



PERGUNTE AO ESPECIALISTA

Que Variáveis do Teste de Exercício Cardiopulmonar Definem Conduta no Cardiopata?

Dr. Mauro Augusto dos Santos
Diretor Financeiro do DERCAD/RJ

O Teste de Exercício Cardiopulmonar (TECP) tem sido ferramenta bastante profícua na conduta do indivíduo cardiopata, principalmente no que diz respeito à informação prognóstica, pilar fundamental para a tomada de decisão clínica em momento e condições mais próximas do ideal. Uma variável fundamental a ser estudada em um Teste de Exercício (TE) é o consumo de oxigênio (VO_2). O VO_2 , em última instância, espelha a integridade orgânica do indivíduo. Quanto melhor funcionar a engrenagem integrativa pulmão, coração e músculo-esquelético, maior a capacidade de captação, transporte e utilização do oxigênio, evidenciando adequado equilíbrio metabólico e ausência de doença clinicamente relevante. O cardiopata, principalmente em estágios mais avançados da doença, possui essa engrenagem extremamente deteriorada devido a disfunção central cardiovascular que atinge gradualmente os componentes periférico e pulmonar. Realizar o TECP nessas condições é essencial para determinar de forma objetiva e fiel a real condição de funcionamento dessa engrenagem, representada pelo VO_2 , o qual dificilmente será avaliado com exatidão sem a medida direta dos gases expirados, visto que as fórmulas utilizadas para medida indireta não conseguem prever a individualidade biológica. A determinação objetiva da condição aeróbica do cardiopata nos permite quantificar de forma mais segura a queixa de dispnéia, além de avaliar corretamente a classe funcional¹. Essa estratégia possibilita melhor manejo terapêutico em direção a aumentar doses de medicamentos ou acompanhar ao longo do tempo uma queda da condição aeróbica desproporcional à história natural da doença, facilitando a indicação e o momento mais adequado para uma intervenção de maior impacto, como por exemplo, o transplante cardíaco. Outra variável do TECP que associada à condição aeróbica

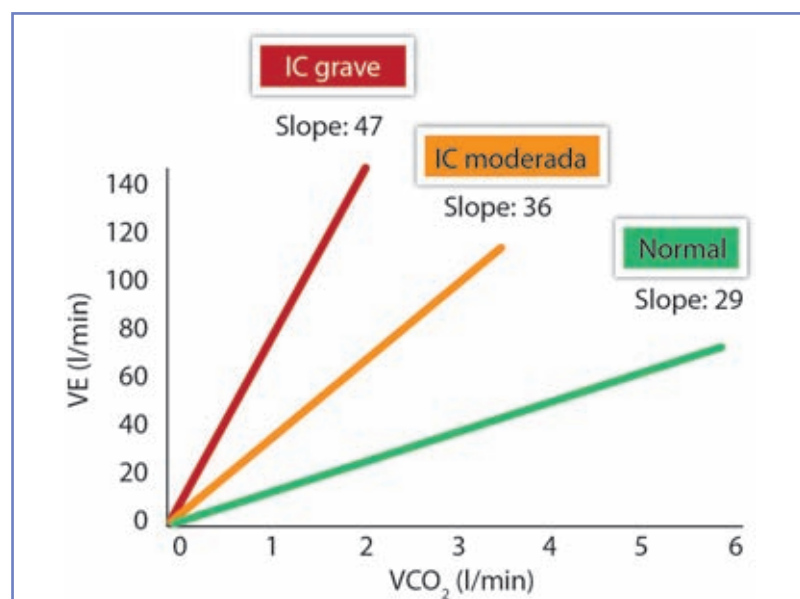


Figura 1. Relação entre Ventilação (VE) e produção de dióxido de carbono (VE/VCO_2). IC = insuficiência cardíaca.

nos fornece informação prognóstica refinada é o VE/VCO_2 slope, que nos últimos anos vem emergindo com bastante propriedade e representa a inclinação da reta que correlaciona a ventilação e a liberação de gás carbônico produzido pelo metabolismo. Reflete a presença de "espaço-morto" aumentado na insuficiência cardíaca, decorrente de distúrbios da relação ventilação-perfusão pulmonar (alterações estruturais da circulação pulmonar), hipersensibilidade dos quimiorreceptores centrais à hipercapnia e

VE/VCO_2 Slope	Mortalidade em 2 anos
I ≤ 29	$\approx 5\%$
II 30 a 35,9	$\approx 15\%$
III 36 a 44,9	$\approx 30\%$
IV ≥ 45	$\approx 50\%$

Figura 2. Classificação ventilatória proposta por Arena e colaboradores.

