

ARTIGO ORIGINAL

CAPACIDADE DE DESENVOLVER TRABALHO FÍSICO PROGRESSIVO DE SEDENTÁRIOS APÓS PROGRAMA DE CONDICIONAMENTO FÍSICO

Bárbara Regina Alvarez
Ademir Tadeu Cardoso

Universidade Federal de Santa Catarina

RESUMO

ALVAREZ, B.R. e CARDOSO, A.T. Capacidade de desenvolver trabalho físico progressivo de sedentários após programa de condicionamento físico. Revista Brasileira de Ciência e Movimento, vol.4, nº 2, pp 15-18, 1990.

O presente estudo teve como objetivo, verificar o efeito de um programa de condicionamento físico aeróbico, sobre a capacidade em desenvolver trabalho físico progressivo (PWC 170) em indivíduos sedentários.

Foram sujeitos do estudo 9 indivíduos do sexo masculino inativos e assintomáticos, com idade variando de 28 a 46 anos. A capacidade aeróbica foi determinada através do método indireto proposto por Astrand/Rhyming (1954), com dois desempenhos biológicos, capazes de produzir uma FC próxima a 140 e 170 batimentos por minuto, respectivamente. A PWC 170 foi determinada através do método proposto por Sjostrand (1954). O programa foi desenvolvido durante 16 semanas com 3 sessões/semana; cada sessão era composta por 30 minutos de atividade prescrita e 20 minutos de resistência muscular localizada (musculação). Para o tratamento estatístico foi utilizado o teste "t" para amostras dependentes a um nível de significância de 0,05.

Dos parâmetros hemodinâmicos envolvidos na capacidade de desenvolver trabalho físico progressivo, o débito cardíaco mostrou uma melhora significativa ($p < 0,05$), evidenciando um incremento na aptidão cardiovascular e respiratória dos sujeitos. O ajuste linear dos dados pós-programa, entre o débito cardíaco e a PWC 170 indica uma relação moderada ($r = 0,71$)

sugerindo uma influência de 50,4% do débito cardíaco sobre a capacidade de trabalho físico dos sujeitos.

UNITERMOS: Parâmetros hemodinâmicos, trabalho físico progressivo, sedentários.

INTRODUÇÃO

A reação do corpo humano tem sido estudada exaustivamente (Astrand, 1960; Astrand 1964; Bruce, 1984), considerando principalmente a flutuação dos componentes hemodinâmicos, devido à multiplicidade das adaptações desencadeadas pelo "stress" fisiológico sistemático.

O extraordinário interesse público pelo exercício físico informal é sugerido em vários estudos (Baldissera, 1982; DeVrie, 1970; Edington, 1972; Lima, 1983) como uma compensação do estilo de vida sedentário, o qual é apontado como um dos principais fatores desencadeadores da doença cardiovascular.

Outrossim, isto perclui uma abordagem dos efeitos crônicos quanto às condições de repouso, exercício sub-máximo e máximo em relação à idade, sexo e saúde, de modo a valorizar os resultados obtidos com os estímulos condicionantes aplicados num programa de condicionamento físico com característica predominantemente aeróbica.

O propósito deste estudo foi verificar o efeito de 48 sessões conjugadas de atividade aeróbica (corrida) e atividade condicionante da resistência muscular local

Enviado: 30/10/89

Aprovado: 08/02/90

lizada (musculação) sobre a capacidade de indivíduos fisicamente inativos, em desenvolver trabalho físico progressivo.

MÉTODOS/PROCEDIMENTOS

- Foram sujeitos do estudo 9 indivíduos do sexo masculino, com idade variando de 28 a 46 anos ($x=37,6 \pm 6,2$ anos), cujas características físicas estão descritas na tabela 1.

Antes de qualquer procedimento para determinação do perfil antropométrico e fisiológico, todos os participantes foram examinados por seus médicos pessoais, fora do complexo universitário.

