

RELAÇÃO ENTRE FREQUÊNCIA CARDÍACA E LACTATO DURANTE A GINÁSTICA AERÓBICA DE BAIXO IMPACTO E O STEP

HEART-RATE LACTATE RELATIONSHIP DURING LOW IMPACT DANCE AEROBIC AND STEP

Andrea Christofolletti Romero¹
Benedito Sérgio Denadai¹

¹ Laboratório de Biodinâmica, Departamento de Educação Física, Instituto de Biociências,
Universidade Estadual Paulista - Rio Claro.

Resumo

O objetivo deste estudo foi descrever e comparar a relação entre frequência cardíaca (FC) e lactato sanguíneo (LAC) de três diferentes modalidades de ginástica: a) ginástica aeróbica de baixo impacto e baixa intensidade (BIBI); b) ginástica aeróbica de baixo impacto e alta intensidade (BIAI) e c) Step. Participaram do estudo 7 indivíduos do sexo feminino ($X = 22,5 \pm 2,2$ anos), frequentadoras de uma academia na cidade de Rio Claro. A coreografia dos três tipos de aula não apresentou saltitos (sem fase de vôo) e os movimentos dos membros inferiores e superiores não ultrapassaram respectivamente, a altura do quadril e dos ombros. As aulas de BIBI e Step foram feitas com músicas que apresentavam 128 batidas/minuto e a de BIAI com 144 batidas/minuto. Os três tipos de aula apresentaram a mesma sequência e duração: aquecimento (5 min), parte aeróbia (30 min) e resfriamento (10 min), sendo que as coletas de FC e LAC foram feitas após 15 e 30 min do início da parte aeróbia. Os sujeitos realizaram também 3 tiros de 1200 m para a determinação da FC correspondente ao limiar aeróbio e anaeróbio (respectivamente 2 mM e 4 mM de lactato). A FC (bat/min) e a % FCmax obtidas durante a BIBI ($150,29 \pm 9,98$ e $75,5 \pm 4,0$) foram menores do que os respectivos valores atingidos durante as aulas de BIAI

Abstract

Seven aerobic students females (age 22.5 ± 2.2) were studied to examine the heart rate-lactate relationship during three different routines: low impact and low intensity aerobic dance (LILI), low impact and high intensity aerobic dance (LIHI) and Step. The routines did not include skips, arm maneuvers remained at or below shoulder level, and kicks did not exceed midhigh level. Music tempo was established at 128 beats/min for LILI and Step routines, and 144 beats/min for LIHI routine. The routines included a five-minute warm-up, 30 minutes of aerobics (LILI or LIHI or Step) and 10 minutes cool-down. The heart rate (HR) and lactate (LAC) were collected after 15 and 30 minutes of aerobic part. The subjects were submitted to 3 X 1200 m in order to determine the HR at aerobic and anaerobic threshold. The HR (beats/min) and % HRmax for LILI ($150,29 \pm 9,98$ and $75,5 \pm 4,0$) were significantly lower than the respective values for LIHI ($164,4 \pm 9,56$ and $82,5 \pm 7,45$), Step ($165 \pm 7,98$ and $82,2 \pm 7,45$), aerobic ($167,83 \pm 9,22$ e $84,0 \pm 4,58$) and anaerobic threshold ($185,33 \pm 8,64$ e $88,6 \pm 6,21$). No

($164,4 \pm 9,56$ e $82,5 \pm 7,45$), Step ($165 \pm 7,98$ e $82,2 \pm 7,45$), no limiar aeróbio ($167,83 \pm 9,22$ e $84,0 \pm 4,58$) e anaeróbio ($185,33 \pm 8,64$ e $88,6 \pm 6,21$). Não foram encontradas diferenças entre os valores do BIAI, Step e limiar aeróbio. O lactato (mM) não foi diferente entre as três modalidades (BIBI = $0,93 \pm 0,27$; BIAI = $1,02 \pm 0,22$ e Step = $1,05 \pm 0,15$ mmol/l). Estes resultados sugerem que a relação entre FC e LAC nas aulas estudadas é diferente do que a relação obtida durante a corrida. Deste modo, não parece adequado afirmar que um programa de treinamento de ginástica aeróbica de baixo-impacto ou Step produz adaptações cardiovasculares e metabólicas semelhantes a um treinamento de corrida que utilize a mesma FC alvo.

