# RESPOSTAS FISIOLÓGICAS EM SESSÕES DE RUNNER SCULP

Artur Guerrini Monteiro[1,2]; Daniel Antunes Alveno[2]; Ingrid Bálsamo[2]; Caroline Bálsamo[2]; Mauro Augusto Guiselini[1]

[1] Instituto Runner de Ensino e Pesquisa; [2] UNICID - LAPEFFI

## RESUMO

O objetivo do presente estudo foi determinar as respostas cardiorrespiratórias e metabólicas e comparar com as sessões de Body Pump e treinamento em circuito. A amostra foi composta por 20 indivíduos, sendo 10 homens e 10 mulheres com idades entre 18 e 35 anos, fisicamente ativos realizando programas de treinamento com exercícios resistidos. As repostas cardiorrespiratórias e metabólicas foram mensuradas durante a sessão de Runner Sculp através do $VO_2$, lactato sanguíneo e FC. A sessão foi composta por 10 exercícios para os principais grupamentos musculares realizando 3 séries de 12 repetições com pesos variando entre 6 e 14kg. Foram calculados a média e o desvio padrão para cada variável, e utilizado o Teste t de Student não pareado para verificar se houve diferença entre os gêneros. Foram encontradas diferenças nos valores do $VO_2$ absoluto (1,06 ± 0,2 e 0,62 ± 0,2 l/min), $VO_2$relativo (13,90 ± 2,60 e 10,15 ± 2,28 ml/kg/min), lactato sanguíneo (7,95 ± 1,84 e 5,29 ± 1,17 mmol/l), e consumo energético (5,21 ± 1,03 3,70 ± 1,27 kcal/min) para homens e mulheres respectivamente. Conclui-se que o requerimento aeróbio no Runner Sculp foi inferior ao Body Pump e ao treinamento em circuito, valores estes que encontram-se abaixo do recomendado para melhoria da aptidão cardiorrespiratória. Os resultados indicam também que os homens apresentaram respostas fisiológicas diferentes das mulheres. Recomenda-se que estudos sejam realizados para avaliar os benefícios do programa Runner Sculp sobre a composição corporal, força e resistência muscular.

## INTRODUÇÃO

Runner Sculp é um programa de treinamento resistido com pesos livres utilizando a música durante a realização dos exercícios para diferentes grupamentos musculares. A sessão de Runner Sculp pretende aumentar a força e a resistência muscular dos principais grupamentos musculares. A sessão realiza três séries no total, onde cada série de 12 repetições é composta por um conjunto de três exercícios para diferentes grupos musculares. Poucos estudos reportam as respostas fisiológicas em sessões de treinamento com estas características. Alguns autores avaliaram as respostas fisiológicas agudas durante uma sessão de treinamento em circuito (Wilmore et al., 1978; Burleson et al., 1998 e Halton et al. 1999). Estes estudos utilizaram nas sessões de treinamento em circuito com exercícios resistidos em aparelhos de musculação, com 10 a 20 repetições e uma intensidade entre 40 e 55% de 1 repetição máxima (%1RM). Beckham & Earnest (2000) também avaliaram as respostas fisiológicas no treinamento em circuito, porém utilizaram pesos livres. Ambas as formas de treinamento em circuito encontraram valores altos no %FCmax em relação ao %$VO_2$max. Com estes resultados questiona-se os efeitos do treinamento em circuito utilizando exercícios resistidos devido a um impacto menor sobre o sistema cardiorrespiratório quando comparado às atividades cíclicas. Estas diferenças também foram encontradas por Stanforth et al. (2000) em sessões de Body Pump, onde os resultados foram inferiores aos encontrados no treinamento em circuito. Com base nestes estudos, é hipotetizado que o requerimento do sistema aeróbico na sessão de Runner Sculp será menor que o treinamento em circuito. Como a sessão de Runner Sculp é uma proposta nova de programa de treinamento e somado a ausência de investigações para este formato de exercício, o objetivo do presente estudo é determinar as respostas cardiorrespiratórias e metabólicas e comparar com as sessões de Body Pump e treinamento em circuito.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Amostra

A amostra foi composta por 20 indivíduos, sendo 10 homens e 10 mulheres com idades entre 18 e 35 anos, fisicamente ativos realizando programas de treinamento com exercícios resistidos com mínimo de 6 meses de aderência, com uma freqüência semanal mínima de três vezes. Como critério de

exclusão adotou-se: uso de medicamentos que tivessem influência sobre as respostas cardiorrespiratórias e problemas osteomioarticulares que pudessem limitar a realização dos exercícios propostos. Os indivíduos assinaram um termo de consentimento conforme a Resolução nº 196/96 do Conselho Nacional de Saúde do Brasil. O estudo foi submetido e aprovado pelo comitê de ética da Universidade Cidade de São Paulo. As características da amostra são apresentadas na tabela 1.

