

## **AVALIAÇÃO DA RESPOSTA CARDIOVASCULAR A UM TESTE DE ESFORÇO EM CRIANÇAS OBESAS: DISCUSSÃO DO USO DO DUPLO PRODUTO**

### **CARDIOVASCULAR RESPONSE TO A STRESS TEST IN OBESE CHILDREN. DISCUSSION ABOUT THE USE OF DOUBLE PRODUCT**

**José Augusto Botega dos Santos<sup>1</sup>, Sandra Maria Lima Ribeiro<sup>2</sup>**

*<sup>1</sup> Universidade São Judas Tadeu- Curso de Graduação em Educação Física. <sup>2</sup> Universidade de São Paulo- Escola de Artes, Ciências e Humanidades.*

#### **RESUMO**

**INTRODUÇÃO:** é bem conhecida a prevalência da obesidade, em diferentes regiões do mundo, em diferentes níveis educacionais e sócio-econômicos, e em diferentes faixas etárias. Nesse contexto, a busca de atividades preventivas, como a prática da atividade física são de extrema importância. É importante determinar uma forma segura para realização de atividades físicas, principalmente em crianças obesas, para que se possa realmente obter o máximo de benefícios à saúde. **OBJETIVOS:** Avaliar a utilização do duplo produto (DP) na resposta ao exercício por um grupo de crianças obesas. **METODOLOGIA:** Foram avaliadas 20 crianças de 5<sup>a</sup> a 8<sup>a</sup> séries do ensino fundamental de uma escola particular do município de S. Paulo-SP. As crianças foram distribuídas em dois grupos, de acordo com a classificação da OMS (1995): obesas- OB (n=10) e um grupo controle, eutróficas (não obesas)- EU (n= 10). Ambos os grupos foram submetidos a um teste de esforço pediátrico em cicloergômetro, e foram coletadas frequência cardíaca (FC) e pressão arterial (PA), a cada quatro minutos, do início ao final do teste. Em seguida, foram calculados os valores do duplo produto (DP), que é o produto da PAS pela FC. Os grupos foram comparados pelo teste t-student, considerando os significativos valores de  $p < 0,05$ . **RESULTADOS:** no último intervalo do teste, observou-se um valor de FC significativamente maior no grupo OB ( $p < 0,05$ ). **CONCLUSÃO:** contrariando nossa hipótese inicial, conclui-se que a FC mostrou ser um parâmetro mais sensível às alterações hemodinâmicas ao exercício do que o DP, possivelmente devido ao redirecionamento do fluxo sanguíneo para manter a temperatura corporal na pele e pela resposta simpática dada principalmente pelo obeso. Estudos posteriores, envolvendo um maior número de variáveis fisiológicas e bioquímicas certamente poderão esclarecer os resultados encontrados.

**Palavras-chave:** crianças, obesidade, exercício físico, duplo produto.

#### **ABSTRACT**

**BACKGROUND:** It is well known that obesity has reached epidemic levels all around the world, despite of educational or economic levels, or even the age groups. In this context, it is important to look for preventive activities such as physical activity. In turn, it is important to determine a safety way to prescribe physical activities, mainly to obese children, in order to achieve the most benefits effects on health. **MAIN:** to evaluate

the double product (DP) on vascular responses to physical exercise in an obese children group. **METHODS:** 20 children from 5<sup>a</sup> to 8<sup>a</sup> fundamental levels from a private school located in São Paulo - SP. Children were distributed into two groups, according to WHO (1995) classification: obese- OB (n=10) and a control group, non-obese- EU (n= 10). Both groups were submitted to a pediatric physical effort test, and the heart rate (HR), systolic and diastolic blood pressure (SBP and DBP) were evaluated each four minutes, from baseline to the 12<sup>th</sup> minute. Afterwards, the double product (DP) was calculated- the product of SBP and HR. Groups were compared by student t-test, considering as significant the p values  $< 0.05$ . **RESULTS:** At the last time-interval of the test, the HR was significantly higher at OB group ( $p < 0,05$ ). **CONCLUSION:** in opposition to our initial hypothesis, HR was shown to be the best indicator of hemodynamics alterations due to exercise, possibly because of a re-drive of blood flow in order to maintain the body temperature, and because of a sympathetic answer, which is enhanced in obese individuals. Future studies, with a higher number of individuals, could clarify our findings.

