

# Teste Cardiopulmonar de Exercício: Seguimento de um Atleta de Patinação de Velocidade da Infância à Vida Adulta

## *Cardiopulmonary Exercise Test: Inline Speedskating Athlete Follow-up since Childhood*

Mauricio Milani<sup>1</sup> e Juliana Goulart Prata Oliveira Milani<sup>1</sup>

1. Fitcordis Medicina do Exercício,  
Brasília, DF - Brasil

### Correspondência:

Fitcordis Medicina do Exercício  
SGAS 915, Advance Sala 16 S2.  
CEP 70390-150, Asa Sul, Brasília,  
DF - Brasil  
[milani@medicinadoexercicio.com](mailto:milani@medicinadoexercicio.com)

Recebido em 28/02/2020

Aceito em 16/03/2020

DOI: <https://doi.org/10.29327/22487.26.1-5>

## Resumo

Atleta do sexo masculino, da modalidade patinação de velocidade, realizou avaliação e seguimento esportivo dos 11 aos 21 anos. Eletrocardiograma e ecocardiograma com ausência de anormalidades. Neste período foi submetido à realização de sete testes cardiopulmonares de exercício (TCPE) para avaliação da potência aeróbica e identificação dos limiares ventilatórios. A análise temporal das variáveis obtidas no TCPE ilustra, de modo interessante, os efeitos combinados do crescimento e do treinamento.

**Palavras-chave:** Atleta, Teste Cardiopulmonar de Exercício, Treinamento Físico, Infância.

## Summary

*Male athlete, speed skating modality, underwent sports evaluation and follow-up from 11 to 21 years old. Electrocardiogram and echocardiogram revealed no abnormalities. During this period, he underwent seven cardiopulmonary exercise tests (CPET) to evaluate aerobic power and identify ventilatory thresholds. The temporal analysis of the variables obtained in the CPET interestingly illustrates the combined effects of growth and training.*

**Keywords:** Athlete, Cardiopulmonary Exercise Test, Physical Training, Childhood.

Atleta do sexo masculino, da modalidade patinação de velocidade *inline*, realizou primeira avaliação cardiológica pré-participação esportiva aos 11 anos de idade. O eletrocardiograma e ecocardiograma iniciais não revelaram anormalidades. O teste cardiopulmonar de exercício (TCPE) realizado também não identificou nenhuma alteração clínica.<sup>1</sup>

A modalidade da patinação de velocidade tem crescido nos últimos tempos e, em provas de resistência, assim como ocorre na corrida e ciclismo, a potência aeróbica e os limiares ventilatórios, especialmente o limiar anaeróbico, podem ter importância no desempenho esportivo, sendo que estas variáveis podem ser obtidas pelo TCPE.<sup>2</sup>

Na avaliação de atletas, o ideal é a realização do exame no ergômetro mais parecido com a modalidade esportiva,

conforme já descrito em ciclistas e corredores.<sup>3</sup> Porém, na patinação de velocidade, existe grande dificuldade em reproduzir a prática da modalidade em laboratório e as pesquisas são escassas.<sup>2</sup>

No caso do paciente, foi optado por realizar o TCPE em esteira ergométrica e utilização de protocolo de rampa individualizado, com o intuito de avaliar a potência aeróbica e identificar os limiares ventilatórios, embora seja conhecido que a aplicação destas informações para a prescrição dos treinos específicos da modalidade seja limitada, em virtude dos aspectos biomecânicos.<sup>2,4</sup>

O TCPE inicial revelou consumo de oxigênio (VO<sub>2</sub>) pico de 2,01 L/min ou 45,8 mL/kg/min. O exame inicial foi submáximo, pela idade e menor familiaridade com a esteira ergométrica, sendo atingido coeficiente

respiratório pico de 0,92. O limiar anaeróbico (LA) ocorreu com VO<sub>2</sub> de 32,7 mL/kg/min (71% do pico).

