



INTRODUÇÃO

Estudos com modelo animal têm sido freqüentemente utilizados em investigações sobre alterações sistêmicas decorrentes do exercício físico^{4,7}. O tipo de exercício mais empregado é a natação^{2,3}, sendo o lactato sanguíneo (lac) um importante marcador da intensidade, pois possibilita a identificação da intensidade de limiar de lactato (LL), que pode ser utilizada para prescrição de treinamento^{1,5,6}.

Contudo, os efeitos crônicos do exercício em animais idosos, os quais estão mais propensos à doenças crônicas não-transmissíveis, têm sido pouco estudados. Apesar do LL ser considerado um importante parâmetro para avaliação e prescrição de exercícios, a determinação do LL em animais idosos durante a natação ainda não foi investigada.

OBJETIVO

Comparar protocolos de determinação do LL, antes e após 8 semanas de treinamento de natação, em ratos idosos.

MÉTODOS

- 18 ratos Wistar Idosos (± 478 dias).
- Massa corporal (618 ± 75 g).
- Adaptados ao meio líquido em tanques coletivos.
- Água com temperatura de aproximadamente $31 \pm 0,2^\circ\text{C}$.
- Acomodados em gaiolas coletivas (4 ratos/gaiola).
- Temperatura ambiente de $22-25^\circ\text{C}$.
- Ração e água "ad libitum".
- Fotoperíodo de 12 horas (claro-escuro).
- Foram divididos em 2 grupos (Treinados – T, $n=11$ e Controle – C, $n=7$).
- Teste incremental antes e após 8 semanas de treinamento de natação (30min/dia, 5 x semana, a 5% do peso corporal) ou condição controle sem treinamento.
- Coleta de material biológico para cálculo da Razão Peso Coração/Peso corporal (Pco/PC).

Teste incremental na natação

- Carga inicial de 0% da massa corporal (MC), com incrementos correspondentes a 1% da MC a cada estágio de 3 minutos até a exaustão.
- 60 segundos de pausa entre os estágios para coleta de 25 μl de sangue para análise do lactato sanguíneo (YSI 2700 S), por meio de corte na extremidade distal da cauda e permuta de carga de trabalho.
- O LL foi identificado visualmente a partir de um ponto de inflexão da curva de lac (LLv)¹ (figura 1), bem como a partir de ajuste polinomial da resposta da razão lac/carga durante o teste (LLp) (figura 2).

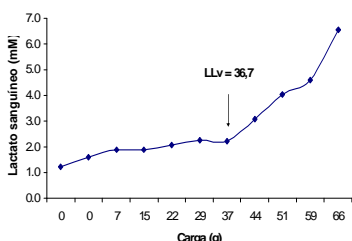


Figura 1 – Exemplificação da determinação do limiar de lactato visual (LLv) para um rato durante o teste incremental.

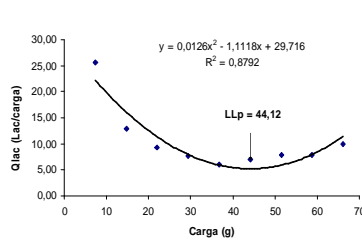


Figura 2 – Exemplificação da determinação do limiar de lactato polinomial (LLp) para um rato durante o teste incremental.

Análise estatística e procedimentos matemáticos

- Estatística descritiva;
- Média e desvio padrão ($\pm\text{DP}$);
- Função polinomial de segunda ordem;
- Relação peso do coração/peso corporal (Pcora/Pcorp);
- Teste *T-student* pareado (comparações pré e pós-treinamento);
- Teste *T-student* para amostras independentes (comparação entre grupos);
- Nível de significância $p < 0,05$ (InStat versão 3.0 e Microsoft Excel).

RESULTADOS

A tabela 1 apresenta os resultados relacionados aos limiares identificados pelos diferentes métodos para em ambos os grupos treinado e controle no pré e pós-treinamento.

Tabela 1 – Resultados médios ($\pm\text{DP}$) correspondentes ao % do peso corporal (PC), carga em gramas e concentração de lactato referente aos testes incrementais para determinação do LL identificado por diferentes métodos no pré e pós-treinamento ($n=18$).

	Grupo Treinado (n=11)				Grupo controle (n=7)			
	Pré LLv	Pós LLp	Pré LLv	Pós LLp	Pré LLv	Pós LLp	Pré LLv	Pós LLp
% do PC	4,4 \pm 1,5	5,1 \pm 0,7	5,1 \pm 1,2	5,3 \pm 0,6	5,2 \pm 0,5	6,0 \pm 0,6	5,4 \pm 1	6,2 \pm 0,4
Gramas	27 \pm 9,2	31,4 \pm 4,4	31,2 \pm 9,3	32,3 \pm 6,9	32,6 \pm 6,4	36,8 \pm 4,8	35,9 \pm 9	40,7 \pm 5,2
Lactato(mM)	4,4 \pm 1,6	5,1 \pm 0,7	5,1 \pm 1,1	5,3 \pm 0,7	5,3 \pm 0,8	6,0 \pm 0,6	5,4 \pm 1	6,3 \pm 0,6*

* $p < 0,05$ em relação ao LLp no pós-treinado

Os resultados de peso corporal e razão peso do coração/peso corporal (Pco/PC) para ambos os grupos treinado e controle no pós-treinamento estão apresentados na tabela 2.

