

**ANÁLISE DO LIMIAR ANAERÓBIO EM CADEIRANTES PRATICANTES DE MODALIDADE HANDEBOL ATRAVÉS DO MENOR VALOR GLICÊMICO****Ana Cláudia Bianconi<sup>1</sup>, Elizabeth de Cássia Bianconi<sup>1</sup>, Vilmar Baldissera<sup>1</sup>****RESUMO**

O handebol de cadeira de rodas é uma modalidade esportiva nova e pouco difundida, esse esporte manteve as características do esporte convencional sofrendo apenas algumas adaptações nas regras e no tamanho da quadra quando o esporte é praticado com quatro atletas. Por ser uma modalidade nova existe carência de estudos e pesquisas voltados para essa área, diante deste contexto o objetivo desse trabalho foi analisar o limiar anaeróbico através do menor valor glicêmico, por meio de um teste crescente de esforço, onde os voluntários percorriam uma distância fixa de 200m e se acrescia 1km/h a velocidade a cada percurso completo. O método de análise adotado pode ser considerado uma ótima alternativa, uma vez que sua aplicabilidade não exija muitos gastos e é de fácil manuseio. O teste foi aplicado em cinco indivíduos do gênero masculino, praticantes do handebol de cadeiras, com idade entre 30 e 37 anos e com nível de comprometimento motor diferentes, o que pode influenciar o nível de aptidão física dos mesmos.

**Palavras-chave:** lactato, glicemia e handebol em cadeiras.

1- Universidade Federal de São Carlos - UFSCar – São Carlos, São Paulo

**ABSTRACT**

Analysis of the anaerobic threshold in practicing wheelchair of modality handball through lesser value glycemie

The wheelchair handball is the new and unknown mode sport, this sport keeping similar characteristics of the conventional sport suffering some adaptations in roles and dimensions of the court when the game occurred with four athletes. Being a new mode sport there is miss study and search in the area, by the way, the goal of this study was to analyze the anaerobic limier through the lowest glycemie by the crescent test of effort, where the voluntaries should do a distance of 200m and to velocity increase to 1km/h each completed course. The method of analysis adopted can be considered a good alternative, because is cheaper and of easy application. The test was applied in five men people, doing wheelchair handball, with age between 30 and 37 years, with different level of motor impairment, what can influence the level of physical aptitude.

**Key words:** lactate, glucose and wheelchair handball.

Endereço para correspondência:  
aninha\_biancone@hotmail.com  
beth\_biancone@hotmail.com  
vilmarb@power.ufscar.br

### INTRODUÇÃO

A prática de handebol entre pessoas com deficiência física é norteadada por uma classificação funcional, a qual tem como objetivo classificar os atletas de acordo com suas funcionalidades, buscando uma competição mais justa (Teixeira e Ribeiro, 2006).

O sistema de classificação funcional é dividido de forma simplificada em quatro classes, de acordo com o nível da lesão e comprometimento motor. Conforme observa-se no Quadro 1 a classificação funcional estabelece uma pontuação ordenada de 1 a 4,5, sendo que o valor mais baixo indica maior comprometimento motor e o valor mais alto, menor comprometimento na realização dos movimentos.

**Quadro 1:** Sistema de classificação Funcional

Classe	Nível da lesão	Pontuação
Classe I	Acima de T7	1,0 ponto
Classe II	T8 - L1	2,0 pontos
Classe III	L2 - L5	3,0 pontos
Classe IV	S1 - S2	4,0 pontos 4,5 pontos

(Fonte: Teixeira e Ribeiro, 2006)

O jogo de handebol para deficientes físicos ocorre respeitando essa classificação, pois em cada equipe é permitido 4 jogadores desde que a soma dos pontos dos integrantes da equipe não ultrapasse um total de 14 pontos.

O handebol adaptado é um esporte que apenas começou a crescer atualmente, por conta disso, os estudos voltados a essa modalidade ainda são poucos. Diante dessa situação, parte o interesse em desenvolver uma pesquisa envolvendo uma variável fisiológica importante no treinamento.

O limiar anaeróbio é um parâmetro de aptidão aeróbia que vem sendo bastante utilizado na prescrição de intensidade de exercício para o treinamento (Oliveira, Gagliard e Kiss, 1994). Várias metodologias e terminologias foram estudadas e desenvolvidas a fim de determinar intensidades de esforço que represente precisamente o ponto de equilíbrio dinâmico entre produção e remoção de lactato na corrente sanguínea. Há vários protocolos para a determinação do

limiar anaeróbio; alguns se utilizam de variáveis ventilatórias, outros de variáveis metabólicas, como é o caso do presente estudo.

A análise do limiar anaeróbio por meio da lactacidemia tem sido bastante estudada na fisiologia, contudo sua aplicabilidade exige testes laboratoriais o que implica dificuldades; dessa forma novos parâmetros para a predição do limiar anaeróbio tem sido pesquisados, como por exemplo, percepção subjetiva de esforço (Weltman, 1995), frequência cardíaca (Conconi e colaboradores, 1982), eletromiografia (Taylor e Bronks, 1994), hormônios (Port, 1991), e menor valor glicêmico (Northuis e colaboradores, 1995; Pinheiro, 1997; Simões e colaboradores 1998).