Cada sujeito foi submetido a uma abordagem funcional no Laboratório de Esforço Físico do Centro de Desportos da UFSC, com o objetivo de avaliar a capacidade aeróbica, a qual foi determinada através do método indireto proposto por Astrand/Rhyming em 1954, com 2 desempenhos biológicos capazes de produzir uma FC próxima de 140 e 170 sístoles por minuto respectivamente.

A estimativa da gordura residual foi efetuada através da equação proposta por Faulkner(1974), mediante a extração de 4 medidas de dobras cutâneas nos sítios tri-ceptal(TR), sub-escapular(SE), supra-ilíaca (SI) e abdominal(AB), utilizando um compasso do tipo Harpender, de fabricação nacional (CESCORF).

O peso de gordura(GT) foi obtido através da multiplicação do peso corporal pelo %G, dividindo-se o produto por 100 e a MCM subtraindo o peso de gordura do peso corporal, o qual foi medido numa balança Filizola, com escala aproximada de 100 gramas; a estatura foi medida através de um estadiômetro com precisão de 0,1 centímetro.

O parâmetro débito cardíaco foi estimado em litros/min através da equação proposta por Ekelund(1972), a partir do consumo absoluto de oxigênio:

$$Q = (5.90 + 7.43 \cdot VO_2) - (0.436 \cdot VO_2^2)$$

O comportamento do volume sistólico durante o exercício foi estimado em mililitros/sístole, empregando o produto do DC vezes 1000 sobre a FC de esforço.

A fase experimental foi desenvolvida durante 16 semanas com 3 sessões semanais. Cada sessão era composta por 30 min. de

atividade aeróbica, prescrita pelo método desenvolvido por Balke(1974) e 20 minutos de estímulos condicionantes da resistência muscular localizada.

O tratamento estatístico foi efetuado através do teste "t" para amostras dependentes ($P < 0,05$) e do ajustamento de curvas linear, logarítmica, exponencial e parabólica, entre os parâmetros determinantes da capacidade de desenvolver trabalho físico progressivo(PWC 170), extraídos da abordagem.

RESULTADOS

A comparação do perfil antropométrico antes e depois do programa(tabela 1), apresenta resultados expressivos, com relação à variação percentual da gordura residual ($\Delta\% = -17,61$), gordura total ($\Delta\% = 17,84$) e massa corporal magra ($\Delta\% = +3,71$) sem evidências estatísticas de variação no peso corporal, o qual flutuou apenas 0.06%, durante as 16 semanas de desenvolvimento do programa.

Dos parâmetros hemodinâmicos envolvidos na capacidade de desenvolver trabalho físico progressivo, o débito cardíaco mostrou uma melhora significativa de 14.06%.

TABELA 1 - Perfil antropofisiométrico pré e pós-treinamento

	PRÉ		PÓS		$\Delta\%$	t
	$\bar{x}$	sd	$\bar{x}$	sd		
Idade (anos)	37,60	06,21	-	-	-	-
Peso(kg)	70,07	09,24	70,00	09,32	-0,06	0,01
Altura(cm)	172,0	08,69	-	-	-	-
IG	16,98	05,24	13,99	03,10	-17,61	3,37*
GT(kg)	12,05	04,59	09,90	02,99	-17,84	3,34*
MCM(kg)	57,94	06,87	60,09	07,28	+03,71	4,22*
VO ₂ (ml/kg/min)	36,60	10,94	41,18	10,73	+12,51	3,89*
VS(ml/s)	113,8	07,82	129,8	05,06	+14,06	3,65*
FC rep(bpm)	64,22	11,78	56,33	07,45	-12,29	3,90*
DC(l/min)	19,35	03,85	22,07	02,66	+14,06	2,65*
PWC(watr)	236,2	38,02	275,5	50,57	+16,63	3,16*

* $p < 0,05$

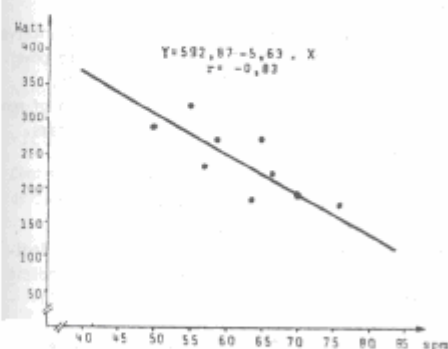
** $P < 0,01$

A elevação obtida no consumo máximo de oxigênio de 36.4 para 41.18 ml(kg.min)⁻¹ evidencia um incremento significativo de 12.51 %($P < 0,01$) na aptidão cardiovascular e respiratória dos sujeitos do estudo.