**Tabela 1.** Valores médios e desvio padrão da composição corporal, das características antropométricas e fisiológicas.

| | Homens | Mulheres |
|---|---|---|
| Idade (anos) | 27,83 ± 5 | 24,7 ± 6,1 |
| Estatura (cm) | 173,8 ± 8,7 | 162,8 ± 7,0 |
| Massa Corporal (Kg) | 70,4 ± 5,9 | 55,4 ± 5,4 |
| % de Gordura | 8,4 ± 3,9 | 22,4 ± 1,8 |
| Massa Magra (Kg) | 64,6 ± 6,5 | 43,0 ± 2,4 |
| Massa de Gordura (Kg) | 5,8 ± 2,6 | 14,1 ± 2,9 |
| $VO_2$max (l/min) | 3,1 ± 0,3 | 1,9 ± 0,2 |
| $VO_2$max (ml/Kg/min) | 43,4 ± 4,3 | 35,7 ± 5,9 |

**Procedimentos para Coleta de Dados**

Os indivíduos foram submetidos a uma avaliação inicial (antropometria, composição corporal e $VO_2$max) e posteriormente avaliados na sessão de Runner Sculp. As sessões foram realizadas com um intervalo de 48 horas entre si.

**Avaliação Inicial**

Todos os indivíduos foram submetidos a uma anamnese clínica e física antes de iniciarem os testes físicos. Foram avaliados a antropometria, a composição corporal e o $VO_2$max. A estatura foi medida em um estadiômetro da marca Sanny. A massa corporal será medida através de uma balança da marca Welmy. O Índice de Massa Corporal (IMC) será calculado através do quociente entre a massa corporal e a estatura$^2$ (m).

A densidade corporal será estimada pela equação proposta por Jackson at al. (1980) para homens e Jackson e Pollock (1978) para mulheres, e o cálculo para mensuração do percentual de gordura será obtido pela equação de Siri (1961). Para mensuração das dobras cutâneas para homens (peitoral, abdominal e coxa) e mulheres (tríceps, supra-ilíaca e coxa) foi utilizado um plicômetro da marca Cescorf. Foram realizadas três medidas em séries consecutivas no mesmo local, considerando a média dos valores obtidos.

Para determinação do $VO_2$max, foi utilizado um protocolo de Bruce (ACSM, 2000) em um analisador de gases Aerosport/Medical Graphics – VO2000 – EUA e uma esteira rolante da marca Imbramed. A freqüência cardíaca foi mesurada a cada 5 segundos através de um freqüencímetro da marca Polar, modelo S610, composto por um senso-transmissor posicionado na região do tórax do avaliando e um receptor posicionado na região do punho.

**Estrutura da Sessão de Treino**

Os indivíduos foram submetidos à realização de um treinamento em circuito onde a sessão será fracionada nas seguintes partes: 10 minutos de aquecimento, 40 minutos de parte principal e 5 minutos de volta a calma.

O aquecimento será realizado com 5 minutos de caminhada/trote na esteira seguido de exercícios de alongamento para os membros inferiores e superiores.

Para avaliar as respostas cardiorrespiratórias e metabólicas durante a fase principal da sessão foram mensurados como variáveis dependentes a FC, o $VO_2$, o gasto energético e o quociente respiratório (QR). Os dados da freqüência cardíaca e $VO_2$ foram mensurados utilizando-se monitores de

freqüência cardíaca da marca Polar, modelo S610 e um analisador de gases Aerosport/Medical Graphics – VO2000 - EUA; as mensurações foram realizadas a cada 30 segundos.

A parte principal foi composta por 10 exercícios, realizados em 3 series de 12 repetições. Os pesos variaram entre 6 e 14kg de acordo com o gênero, aptidão física e grupamentos musculares. Os exercícios em seqüência, onde o intervalo de descanso foi o tempo para troca de equipamento ou ajuste para posição inicial do próximo exercício. Os exercícios foram realizados nas seguintes combinações: supino e remada curvada; quadríceps, agachamento e desenvolvimento; abdução de quadril, extensão de quadril e afundo; rosca direta e tríceps no banco.

A volta à calma foi composta por exercícios de alongamento para os grupamentos musculares solicitados durante a parte principal da sessão.

### Procedimento para Análise dos Dados

Foram calculados a média e o desvio padrão para cada variável, e utilizado o Teste t de Student não pareado para verificar se houve diferença estatisticamente significante entre os gêneros.