Palavras Chaves: Frequência Cardíaca, Lactato, Aeróbica de Baixo Impacto, Step.

Introdução

Durante os últimos quinze anos, a ginástica aeróbica transformou-se em uma das formas mais populares de exercício. Alguns estudos têm demonstrado que este tipo de atividade física pode melhorar o consumo máximo de oxigênio (VO_{2max}) (ROCKEFELLER & BURKE, 1979) sendo estes aumentos porém, frequentemente menores do que os encontrados em programas de treinamento de ciclismo e corrida que utilizam a mesma frequência cardíaca alvo (ATOMY et alii, 1978). Estes estudos tem verificado também que a ginástica aeróbica não contribui significativamente para a perda de peso e a redução do percentual de gordura corporal (DOWDY et alii., 1985; MILBURN & BUTTS, 1983).

Mais recentemente porém, em função da grande frequência de lesões determinados pela ginástica aeróbica (FRANCIS et alii., 1985), surgiu a necessidade de se criarem formas alternativas de exercício que pudessem prevenir a ocorrência destas lesões. Deste modo, um dos métodos criados foi a ginástica aeróbica de baixo-impacto, a qual requer que o aluno mantenha constantemente um dos pés em contato com o solo, reduzindo em grande parte o impacto do corpo contra o solo.

A outra forma de exercício que também foi criada na tentativa de diminuir o impacto causado

significativa diferença were found between LIHI and Step routines and aerobic threshold. No significant difference in LAC (mM) were found between routines (LILI = $0,93 \pm 0,27$; LIHI = $1,02 \pm 0,22$ and Step = $1,05 \pm 0,15$). The results suggest that the heart rate-lactate relationship between routines and running is different, and the assumption that low impact aerobic dance and Step training produce the same cardiovascular and metabolic adaptation as running training when performed at the same target rate may be unwarranted.

Key Words: Heart Rate, Lactate, Low-Impact Aerobic Dance, Step.

pela ginástica aeróbica, foi o Step, que se utiliza de uma plataforma com aproximadamente 1 m de comprimento, 40 cm de largura e altura variável entre 10 e 30 cm.

Apesar da aeróbica de baixo-impacto e o Step estarem sendo muito utilizados em academias, clubes e escolas, pouco ainda são as informações a respeito dos ajustes cardiovasculares e metabólicos que ocorrem durante estes tipos de aula. Assim, o objetivo deste estudo foi descrever e comparar a relação entre a frequência cardíaca e o lactato durante duas diferentes rotinas de aeróbica de baixo-impacto e uma rotina de Step.

Material e Métodos

Sujeitos

Seis indivíduos do sexo feminino, com idade entre 19 e 24 anos participaram deste estudo. Todas as voluntárias eram alunas regularmente matriculadas em academias da cidade de Rio Claro-SP. A tabela 1 mostra as características gerais dos sujeitos.

Características das aulas de Aeróbica e Step

Step

A rotina do Step foi realizada em uma pla-

Tablela 1 - Características gerais dos sujeitos estudados.

	IDADE (anos)	PESO (Kg)	ALTURA (m)
X	22,2	55,7	1,66
S	± 2,3	± 5,8	± 4,2

taforma de madeira com 1 m de comprimento, 40 cm de largura e 15 cm de altura. O Step foi mantido na posição horizontal e a rotina não apresentava: movimentos de braço acima da linha dos ombros; movimentos de pernas acima da linha da quadril; e movimentos com fase de vôo, ou seja, pelo menos um dos pés estava sempre em contato com o solo ou Step (baixo-impacto). Todas as músicas utilizadas apresentavam uma frequência de 128 batidas por minuto (bpm).

Aeróbica da baixo-impacto

As aulas de aeróbica de baixo-impacto também não apresentaram: movimentos de braço acima da linha dos ombros; movimentos de perna acima da linha do quadril; e movimentos com fase de vôo (baixo-impacto). Neste tipo de aula foram realizadas 2 rotinas em 2 diferentes dias, com os mesmos movimentos básicos:

- Ginástica aeróbica de baixo-impacto e baixa intensidade (BIBI) - Nesta rotina utilizou-se músicas com uma frequência musical igual do Step (128 bpm)
- Ginástica aeróbica de baixo-impacto e alta intensidade (BIAI) - Nesta rotina utilizou-se músicas com uma frequência de 144 bpm.