A figura 1 sugere uma dependência significativa da capacidade de trabalho físico pela FC de repouso ($P < 0,01$), mostrando

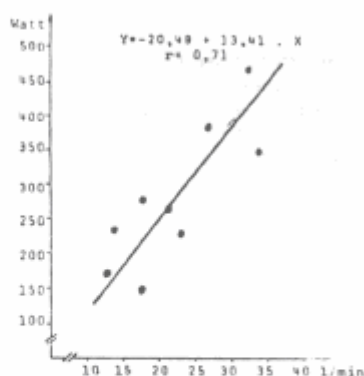
do que a variável regressora parece influenciar em torno de 70% na PWC 170 ($r=0.83$).

FIGURA 1 - Regressão da FC de repouso sobre a PWC 170, obtida através dos dados pós-tratamento.



Ajuste linear dos dados pós-programa, entre o débito cardíaco e a PWC 170, indica uma relação moderada ($r=0,71$), sugerindo uma influência de 50,4% do DC sobre a capacidade de trabalho físico dos sujeitos (Figura 2).

FIGURA 2 - Ajuste linear entre DC (pós-programa) e PWC 170, durante esforço físico submáximo no cicloergometro.



DISCUSSÃO/CONCLUSÃO

As alterações observadas no VO_2 máx. ($\Delta\% = +12,51$) foram similares aos aumentos relatados por Baldissera (1982), Gettman et

et al. (1976) e Cardoso (1986), os quais obtiveram variações de 12,9 a 26,8% em outros programas de condicionamento físico.

Segundo Petroski e Neto (1986), pode-se atribuir essas diferenças à intensidade e frequência dos estímulos condicionantes, pois são critérios determinantes para evidenciar alterações cardiovasculares e respiratórias, contrariando os resultados obtidos por Fox et al. (1975) num programa intervalado, com relação à frequência dos estímulos semanais, os quais referenciam a intensidade como a variável mais expressiva para evidenciar alterações favoráveis ao aumento da extração tecidual de oxigênio arterial, cujos valores pós-tratamento são bastante similares aos resultados obtidos por Astrand e Christensen (1963) em indivíduos não treinados.

A significativa redução da FC de repouso ($\Delta\% = -12,29$), parece indicar que o aumento na extração tecidual de oxigênio pode ter sido originado pelo aumento de 14,06% no DC, não considerando as alterações induzidas pelo programa sobre a diferença artério-venosa de oxigênio, como propõe Fox et al. (1975).

Este achado sugere uma redução no trabalho cardíaco, o qual pode ter sido originado pelo aumento substancial no VS ($\Delta\% = +14,06$), corroborando os resultados obtidos por Saltin et al. (1968) e Ekeblum (1969) em estudos longitudinais de condicionamento físico em indivíduos com baixa capacidade para o trabalho físico progressivo.

Segundo deVries (1970), a capacidade de trabalho pode ser desencadeada pelo aumento de uma função fisiológica específica, numa dada frequência cardíaca ou pelo mais alto grau de capacidade desse processo.

Dessas alternativas, a melhoria numa função fisiológica específica parece ter contribuído com mais evidência para o significativo aumento na PWC 170 ($P < 0,01$), principalmente pela variação percentual observada no débito cardíaco, bem como pelo aumento na extração tecidual de oxigênio no pós-tratamento.