A determinação do limiar anaeróbio por meio do menor valor glicêmico pode ser considerada como uma ótima alternativa diante da não possibilidade de análise através de outros métodos diretos, tais como ergoespirometria, lactacidemia, entre outros, que requerem aparelhagem sofisticada e de custo elevado. Estudos em torno do comportamento da glicemia em exercício incremental sugerem que o menor valor glicêmico representa um bom preditor do limiar anaeróbio (Northuis e colaboradores, 1995; Simões e colaboradores, 1998).

Assim, o objetivo desse trabalho foi analisar o limiar anaeróbio através da glicemia, fornecendo subsídios reais ao treinador/professor para que possa montar um programa de treinamento com maior fidedignidade, segurança e de baixo custo.

### MATERIAL E MÉTODO

#### Amostra

Participaram dessa pesquisa cinco indivíduos do gênero masculino, atletas de handebol em cadeiras, com idade média de  $33,8 \pm 3,49$ , integrantes de um grupo de treinamento que se realiza na UFSCar. É um grupo extremamente heterogêneo, com nível de comprometimento elevado, contudo, todos apresentam-se em condições saudáveis, para aplicação do teste, e nenhum com diagnóstico de diabetes. Existem pessoas com seqüelas da poliomielite e lesão medular; as características individuais dos participantes podem ser observadas através do Quadro 2 que segue abaixo:

**Quadro 2: características individuais dos participantes**

Sujeito	Gênero	Idade	Causa da deficiência	Pontuação segundo a Classificação Funcional	Velocidade (Km/h) de limiar anaeróbio pela glicemia
I	Masculino	37	Lesão medular – T6	1,0	8
II	Masculino	30	Lesão medular – T8 e T9	2,0	Não identificado
III	Masculino	36	Poliomelite	2,0	8
IV	Masculino	30	Poliomelite	2,5	7
V	Masculino	36	Poliomelite	4,0	9
Média	-	33,8	-	2,3	8
DP	-	3,49	-	1,09	0,82

**Protocolo Experimental**

Todos os participantes receberam informações sobre o teste: aplicações, procedimentos e risco. Os participantes foram orientados a não realizar atividade física exaustiva no dia que antecederia ao teste, bem como não alterar hábitos alimentares. Os voluntários participaram de um teste crescente de esforço, onde uma distância fixa de 200m foi determinada e se acrescia 1km/h a velocidade a cada percurso completo. Um teste piloto foi realizado para minimizar interferências no resultado final. Todos os testes foram realizados na quadra do ginásio da UFSCar, num sábado pela manhã.

**Determinação da intensidade (km/h) correspondente ao menor valor glicêmico**

Para a determinação da intensidade de esforço os voluntários realizaram teste contínuo e crescente onde deveriam completar um percurso de 200m a uma velocidade inicial de 4km/h, sendo que a cada percurso completo acrescia 1km/h a velocidade até a exaustão voluntária.

A amostra sanguínea foi coletada no repouso e logo após completar cada percurso de 200m. A intensidade de limiar anaeróbio foi considerada a correspondente ao menor valor glicêmico.

Para análise da glicemia foram coletados cerca de 5 microlitros de sangue do lóbulo da orelha, quantia esta suficiente para cobrir a área da fita do glicosímetro clínico (Breeze2 da Bayer), o qual é capaz de apresentar resultados glicêmicos 5 segundos após a coleta.

**RESULTADOS**

A determinação da intensidade de esforço correspondente ao menor valor glicêmico permitiu identificar com facilidade o limiar anaeróbio dos indivíduos.

Como é possível observar na Figura 1, as curvas referentes ao comportamento glicêmico tem forma de “U”, e os resultados obtidos foram bastante heterogêneos: o sujeito IV apresentou menor valor glicêmico a intensidade de 7km/h; já os sujeitos I e III, apresentaram menor valor glicêmico a intensidade de 8km/h; o sujeito V, apresentou o menor valor glicêmico a intensidade de 9km/h. Não foi possível identificar o menor valor glicêmico do sujeito II, pois o volume de sangue coletado foi insuficiente, ocasionando um erro de leitura do glicosímetro. Todos interromperam o teste por exaustão voluntária.

**DISCUSSÃO**

O comportamento descendente inicial da curva glicêmica observada no gráfico deste estudo pode ser explicado pelo fato de que ao iniciar um exercício físico, a concentração de glicose circulante diminui, uma vez que em exercício ocorre um aumento da fosforilação de proteínas relacionadas a captação de glicose pelo músculo esquelético, resultando em maior quantidade de GLUT4 translocados para a membrana celular, com conseqüente aumento de captação de glicose pelo músculo ativo (Rose e Richter, 2005).

Contudo, esse comportamento descendente da curva glicêmica tem fim em determinadas intensidades, correspondentes ao limiar anaeróbio, a partir das quais a glicemia volta a aumentar. Tal fato é

esclarecido em função de que mecanismos de controle passam a atuar após intensidades supralimiares levando a um aumento da atividade adrenérgica o que induz por sua vez a glicogenólise hepática, bem como por maior atividade gliconeogênica mediada pelo glucagon e cortisol (Simões, 2000).

