

Estimativa do limiar de Conconi por meio da Escala de Borg em Cicloergômetro

Artigo Original

André Calil e Silva (CREF 005054-G/MG)

PROCIMH - Universidade Castelo Branco /RJ – Brasil
LABIMH – UCB/RJ
andré_calil@hotmail.com

Marcelo Ricardo Cabral Dias (CREF 003940-G/MG)

PROCIMH - Universidade Castelo Branco /RJ – Brasil
LABIMH – UCB/RJ
marceloricardodias@ig.com.br

Victor Hugo Pereira Franco (CREF 00357-G/ES)

PROCIMH - Universidade Castelo Branco /RJ – Brasil
LABIMH – UCB/RJ
victorhpf Franco@yahoo.com.br

Jorge Roberto Perroux de Lima (CREF 000091-G/MG)

LAM – Laboratório de Avaliação Motora
Faculdade de Educação Física e Desportos – UFJF/MG
jperroux@faefid.ufjf.br

Jefferson da Silva Novaes (CREF 0834-G/RJ)

PROCIMH - Universidade Castelo Branco /RJ – Brasil
LABIMH – UCB/RJ
jsnovaes@terra.com.br

SILVA, A.C.; DIAS, M.R.C.; FRANCO, V.H.P.; LIMA, J.R.P.; NOVAES, J.S. Estimativa do limiar de Conconi por meio da Escala de Borg em cicloergômetro. *Fitness & Performance Journal*, v. 4, n. 4, p. 215 – 219, 2005.

RESUMO: O objetivo deste estudo foi testar a validade de se estimar o PDFC por meio da Escala de Borg durante um teste progressivo em cicloergômetro. A amostra foi constituída por trinta e cinco homens divididos em alunos de academias de ginástica da cidade de Juiz de Fora e estudantes do curso de Educação Física da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF-MG). O teste foi composto de aquecimento de 4 min a 50w, prosseguindo com uma carga inicial de 100w. Acréscimos de 15w foram feitos a cada min. Os participantes mantiveram uma cadência de 60 a 70 RPM durante todo o teste. Ao final de cada estágio foram registrados os valores de FC e PSE dos indivíduos. Através da utilização do método D_{máx} foram registrados 11 testes com respostas lineares, 14 com pontos de deflexão e 10 com pontos de inflexão da FC. A estatística descritiva revelou que a média do nível de PSE da escala de Borg no LC foi $16,1 \pm 1,1$ (LC Observado). O LC foi estimado pelo percentual da carga máxima correspondente ao nível 16 da escala de Borg para cada indivíduo (LC Estimado). Os resultados foram submetidos ao teste “t” de Student para dados pareados e não se observou diferença significativa entre o LC Observado $79,6 \pm 5,4$ e o LC Estimado $79,9 \pm 5,4$ % da carga máxima. A correlação entre as duas variáveis foi de 0,05 e o erro padrão de estimativa de 5,5%. Como conclusão obteve-se que o LC pode ser predito pelo nível 16 da Escala de Borg, com um erro de estimativa de 5,5%.

Palavras-chave: Limiar de Conconi (LC), Ponto de deflexão da frequência cardíaca (PDFC), cicloergômetro, Escala de Borg.

Endereço para correspondência:

Rua Torreões n°. 160, apt. 301 - CEP-36030-040 - Santa Luzia, Juiz de Fora - MG.

Data de Recebimento: janeiro / 2005

Data de Aprovação: abril / 2005

Copyright© 2008 por Colégio Brasileiro de Atividade Física, Saúde e Esporte.

ABSTRACT

Estimate of the threshold of Conconi through the Borg's scale in cycloergometer

The purpose of this study was to test the importance of estimating CFDP using Borg Scale during a progressive test in cycloergometer. Sample comprised thirty five males distributed between fitness centers practitioners from Juiz de Fora and students from the Physical Education Course at the Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJFMG). Test comprised a 4min warming-up at 50w, followed by an initial weight of 100w. A 15w increase was made every minute. Participants kept a 60 to 70 rpm frequency during the whole test. At the end of each stage everyone had the CF and PSE measured. Dmax Method was used to register 11 tests with linear answers, 14 with deflection points and 10 with FC inflection points. Descriptive statistics demonstrated that Borg Scale average PSE level at CT was $16.1 \pm 1,1$ (CT Observed). CT was estimated using maximum load rate according to Borg Scale level 16 for each individual (CT Estimate). Results were submitted to paired Student's *t*-test and there were no significant differences between CT Observed 79.6 ± 5.4 and CT Estimate 79.9 ± 5.4 % of maximum load. Correlation between two variables was 0.05 and estimation standard error 5.5%. CT can be presumed using Borg Scale level 16 with estimation error of 5.5%.

