

## LIMIAR ANAERÓBIO EM EXERCÍCIO DE HIDROGINÁSTICA: COMPARAÇÃO ENTRE O LIMIAR DE LACTATO E O PONTO DE DEFLEXÃO DA FREQUÊNCIA CARDÍACA

NATANAELO NORONHA<sup>1</sup>; ROCHELE PINHEIRO<sup>2</sup>; LUANA ANDRADE<sup>3</sup>;  
STEPHANIE PINTO<sup>4</sup>; CRISTINE ALBERTON<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Pelotas – noronha\_natanael@yahoo.com.br

<sup>2</sup> Universidade Federal de Pelotas – rochele.pinheiro@gmail.com

<sup>3</sup> Universidade Federal de Pelotas – andradelu94@gmail.com

<sup>4</sup> Universidade Federal de Pelotas – tetisantana@yahoo.com.br

<sup>5</sup> Universidade Federal de Pelotas – tinialberton@yahoo.com.br

### 1. INTRODUÇÃO

A hidroginástica é uma modalidade de exercício físico utilizada por indivíduos de todas as idades, que pode proporcionar melhorias significativas no bem-estar, e em diversos parâmetros do condicionamento físico e da saúde. Os resultados da meta-análise de BATTERHAM et al. (2011) demonstram que exercícios aquáticos parecem ser tão efetivos quanto os exercícios terrestres para a promoção da saúde.

O exercício físico realizado em meio aquático produz comportamento distinto de diferentes parâmetros cardiovasculares e metabólicos se comparados aos exercícios realizados em terra (KRUEL, 2000; COSTA, 2008; ALBERTON, 2011). Isto se deve tanto ao efeito hidrostático da água como à sua capacidade de intensificar a perda de calor comparada ao ar (AVELLINI, 1983; WATENPAUGH, 2000). Considerando as características desse ambiente e suas respostas fisiológicas, a prescrição da intensidade de treinamento em meio aquático deve ser diferenciada e específica.

Por esta razão, algumas pesquisas foram desenvolvidas com a realização de testes de esforço máximo progressivo em atividades aquáticas. Métodos de ponto de deflexão da frequência cardíaca (PDFC) (MARTINS, 2007), limiar de lactato (LL) (DENADAI, 1997), e limiar ventilatório (LV2) (AZEVEDO, 2010) foram utilizados objetivando encontrar as respostas fisiológicas máximas e correspondentes aos limiares aeróbio e anaeróbio.

No que se refere a comparação entre dois desses métodos, o estudo de ALBERTON et al (2013) encontrou correlação significativa entre a frequência cardíaca (FC) e o consumo de oxigênio determinados pelo LV2 e PDFC em três exercícios de hidroginástica. Adicionalmente, o estudo de PINTO et al. (2016) verificou associação significativa entre a FC, consumo de oxigênio e cadência de execução (CAD) durante um teste máximo em cicloergômetro aquático avaliados pelos métodos LV2 e PDFC. Todavia, tal análise em meio aquático é escassa com relação a associação entre os métodos PDFC e LL, assim a análise complementar de dados de percepção subjetiva de esforço (IEP). Dessa forma, o objetivo do presente estudo é comparar e associar as respostas de FC, CAD e IEP entre os métodos de PDFC e LL.

### 2. METODOLOGIA

Dezesseis homens jovens participaram do presente estudo (idade 24 ± 6 anos, estatura 177 ± 7 cm, massa corporal 77,67 ± 10,81 Kg). Os participantes

realizaram uma sessão experimental que consistiu na execução de um teste de esforço progressivo até o máximo esforço, realizando o exercício de corrida estacionária com cadência inicial de 90 bpm por 3 min, com posteriores incrementos de 10 bpm a cada 3 min. Para controle da cadência foi utilizado um metrono digital MA-30. A FC foi mensurada por um monitor cardíaco POLAR Ft80 a cada 10 segundos. LAC e IEP foram mensurados ao final de cada estágio. Para a avaliação de LAC foi utilizado um lactímetro Accuntrend PLUS-Roche e IEP baseada na visualização de um banner com a escala de Borg (BORG,1982). O limiar anaeróbio foi identificado para cada método (PDFC e LL) por três fisiologistas experientes de forma cegada.

Os dados são apresentados por meio de estatística descritiva (média ± DP). Teste de Shapiro-Wilk foi utilizado para verificar a normalidade dos dados. Os valores médios de FC, LAC e IEP foram comparados entre os métodos por meio do Teste T pareado. A associação entre os métodos foi avaliada através da Correlação de Pearson. Os dados estatísticos foram processados no programa SPSS versão 20.0, adotando-se um  $\alpha = 0,05$ .

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A FC não apresentou diferença entre métodos PDFC e LL (Tabela 1). CAD e IEP apresentaram diferença entre os métodos de PDFC e LL, todavia, todas as variáveis apresentaram correlações fortes e significativas, indicando forte associação entre os métodos para as três variáveis mensuradas. A associação de FC e CAD também foi encontrada no estudo de PINTO et al (2016).

