

Efeitos de duas intensidades de treinamento aeróbio na composição corporal e na potência aeróbia e anaeróbia de meninos pré-púberes

CDD. 20.ed. 796.022
796.073

Luís Paulo Gomes MASCARENHAS*/**
Antonio STABELINI NETO**/**
Italo Quenni Araújo de VASCONCELOS**
André de Camargo SMOLAREK**
Rodrigo BOZZA**/**
Anderson Zampier ULBRICH**/**
Wagner de CAMPOS**/**

*Departamento de Pediatria, Universidade Federal do Paraná.

**Centro de Pesquisa em Exercício e Esporte, Universidade Federal do Paraná.

***Departamento de Educação Física, Universidade Federal do Paraná.

Resumo

O propósito do estudo foi verificar os efeitos de duas intensidades de treinamento aeróbio sobre a composição corporal, potência aeróbia e anaeróbia de meninos pré-púberes. Fizeram parte da amostra 35 crianças, 12 meninos realizaram o treinamento com intensidade igual ou superior a 70% da frequência cardíaca reserva (GA); 12 meninos realizaram treinamento com intensidade igual a 50% da frequência cardíaca reserva (GB); grupo controle (GC) foi formado por 11 meninos, os quais foram estimulados a manterem suas atividades diárias normais. Foram realizadas medidas de massa corporal, estatura, dobras cutâneas do tríceps e panturrilha para determinação do percentual de gordura e nível de atividade física habitual por meio de questionário desenvolvido por Bouchard. A potência aeróbia foi mensurada através do teste de vai-e-vem de 20 m e a anaeróbia pelo teste de Wingate. Observando os resultados, o treinamento aeróbio mais intenso (70% da FC de reserva), não apresentou modificação no percentual de gordura e nem aumento da potência anaeróbia, contudo, a potência aeróbia se elevou significativamente ($p < 0,05$) em relação aos outros grupos. Independente do nível de atividade física, somente o treinamento de alta intensidade foi capaz de melhorar a potência aeróbia de meninos pré-púberes.

UNITERMOS: Treinamento aeróbio; Potência aeróbia; Potência anaeróbia; Composição corporal; Meninos pré-púberes.

Introdução

A iniciação da prática desportiva vem demonstrando ser uma tendência cada vez mais precoce. SILVA, FERNANDES e CELANI (2001) identificaram que o processo de iniciação esportiva está ocorrendo cada vez mais precocemente entre os seis e oito anos de idade, contrapondo ao sugerido pela literatura, que dependendo da modalidade desportiva recomenda o início da prática sistematizada em torno dos nove e 10 anos (BOMPA, 2002).

Com a antecipação infantil à prática do desporto questionamentos quanto à forma e intensidade

da realização dos treinamentos e reais benefícios físicos gerados para as crianças ainda são controversos. Este argumento se sustenta pelo fato de que estudos realizados com treinamento aeróbio e anaeróbio em crianças pré-púberes, além de escassos, muitas vezes não se preocuparam com a maturação biológica, nível de atividade física habitual ou com o monitoramento cuidadoso da modalidade treinada, em especial com relação à intensidade do exercício (BOISSEAU & DELAMARCHE, 2000; WILLIAMS, ARMSTRONG & POWELL, 2000).

Em revisão realizada por DALY, BASS, CAOME e HOWE (2002) foi apontado que, na maioria dos estudos com crianças atletas, a intensidade do exercício normalmente não é descrita ou é apenas mencionada através de horas por semana, sem acompanhamento regular da frequência cardíaca durante as sessões de treinamento.