Keywords: Conconi Threshold, Cardiac Frequency Deflection Point (CFDP), cycloergometer, Borg Scale.

INTRODUÇÃO

No Ciclismo *Indoor*, o controle da intensidade dos treinos tem sido realizado através da verificação da frequência cardíaca (FC) e da Percepção Subjetiva de Esforço (PSE) (FERRARI et al, 2002; NOVAES & VIANNA, 2003). É comum, durante os treinos, o trabalho próximo ao limiar anaeróbio (LAn), por isso, torna-se interessante para o professor ter o controle dos alunos através desta variável. O LAn tem sido difundido como índice de avaliação aeróbia por ser mais sensível ao treinamento do que o VO₂máx. Desta forma, é um importante instrumento na prescrição da intensidade do exercício e um indicador da resistência cardiorrespiratória (DENADAI, 2000 e POLLOCK, 1998). Além disso, avalia a performance de atletas e de indivíduos não treinados e corresponde à máxima fase estável das variáveis fisiológicas, como lactato (La) e FC (DENADAI, 2000; BUNC et al, 1984; KINDERMAN et al, 1979).

Dentre os métodos para a identificação do LAn destacam-se o limiar de lactato, o limiar glicêmico, o limiar ventilatório e o limiar de Conconi (DENADAI, 2000). O limiar de lactato e o limiar glicêmico são métodos invasivos e de custo muito alto para serem utilizados em academias.

O limiar ventilatório, apesar de ser não-invasivo, necessita de um analisador de gases expirados tornando-se dispendioso. Conconi et al. (1982) propuseram a determinação indireta do limiar anaeróbio através da identificação, em um teste progressivo, do ponto de deflexão da frequência cardíaca (PDFC), a partir do qual ocorre a perda da linearidade em resposta ao aumento da intensidade do exercício. Estudos relatam correlação positiva entre o limiar de Conconi (LC) e o LAn (RIBEIRO ET al, 1985; KARA

RESUMEN

Estimativa de umbral de Conconi por medio de la escala de Borg en cicloergometro

O objetivo de este estudio fue experimentar la validez de calcular el PDFC com la Escala de Borg durante un tes progresivo en ciclo ergómetro. La muestra fue constituida por treinta y cinco hombres divididos en alumnos de gimnasios de la ciudad de Juiz de Fora y estudiantes de la carrera de Educación Física de la Universidad Federal de 2 Juiz de Fora (UFJF-MG). El tes. se compuso por un calentamiento de 4 min. a 50w, siguiendo con una carga inicial de 100w. Hubo aumentos de 15w a cada minuto. Los participantes mantuvieron una cadencia de 60 a 70 RPM durante todo el Tes. Al final de cada período se registraron los valores de FC y EEP (Evaluación Esfuerzo Percibido) de los individuos. A través de la utilización del método Dmáx fueron registrados 11 tests com respuestas lineales, 14 con puntos de deflexión y 10 con puntos de inflexión de FC. La estadística descriptiva reveló que la media del nivel de EEP (Evaluación Esfuerzo Percibido) de la escala de Borg en el UC fue $16,1 \pm 1,1$ (UC Observado).El UC fue calculado por el porcentual de la carga máxima correspondiente al nivel 16 de la escala de Borg para cada individuo (UC Estimado). Los resultados fueron sometidos al tes "t" de Student para datos pareados y no se observó diferencia significativa entre el UC Observado $79,6 \pm 5,4$ y UC Estimado $79,9 \pm 5,4$ % de la carga máxima. La correlación entre las dos variables fue de 0,05 y el error estándar de estimativa de 5,5%. Como conclusión se obtuvo que el UC puede ser calculado por el nivel 16 de la Escala de Borg con un error de estimación de 5,5%.