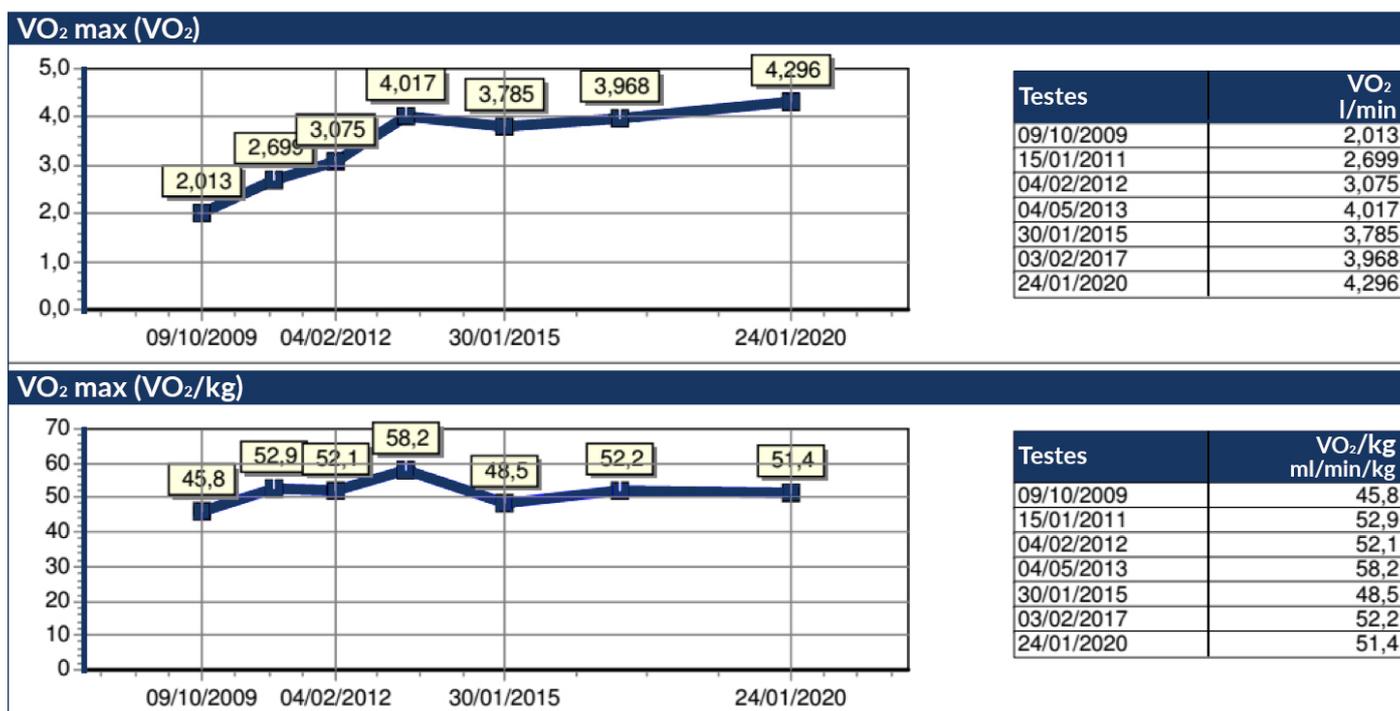
O seguimento foi mantido por uma década, dos 11 aos 21 anos, com participações competitivas desde categorias

infantis até os Jogos Pan-americanos de Lima. Neste período, realizou sete TCPE em diferentes oportunidades, sendo observadas modificações nas variáveis pela combinação dos efeitos do treinamento e do crescimento (Tabela 1).

**Tabela 1.** Variáveis do Teste Cardiopulmonar de Exercício ao longo do seguimento.

Variáveis	11 anos e 5 meses	12 anos e 8 meses	13 anos e 9 meses	15 anos e 0 meses	16 anos e 8 meses	18 anos e 9 meses	21 anos e 8 meses
Peso (kg)	44,0	51,1	58,6	69,0	77,6	76,4	83,6
Altura (m)	1,53	1,60	1,69	1,77	1,82	1,82	1,85
FC pico (bpm)	171	197	194	191	185	178	180
Velocidade pico (km/h)	9,3	14,4	15,6	16,7	17,4	17,5	17,8
Inclinação pico (%)	14	4	4,5	4	4	3,5	3,5
VO <sub>2</sub> pico (L/min)	2,01	2,70	3,08	4,02	3,79	3,97	4,30
VO <sub>2</sub> pico (mL/kg/min)	45,8	52,9	52,1	58,2	48,5	52,2	51,4
R pico	0,92	1,11	1,03	1,12	1,39	1,11	1,21
VO <sub>2</sub> no LA (mL/kg/min)	32,7	28,6	36,7	41,9	35,1	38,6	37,7
FC no LA	134	160	162	161	154	154	149
VO <sub>2</sub> no PCR (mL/kg/min)	NA	47,1	49,2	52,9	44,4	50,6	50,1
FC no PCR	NA	189	183	182	175	177	176

FC: frequência cardíaca; VO<sub>2</sub>: consumo de oxigênio; R: coeficiente respiratório; LA: limiar anaeróbico; PCR: Ponto de compensação respiratória; NA: Não atingiu.