A diferença de CAD e IEP entre os métodos pode estar atribuída ao fato de que tanto elas, como o lactato apresentavam apenas uma medida por estágio ao passo que a FC era medida continuamente.

Tabela 1 – Valores de FC, CAD e IEP no limiar anaeróbio analisado pelos métodos PDFC e LL.

	PDFC Média ± DP	LL Média ± DP	Teste T Sig.	Correlação Pearson <i>r</i>	<i>Sig.</i>
FC (bpm)	167,8 ± 7,8	169,5 ± 12,6	0,441	0,782	0,001
CAD (b.min <sup>-1</sup> )	135,0 ± 12,6	131,3 ± 13,6	0,029	0,891	<0,001
IEP	15,6 ± 2,0	14,9 ± 2,0	0,036	0,824	<0,001

Estes resultados, em conjunto aos achados dos estudos de ALBERTON et al (2013) e PINTO et al (2016) apontam o PDFC como uma técnica tão eficaz quanto o LL e LV2 para a análise do limiar anaeróbio em um teste máximo em meio aquático. Tendo o PDFC como vantagem, o menor custo dos equipamentos necessários para a avaliação, além de ser um método não invasivo. A análise das respostas de FC em ambos os métodos sugere a FC como uma excelente ferramenta para prescrever a intensidade do treinamento de hidroginástica.

### 4. CONCLUSÕES

Respostas de FC semelhantes são encontradas no limiar anaeróbio durante um teste máximo em meio aquático utilizando métodos de PDFC e LL. Existe correlação significativa entre FC, CAD, IEP em ambos os métodos.

## 5. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a FAPERGS pelo apoio para a realização deste projeto (processo 13/1926-7 – PQG).

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBERTON, C.L.; CADORE, E.L.; PINTO, S.S.; TARTARUGA, M.P.; SILVA, E.M.; KRUEL, L.F.M. Cardiorespiratory, neuromuscular and kinematic responses to stationary running performed in water and on dry land. **Europen Journal of Applied Physiology**, Alemanha, v.111, p.1157- 1166, 2011.

ALBERTON, C.L.; KANITZ, A.C.; PINTO, S.S.; ANTUNES, A.H.; FINATTO, P.; CADORE, E.L.; KRUEL, L.F.M. Determining the anaerobic threshold in water aerobic exercises: a comparison between the heart rate deflexion point and the ventilatory method. **The Journal of sports medicine and physical fitness**, v.53, n.4, p.358-367, 2013.

AVELLINI, B.A.; SHAPIRO, Y.; PANDOLF, K.B. Cardio-respiratory physical training in water and on land. **Europen Journal of Applied Physiology**, Alemanha, v.50, n.2, p.255-263, 1983.

AZEVEDO, L.B.; LAMBERT, M.I.; ZOGAIB, O.S.; BARROS NETO; T.L. Maximal and submaximal physiological responses to adaptation to deep water running. **Journal of Sports Sciences**, Inglaterra, v.28, p.407-414, 2010.

BATTERHAM, S.I.; HEYWOOD, S.; KEATINGE, J.L. Systematic review and meta analysis comparing land and aquatic exercises for people with hip or knee arthritis on function, mobility and other health outcomes. **BMC Musculoskeletal Disorders**, Australia, v.12 n123, 2011.

BORG G. A. Psychophysical bases of perceived exertion. **Medicine And Science In Sports and Exercise**. Estados Unidos, v.14, n.5, p.377-381, 1982.

COSTA, G.; AFONSO, S.; BRAGADA, J.A.; REIS, V.M.; BARBOSA, T.M. Estudo comparativo das adaptações fisiológicas agudas durante a execução de três variantes de um exercício básico de hidroginástica. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**, Brasil, v.10, p.323-329, 2008.

DENADAI, B.S.; ROSAS, R.; DENADAI, M.L.D.R. Limiar aeróbico e anaeróbico na corrida aquática: comparação com os valores obtidos na corrida em pista. **Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde**. v.2, n.1, p.23-28, 1997.

KRUEL, L.F.M. **Alterações fisiológicas e biomecânicas em indivíduos praticando exercícios de hidroginástica dentro e fora d'água**. 2000. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Santa Maria.

MARTINS, J.N.; FILHO, M.G.B.; COSTA, V.P.; LIMA, J.R.P. Teste de Conconi adaptado para bicicleta aquática. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**. v.13, n.5, p.317-320, 2007.

PINTO S.S., BRASIL R.M., ALBERTON C.L., FERREIRA H.K., BAGATINI N.C., CALATAYUD J., COLADO J.C. Noninvasive Determination of Anaerobic Threshold Based on the Heart Rate Deflection Point in Water Cycling. **Journal of Strength Conditioning Research.** Estados Unidos v.30, n.25, p.18-524.

WATENPAUGH, D.E.; PUMP, B.; BIE, P.; NORSK, P. Does gender influence human cardiovascular and renal responses to water immersion?. **Journal of Applied Physiology.** Estados Unidos, v.89, p.621-628, 2000.