**Key-words:** children, obesity, exercise, Double product.

#### **INTRODUÇÃO**

A obesidade se caracteriza pelo aumento da quantidade de tecido adiposo. As razões para o desenvolvimento da obesidade são várias, muitas delas pouco compreendidas. Uma das causas mais discutidas é o desbalanço entre ingestão e gasto de energia, isto é, os indivíduos pode se tornar obesos por uma ingestão alimentar inadequada, ou ainda pela diminuição do gasto de energia. Portanto, pode-se afirmar que uma das mais importantes causas para o desenvolvimento da obesidade é a existência de hábitos de vida inadequados (1, 2,3,4,5).

Sabe-se que a obesidade na infância oferece uma probabilidade três vezes maior do indivíduo se tornar um adulto obeso (4,6), e ainda aumenta a probabilidade de desenvolvimento de doenças crônicas na vida adulta (3,6,7,8,9). A hipertensão arterial é um dos acometimentos fortemente relacionados à obesidade (3), e por isso é importante a compreensão das respostas pressóricas ao exercício físico.

A resposta da pressão arterial durante o exercício aeróbio depende da massa muscular envolvida, intensidade e duração do exercício. A massa muscular possui contração contínua seguida de movimentos dos segmentos corporais, fazendo com que ocorra um aumento do fluxo sanguíneo nesta musculatura. Essa alteração fisiológica ocasiona também elevação do débito cardíaco, seguida pelo aumento da frequência cardíaca (FC) e do volume sistólico, e vasodilatação da musculatura ativa, promovendo assim, uma redução da resistência vascular periférica. A adaptação hemodinâmica resulta na elevação da pressão arterial sistólica (PAS) e na manutenção, ou até redução, da pressão arterial diastólica (PAD). Se a intensidade do exercício for elevada, a necessidade de sangue será maior, conseqüentemente maior débito cardíaco resultando na elevação da PAS. Com a intensidade aumentada, a vasodilatação periférica também aumentará, acarretando então, uma manutenção da PAD. A duração da atividade não influencia nos níveis pressóricos, que são supostamente preservados ao longo de toda execução. Quanto maior a mobilização de massa muscular, maior a vasodilatação, acarretando por conseqüência, um menor aumento da PAS (10).

O duplo produto (DP) é o resultado do produto da FC pela PAS, correlacionando-se com o consumo de O<sub>2</sub> pelo miocárdio (MVO<sub>2</sub>) (11,12,13,14,15,16). Richardson et al. (17) classificaram o DP como avaliação da função ventricular e determinaram os parâmetros mais importantes para o diagnóstico da doença coronária: o DP, a angina e as alterações eletrocardiográficas. Hui et al. (15), através de testes ergométricos, criaram padrões de referência para esses valores, e correlacionam com as variáveis da aptidão física. Em um teste ergométrico monitorado, a FC e a PA são constantemente aferidas, e no momento em que as curvas se alteram pode-se usar o DP daquele instante como limiar. É o correlato fisiológico para início da angina e alterações eletrocardiográficas (13,15,17,18,19).

Crianças e adolescentes possuem baixo risco de intercorrências cardíacas durante o exercício, e por isso são escassos os estudos descritos quanto aos parâmetros cardiovasculares aceitáveis. Entretanto, com o aumento da prevalência de obesidade em crianças e adolescentes, hipotetizamos que ocorram alterações precoces nos níveis pressóricos, e que a utilização do DP em testes ergométricos específicos deve ser um parâmetro mais sensível (e, portanto o primeiro a mostrar alterações) do que a utilização isolada da FC ou PAS. Desta forma, o objetivo deste estudo foi avaliar a utilização do duplo produto (DP) nas reações cardiovasculares de um grupo de crianças obesas em resposta a um teste de esforço.

## MÉTODOS

### Sujeitos

O estudo envolveu alunos de 5ª a 6ª série de um colégio particular da cidade de São Paulo no ano de 2003. O recrutamento dos indivíduos ocorreu a partir de palestra proferida no local a pais e alunos, convidando os alunos à participação no estudo. Aceitando participar, todos os responsáveis pelos sujeitos foram esclarecidos quanto aos objetivos e procedimentos, e assinaram termo de consentimento esclarecido. Portanto, o presente estudo está de acordo com o acordo de Helsinki.