Palabras-clave: Umbral de Conconi (UC), Punto de deflexión de la frecuencia cardiaca (PDFC), ciclo ergómetro, Escala de Borg.

et al, 1996; HOFMANN et al, 1994). Devido à praticidade e fidedignidade, pode-se sugerir o LC como o método para determinação do LAn mais indicado para academias. A identificação da PSE utilizando a escala de 15 pontos de Borg (BORG, 2000) é um instrumento prático, de simples manipulação e ligado à intensidade do exercício, o que possibilita sua utilização na prescrição do treinamento, não só para indivíduos saudáveis, mas também para grupos especiais (SHEPARD et al, 1996; JAKICIC et al, 1995; COLBERG et al, 2003). Estudos buscaram estimar o limiar aeróbio (LA) por meio da PSE e constataram que esse se encontrava entre os níveis 12-15 na Escala de Borg (HILL et al, 1989; SWAINE et al, 1995; HILL et al, 1987; DEMELLO et al, 1987; MAHON et al, 1997; GREEN et al, 2003; MAHON et al, 1998; FERICHE et al, 1998). Uma correlação significativa foi encontrada entre FC e Escala de Borg durante um teste de Conconi na esteira, para determinação do LAn (MAHLER et al, 1990).

Foi encontrado na revisão, um trabalho que estudou a relação do PDFC com a PSE em esteira (MAHLER et al, 1990). Porém, não foram encontrados estudos que relacionassem PSE e PDFC em cicloergômetro. Considerando que a especificidade do teste de Conconi, aplicado em um cicloergômetro, em muito se aproxima da modalidade de Ciclismo *Indoor* (CI), vislumbra-se a possibilidade dos resultados obtidos serem úteis aos profissionais que atuam em academias de ginástica, mais especificamente, com esta modalidade esportiva. A avaliação e a prescrição dos treinos se tornariam mais individualizadas, o que beneficiaria os alunos. Assim, o objetivo deste estudo é testar a validade de se estimar o PDFC por meio da Escala de Borg.

MATERIAIS E MÉTODOS

Amostra: Trinta e cinco homens ativos, aparentemente saudáveis (ACSM, 2003), alunos de academias de ginástica da cidade de Juiz de Fora e estudantes do curso de Educação Física da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF-MG).

Métodos: O presente estudo atendeu às normas para a realização de pesquisas em seres humanos, Resolução 196/96, do Conselho Nacional de Saúde, de 10/10/1996 e foi aprovado pelo Conselho de Ética da UCB – RJ.

A coleta de dados deste estudo teve a seguinte ordem: dados individuais, medidas antropométricas e protocolos do teste progressivo em cicloergômetro. As medidas antropométricas e de composição corporal incluíram massa corporal, estatura e espessura das dobras cutâneas de tórax, abdômen e coxa, segundo Jackson & Pollock (1978 e 2004). Foram utilizados os seguintes instrumentos para o registro das medidas citadas: uma balança digital Filizola modelo ID-1500 (Brasil), um estadiômetro de parede Cardiomed (Brasil) e um compasso de dobras cutâneas da marca Cerscorf (Brasil).

Teste: Os testes foram realizados em uma única visita ao laboratório da Faculdade de Educação Física e Desportos da UFJF, em MG, no qual a temperatura ambiente foi controlada entre 18 e 22°C (Conselho Nacional de Ergometria, 1995). Explicações padronizadas sobre a utilização da Escala de Borg (PSE), de acordo com a metodologia de Borg (2000), e também sobre o teste foram feitas aos sujeitos.

Baseado na metodologia de Conconi et al. (1982) e no estudo de Ribeiro et al. (1985), o teste teve início com um aquecimento de 4 min a 50w. O cicloergômetro utilizado foi o Ergo 167 Cycle da marca Ergo-Fit. Após o aquecimento, continuou-se o teste com a carga inicial de 100w, aos quais foram acrescidos mais 15w a cada 1 min. Durante todo o teste, os participantes deveriam manter uma cadência de 60 a 70 RPM. Ao final de cada estágio, foi pedido aos sujeitos que apontassem um valor na escala de Borg que correspondesse à sua PSE. A FC também foi registrada ao final dos estágios, mas apenas o avaliador teve acesso a essa variável. Para monitoramento da FC, utilizouse o freqüencímetro da marca Polar modelo Vantage. O teste era interrompido quando

não fosse mais possível, para os sujeitos, manter a cadência entre 60 e 70 RPM, isto é, quando atingissem a exaustão.