## RESULTADOS

A tabela 2 apresenta os valores médios e desvio padrão das variáveis cardiorrespiratórias e metabólicas durante treinamento em sessões de Runner Sculp. Foram encontradas diferenças no$VO_2$, lactato sanguíneo e consumo energético.

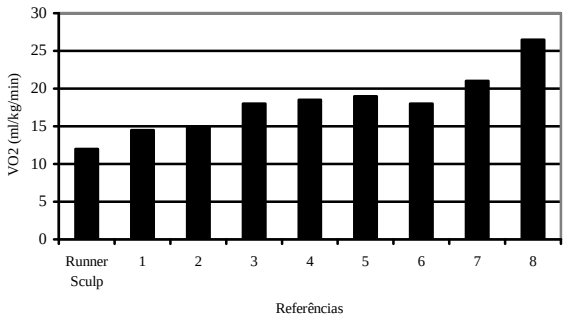
**Tabela 2.** Valores médios e desvio padrão das variáveis cardiorrespiratórias e metabólicas durante treinamento em sessões de Runner Sculp.

| | **Homens** | **Mulheres** |
|---|---|---|
| FC (bpm) | 130,2±12,4 | 129,7±16,6 |
| %FCmax | 70,2±9,5 | 66,7±10,5 |
| $VO_2$ (l/min) | 1,06±0,2 | 0,62±0,2* |
| $VO_2$ (ml/kg/min) | 13,9±2,6 | 10,2±2,3* |
| %$VO_2$max | 49,3±13,8 | 48,7±9,4 |
| Lactato (mmol/l) | 7,9±1,8 | 5,3±1,2* |
| Consumo Energético (kcal/min) | 5,2±1,0 | 3,7±1,3* |
| QR ($VCO_2$/$VO_2$) | 0,99±0,09 | 0,99±0,09 |

* diferença significante entre homens e mulheres (p<0,05)

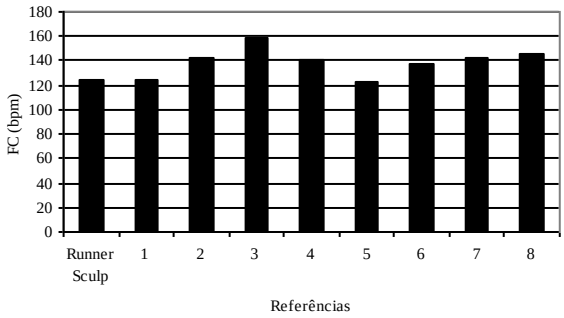
As figuras 1 e 2 apresentam um comparativo dos valores médios do $VO_2$(ml/kg/min) e FC (bpm) do presente estudo com os demais em treinamento em circuito e Body Pump.

Figura 1. Comparação do $VO_2$ durante o Runner Sculp, Body Pump e o treinamento em circuito.




[1] Beckham e Earnest (2000), [2] Stanforth et al. (2000), [3] Wilmore et al. (1978), [4] Hurley et al. (1984), [5] Hempel et al. (1985), [6] Colins et al. (1991), [7] Ballor et al. (1987), [8]Gotshalk et al. (2004)

**Figura 2.** Comparação da FC durante o Runner Sculp, Body Pump e o treinamento em circuito.




[1] Beckham e Earnest (2000), [2] Stanforth et al. (2000), [3] Wilmore et al. (1978), [4] Hurley et al. (1984), [5] Hempel et al. (1985), [6] Colins et al. (1991), [7] Ballor et al. (1987), [8]Gotshalk et al. (2004)

## DISCUSSÃO

O presente estudo mensurou o $VO_2$, FC, consumo energético e lactato sanguíneo durante uma sessão de Runner Sculp. Foram comparadas também as respostas fisiológicas entre homens e mulheres. A tabela 2 mostra que a intensidade no Runner Sculp foi menor que os valores propostos de 50 a 85%$VO_2$max pelo ACSM (2000) para desenvolvimento da capacidade aeróbica. No entanto a FC apresenta valores dentro do recomendado. Esta relação $VO_2$/FC durante Runner Sculp parece ser similar a outras formas de exercício resistido. Beckham e Earnest (2000) relataram valores para homens de 30%$VO_2$max e 65%FCmax e para mulheres, 32%$VO_2$max e 62%FCmax. Gotshalk et al. (2003) encontraram valores de 39 a 53%$VO_2$max e 71 a 87%FCmax. Ballor et al. (1987) relatam em seu estudo intensidades de 41%$VO_2$max e 153bpm representando 87%FCmax no treinamento em circuito com resistência hidráulica. Stanforth et al. (2000) avaliando uma sessão de Body Pump encontraram valores médios de 28%$VO_2$max e 59,5%FCmax e 30%$VO_2$max e 66,4%FCmax para homens e mulheres respectivamente.

