSCRIÇÕES  
ANTECIPADAS NA SOCERJ**  
Praia de Botafogo, 228 - sl. 708  
Tels.: 2552-0864/2552-1868

**Apoio:**



**Patrocínio:**



**VO2000 - MGC  
LÍDER EM TESTE  
CARDIOPULMONAR  
NO BRASIL.**



- Mais de 340 sistemas de teste cardiopulmonar no Brasil
- O mais rápido e eficiente nas medidas ventilatórias
- Dispensa calibração diária com gases e seringa
- Consulte nossas condições especiais

Fone/Fax 51 3013 1333  
[inbrasport@inbrasport.com.br](mailto:inbrasport@inbrasport.com.br)  
[www.inbrasport.com.br](http://www.inbrasport.com.br)

**inbramed inbrasport**