Tratamento Estatístico – As características da amostra e dos valores atingidos nos testes foram descritos por estatística descritiva. Para a identificação do PDFC, foi utilizado o método D_{máx} proposto por Kara et al. (1996). Os pontos da FC foram ajustados a uma função polinomial de terceira ordem a partir de valores de 140 e 150 bpm. Os dois extremos das curvas foram ligados por uma reta. O ponto de maior distância entre as duas linhas foi considerado o PDFC. Em média, o PDFC foi identificado no nível 16 da Escala de Borg (6-20), este valor foi usado na estimativa de PDFC. Para testar a validade da predição, foi feita a regressão dos valores observados e estimados pelo nível 16.

RESULTADOS

A amostra constituída para este estudo foi caracterizada como normal e homogênea, apresentando distribuição normal em relação aos valores das variáveis Idade: 25,1 anos ($\pm 5,3$), Massa Corporal: 76,5 kg ($\pm 11,5$), Estatura: 175,1 cm ($\pm 7,3$) e Percentual de Gordura: 11,2 ($\pm 4,3$). Estes resultados, juntamente com os valores máximo e mínimo de cada variável, podem ser conferidos na Tabela 1.

Inicialmente, a amostra foi composta por 35 indivíduos. Destes, 11 apresentaram respostas lineares da FC ao teste, o que impossibilitou a identificação do PDFC. Dos 24 indivíduos com curvas de FC não-lineares em que foi possível a identificação do LC, 14 apresentaram deflexão e 10, inflexão da FC. Na Tabela 2, estão expressos os valores alcançados durante os testes de potência máxima, freqüência cardíaca máxima e da PSE. Encontram-se, também, a média dos valores observados de LC, expressos em percentual da potência máxima, juntamente com a média da FC observada neste ponto.

A média do nível de PSE da escala de Borg no LC foi $16,1 \pm 1,1$ (Tabela 2 e Figura 1), por isso, estimou-se o LC pelo percentual da carga máxima correspondente ao nível 16 da escala de Borg para cada indivíduo (Limiar de Conconi Estimado). Os resultados foram submetidos ao teste “t” de Student para dados pareados e não se observou diferença significativa entre o LC Observado

Tabela 1 – Idade e variáveis antropométricas da amostra estudada (N=35)

| Variáveis | Média | Desvio padrão | Mínimo | Máximo |
|---------------------|-------|---------------|--------|--------|
| Idade (anos) | 25,2 | 5,3 | 17,0 | 39,0 |
| Massa corporal (kg) | 76,5 | 11,5 | 57,5 | 102,3 |
| Estatura (cm) | 175,1 | 7,3 | 160,2 | 189,5 |
| % Gordura | 11,2 | 4,3 | 4,5 | 21,3 |

Tabela 2 – Resultados do teste escalonado e do limiar de Conconi estimado pelo nível 16 da escala de Borg (N = 24)

| | Média | Desvio padrão | Mínimo | Máximo |
|-----------------------------|-------|---------------|--------|--------|
| Potência Máxima (W) | 265,0 | 43,6 | 190,0 | 370,0 |
| FC Máx (bpm) | 184,3 | 8,0 | 169,0 | 198,0 |
| Borg Máx (6-20) | 19,5 | 0,7 | 17,0 | 20,0 |
| Lim Conconi Obs (% Pot Max) | 79,6 | 5,4 | 68,0 | 89,0 |
| Lim Conconi Est (% Pot max) | 79,9 | 5,4 | 69,0 | 88,5 |
| FC no Lim Conconi (bpm) | 162,3 | 10,1 | 141,0 | 176,0 |
| Borg no Lim Conconi (6-20) | 16,1 | 1,1 | 14,0 | 19,0 |