Todas as rotinas (Step, BIBI e BIAI) apresentavam 5 min de aquecimento, 30 min de parte principal (com a rotina básica descrita anteriormente) e 10 min de resfriamento.

Determinação do limiar anaeróbio

O limiar anaeróbio foi determinado seguindo-se um protocolo similar ao proposto por MADER et alii. (1978).

Neste teste os sujeitos correram 3x1200 m, respectivamente a 85, 90 e 95% da velocidade máxima para o percurso, com 20 min de pausa entre os tiros.

Após 1, 3 e 5 min do final de cada tiro de todos os testes, foram coletados do lóbulo da orelha, sem hiperemia, 25 µl de sangue para a medição do lactato plasmático (YSL 2300 STAT). Para a determinação do LA foi considerado apenas a mais alta concentração de lactato entre a três amostras de cada tiro. Deste modo, para cada tiro foi determinada a velocidade média e sua respectiva concentração de lactato e, por interpolação linear, foi calculada a velocidade correspondente a 4mM de lactato (Limiar Anaeróbio).

Determinação do lactato durante as aulas

Para a coleta do lactato nas rotinas utilizaram os mesmos procedimentos empregados na determinação do limiar anaeróbio. A única diferença é que nas aulas as coletas foram realizadas após 15 e 30 min do início da parte principal da rotina.

Determinação da frequência cardíaca equivalente ao limiar aeróbio e anaeróbio e durante as rotinas

A FC foi coletada no final de cada tiro de 1200 m e por interpolação linear, determinou-se a FC equivalente ao limiar aeróbio (2mM de lactato) e anaeróbio (4mM de lactato).

Durante as rotinas a FC foi determinada após 15 e 30 min da parte principal da aula.

A FC foi medida através do frequencímetro POLAR VANTAGE XL (POLAR CIC, INC, EUA)..

Análise Estatística

Para a comparação dentro da mesma rotina, da FC e do LAC obtidos no 15° min e 30° min, foi utilizado o teste t pareado. A comparação entre as FC das rotinas e as FC do limiar aeróbio e anaeróbio, foi feita através da análise de variância para dados repetidos, seguido onde apropriado pelo teste de Tuckey. Adotou-se um nível de significância de $p < 0,05$.

Resultados

A tabela 2 mostra os valores médios da FC atingida no 15° e 30° min da parte principal das rotinas de BIBI, BIAI e Step. Como não houve diferença significativa quando comparou-se dentro da mesma rotina (BIBI, BIAI e Step) a FC atingida no 15° e 30° min, os valores foram reagrupados (15° + 30° min) e comparados com as FC equivalentes ao limiar aeróbio e anaeróbio (Tabela 3).

Tabela 2 - Valores médios da frequência cardíaca medida no 15° e 30° min da parte principal das rotinas de baixo-impacto e baixa intensidade (BIBI), baixo-impacto e alta intensidade (BIAI) e Step.

	Frequência Cardíaca (bat/min)	
	15° min	30° min
BIBI	151,0 ± 5,2	151,5 ± 11,4
BIAI	161,1 ± 12,9 *	165,3 ± 8,3 *
STEP	163,8 ± 15,6 *	165,5 ± 11,7 *

* p < 0,05 em relação ao BIBI

Tabela 3 - Valores médios de frequência cardíaca (FC) e % da frequência cardíaca máxima (%FCmáx), durante as rotinas de baixo-impacto e baixa intensidade (BIBI), baixo-impacto e alta intensidade (BIAI), Step, limiar aeróbio (LAEROB) e anaeróbio (LANAEROB).

	FC (bat/min)	% FCmáx
BIBI	150,2 ± 9,9	75,5 ± 4,0
BIAI	164,4 ± 9,5 *	82,5 ± 5,7 *
STEP	165,0 ± 7,8 *	82,2 ± 7,4 *
L AEROB	167,8 ± 9,2 *	84,0 ± 4,5 *
L ANAEROB	185,3 ± 8,6 * +	88,6 ± 6,2 * +

* p < 0,05 em relação a BIBI

+ p < 0,05 em relação a BIAI, STEP e L AEROB

A FC da rotina de BIBI foi significativamente menor do que a FC obtida nas aulas de BIAI, Step e as equivalentes ao limiar aeróbio e anaeróbio. Não houve diferença significativa entre as FC do BIAI, Step e do limiar aeróbio, sendo todas porém significativamente menores do que a FC do limiar anaeróbio (Tabela 3).