Para o mesmo $VO_2$ a resposta da freqüência cardíaca é maior no treinamento em circuito quando comparado a corrida ou ciclo ergômetro. Burleson et al. (1998) relatam que 45%$VO_2$max representou freqüência cardíaca de 110bpm e 140bpm para corrida e treinamento em circuito respectivamente.

O mecanismo para tais diferenças na relação $VO_2$/FC no treinamento resistido não é bem conhecido. Talvez a maior freqüência cardíaca para o mesmo $VO_2$ seja resultado da utilização dos exercícios direcionados para os membros superiores (Wilmore et al., 1978). Os exercícios para membros superiores comparados aos inferiores mostraram aumentos na concentração do lactato sanguíneo para intensidades absolutas e relativas semelhantes. Tem sido sugerido que esta elevação do lactato sanguíneo pode resultar no aumento da atividade da inervação simpática (Hurley et al. 1984), o qual pode aumentar a freqüência cardíaca. Burleson et al. (1998) encontraram lactato sanguíneo de 9,5 mmol/l no treinamento em circuito e 0,8 mmol/l na corrida em esteira com intensidade de 45%$VO_2$max. Hurley et al. (1984) sugerem ainda o aumento da freqüência cardíaca através da elevação da quantidade das catecolaminas plasmáticas com o treinamento com peso. Outros fatores também podem influenciar na diferença na relação $VO_2$/FC, a restrição no retorno venoso e o aumento da resistência periférica (Allen et al.,1976). Portanto os mecanismos que alteram a relação $VO_2$/FC no treinamento em circuito comparado com a corrida em esteira fortalecem a hipótese que a freqüência cardíaca pode superestimar a intensidade de esforço em exercícios resistidos.

Para Gotshalk et al. (2004) a alta freqüência cardíaca para o mesmo $VO_2$ no treinamento em circuito comparado à corrida em esteira indica um maior componente anaeróbio no treinamento em circuito. Sua justificativa leva em consideração que a maior intensidade de contração muscular impede um melhor fluxo sanguíneo para os músculos. Esta redução do fluxo sanguíneo para o músculo em exercício restringe a demanda de oxigênio para as mitocôndrias e a remoção dos produtos finais do

metabolismo[5]. Gotshalk et al. (2004) afirma ainda que maior dependência da glicólise no treinamento em circuito foi uma conseqüência da deficiência no oxigênio.

Para Beckham e Earnest (2000) o gasto calórico também foi significantemente maior para homens (4,99 Kcal/min) comparado às mulheres (3,62 Kcal/min). Phillips e Ziuraitis (2003) avaliando o gasto energético em 8 exercícios, 1 série de 15RM com 2 minutos de intervalo, encontraram 3,4 e 5,6 Kcal/min para mulheres e homens respectivamente. No estudo realizado por Wilmore et al. (1978) os resultados encontrados foram superiores a este estudo, com gasto calórico de 9,0 Kcal/min e 6,1 para homens e mulheres respectivamente. Segundo o mesmo autor, as diferenças no gasto calórico entre os gêneros estão diretamente relacionadas às diferenças na composição corporal, especificamente à menor quantidade de massa muscular e maior quantidade de massa adiposa em mulheres. Porém diferença no gasto calórico entre os estudos pode estar relacionada com a intensidade de esforço realizada na sessão de treino, a qual depende do intervalo entre os exercícios (Halton et al., 1999) e da magnitude do peso a ser levantado (Collins et al.,1991).