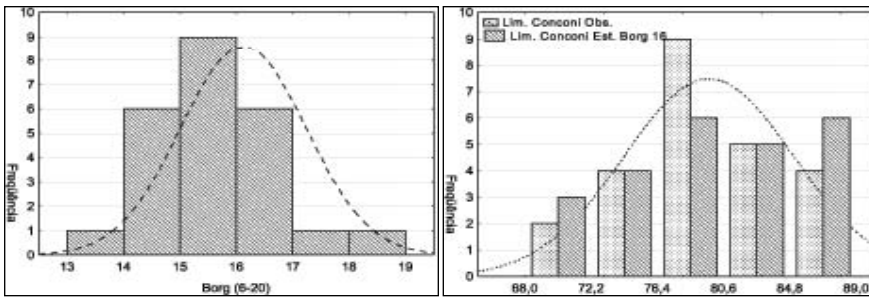


Figura 1 – Distribuição de freqüência da percepção subjetiva do esforço no Limiar de Conconi (painel da esquerda) e do percentual da potência máxima nos limiares de Conconi observado e estimado pelo nível 16 da escala de Borg (painel da direita)

$79,6 \pm 5,4$ e o LC Estimado $79,9 \pm 5,4$ % da carga máxima. A correlação entre as duas variáveis foi de 0,05 e o erro padrão de estimativa de 5,5% (Figuras 2 e 3)

DISCUSSÃO

O primeiro ponto que merece destaque está relacionado à forma das curvas FC x potência observada. Em 11 (31,4%) dos 35 testes realizados não foi possível determinar o LC. Hofmann et al. (1997), procurando determinar o grau e a direção do PDFC em indivíduos jovens, durante um teste progressivo em cicloergômetro, encontraram resultados lineares em 6,2% dos testes. Ahmaidi et al. (1992), após avaliarem 12 indivíduos em um teste progressivo em cicloergômetro, chegaram à conclusão de que o PDFC nem sempre ocorre, pois encontraram este ponto em apenas 7 sujeitos (41,6%). Já Jones et al. (1995) buscaram avaliar a confiabilidade do teste de Conconi em 15 corredores de meia distância, em dois testes em esteira. Dessa amostra, 6 sujeitos (40,0%) demonstraram ponto de deflexão nos dois testes, 5 (33,3%) demonstraram em apenas 1 e 4 (26,6%) não demonstraram em nenhum dos testes. Ao compararmos tais dados com os deste estudo, ainda que em ergômetros diferentes, a quantidade de testes lineares foi semelhante. Os resultados aqui apresentados defrontam-se com os de Kara ET al. (1996). Estes autores concluíram que o método Dmáx pode ser fácil e objetivamente usado para identificar o LC, pois este ponto foi encontrado nos 32 testes de sujeitos não treinados, durante o teste em cicloergômetro. Ainda no mesmo ergômetro e, também, utilizando um teste escalonado, Lucia et al. (2002) avaliaram 16 ciclistas profissionais do sexo masculino e chegaram a um resultado superior aos encontrados aqui, quanto à linearidade dos testes. Em 7 indivíduos (44%) não foi possível a identificação do LC. Os resultados encontrados neste estudo são contraditórios aos achados de Conconi et al. (1982), que encontraram o LC em

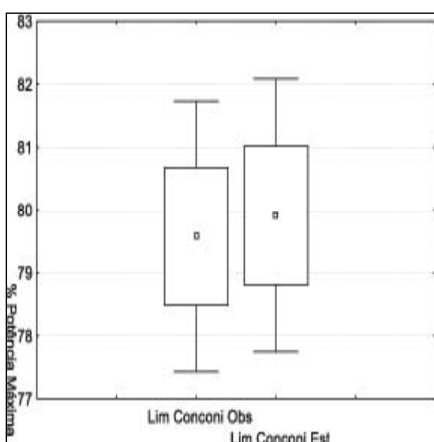
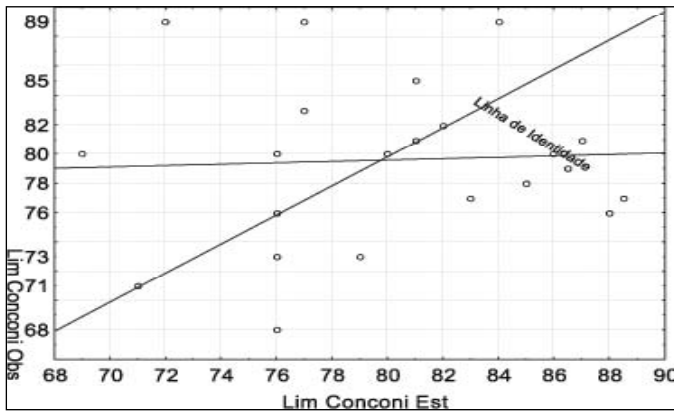