dos ergorreceptores dos músculos periféricos à acidose por fadiga muscular respiratória. Quanto maior o ângulo de inclinação da reta, maior o trabalho ventilatório para eliminar o gás carbônico, pior a evolução do processo fisiopatológico descrito acima e mais reservado o prognóstico (Figura 1). Uma classificação ventilatória categorizada em quatro níveis de gravidade e baseada no Slope de VE/VCO_2 foi proposta por Arena R. e colaboradores para prever mortalidade em pacientes com insuficiência cardíaca², confirmando a importância prognóstica dessa variável (Figura 2). Outra variável obtida no TECP de importância prognóstica é o Limiar ventilatório ou anaeróbio, que representa um momento do metabolismo em que se inicia maior dificuldade orgânica de utilização do oxigênio e passa a predominar o metabolismo anaeróbio. Esta variável também representa as repercussões bioquímicas do metabolismo anaeróbio, como a maior produção de íons H^+ que acidificam o meio celular, prejudicando o equilíbrio do funcionamento metabólico. Durante o TECP, quanto mais tardiamente ocorrer esta transição, maior a capacidade de utilizar o metabolismo predominantemente aeróbio, ou seja, utilizar o oxigênio adequadamente e, portanto, maior resistência aeróbica e integridade orgânica. No cardiopata, que possui sua resistência aeróbica comprometida, muitas vezes o limiar ventilatório é precoce e por vezes não determinado (5% a 20% dos casos)³. Tal fato pode ser atribuído à grave disfunção ventilatória devido à desregulação dos quimiorreceptores e ergorreceptores, o que leva não só à hiperventilação, mas também à ventilação irregular. Esta irregularidade alcança sua expressão visual máxima na ocorrência da chamada ventilação periódica⁴, que para alguns autores representa sinal de maior gravidade da doença⁵⁻⁶. O limiar ventilatório é também ótima ferramenta de acompanhamento evolutivo, já que é sensível ao treinamento físico e pode funcionar como indicador interessante para programas de reabilitação

cardíaca, sendo referência inicial para prescrição do exercício e otimizando o treinamento aeróbico por aumentar o nível de segurança na realização do exercício. Assim, o aumento do limiar ventilatório se mostra útil na quantificação do impacto de um programa de reabilitação cardíaca, significando melhora da resistência aeróbica e do prognóstico. O TECP no manejo do paciente cardiopata tem seu papel bem definido e cada vez mais promissor. A riqueza e fidedignidade das informações obtidas tornam o manejo do paciente muito mais seguro e racional.

Referências Bibliográficas:

- Milani RV, Lavie CJ, Mehra MR, Ventura HO. Understanding the Basics of Cardiopulmonary Exercise Testing. *Mayo Clin Proc.* 2006;81(12):1603-1611.
- Arena R, Myers J, Abella J, et al. Development of ventilator classification system in patients with heart failure. *Circulation.* 2007;115:2410-2417.
- Myers J, Goldsmith RL, Keteyian SJ, et al. The ventilatory anaerobic threshold in heart failure: a multicenter evaluation of reliability. *J Cardiac Fail.* 2010;16:76-83.
- Piepoli M, Clark AM, Volterrani M, et al. Contribution of muscle afferents to the hemodynamic, autonomic, ventilatory responses to exercise in patients with chronic heart failure. *Circulation.* 1996;93: 940-52.
- Chase P, Arena R, Guazzi M, et al. Prognostic usefulness of the functional aerobic reserve in patients with heart failure. *Am Heart J.* 2010;160:922-7.
- Souza FCC, Santos MA, Tura BR, et al. O limiar anaeróbico indeterminado ao teste cardiopulmonar de exercício é fator de mau prognóstico na insuficiência cardíaca crônica. *Rev Bras Cardiol.* 2011;24(Suppl A):16.

XII CURSO DE FORMAÇÃO TEÓRICO PRÁTICO EM ERGOMETRIA E EMBASAMENTO TEÓRICO EM TESTE CARDIOPULMONAR DE EXERCÍCIO E REABILITAÇÃO – RIO DE JANEIRO

ORGANIZAÇÃO: DR. SALVADOR SERRA

PERÍODO: 11 DE MARÇO A 24 DE JUNHO DE 2013

LOCAL: INSTITUTO DE PÓS-GRADUAÇÃO MÉDICA DO RIO DE JANEIRO
RUA HILDEBRANDO DE ARAÚJO GÓES, 600 - BARRA DA TIJUCA, RIO DE JANEIRO. TELEFONE: 2439-1994

SEGUNDAS FEIRAS

DAS 14h ÀS 18h

INFORMAÇÕES:

WWW.IPGMRJ.COM.BR

POLAR
monitores de frequência cardíaca

Seu coração sob controle

www.proximus.com.br

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

CAEL

Porque sua tranquilidade é a nossa melhor imagem

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