

ESTUDO DO VO₂ RELATIVO NO LIMIAR ANAERÓBIO EM ATLETAS DE FUTEBOL DA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE BRASÍLIA

GEFES – Grupo de estudo em Fisiologia, Exercício Físico e Saúde

*Ramiro Franklin Pereira da Silva

*Afonso Alisson Figueiredo Ligório

*Ludmila Naud

*Welfston Teixeira da Silva

**Rafael Andre de Araújo

***Francisco José Andriotti Prada

RESUMO

O futebol apresenta interação entre diversas fontes energéticas, onde a natureza das qualidades físicas aeróbias é de fundamental importância e fortemente exigida conforme o estilo do jogador e suas funções na equipe, exigindo do atleta uma excelente capacidade cardiorrespiratória, sendo o consumo máximo de oxigênio e o limiar anaeróbio os principais indicadores de aptidão funcional para tal capacidade. O teste ergoespirométrico possibilita determinar variáveis respiratórias, metabólicas e cardiovasculares pela medida das trocas gasosas pulmonares (O₂ e CO₂) durante o exercício e a expressão dos índices de avaliação funcional. A partir dessa idéia, o objetivo deste estudo foi comparar o VO₂ Relativo, a FC e a porcentagem do VO_{2max}, todos no limiar anaeróbio, de atletas de futebol da Universidade Católica de Brasília (UCB). Participaram do estudo 12 atletas do sexo masculino do time de futebol da UCB sem fatores de riscos pessoais e com idade entre 22 e 27 anos, sendo submetidos ao teste ergoespirométrico com o protocolo de rampa. Através do teste “t” Student para os dados pareados, adotando-se nível de significância de $p < 0,05$ verificou-se que os atletas não apresentaram diferenças significativas no re-teste feito depois de 3 meses em comparação ao estado anterior. Isso pode ser explicado por inúmeros fatores, por exemplo, pelo fato de que alguns desses atletas não estariam em boas condições físicas e/ou psicológicas desejáveis no dia do re-teste (ansiedade, entre outros), os fatores genéticos não estariam contribuindo para o avanço fisiológico dos mesmos, o tempo não foi suficiente para que houvesse um aumento significativo na capacidade cardiorrespiratória ou ainda, o treinamento não estaria sendo eficaz para o desenvolvimento destes atletas.

Palavras-Chave: Futebol VO₂ Relativo, VO₂máx, Limiar anaeróbio, Ergoespirometria.

*Graduando em Educação Física pela Universidade Católica de Brasília

**Mestrando em Educação Física pela Universidade Católica de Brasília

***Prof. Dr. da Universidade Católica de Brasília

Introdução

Segundo Matta et. al. (2008) o futebol é uma modalidade esportiva em que devido a sua complexidade fisiológica, há interação entre diversas fontes energéticas, dependendo do momento da ação do jogador. Porém, a capacidade aeróbia dos atletas é um fator de grande relevância para o treinamento. Este que de acordo com Weineck (2000) apud Belebone e Silva (2002) deve ser o mais similar possível às ações do jogo. Mesmo que tal modalidade tenha predominância à fonte energética aeróbia, o futebol pode ser caracterizado por esforços intermitentes, onde a natureza das qualidades físicas anaeróbias é de fundamental importância e fortemente exigidas, de acordo com o estilo do jogador e, principalmente, com suas funções dentro da equipe. (Ekblom, 1986) e (Belebone e Silva, 2002)

De acordo com Ribeiro (2008) o consumo de oxigênio depende de diversos fatores como o débito cardíaco e da diferença artério-venosa de oxigênio, utilizando-se dos sistemas cardíaco, respiratório e metabólico, sendo muito difícil desenvolver a capacidade de absorção de oxigênio, pois há uma dependência do sistema respiratório. Porém pode-se diminuir significativamente a quantidade de oxigênio venoso pelo aumento da extração (metabolismo). Para um atleta desenvolver esses níveis e aumentar o seu $VO_{2máx.}$ é necessário o aumento do metabolismo pelo treinamento da musculatura. (Ribeiro, 2008).

O $VO_{2máx.}$ é o volume máximo de oxigênio que o corpo consegue absorver do ar que está dentro dos pulmões, levar até os tecidos através do sistema cardiovascular e usar na produção de energia, numa unidade de tempo. Este valor pode ser obtido de forma indireta através de diferentes testes, cada qual com seu protocolo e suas fórmulas ou de forma direta pelo teste ergoespirométrico. (Dias, 2006) e (Lima et. al., 2005).