### Crterios de inclusão e exclusão, avaliações iniciais

Os alunos que se voluntariaram foram checados quanto aos critérios de inclusão e exclusão. Para participação no estudo, os meninos deveriam apresentar: - classificação da maturação sexual como pré-púbere, o que significa a auto-avaliação gonadal entre G2 e G3 (auto avaliado pela prancha de Tanner (20); sexo masculino. Como critério de exclusão, os responsáveis pelos avaliados não poderiam relatar nenhuma doença que pudesse comprometer a realização do teste, comprometendo a saúde da criança. Em seguida foram avaliados pelo peso (Filizola®) e estatura (estadiômetro Sanny®). A partir dessas medidas, foi calculado o índice de massa muscular (IMC= peso/altura<sup>2</sup>). O valor do IMC foi classificado de acordo com a distribuição percentilar proposta por Must et al. (21) e pelo critério estabelecido pela Organização Mundial da Saúde (22). A partir dessa classificação, foram constituídos os dois grupos experimentais: grupo OB, incluindo os sujeitos classificados acima do percentil 95, e o grupo EU (eutróficos), que foram classificados entre os percentis 15 e 85.

### Procedimentos para o dia do teste

Todos os indivíduos realizaram o teste no período da tarde, entre 15 e 17h. Todos foram orientados a, no dia do teste, realizarem uma refeição até as 13h, e foram orientados a usarem vestimentas adequadas e confortáveis. Primeiramente foram avaliadas as medidas antropométricas de peso, altura, dobras cutâneas subescapular e tricipital (adipômetro Sanny®). Todas as medidas antropométricas seguiram a proposta de Lohman, Roche e Martorel (23). Em seguida os avaliados foram colocados na posição deitados, em uma maca isolada, onde eram aferidas a pressão arterial (PA) e a frequência cardíaca (FC), com auxílio de um esnomanômetro (Sanny®) e estetoscópio. As medidas foram realizadas de acordo com a proposta do American Heart Association (24). Após realizar essas medidas, os meninos eram orientados a se manterem em silêncio, para que não ocorressem alterações indesejadas na PA e na FC, e foram deslocados até o cicloergômetro. No instante em que os meninos eram colocados o

cicloergômetro (Monark®), aferia-se novamente a FC e PA (esses valores foram considerados como “linha de base”). Logo depois foi feita uma breve explicação sobre o teste. O teste no cicloergômetro obedeceu aos critérios propostos por Leite (13), com elevação progressiva, a cada 4 min, do esforço imprimido na pedalada. Esse esforço foi estabelecido de acordo com o peso corporal de cada sujeito, e foi estabelecido o valor limite da FC que era de 170 bpm como estimativa submáxima da capacidade de trabalho. Ao ultrapassá-lo, o teste era interrompido. Outra possibilidade de interrupção do teste era a própria solicitação do avaliado. Se nenhuma dessas possibilidades ocorresse, o tempo total de realização do teste era de 12 minutos. Após a conclusão do teste, por ultrapassar a FC limite, por solicitação do avaliado, ou por conclusão do tempo determinado, realizava-se um momento de recuperação.

A análise das variáveis do teste foi realizada nos seguintes momentos: - linha de base, 4min, 8min e 12 min. Nesses momentos, foram aferidas a PA e a FC. Para monitoramento da fadiga percebida, os indivíduos foram orientados a apontar, na escala de percepção subjetiva do esforço proposta por Borg (25), a sua percepção a partir do instante 4min do teste. Posteriormente ao teste, com a posse de todos os valores realizou-se o cálculo do DP.

*Análise dos dados*

Os dados foram apresentados em forma de média e desvio padrão. As análises estatísticas constaram de constatação de normalidade dos dados, seguida pelo teste *t-student* presumindo duas variáveis diferentes comparando os grupos OB e EU. Ainda, foi realizada análise de correlação entre as diferentes variáveis, a partir do Coeficiente de correlação de Pearson. Para todos os testes, foram considerados significativos os valores cujo  $p < 0,05$ . Foram utilizados os softwares Excel e SPSS.