ABSTRACT

ALVAREZ, B.R. and CARDOSO, A.T. Capacity of developing a progressive physical work among sedentaries after a physical conditioning program. Brazilian Journal of Science and Movement, vol.04, no.02, pp 15-18, 1990

The purpose of this study was to verify the effect of an aerobic training program upon physical work capacity (PWC 170) in sedentary individuals. Nine male subjects without symptomatic cardiac disease, with mean age $37,6 \pm 6,21$ years. All of them were submitted to Astrand/Rhyming procedures in order to determine maximal oxygen consumption ($\dot{V}O_{2max}$) indirectly by Astrand/Rhyming nomogram. After this PWC 170 was determined following Sjostrand's method proposed in 1954. Conditioning program was developed during 16 weeks with 3 sections/week. Each one was composed by 30 minutes of prescribed exercise by Balke's method, plus 20 minutes of localized work. The statistic treatments were made using "t" test of student for dependent samples at a level of 5%. We have found that cardiac output was increased significantly after program, suggesting an increment of cardiorespiratory system ($\Delta \approx 12,5\%$). The linear adjustment of the pos program date between cardiac output and PWC 170 indicated a good relationship of 0,71 wich it suggest the influence of cardiocirculatory function upon PWC170.

UNITERMS: Hemodynamic parameters, progressive work capacity.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

01. ASTRAND, I. Aerobic work capacity in men and women with special reference to age. *Acta Physiol.Scand.* 49:suppl.169,1960.
02. ASTRAND, P.O. et al. Cardiac output during submaximal exercise. *J.Appl.Physiol.* 19: 268, 1964.
03. BALDISSERA, V. Desenvolvimento da capacidade aeróbica em treinamento contínuo e intervalado. *Rev.Bras.Cie.Esporte* 3(3):106-109,1982.
04. BJURSTEDT, H. et al. Ortostatic reaction during recovery from exhaustive exercise of short duration. *Acta Physiol. Scand.* 119:25-31, 1983.
05. BOUCHARD, C. et al. Training of submaximal working capacity: frequency, intensity, duration and their interactins. *J.Sports Med.* 20:29-40, 1980.
06. BRUCE, R.A. Exercise, functional aerobic capacity, and aging-another viewpoint. *Med.Sci.Sports Exerc.* vol 16(1):8-13, 1984.
07. CARDOSO, A.T. Efeito do condicionamento físico aeróbico sobre a reserva miocárdica de oxigênio ($RMVO_2$) em sedentários. *Rev.Bras.Ci.Esportes* 7(3):109-112, 1986.
08. DEVRIES, H.A. Physiological effects of an exercise training regimen upon aged 52 to 88. *Journal of Gerontology.* Vol. 25(4): 325-336, 1970.
09. EDINGTON, D.W. et al. Exercise and longevity: evidence for a threshold age. *J. of Gerontology.* Vol. 127(3): 341-343, 1972.
10. EKLUND, L.G. Central hemodynamics during ergometric exercise. *Internationales Seminar Fur Ergometrie* Berlin, Alemanha. pg. 01-16, 1972.
11. FOX, E.L. et al. Frequency and duration of interval training programs and changes in aerobic power. *J.Appl. Physiol.* Vol 38(3):481-484, 1975.
12. GETTMAN, L.R. et al. Physiological response of men to 1,3 and 5 day per week training programs. *Research Quarterly* 47(4):638-646, 1976.
13. LARSSON, L. Histochemical characteristics of human skeletal muscle during aging. *Acta. Physiol. Scand.* 117:469-471, 1983.
14. LIMA, E.G. Avaliação cardio-respiratória em indivíduos sedentários durante programa de condicionamento físico. *Arq.Bras.Cardiol.* 40(2):111 - 113, fev/83.
15. PETROSKI, E.L. e NETO, C.S.P. Efeitos de nove semanas de atividades físicas sobre a composição corporal e consumo máximo de oxigênio em universitários. *Rev.Bras.Ci.Esportes.* 8(1): 124 - 128, 1986.

ENDEREÇO DO ATOR/AUTHOR ADDRESS

Barbara Regina Alvarez
Universidade Federal de Santa Catarina
Departamento de Educação Física
Trindade - Florianópolis
CEP 88049