O limiar anaeróbio, que pode ser determinado a partir do método ventilatório, tem sido proposto como um marcador de capacidade e como referência para prescrição de treinamento em exercícios de resistência aeróbia.

Para Neto (2001), o consumo máximo de oxigênio e o limiar anaeróbio são os principais indicadores de aptidão funcional cardiorrespiratória. Sendo utilizado na prática para diagnóstico e prognóstico de desempenho esportivo, o teste ergoespirométrico possibilita determinar variáveis respiratórias, metabólicas e cardiovasculares pela medida das trocas gasosas pulmonares durante o exercício e a expressão dos índices de avaliação funcional. Sendo possível determinar ainda, com relativa precisão, o $VO_{2máx.}$ com os seguintes dados: presença de QR (VCO_2/VO_2) >1.1, existência de um limiar anaeróbio (limiar de lactato), $VE > 60\%$ da máxima prevista; eventual presença de um platô no VO_2 diante de um aumento na carga de esforço. (Battistela et. al., 1998)

Neto (2001) afirma que o monitoramento do treinamento torna-se um procedimento individualizado, na medida em que são utilizadas a velocidade e a frequência cardíaca do limiar anaeróbio para indicação e diagnóstico do treinamento. A utilização prática da ergoespirometria permitiu, portanto, um saldo de qualidade no método da avaliação e do treinamento esportivo de atletas (Neto et. al., 2001).

Para Myers e cols. (1992), o protocolo em rampa é um protocolo para testes de esforço que não possui estágios. Nele o incremento da carga se dá de maneira contínua e gradual durante todo o tempo de esforço. A razão com que a carga é incrementada é definida para cada paciente. Isso faz com que o protocolo em rampa seja individual e portanto ideal para aquele paciente.

A partir dessa idéia o objetivo deste estudo foi comparar o VO_2 do limiar anaeróbio em atletas de futebol da Universidade Católica de Brasília (UCB) em duas etapas de treinamento.

Metodologia

Amostra:

O estudo foi composto por 12 atletas de futebol da UCB, que participaram do teste e re-teste de ergoespirometria para verificar o VO_2 do limiar anaeróbio, sendo que todos os indivíduos não apresentaram valvopatia, infarto do miocárdio, precordialgia, arritmias e nenhuma alteração na cinecoronariografia não apresentando também nenhum fator de risco pessoal. Obtendo através da anamnese e avaliação funcional o diagnóstico clínico de indivíduos saudáveis com idade de 22 a 27 anos do sexo masculino. Os atletas que sofreram lesão durante a fase do estudo, que ingressaram na equipe depois da primeira etapa de treinamento ou saíram da equipe antes do re-teste foram excluídos da amostra.

Instrumentos e procedimentos:

O instrumento de coleta de dados utilizado na pesquisa foi o Teste de Esforço Cardiopulmonar através da ergoespirometria com protocolo em rampa na esteira de Mayers e Cols. (1992). Totalizando três meses de treinamento diferenciando-se assim as duas etapas de treinamento.

Resultados

Com base nos resultados dos testes de Esforço Cardiopulmonar relacionados com o VO_2 Relativo no limiar anaeróbio nas duas etapas de treinamento, pode - se observar na figura 1 que não houve diferença significativa nesta variável, considerando $p \leq 0,05$. No entanto, houve maior frequência cardíaca na segunda etapa do treinamento em relação à primeira.

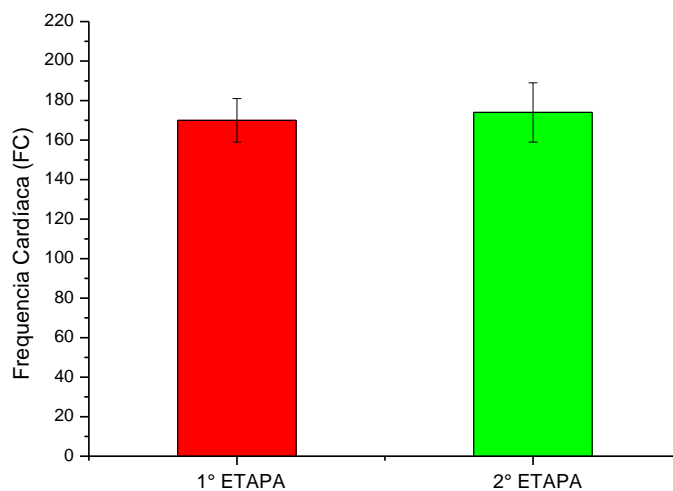


Figura 1: Frequência Cardíaca em BPM da primeira e segunda etapa de treinamento.