**RESULTADOS**

A idade das crianças estudadas foi de  $10 \pm 1$  anos para os obesos e  $11 \pm 1$  anos para os eutróficos, sem diferenças significativas entre os grupos. Com relação ao tempo total para completar os testes, o grupo OB apresentou uma média de  $10,3 \pm 1,7$  min, e o grupo EU de  $11,1 \pm 1,0$  min, sem diferença significativa nesse tempo.

Apesar desses valores não serem significativos, é importante ressaltar que no segundo estágio do teste

(antes de completar 8 minutos, somente indivíduos do grupo OB interromperam o teste). No grupo OB somente três indivíduos completaram os 12 minutos estimados para o teste (portanto 30%), enquanto no grupo EU quatro completaram (40%).

Além da classificação pelo IMC [ $21.6 \pm 2.8 \text{Kg/m}^2$  para eutróficos (todos entre o percentil 15 e 85) e  $31.6 \pm 3.4 \text{kg/m}^2$  para obesos [(todos acima do percentil 95);  $p < 0.05$ ]], que serviu como critério de distribuição dos diferentes grupos, a somatória das dobras cutâneas tricúspita e subescapular foi de  $39,9 \pm 9,8$  mm para o grupo OB e  $21,7 \pm 12,2$  mm para o grupo EU ( $p < 0,05$ ).

A Tabela 1 apresenta os valores de repouso da FC, PAS, PAD e DP para ambos os grupos. Não houve diferenças significativas nos valores de repouso.

Tabela 1. Valores medidos na situação de repouso, entre os grupos avaliados

Variáveis	Grupo OB	Grupo EU
FC (bpm)	92±19	82±13
PAS (mmHg)	98±7	94±9
PAD (mmHg)	66±6	63±5
DP (bpm.mmHg)	9013±1978	7681±1459

Não foram encontradas diferenças significativas entre os grupos em nenhuma das variáveis analisadas.

Na Tabela 2 é apresentada a evolução dos valores, para ambos os grupos, do início ao final do teste, e também a diferença entre os valores iniciais e finais. Na linha de base, os grupos não apresentaram diferença significativa em nenhuma das variáveis analisadas. No instante quatro, as variáveis alcançaram os valores esperados pelos proponentes do teste (13), sem nenhuma diferença significativa entre os grupos. Com relação aos OB, dois indivíduos interromperam o teste antes do instante 8min. Nos EU, todos os indivíduos completaram o primeiro estágio do teste. No instante oito do teste também não houve diferença significativa dos parâmetros nos grupos. Cinco indivíduos do grupo OB e seis do grupo EU interromperam o teste antes do minuto 12. No estágio 12min do teste, ocorreu uma diferença significativa apenas na FC ( $p = 0,04$ ), com maiores valores observados nos OB. Na diferença entre valores iniciais e finais, não foram detectadas diferenças significativas entre os grupos.

Tabela 2- Evolução dos valores avaliados do início ao final do teste, e a diferença entre os valores inicial e final

Momento	Grupos	FC (bpm)	PAS (mmHg)	PAD (mmHg)	DP (bpm.mmHg)
Linha de base <sup>1</sup>	OB	95± 16	100± 9	66± 7	9547± 2007
	EU	86± 14	94±12	64±10	8174±2018
4 min	OB	127±17	114±16	67±7	14642±3795
	EU	117±19	107±11	67±8	12643±2771
8 min	OB	146±14	126±20	65±8	18562±4128
	EU	140±17	122±11	63±9	17131±3190
12min	OB	175±10*	144±23	66±9	25194±4334
	EU	166±7*	139±12	67±8	23148±1782
Diferença <sup>2</sup>	OB	80±16	41±19	12±8	15169±4160
	EU	81±13	45±5	8±5,8	14974±1587

1. Linha de base= valores obtidos com o indivíduo posicionado no cicloergômetro, antes de iniciar o teste; 2. Diferença entre os valores obtidos ao final e ao início do teste; \*= indica diferença significativa entre os grupos EU e OB.

As análises de correlação mostraram que, em ambos os grupos o DP correlacionou-se significativamente com a PA ( $r=0,74$ ;  $p=0,01$  nos eutróficos e  $r=0,93$ ;  $p=0,00$  nos obesos), e mostrou uma tendência a correlacionar-se significativamente com a FC ( $r=0,56$ ;  $p=0,09$  nos eutróficos e  $r=0,59$ ;  $p=0,07$  nos obesos).