Tabela 2 – Comparação dos valores do peso corporal (pré e pós 8 semanas de treinamento) e da razão peso coração/peso corporal (Pco/PC) ($n=18$).

	Grupo Treinado (n=11)		Grupo controle (n=7)	
	Pré	Pós	Pré	Pós
Peso Corporal (g)	617 \pm 78	608 \pm 85,7	614 \pm 83	655 \pm 69*
Razão Pco/PC	-	0,29 \pm 0,04**	-	0,25 \pm 0,03

* $p < 0,05$ em relação ao pré-controle; ** $p < 0,05$ em relação ao pós-controle

DISCUSSÃO

Os principais resultados encontrados demonstram que os limiares identificados pelos métodos visual e polinomial (LLv e LLp) não diferiram entre si em ambos os grupos e nas diferentes situações de pré e pós-treinamento, sendo possível sua utilização na avaliação funcional de ratos idosos. Contudo os protocolos não foram sensíveis para identificar adaptações decorrentes de 8 semanas de treinamento aeróbio na intensidade do limiar anaeróbio ($\sim 5\%$ do peso corporal), uma vez que os valores de LLv e LLp não modificaram após o treinamento.

É possível que o programa de treinamento aplicado não tenha sido efetivo em promover adaptações metabólicas nos animais treinados (ex. de sobrecarga excessiva para ratos idosos, ou então insignificante para provocar alterações significativas). No entanto, os resultados da razão Pco/PC (tabela 2) sugerem a ocorrência de adaptações cardiovasculares nos ratos idosos treinados, corroborando com os estudos de Douglas⁸, Schaible e Scheuer⁹.

CONCLUSÕES

Os protocolos de identificação do LL em ratos idosos não diferiram entre si. Embora as alterações na razão Pco/PC indiquem adaptações cardiovasculares, o programa de treinamento utilizado não resultou em melhora do LL. Sugere-se que os efeitos de outros programas de treinamento sejam investigados em animais durante o processo de envelhecimento.

REFERÊNCIAS

- [1] CARVALHO JF, MASUDA MO, POMPEU FAMS. Method for diagnosis and control of aerobic training in rats based on lactate threshold. *Comparative Biochemistry and Physiology, Part A* 140, p.409-413, 2005
- [2] GOBATTO, C. A., SIBUYA, C. Y., AZEVEDO, J. R. M., LUCIANO, E., KOKUBUN, E., MELLO, M. A. R. Caracterização da intensidade de exercício e do efeito do treinamento físico no modelo de natação de ratos. *Motriz*, Rio Claro: v.7, n.1 supl, p.567 - 562, 2001.
- [3] GOBATTO, C. A., MELLO, M. A. R., SIBUYA, C. Y., AZEVEDO, J. R. M., SANTOS, L. A., KOKUBUN, E. Maximal lactate steady state in rats submitted to swimming exercise. *Comparative Biochemistry and Physiology*, Estados Unidos: v.130, n.1, p.21 - 27, 2001
- [4] MEDEIROS A, GIANOLLA RM, KALIL LMP, BACURAU RFP, ROSA LFBC, NEGRAO CE & BRUM PC. Efeito do treinamento físico de natação sobre o sistema cardiovascular de ratos normotensos. *Revista Paulista de Educação Física*, 14: 7-15, 2000
- [5] CUNHA, RR.; SEGUNDO, P.R.; MORENO, J.R.; PACHECO, M.E.; FARIAS, D.L.; CAMPBELL, C. S. G. ; SIMÕES, H. G. Determinação do Limiar de Lactato em Ratos Idosos. In: XXIX Simpósio Internacional de Ciências do Esporte, 2006, São Paulo. A Globalização do Esporte e da Atividade Física, 2006. v. 14. p. 224-224.
- [6] SOTERO, R.C.; PARDONO, E.; HIYANE, W.; CAMPBELL, C.S.G.; SIMÕES, H.G. Comparação entre Inspeção Visual e Aplicação de Função Polinomial na Identificação do Lactato Mínimo em Pista. In: XXVII Simpósio Internacional de Ciências do Esporte, São Paulo: Livro de Resumos - 725, p. 227, 2004.
- [7] VOLTARELLI, F. A., GOBATTO, C. A., MELLO, M. A. R. Determination of anaerobic threshold in rats using the lactate minimum test. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*. Ribeirão Preto: v.35, n.11, p.1389 - 1394, 2002
- [8] DOUGLAS, P.S. Cardiac considerations in the triathlete. *Medicine and Science in Sport and Exercise*, v.21, p.214-8, 1989. Supplement 5.
- [9] SCHAIBLE, T.F.; SCHEUER, J. Effects of physical training by running or swimming on ventricular performance of rats hearts. *Journal of Applied Physiology*, n.46, p.854-60, 1979.