Em relação à figura 2, não houve diferença significativa no percentual de $VO_{2\text{máx}}$ do limiar anaeróbio nos atletas que participaram da amostra. Uma vez que apenas dois atletas aumentaram o nível de $VO_{2\text{máx}}$ do limiar anaeróbio, enquanto os demais diminuíram, porém sem apresentar grandes diferenças.

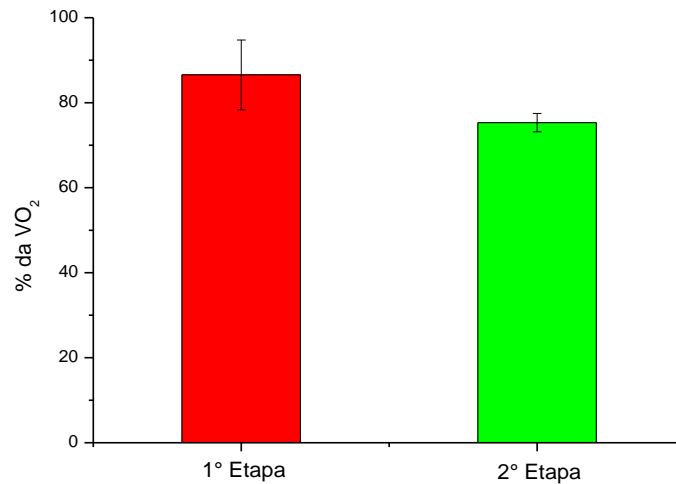


Figura 2: Percentual do VO_2 no Limiar Anaeróbio da primeira e segunda etapa.

Verifica – se na figura 3 que também não houve diferença significativa do VO_2 relativo dos atletas, apesar de 3 meses de três meses de treinamento. Sendo que dois atletas aumentaram seus níveis de VO_2 relativo em praticamente 5 ml/kg/min. Porém outros não conseguiram aumentar seus níveis de VO_2 relativo significativamente.

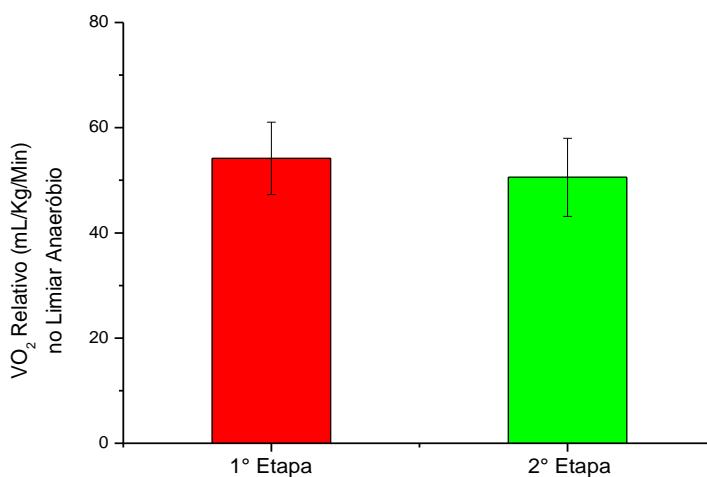


Figura 3: VO_2 relativo no limiar anaeróbio em duas etapas diferentes de treinamento.

Discussão

A não melhora do VO_2 Relativo, da frequência cardíaca e do percentual de VO_2 Máximo no limiar anaeróbio desses atletas, pode ser explicada por inúmeros fatores. Entre eles, uma das hipóteses mais cogitadas seria o fato de que talvez o tempo estimado para a realização do re-teste não teria sido suficiente para que houvessem melhoras significativas para as variáveis pesquisadas (Batistella, et al, 1998).

A ansiedade gerada na expectativa do exame, bem como a utilização de bucal próprio e o uso de clip nasal pelo indivíduo antes do início do teste, poderá eventualmente alterar o comportamento das variáveis ventilatórias (Goodman,1991).

Outros fatores também justificariam o fato, tais como, os atletas não estariam em boas condições físicas e/ou psicológicas desejáveis no dia do re-teste, considerando que os mesmos poderiam encontrar-se em situações de estresse, ansiedade, entre outros. O que pode ser comum quando atletas têm metas ou objetivos a serem alcançados no grupo esportivo em um prazo determinado (Frutuoso, 2009).

Os fatores genéticos também não estariam contribuindo para o avanço fisiológico desses atletas, ou ainda, o treinamento não estaria sendo eficaz para o desenvolvimento dos mesmos (Bouchard , et al., 1992).