Figura 2 – Média, erro padrão da média e $1,96 \times$ erro padrão da média do percentual da potência máxima nos limiares de Conconi observado e estimado por Borg 16

todos os 210 sujeitos testados, totalizando 1300 testes, o que demonstrou uma forte reprodutibilidade. Uma análise depois de 12 anos de prática e aplicabilidade do teste de Conconi foi feita, em 1996, por Conconi et al. (1996). Nesta revisão, os autores levantaram todos os estudos que utilizaram o conceito de PDFC, desde o primeiro momento em que este foi apresentado, dividindo-os em dois grupos: aqueles que obtiveram sucesso nos testes, e aqueles que não foram bem sucedidos. O problema do insucesso dos estudos recaiu sobre os aspectos metodológicos. O grande número de resultados lineares encontrados em nossos resultados pode estar relacionado ao tipo de protocolo utilizado. Descartados os testes lineares, observamos 14 testes com deflexão e 10 com inflexão da FC. De acordo com Davis et al. (1983), o LAN e o PDFC são significativamente relacionados, e essa relação independe da direção da deflexão. Pokan et al. (1995) encontraram, durante teste em cicloergômetro, em uma amostra de 21 estudantes, 8 sujeitos com deflexão inversa ou deflexão pouco clara. Hofmann et al. (1997), ao testarem 227 homens jovens em cicloergômetro, encontraram 7,9% dos testes com inflexão da FC. Kara et al. (1996) encontraram, em estudo já reportado anteriormente, 6 inflexões nos testes para se determinar o Dmáx. Já James et al. (1995), na busca pela validade do PDFC, para estimar a velocidade de *steady-state* de corrida máximo em colegiais corredores de velocidade, encontraram este ponto em apenas 33 dos 57 sujeitos testados.

Os resultados obtidos para a PSE mostram que não há correlação entre os valores para o LC Observado e o LC Estimado ($r = 0,05$). Apesar de não existir correlação entre os dois pontos, quando comparados em percentual da carga máxima, eles estão em valores muito próximos, o que apresenta uma predição com o erro padrão de estimativa de apenas 5,5%. Isto faz com que a aplicabilidade prática desta predição para os treinos de CI seja satisfatória. Não encontramos em nossa revisão estudos que buscassem estudar a relação entre o PDFC e PSE em cicloergômetro. Mahler et al. (1990) encontraram correlação significativa entre PSE e PDFC durante um teste em esteira. Foram encontradas, ainda, na literatura, pesquisas que investigaram a PSE e limiares ventilatórios. Feriche et al. (1998) fixaram os valores 12-13 da PSE e compararam com o LA, em um teste de cicloergômetro; não encontraram diferenças significativas entre estes pontos. Hill et al. (1987) questionaram se a PSE no LA sofria alterações com o treinamento. Após 6 semanas de treino, ficou claro que os valores da PSE para o LA mantiveram-se nos mesmos pontos, 13-15 da PSE. Esse estudo demonstra a forte relação entre PSE e LA. Pode-se perceber que os valores da PSE para o LA ficaram entre os níveis 12-15. O PDFC, de nosso ponto fixou-se no nível 16. O que indica estar estes achados coerentes com os estudos de LA, visto que o LAN representa um ponto de maior intensidade durante o exercício.

Figura 3 – Correlação entre limiar de Conconi observado e estimado pelo nível 16 da escala de Borg



CONCLUSÃO

Conclui-se que o LC pode ser predito pelo nível 16 da Escala de Borg com um erro de estimativa de 5,5%. Apesar de não haver correlação entre o LC Observado e o LC Estimado, estes pontos encontram-se muito próximos quando se analisa o percentual de carga máxima. Estes achados podem ser úteis para os profissionais que atuam em academias de ginástica, principalmente com o CI.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AHMAIDI, S.; VARRAY, A.; COLLOMP, K.; MERCIER, J.; PRÉFAUT, C. Relation between the change of slope of heart rate and second lactic and ventilatory thresholds in muscular exercise with large load. *C R Seances Soc Biol Fil*, v.186, n.1/2, p. 145-55, 1992.