## DISCUSSÃO

O presente estudo pretendeu, a partir da aplicação de um teste ergométrico específico, verificar se o DP é a variável mais rapidamente indicadora de alterações cardiovasculares no exercício, em crianças obesas. As crianças foram comparadas a um grupo controle, constituído por crianças não obesas. Como principal achado, foi possível observar que na verdade, a FC foi a única variável que apresentou diferença entre os grupos, em apenas um momento, quando se comparou com grupo controle não obeso. Especificamente no momento 12min do teste, o grupo OB apresentou maior FC comparativamente ao EU; a média do grupo foi de 175bpm, que é superior limite estabelecido pelos

autores do teste ergométrico adotado para o estudo, que é de 170bpm.

A elevação da FC possivelmente poderia ser justificada por meio da medida da temperatura corporal, em que as crianças, devido à dificuldade de se adaptarem à elevação da temperatura corporal (pelo excesso de

adiposidade), teriam um aumento na FC para manutenção do débito cardíaco e do resfriamento corpóreo, diminuindo o volume plasmático, do retorno venoso, da diástole final, do volume de ejeção (26). Outro fator para o aumento da FC pode ter sido a vasoconstrição, ocasionada pela alta exigência da atividade simpática, reação desencadeada pelo redirecionamento do fluxo sanguíneo. Ocorre vasoconstrição na área inativa, provocando assim um difícil fluxo sanguíneo e taquicardia, ocasionando elevação da FC (27).

Para o instante de repouso, quando se confronta os valores com os dados um estudo de Costa e Sichieri (7) com crianças obesas da mesma faixa etária, observa-se valores similares. Os autores encontraram valores de PAS 107,4 mmHg e PAD 66,6 mmHg. Quanto ao DP no instante de repouso, um estudo realizado por Hui et al. (15) determinou através das variáveis sexo, IMC e nível de atividade física em adultos, um valor normatizado do DP de repouso= 7524 bpm.mmHg. Comparando com os dados do presente estudo, o grupo OB mostrou valores elevados.

Na linha de base do teste, em que os avaliados se deslocaram em direção a bicicleta, o grupo OB apresentou uma média na PAS de 100 mmHg e PAD de 66 mmHg, aumento que pode ser considerado normal a partir do repouso. Para os momentos quatro e oito, a elevação da PA continuou natural (27). O valor médio do DP no momento quatro teve uma elevação normal quando

comparados com o DP Submáximo= 21218 bat..mmHgmin<sup>-1</sup> de adultos, determinado mais precisamente pelo nível de aptidão física por Hui et al. (15). Cabe destacar que dois meninos interromperam o teste antes do tempo esperado, mas possuíam valores próximos aos outros do grupo. Para esses, os valores do DP foram respectivamente 13916 bat.mmHgmin<sup>-1</sup> e 23700 bat.mmHgmin<sup>-1</sup>. Esses valores estão próximos dos picos detectados por vários autores (12,14,28). O valor normatizado no estudo de Hui et al. (15) entre a média do DP submáximo e a média do DP máximo foi de 25000 bat..mmHgmin<sup>-1</sup>. Possíveis fatores para a interrupção do teste poderiam ser uma noite mal dormida ou uma refeição matutina pobre, que também contribui para a elevação do cortisol. O presente estudo recomendou a realização de refeições adequadas no dia do teste, entretanto, não controlou pessoalmente esse dado nas crianças. Esses fatores devem ser levados em consideração, uma vez que os valores obtidos no presente estudo, quando comparados ao DP máximo estipulado por Hui et al. (15), estão baixos. Por outro lado, é importante lembrar que o estudo do citado autor foi feito em indivíduos adultos. Não foram encontrados, para comparação do presente estudo, valores para crianças.