A concentração de lactato não foi significativamente diferente quando se comparou dentro da mesma rotina a concentração obtida no 15° e 30° min e também quando se comparou os valores obtidos entre as rotinas de BIBI, BIAI e Step (Tabela 4).

Tabela 4 - Valores médios de lactato medido no 15° e 30° min da parte principal das rotinas de baixo-impacto e baixa intensidade (BIBI), baixo-impacto e alta intensidade (BIAI) e Step.

	LACTATO (mM)		
	15° min	30° min	X (15° + 30° min)
BIBI	0,88 ± 0,2	1,00 ± 0,2	0,93 ± 0,2
BIAI	0,95 ± 0,4	1,05 ± 0,1	1,02 ± 0,2
STEP	0,97 ± 0,3	1,10 ± 0,2	1,05 ± 0,1

Discussão

A FC é a variável mais utilizada para se determinar a intensidade de esforço (ACSM, 1978). Esta grande utilização baseia-se na relação linear que a FC apresenta com o consumo de oxigênio em exercícios realizados na corrida e no ciclismo (LONDEREE & AMES, 1976 ; FRANKLIN et alii., 1980).

Baseado no American College of Sports Medicine (1978), a intensidade de treinamento aeróbio capaz de melhorar o VO₂max deve situar-se entre 60% e 90% da frequência cardíaca máxima (FCmax). Em nosso estudo, as três rotinas (BIBI = 75,5% ; BIAI = 82,5% ; Step = 82,2%) apresentaram valores de FC que sugerem que as intensidades das aulas são adequadas para determinar alterações significantes no VO₂max, e que a execução do Step com a mesma frequência musical utilizada na BIBI (128 bpm) determina, pelo

menos em termos de FC, o mesmo estímulo que a rotina de BIAI (144 bpm). WILLIFORD et alii (1989) também encontraram resultados similares de %FCmax, quando compararam diferentes rotinas de baixo-impacto (baixa x alta intensidade).

Semelhante a FC, a concentração de lactato também tem sido utilizada para a prescrição e controle da intensidade de treinamento (PEREIRA, 1989). De acordo com a literatura, o treinamento aeróbio deve ser realizado em intensidades que correspondam a uma concentração de lactato entre 2 e 4 mM (KINDERMANN et alii., 1979). O limite inferior, definido como limiar aeróbio, é a intensidade mínima de esforço que deve ser realizada para que se obtenham as alterações fisiológicas que o exercício aeróbio pode determinar. Por outro lado, exercícios realizados acima de 4 mM (limiar anaeróbio), por serem realizados sem fase estável de lactato, não permitem que o indivíduo prolongue o esforço, como o desejado para o treinamento aeróbio (KINDERMANN et alii., 1979).

Os valores de lactato obtido em nosso estudo (BIBI = 0,93 mM ; BIAI = 1,02 mM ; Step = 1,05 mM) sugere que as intensidades de esforço da três rotinas estão abaixo do mínimo necessário (limiar aeróbio) para que ocorram adaptações metabólicas em seus praticantes.

Assim, podemos verificar que apesar da FC indicar que a intensidade do exercício está dentro da faixa ideal para o treinamento aeróbio, a concentração de lactato sugere que o estresse metabólico é insuficiente para causar as adaptações esperadas com este tipo de treinamento. Este comportamento associado ao fato de que a FC das rotinas de BIAI e Step não apresentarem diferença significativa com a FC do limiar aeróbio, determinado através da corrida, sugerem que a relação entre FC e lactato nas aulas de aeróbica de baixo impacto e Step, é diferente do que a obtida na corrida.

Este resultado está de acordo com o encontrado em outro estudo, que verificou que a FC utilizada durante as aulas de dança aeróbica, apresenta um menor VO₂ do que a mesma FC medida durante a corrida em esteira, sugerindo que a FC não é um bom indicador do estresse metabólico atingido neste tipo de aula (PARKER et alii., 1989).