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. *Diretrizes do ACSM para os testes de esforços e sua prescrição*, 6ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003.

BORG, G. *Escala de Borg para a Dor e o Esforço Percebido*. São Paulo: Manole, 2000.

BUNC, V.; SPRYNARAVA, S.; HELLER, J.; ZDANOWICZ, R. Possibilities of application of anaerobic threshold in work physiology. II. Methods of determining anaerobic threshold (in Czech). *Prac Lek*, v.36, p.127-133, 1984

COLBERG, S.R.; SWAIN, D.P.; VINIK, A.I. Use of Heart Rate Reserve and Rating of Perceived Exertion to Prescribe Exercise Intensity in Diabetic Autonomic Neuropathy. *Diabetes Care*, vol. 26, n. 4, p. 986-90, 2003.

CONCONI, F.; FERRARI, M.; ZIGLIO, P.G.; DROGHETTI, P.; CODECA, L. Determination of the anaerobic threshold by a non-invasive field test in runners. *Journal of Applied Physiology*, v.52, p.869- 873, 1982.

CONCONI, F.; GRAZZI, G.; CASONI, I.; GUGLIELMINI, C.; BORSETTO, C.; BALLARIN, E.; MAZZONI, G.; PATRACCHINI, M.; MANFREDINI, F. The Conconi Test: Methodology After 12 Years of Application. *Int J Sports Med*, v.17, p.509-519, 1996.

CONSELHO NACIONAL DE ERGOMETRIA. *Arq. Bras. Cardiologia*, v.65, n.2, p.191- 211, 1995.

DAVIS, H.A.; BASSET, J.; HUGHES, P.; GASS, G.C. Anaerobic threshold and lactate turnpoint. *Eur J. Appl Physiol*, v.50, p.383-92, 1983.

DEMELLO, J.J.; CURETON, K.J.; BOINEAU, R.E.; SINGH, M.M. Ratings of perceived exertion at the lactate threshold in trained and untrained men and women. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, v.19, n. 4, p.354-62. 1987.

DENADAI, B.S. *Avaliação aeróbia: determinação indireta da resposta do lactato sanguíneo*. Rio Claro-SP, Motrix, 2000.

FERICHE, B.; CHICHARRO, J.L.; VAQUERO, A.F.; PEREZ, M.; LUCIA, A. The use of a fixed value of RPE during a ramp protocol. Comparison with the ventilatory threshold. *J Sports Med Phys Fitness*, v.38, n.1, p.35-38, 1998.

FERRARI, H.G.; DEGAN, R.; CÉSAR, M.C. Análise do comportamento da frequência cardíaca e Percepção Subjetiva de Esforço durante aulas de Spinning. 2º Congresso Científico Latino-Americano da FIEP-UNIMEP. São Paulo, 2002.

GREEN J.M.; CREWS T.R.; BOSAK A.M.; PEVELER W.W. Overall and differentiated ratings of perceived exertion at the respiratory compensation threshold: effects of gender and mode. *Eur J Appl Physiol*, v.89, p. 445-450, 2003.

HILL, D.W.; CURETON, K.J.; COLLINS, M.A. Effect of time of day on perceived exertion at work rates above and below the ventilatory threshold. *Res Q Exerc Sport*, v.60, n.2, p.127-133, 1989.

HILL, D.W.; CURETON, K.J.; GRISHAM, S.C.; COLLINS, M.A. Effect of training on the rating of perceived exertion at the ventilatory threshold. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol*, v.56, p.206-211, 1987.

HOFMANN, P.; POKAN, R.; PREIDLER, K.; LEITNER, H.; SZOLAR, D.; EBER, B.; SCHWABERGER, G. Relationship between heart rate threshold, lactate turn point and myocardial function. *Int J Sports Med*, v.15, p. 232-237, 1994.

HOFMANN, P.; POKAN, R.; VON DUVILLARD, S.P.; SEIBERT, F.J.; ZWEIKER, R.; SCHMID, P. Heart rate performance curve during incremental cycle ergometer exercise in healthy young male subjects. *Med Sci Sports Exerc*, v.29, n.6, p. 762-768, 1997.

JACKSON, A.S.; POLLOCK, M.L. Generalized equations for predicting body density of men. *Br J Nutr*, v.40, n.3, p. 497-504, 1978.