Para o momento 12min as alterações da PA continuaram proporcionais ao trabalho exigido, tendo uma elevação natural, com valores muito próximos ao instante 8min. Esse fluxo normal é devido ao aumento do débito cardíaco inicial, que é maior que a resistência periférica ocasionada para manutenção do fluxo sanguíneo (27). Ao se detalhar essas alterações fisiológicas, é possível verificar que a PAS obteve uma elevação natural, ocasionada pelo débito cardíaco e pelo fluxo sanguíneo, adquirindo também uma manutenção ou diminuição da PAD. A porção muscular utilizada (principalmente membros inferiores) tem relação direta com a PAS. Essa relação proporciona uma grande vasodilatação, devido à liberação de metabólitos na região provocando uma queda da PAS tardia (10). O DP também não apresentou diferença entre os grupos, ao serem comparados com o valor normatizado por Hui et al. (15), estipulado em DP máximo= 32798 bat.mmHgmin<sup>-1</sup>. Esse valor inferior pode ter relação com porção muscular maior utilizada, que oferece uma vasodilatação elevada proporcionando um menor aumento da PA, principalmente a sistólica, que tem relação na determinação do DP (10). Vale lembrar a FC que também interfere no valor do DP, e apresentou neste momento um valor elevado, com diferença significativa, mas não alterou em grande proporção o novo parâmetro DP. Isso pode ter ocorrido pela PAS não apresentar diferença em nenhum dos instantes, e por isso melhor se correlacionou com o novo parâmetro.

Para o tempo total do teste, não houve diferença entre os grupos, mas analisados de forma detalhada, percebe-se uma permanência de um maior número de indivíduos EU, na realização do teste, lembrando até a interrupção de dois OB no momento oito. Considera-se ainda, que para manutenção do ritmo do teste, ocorre uma exigência muscular maior; como os OB possuem uma composição corporal mais elevada, mas com predominância em tecido adiposo, isso proporciona uma pressão maior sobre os vasos, fazendo com que os indivíduos tenham um desgaste e um cansaço maior. É bom lembrar ainda, que esse critério para diagnóstico depende do grau de sensibilidade das pessoas, no caso das crianças.

O presente estudo pretende colaborar com a padronização do exercício físico para crianças obesas, entretanto é importante ressaltar algumas de suas limitações. O número de crianças avaliadas foi pequeno, o que limita a reprodutibilidade do estudo. Ainda, para discussão do DP o ideal é que esse valor seja analisado conjuntamente com o eletrocardiograma nas alterações das curvas principalmente o segmento ST (16). Outros fatores que podem ter influenciado nas respostas cardiovasculares levantadas, como as alterações hormonais. O estágio pré-púbere pode ter sido mal diagnosticado (por ter sido um auto-relato), e, portanto hormônios típicos da puberdade certamente podem influenciar nos resultados. A análise desses hormônios certamente poderia clarificar os achados.

## CONCLUSÃO

Contrariando nossa hipótese inicial, conclui-se que a FC mostrou ser um parâmetro mais sensível às alterações hemodinâmicas ao exercício do que o DP, possivelmente devido ao redirecionamento do fluxo sanguíneo para manter a temperatura corporal na pele e pela resposta simpática dada principalmente pelo obeso. Estudos posteriores, envolvendo um maior número de variáveis fisiológicas e bioquímicas certamente poderão esclarecer os resultados encontrados.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Naumova EN, Must A, Laird NM. Tutorial in biostatistics: evaluating the impact of 'critical periods' in longitudinal studies of growth using piecewise mixed effects models. *Int. J. Epidemiol* 2001; 30: 1332-1341.
2. Ogden CL, Carroll MD, Curtin LR, McDowell MA, Tabak CJ, Flegal KM. Prevalence of overweight and obesity in the United States, 1999-2004. *JAMA* 2006; 295: 1549-1555.
3. Bibbins-Domingo K, Coxson P, Pletcher MJ, Lightwood J, Goldman L. Adolescent overweight and future adult coronary heart disease. *New. Engl. J. Med.*, 2007; 357: 2371-2379.
4. Lee JM, Okumura MJ, Freed GL, Menon RK, Davis MM. Trends in hospitalization for diabetes among children and young