No Runner Sculp, foram encontrados valores de um QR próximos a 1. Estes resultados são semelhantes aos encontrados por Beckham e Earnest (2000) e Stanforth et al. (2000). O treinamento com peso pode estar utilizando o carboidrato como substrato energético principal durante o exercício. Quanto mais intenso o exercício, maior a produção de dióxido de carbono, aumentando assim o volume de dióxido de carbono ($VCO_2$) independentemente do consumo de oxigênio. Quando a intensidade do exercício é aumentada, leva-se determinado tempo para que o $VO_2$ aumente até o nível que seja responsável pela produção de ATP de forma aeróbia, o qual será produzido por fontes alternativas, que são a hidrólise do fosfato de creatina e a glicólise. O treinamento em circuito possui caráter acíclico, o que representa estado instável de trabalho, e calcular o $VO_2$ durante condições não estáveis, daria uma intensidade metabólica mais baixa do que em condições estáveis e, além disso, seria calculado um QR mais alto. Para Gotshalk et al. (2004) a alta freqüência cardíaca para o mesmo $VO_2$ no treinamento em circuito comparado à corrida em esteira indica um maior componente anaeróbio no treinamento em circuito. Sua justificativa leva em consideração que a maior intensidade de contração muscular impede um melhor fluxo sanguíneo para os músculos. Esta redução do fluxo sanguíneo para o músculo em exercício restringe a demanda de oxigênio para as mitocôndrias e a remoção dos produtos finais do metabolismo (Halton et al., 1999). Gotshalk et al. (2004) afirmam ainda que maior dependência da glicólise no treinamento em circuito é uma conseqüência na deficiência da quantidade oxigênio no músculo.

## CONCLUSÃO

Conclui-se que o requerimento aeróbio no Runner Sculp foi inferior ao Body Pump e ao treinamento em circuito, valores estes que encontram-se abaixo do recomendado para melhoria da aptidão cardiorrespiratória. Recomenda-se que estudos sejam realizados para avaliar os benefícios do programa Runner Sculp sobre a composição corporal, força e resistência muscular. Estas informações podem contribuir como referencia para os profissionais que atuam na prescrição de exercícios.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS


ALLEN TE. BYRD RJ. SMITH DP. Hemodynamic consequences of circuit weight training. **The Research Quarterly**. 47:229-307, 1976.

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. **Guidelines for Exercise Testing and Prescription**. Baltimore, Williams & Wilkins, 2000.

BALLOR DL. BECQUE MD. KATCH VL. Metabolic responses during hydraulic resistance exercise. **Med Sci Sport Exerc**. 19:363-367, 1987.

BECKHAM, S. G. & EARNEST, C. P. Metabolic cost of free weight circuit weight training. J **Sports Med Phys Fitness**. 40: 118-25, 2000.

BURLESON, M.A.; O'BRAYANT, H.S.; STONE,M.H.; COLLINS, M.A. & McBRIDE, T.T. Effect of weight training exercise and treadmill exercise on post-exercise oxygen consumption. **Med Sci Sport Exerc**. 30(4): 518-22, 1998.

COLLINS MA, CURETON CK, HILL DW, RAY CA. Relationship of heart rate to oxygen uptake during weight lifting exercise. **Med Sci Sport Exerc**. 23(5):636-640, 1981.

GOTSHALK, L.A.; BERGER, R.A.& KRAEMER, W.J. Cardiovascular responses to a high-volume continuous circuit resistance training protocol. **J Strength Cond Res**. 18(4): 760-764, 2004.

HALTON, R.W.; KRAEMER, R.R.; SLOAN, R.A.; HEBERT, E.P.; FRANK, K. & TRYNIECKI, J.L. Circuit weight training and its effects on excess postexercise oxygen consumption. **Med Sci Sport Exerc.** 31(11): 1613-1618, 1999.

HEMPEL LS. WELLS CL. Cardiorespiratory cost of the Nautilus Express Circuit. **Physician of Sportsmedicine**. 113:82-97,1985.

HURLEY BF. SEAL DR. EHSANI AA. CARTIER LJ. DALSKY JM. HAGBERG JM. HOLLOSZY JO. Effects of high-intensity strength training on cardiovascular function. **Med Sci Sport Exerc**. 16:483-488,1984.

JAKSON, A.S. & POLLOCK, M.L. Generalized equations for predicting body density of men. **British Journal of Nutrition**. 40: 497-504. 1978.

JAKSON, A.S.; POLLOCK, M.L. & WARD, A. Generalized equations for predicting body density of women. **Med Sci Sport Exerc**. 12: 175-182, 1980.

PHILLIPS, W.T. & ZIURAITIS, J.R. Energy cost of the ACSM single-set resistance training protocol. **J Strength Cond Res**. 17(2): 350-355, 2003.

SIRI, W.E. Body composition from fluid spaces and density. **IN: Techniques for mensuring body composition**. Washington: National Academy of Science, 1961.

STANFORTH, D. & STANFORTH, P.R. Physiologic and metabolic responses to a body pump workout. **J Strength Cond Res**. 14(2): 144-150, 2002.

WILMORE, J.H.; PARR, R.B.; WARD, P.; VODAK, P.; BARSTOW, T.J.; PIPES, T.V.; GRIMDITCH, G. & LESLIE, P. Energy cost circuit weight training. **Med Sci Sport Exerc.** 10(2): 75-78, 1978.