JACKSON, A.S.; POLLOCK, M.L. Generalized equations for predicting body density of men. 1978. *Br J Nutr*, v.91, n.1, p.161-168, 2004.

JAKICIC, J.M.; DONNELLY, J.E.; PRONK, N.P.; JAWAD, A.F.; JACOBSEN, D.J. Prescription of exercise intensity for the obese patient: the relationship between heart rate, VO2 and perceived exertion. *Int J Obes Relat Metab Disord*, v.19, n.6, p. 382-7, 1995.

JAMES W., PATRICIA E. Validity of a heart rate inflection point or a 3.2 kilometer performance pace as estimators of maximal steady-state running velocity in high school runners. *Sports Med. Training and Rehab*, v.6, p. 215-222, 1995.

JONES, A.M.; DOUST, J.H. Lack of reliability in Conconi's heart rate deflection point. *Int J Sports Med*, v.16, n.8, p.541-544, 1995.

KARA, M.; GÖKBEL, H.; BEDIZ, C.; ERGENE, N.; UÇOK, K.; UYSAL, H. Determination of the heart rate deflection point by the Dmax method. *J Sports Med Phys Fitness*, v.36, n.1, p.31-34, 1996.

KINDERMAN, W.; SIMON, G.; KEUL, J. The significance of the aerobic anaerobic transition for the determination of work load intensities during endurance training. *Eur J Appl Physiol*, v.42, p.25-34, 1979.

LUCIA, A.; HOYOS, J.; SANTALLA, A.; PÉREZ, M.; CARAVAJAL, A.; CHICHARRO, J.L. Lactic acidosis, potassium, and the heart rate deflection point in professional road cyclists. *Br J Sports Med*, v.36, p.113-117, 2002.

MAHLER, P.B.; ROSTAN, A. Perceived effort: correlation with the anaerobic threshold and usefulness in a training program. *Schweiz Z Sportmed*, v.38, n.4, p.187-91, 1990.

MAHON, A.D.; DUNCAN, G.E.; HOWE, C.A.; DEL CORRAL, P. Blood lactate and perceived exertion relative to ventilatory threshold: boys versus men. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, v.29, n.10, p.1332-1337, 1997.

MAHON, A.D.; GAY, J.A.; STOLEN, K.Q. Differentiated ratings of perceived exertion at ventilatory threshold in children and adults. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol*, v.78, p. 115- 20, 1998.

NOVAES, J.S.; VIANNA, J.M. *Personal Training e Condicionamento Físico em Academia*. Rio de Janeiro: Shape, 2003.

POLLOCK, M.L.; GAESSER, G.A.; BUTCHER, J.D.; DESPRÉS, J.P.; DISHMAN, R. K.; FRANKLIN, B.A.; GARBER, C.E. Position Stand ACSM on The Recommended Quantity and Quality of Exercise for Developing and Maintaining Cardiorespiratory and Muscular Fitness, and Flexibility in Healthy Adults. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, vol.30, n.6, p.975-991, 1998.

POKAN, R.; HOFMANN, P.; LEHMANN, M.; LEITNER, H.; EBER, B.; GASSER, R.; SCHWABERGER, G.; SCHMID, P.; KEUL, J.; KLEIN, W. Heart rate deflection point related to lactate performance curve and plasma catecholamine response during incremental cycle ergometer exercise. *Eur J Appl Physiol*, v.70, p.175-179, 1995.

RIBEIRO, J.P.; FIELDING, R.A.; HUGHES, V.; BLACK, A.; BOCHESI, M.A.; KNUTTGEN, H.G. Heart rate break point may coincide with the anaerobic threshold and not aerobic threshold. *Int J Sports Med*, v.6, p.220-224, 1985.

SHEPHERD, R.J.; KAVANAGH, T.; MERTENS, D.J.; YACCOUB, M. The place of perceived exertion ratings in exercise prescription for cardiac transplant patients before and after training. *Br J Sports Med*, v.30, p. 116-121, 1996.

SWAINE, I.L.; EMMETT, J.; MURTY, D.; DICKINSON, C.; DUDFIELD, M. Rating of perceived exertion and heart rate relative to ventilatory threshold in women. *Br J Sports Med*, v.29, p.57-60, 1995.