**Figura 1 -** Consumo de oxigênio (VO<sub>2</sub>) pico nos Testes Cardiopulmonares de Exercício realizados dos 11 aos 21 anos.

Durante o período de 10 anos, o  $VO_2$  pico absoluto aumentou de 2,01 para 4,30 L/min, o que representa um aumento de 114%. É interessante notar que o  $VO_2$  pico relativo teve um aumento de apenas 12% no mesmo período (45,8 *versus* 51,4 mL/kg/min), visto que houve grande modificação antropométrica. A velocidade pico em esteira obteve grande aumento no período, o que provavelmente pode representar uma maior tolerância a maiores cargas na modalidade praticada.

Importante ressaltar que as modificações observadas no TCPE podem não refletir o real desempenho do atleta em sua modalidade, pois existem limitações na transposição dos resultados obtidos em laboratório, tanto para o uso de cicloergômetros, quanto para esteira ergométrica.<sup>2,4</sup>

Em virtude das limitações descritas com o uso de ergômetros, alguns autores avaliaram a utilização de testes de campo para melhor mimetizar a biomecânica da modalidade e, com isso, determinar a aptidão aeróbica em patinadores de velocidade.<sup>5,6</sup> Porém, a aplicação ainda é limitada por questões metodológicas dos testes e maiores estudos ainda são necessários.<sup>2</sup>

### Potencial Conflito de Interesse

Os autores declaram não haver potenciais conflitos de interesse.

### Fontes de Financiamento

O presente estudo não teve fontes de financiamento externas.

### Referências:

1. Herdy AH, Ritt LE, Stein R, Araujo CG, Milani M, Meneghelo RS, et al. Teste Cardiopulmonar de Exercício: Fundamentos, Aplicabilidade e Interpretação. *Arq Bras Cardiol.* 2016; 107 (5): 467-81. <https://doi.org/10.5935/abc.20160171>.
2. Piucco T, dos Santos SG, de Lucas RD. Patinação de Velocidade *In-line*: uma Revisão Sistemática. *Rev And Med Deporte.* 2014; 7 (4): 162-9. <https://doi.org/10.1016/j.ramd.2014.02.002>.
3. Caputo F, Stella SG, Mello MT, Denadai BS. Indexes of Power and Aerobic Capacity Obtained in Cycle Ergometry and Treadmill Running: Comparisons between Sedentary, Runners, Cyclists and Triathletes. *Rev Bras Med Esporte.* 2003; 9 (4): 231-7. <https://doi.org/10.1590/S1517-86922003000400004>.
4. Krieg A, Meyer T, Clas S, Kindermann W. Characteristics of Inline Speedskating - Incremental Tests and Effect of Drafting. *Int J Sports Med.* 2006; 27 (10): 818-23. <http://dx.doi.org/10.1055/s-2005-872967>.
5. Droghetti P, Borsetto C, Casoni I, Cellini M, Ferrari M, Paolini AR, et al. Noninvasive Determination of the Anaerobic Threshold in Canoeing, Cross-country Skiing, Cycling, Roller and Iceskating, Rowing, and Walking. *Eur J Appl Physiol.* 1985; 53: 299-303. <https://doi.org/10.1007/BF00422842>.
6. Zapata MREL. Evaluación de la Calidad Aeróbica del Patinador de Velocidad sobre Ruedas, por Medio un Test Específico de Campo. *Spagatta Magazine* 2009; [consultado 31 Jul 2007]. Disponível em: <https://docplayer.es/32968769-Evaluacion-de-la-cualidad-aerobica-del-patinador-de-velocidad-sobre-ruedas-por-medio-un-test-especifico-de-campo.html>.