- adults: United States, 1993-2004. *Diab. Care* 2007; 30: 3035-3039.
5. Bjørge T, Engeland A, Tverdal A, Smith GD. Body mass index in adolescence in relation to cause-specific mortality: a follow-up of 230,000 norwegian adolescents. *Am. J. Epidemiol* 2008; 168: 30-37.
  6. Moretti K, Beyruti M, Esperança LM, Monegaglia AP, Oliva AB, Brandão FA. Prevalência de risco de sobrepeso e sobrepeso em escolares de 10 a 13 anos da cidade de São Paulo. *Rev Bras Nutr Clín* 2000; 15:261-266.
  7. Costa RS, Sichieri R. Relação entre sobrepeso, adiposidade e distribuição de gordura com a pressão arterial de adolescentes no município do Rio de Janeiro. *Rev Bras Epidemiol* 1998; 1:268 -279.
  8. Carneiro JRI. Obesidade na Adolescência: Fator de Risco para Complicações Clínico-Metabólicas. *Arq Bras EndocrinMetab* 2000; 44:390-396.
  9. Porto MCV, Brito IC, Calfa ADF, Amoras M, Villela NB, Araújo LMB. Perfil do Obeso Classe III do Ambulatório de Obesidade de Um Hospital Universitário de Salvador, Bahia. *Arq Bras Endocrinol Metab* 2002; 46: 668-673.
  10. Forjaz CLM, Tinucci T. A medida da pressão arterial no exercício. *Rev Bras Hipertensão* 2000; 7: 79-87.
  11. Santarém JM. Atualização em exercícios resistidos: conceituação e situação atual. *Âmbito-Medicina Desportiva*. 1997; 31:15-16.
  12. Chaitman B. R. Prova de esforço ao exercício IN: Braunwald, E. *Tratado de medicina cardiovascular*.5.ed.v.1. São Paulo: Roca,1999.
  13. Leite PF. *Fisiologia do exercício ergometria e condicionamento físico cardiologia desportiva*. 4.ed. São Paulo: Robe, 2000.
  14. Kawamura T. Avaliação da capacidade aeróbia e teste ergométrico. *Revista Socesp*. 2001; 11:3.
  15. Hui SC, Jackson AS, Wier LT. Development of normative values for resting and exercise rate pressure product. *Med Sci Sports Exer*. 2000; 32: 1520-1527.
  16. Farinatti PTV, Assis BFCB. Estudo da frequência cardíaca, pressão arterial e duplo produto em exercícios contra resistência e aeróbio contínuo.*Rev Bras At Fís Saúde*. 2000; 5:5-16.
  17. Richardson MT, Holly RG, Amsterdam EA, Miller MF. The value of chest pain during the exercise test in predicting coronary artery disease. *Cardiology*.1992; 164-171.
  18. Bertagnoli K, Hanson P, Ward A. Attenuation of exercise-induced ST depression during combined isometric and dynamic exercise in coronary artery disease. *Am J Cardiol* 2000;. 65:314-7.
  19. Powers SK & Howley ET. *Fisiologia do exercício teoria e aplicação do condicionamento ao desempenho*. 3.ed. São Paulo: Manole, 2000.
  20. Tanner JM Growth at adolescence. 2<sup>nd</sup>.ED. Oxford: Blackwell Scientific, 1962.
  21. Must A, Dallal GE, Dietz WH. Reference data for obesity: 85th and 95th percentiles of body mass index (wt/ht<sup>2</sup>) and triceps skinfold thickness. *Am J Clin Nutr* 1991; 53: 839-46.
  22. World Health Organization. Physical status: the use and interpretation of anthropometry. Geneva: WHO; 1995.
  23. Lohman TG, Roche AF, Martorell R. Anthropometric standardization reference manual. Champaign: Human Kinetics Books, 1988.
  24. Perloff D, Grim C, Flack J, Frohlich ED, Hill M, McDonald M, et al. Human blood pressure determination by sphygmomanometry. *Circulation* 1993; 88:2460-70.
  25. Borg G. Psychophysical bases of perceived exertion. *Med Sci Sports Exerc* 1982; 14: 377-381.
  26. ACSM's. *Diretrizes do ACMS para Testes de Esforço e sua Prescrição*. American College of Sports Medicine. 6 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003.
  27. Galvão R, Kohlmann JR. O. Hipertensão arterial no paciente obeso. *Rev Bras Hipert* 2002; 9: 262-267.
  28. Mostrocola LE, Arakaki H. Resultados do consenso brasileiro de ergometria IN: Timerman A, Cesar L. A. M. *Manual de cardiologia SOCESP*.São Paulo: Atheneu, 2000.

**Endereço para correspondência:**

Sandra Maria Lima Ribeiro  
Escola de Artes, Ciências e Humanidades- Universidade de São Paulo  
Av. Arlindo Bettio, 1000- Ermelino Matarazo- São Paulo  
CEP 03828-000  
e-mail: smiribeiro@usp.br

Submetido em: 25/09/2010

Aceito em: 14/10/2010