O menor estresse metabólico que estas rotinas apresentam para a mesma FC alvo, pode explicar a razão do menor aumento do VO₂max, em média 10%, após um mesmo período de treino que utilize a ginástica aeróbica (ROCKEFELLER & BURKE, 1979; MILBURN & BUTTS, 1983), comparado a um programa de treino que utilize a corrida, onde normalmente consegue-se aumentos de 20 a 25% no VO₂max (ATOMY et alii., 1978).

A maior FC associada à ginástica aeróbica tem sido atribuída ao uso de movimentos vigorosos de braço acima da cabeça, com conseqüente aumento do tônus simpático (HURLEY et alii, 1984). Em nosso estudo porém, as coreografias não apresentavam movimentos de braço acima da linha do ombros, sugerindo que mesmo este tipo de movimento e/ou ainda outros fatores podem estar envolvidos no aumento da FC na ginástica aeróbica de baixo-impacto e Step.

O fato de termos encontrado diferentes %FCmax nas rotinas (BIBI < BIAI e Step) e uma mesma concentração de lactato, nos parece perfeitamente adequado, já que os exercícios realizados com concentrações de lactato abaixo de 2 mM, podem apresentar relativas variações de intensidade sem aumento significativo de lactato, pois nestas condições a participação do metabolismo anaeróbio é bem reduzida.

Conclusão

Estes resultados sugerem que a relação entre FC e LAC nas aulas estudadas é diferente da relação obtida durante corrida. Deste modo, não parece correto afirmar que um programa de treinamento de ginástica aeróbica de baixo-impacto e Step, possa produzir as mesmas adaptações cardiovasculares e metabólicas que um programa de treinamento de corrida realizado na mesma FC alvo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. Position statement on the recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining fitness in healthy adults. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v.10, p.vii-x, 1978.
- ATOMI, Y. et alii. Effects of intensity and frequency of training on aerobic work capacity of young females. **International Journal of Sports Medicine**, v.18, p.3-9, 1978.
- DOWDY, D.B. et alii. Effects of aerobic dance on physical work capacity, cardiovascular function and body composition of middle-aged women. **Research Quarterly**, v.56, p.227-233, 1985.
- FRANCIS, L.L. et alii. Aerobic dance injuries: a survey of instructors. **Physician and Sportsmedicine**, v.13, p.105-111, 1985.
- FRANKLIN, B.A. et alii. Relationship between percent maximal O₂ uptake and percent maximal heart rate in women. **Research Quarterly**, v.51, p.616-624, 1980.
- HURLEY, B.F. et alii. Effects of high-intensity strength training on cardiovascular function. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v.16, p.483-488, 1984.
- KINDERMANN, W. et alii.. The significance of the aerobic-anaerobic transition for the determination of work load intensities during endurance training. **European Journal of Applied Physiology**, v.42, p.25-34, 1979.
- LONDEREE, B.R. & AMES, S.A. Trend analysis of the % VO₂max-HR regression. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v.8, p.122-125, 1976.
- MADER, A. et alii. Evaluation of lactic acid anaerobic energy contribution by determination of post-exercise lactic concentration of ear capillary blood in middle-distance runners and swimmers. **Axer Physiology**, v.4, p.87-94, 1978.
- MILBURN, S. & BUTTS, N. A comparison of the training response to aerobic dance and jogging in college females. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v.15, p.510-513, 1983.
- PARKER, S.B. et alii. Failure of target heart rate to accurately monitor intensity during aerobic dance. **Medicine and Science in Sports and Exercise** v.2, p.230-234, 1989.
- PEREIRA, J. G. A transição aeróbia-aneróbia : Sua importância na prescrição e controle do treino. **Treino Esportivo**, v.11, p.44-46, 1989.
- ROCKEFELLER, K.A. & BURKE, E.J. Psychophysiological analysis of an aerobic dance program for women. **British Journal Sportsmedicine**, v.7, p.77-80, 1979.
- WILIFORD, H.N. et alii. Is low-impact aerobic dance an effective cardiovascular workout? **Physician and Sportsmedicine**, v.17, p.95-109, 1989.

ENDEREÇO PARA CORRESPONDÊNCIA

Avenida 24-A, 1515, 3506-900, Rio Claro, São Paulo, Brasil. FAX - 0195-344433