Segundo Rose e Richter, influxo e a fosforilação da glicose no citosol do miócito é limitado em decorrência da inibição da enzima hexoquinase durante o exercício intenso. Para Sahlin, as enzimas glicogênio-fosfatase e fosfofrutoquinase controlam a degradação de glicogênio e glicose, os quais têm suas ações tolhidas pela queda do pH intramuscular.

Devido a este comportamento da curva glicêmica, pode-se identificar o limiar anaeróbio dos indivíduos, mesmo para um grupo heterogêneo, com limiares anaeróbios individuais em diferentes intensidades. Essas diferenças podem ser explicadas em decorrência das individualidades, já que o grau de comprometimento motor é estabelecido de acordo com o tipo de lesão medular e seqüelas. Além disso, fatores associados ao treinamento e freqüência dos indivíduos aos treinos podem ter influenciado no nível de aptidão física dos mesmos.

### CONCLUSÃO

A modalidade de handebol para deficientes físicos ainda é pouco difundida, como conseqüência existe uma carência de estudos e pesquisas na área.

O presente estudo permitiu avaliar limiar anaeróbio através da análise do menor valor glicêmico em exercício incremental. A identificação desta variável fisiológica é de extrema importância na prescrição do treinamento, pois consiste em ferramenta capaz de nortear o trabalho do treinador na busca de melhoras e progressos com a sistematização de exercícios.

Diante da necessidade de mais estudos relacionados ao handebol em cadeiras, espera-se que este trabalho tenha contribuído cientificamente e que a partir deste, novas pesquisas sejam direcionadas e realizadas.

### REFERÊNCIAS

1- Conconi, F.; Ferrari, M.; Ziglio, P.; Droghetti, P.; Codeca, L. Determination of the anaerobic

threshold by a noninvasive field test in runners. *Journal of Applied Physiology*. Vol.52. 1982. p. 869-873.

2- Northuis, M.E.; Hahvorsen, D.K.; Leon, A.S. Blood glucose prediction of lactate threshold during graded exercise. *Medicine Science in Sport and Exercise*. Vol. 27. Num. 5. 1995. S27.

3- Oliveira, F.R.; Gagliard, J.F.L.; Kiss, M.A.P.D. Proposta de referência para prescrição de treinamento aeróbio e anaeróbio para corredores de média e longa duração. *Revista Paulista de Educação Física*. Vol. 8. Num. 2. 1994. p. 68-79.

4- Pinheiro, D.A., Estudo do limiar de anaerobiose e de outros parâmetros cardiorrespiratórios frente a testes de avaliação funcional em atletas e em sedentários. Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós Graduação de Ciências Fisiológicas do Centro de Ciências Biológicas e da Saúde da Universidade Federal de São Carlos, 1997.

5- Port, K. Serum and saliva cortisol responses and blood lactate accumulation during incremental exercise testing. *International Journal of Sports Medicine*. Vol. 12. 1991. p. 490-494.

6- Rose, A.J.; Richter, E.A. Skeletal muscle glucose uptake during exercise: how is it regulated? *Physiology*. Vol. 20. 2005.

7- Sahlin, K.; Henriksson, J. Buffer capacity and lactate accumulation in skeletal muscle of trained and untrained men. *Acta Physiologica Scandinavica*. Vol. 22. 1984. p. 331-339.

8- Simões, H.G. Respostas metabólicas e hormonais durante os testes de determinação do limiar anaeróbio individual e lactato mínimo. São Carlos-SP. Tese (Doutorado em Ciências Fisiológicas) centro de Ciências Biológicas e da Saúde. Universidade Federal de São Carlos. 2000.

9- Simões, H.G.; Campbell, C.S.; Baldissera, V.; Denadai, B.S.; Kokubun, E. Determinação do limiar anaeróbio por meio de dosagens glicêmicas e lactacidêmicas em teste de pista para corredores. *Revista Paulista de Educação*

# Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício

ISSN 1981-9900 *versão eletrônica*

Periódico do Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício

[www.ibpex.com.br](http://www.ibpex.com.br) / [www.rbpfex.com.br](http://www.rbpfex.com.br)

---

Física. Vol. 12. Num. 1. 1998. p. 17-30.

10- Taylor, A.D.; Bronks, R. Electromyographic correlates of the transition from aerobic to anaerobic metabolism in treadmill running. *European Journal of Applied Physiology*. Vol. 69. 1994. p. 508-515.

11- Teixeira, A.M.F.; Ribeiro, S.M. Basquetebol em cadeira de rodas: manual de orientação para professores de educação física, 2006. Brasília: Comitê Paraolímpico Brasileiro. Acessado em 09 de setembro de 2009, disponível em: <http://www.informacao.srv.br/cpb/pdf/basquete.pdf>.

12- Weltman, A. The blood lactate response to exercise. Champaign, IL, Human Kinetics, 1995.

Recebido para publicação em 08/10/2009

Aceito em 12/11/2009