É polêmica a discussão dos protocolos a serem empregados. Não existindo uma concordância, deve - se empregar aquele que se adapte melhor ao caso. O protocolo de rampa tem sido muito utilizado, porém não pode - se descartar o uso de avaliações que forneçam o que chamamos de steady-state ou equilíbrio de carga durante algum intervalo de tempo (Buchfuhrer, 1983).

Conclusão

Diante das observações e análises obtidas através do Teste ergoespirométrico, verificou-se que apesar da maioria dos atletas apresentarem maior frequência cardíaca no segundo teste, não foi possível observar diferenças significativas no aumento da capacidade Cardiopulmonar em relação ao VO_2 relativo no limiar anaeróbio. Também não houve melhora do VO_2 Relativo no limiar anaeróbio e do percentual de VO_2 Máximo, apesar dos atletas estarem na fase de formação do time e o reteste ter sido realizado após 3 meses o primeiro teste.

Referências Bibliográficas

- BATTISTELLA, Linamara Rizzo et. al. (1998), “Ergoespiometria. teste de esforço cardiopulmonar, metodologia e interpretação”. *Arq. Bras. Cardiologia*. São Paulo, 71:5, Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0066782X1998001100014 . Acesso em: 28 mai. 2009.
- BOUCHARD, C., F.T. DIONNE, J.A. SIMONEAU, AND M.R. BOULAY (1992). Genetics of aerobic and anaerobic performance. *Exerc. Sport Sci. Rev.* 20: 27-58
- BUCHFUEHRER, MJ; HANSEN, JE, ROBINSON, TE, SUE, DY; WASSERMAN, J; WHIPP, BJ. (1983), “Optimizing the exercise stress test (or cardiopulmonary assessment)” *J Appl Physiol* , 55: 1558-64.
- DIAS, Luciana. (2006), “O que é VO₂ máx?”. *Webrun*. Disponível em: <http://www.webrun.com.br/home/conteudo/noticias/index/id/5823> . Acesso em: 02 jun. 2009.
- EKBLOM, Bak E. et. al.(1986), “Applied physiology of soccer”. *Sports Med. Auckland, NZ*,3: 50- 60.
- FRUTUOSO, A.S. Estabelecimento de metas como estratégia motivacional. Artigo de revisão. <http://www.efdeportes.com/> *Revista Digital - Buenos Aires - Año 14 - N° 137 - Octubre de 2009*
- GOODMAN, JM; PLULEY, MJ; LESKOWITH, CH; LIA, PP; MCLAUGHTR, PR – (1991) “Left ventricular functional response to moderate and intense exercise”. *Am J Spt Sci*, 16: 104-9.
- LIMA, A. M. J; SILVA, D; SOUZA, A. O. (2005), “Correlação entre as medidas direta e indireta do VO₂max em atletas de futsal”. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 11: 3.
- MATTA, Marcelo et. al.(2008) “Análise de VO₂ de jogadores de futebol no início da temporada”. *Universidade do Futebol*. Disponível em: <http://www.universidadedofutebol.com.br/Universidade09/2008/02/1,1517,ANALISE+DE+VO2+DE+JOGADORES+DE+FUTEBOL+NO+INICIO+DA+TEMPORADA.aspx?p=3> . Acesso em 28 mai.
- MYERS, J; BUCHANAN, N; SMITÇH, D; et al. (1992), “Individualized ramp treadmill: Observations on a new protocol”. *Chest*, 101:2305-2415.
- NETO, Turíbio Leite de Barros. (2001), “Aplicações práticas da ergoespiometria no atleta”. *Revista. Soc. Cardiol. São Paulo*, 11: 695-705. Disponível em: <http://www.unifesp.br/centros/cemafe/Artigos/Artigo%202.htm> . Acesso em: 02 jun. 2009.
- RIBEIRO, Jerri. (2003), “Consumo de Oxigênio (VO₂)”. *Jerriribeiro*. Disponível em: <http://jerriribeiro.vilabol.uol.com.br/jrvo2la.html> . Acesso em: 28 mai. 2009.
- WEINECK, E. J. (2000), “Futebol total: o treinamento físico no futebol”. *Guarulhos, SP: Phorte Editora*.

Anexo 1

Tabela 1 – Mostra a media \pm desvio padrão da FC (frequência cardíaca), % do VO2 e VO2 Relativo da 1° e 2° etapas do experimento. Valores referentes as Figuras 1, 2 e 3 do presente texto.

	FC	% do VO2	VO2 Relativo
1° Etapa	170 \pm 11	86,55 \pm 8,20	54,15 \pm 6,89
2° Etapa	174 \pm 15	75,31 \pm 2,17	50,56 \pm 7,43