Porém, não somente no campo do treinamento desportivo, bem como na área da atividade física e saúde, pesquisas buscam evidenciar benefícios associados ao exercício aeróbio na idade pediátrica. Neste sentido, os efeitos favoráveis à saúde proporcionados pelo exercício aeróbio sobre a composição corporal e o volume máximo de oxigênio (VO_2 máx), assim como, na conseqüente melhora na qualidade de vida, vêm sendo relatados em crianças com diferentes tipos de patologias, tais como cardiopatias, asma e obesidade (COUNIL, VARRAY, MATECKI, BEUREY, MARCHAL, VOISIN & PREFAUT, 2003; JOHNSON, FIGUEROA-COLON, HERD, FIELDS, SUN, HUNTER & GORAN, 2000; ROWLANDS ESTON & INGLEDEW, 1999).

Todavia, apesar de alguns indivíduos em fase de crescimento apresentar alterações significativas

induzidas pelo exercício, nem sempre é possível obter uma estimativa precisa do metabolismo aeróbio que não seja influenciado pela produção anaeróbia de energia (MALINA & BOUCHARD, 2002). Isto se deve as escassas pesquisas realizadas a respeito do comportamento do sistema anaeróbio em crianças, especialmente às relacionadas ao treinamento, ocasionando a falta de consenso a respeito deste tópico (ARMSTRONG, WESMAN & CHIA, 2001; BENCKE, DAMSGAARD, SAEKMOSE, JORGENSEN & KLAUSEN, 2002).

Baseado nas discordâncias do quanto seria a intensidade e a duração do treinamento aeróbio ideal para crianças a fim de influenciar significativamente nas variáveis de crescimento físico e aptidão física desenvolveu-se o seguinte problema de estudo: qual o efeito de diferentes intensidades de treinamento aeróbio na composição corporal e na potência aeróbia e anaeróbia de meninos pré-púberes? Desta forma, o propósito do estudo foi verificar os efeitos de duas intensidades do treinamento aeróbio na potência aeróbia e anaeróbia de meninos pré-púberes.

Métodos

Amostra e formação dos grupos

As crianças não praticantes de atividade física regular ou com práticas desportivas inferior a seis meses foram selecionadas em Associações Esportivas da cidade de Curitiba, Paraná, e após o consentimento dos pais e/ou responsáveis foram distribuídas de forma aleatória nos seguintes grupos: 15 meninos realizaram o treinamento do tipo "A", com intensidade igual ou superior a 70% da frequência cardíaca reserva (GA); 15 meninos realizaram o treinamento do tipo "B", com intensidade igual a 50% da frequência cardíaca reserva (GB); grupo controle (GC) formado por 15 meninos, os quais foram estimulados a manterem suas atividades diárias normais.

Da amostra inicial 10 indivíduos foram excluídos por não atenderem a todos os critérios para a

participação no estudo. Destes, dois sujeitos passaram do estágio pré-púbere para o estágio púbere, cinco meninos não participaram de todas as sessões de treinamento, além disso, três sujeitos abandonaram o estudo por vontade própria. Sendo assim 12 indivíduos compuseram o grupo de treinamento do tipo "A", 12 meninos realizaram o treinamento do tipo "B" e o grupo controle (GC) foi formado por 11 meninos.

São apresentados nas TABELAS 1 e 2 os valores médios da idade decimal, nível de atividade física habitual (NAFH), massa corporal e estatura de acordo com os períodos de testagem.

Este trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Setor Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná, conforme a resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde envolvendo pesquisas em seres humanos.

TABELA 1 - Médias e desvios-padrão da idade decimal e NAFH.

	Idade decimal (anos)		NAFH (kcal kg ⁻¹ .dia ⁻¹)	
	Pré-teste	Pós-teste	Pré-teste	Pós-teste
Grupo A - 70% FCR	9,68 ± 0,4	9,84 ± 0,4	43,84 ± 3,30	44,97 ± 3,93
Grupo B - 50% FCR	9,34 ± 0,4	9,50 ± 0,4	44,80 ± 2,81	44,65 ± 2,91
Grupo C - Controle	9,79 ± 0,4	9,95 ± 0,4	44,21 ± 3,27	42,49 ± 3,32

* p < 0,05.

TABELA 2 - Resultados das médias e desvios-padrão para as variáveis antropométricas de massa corporal e estatura.

	Massa corporal (kg)		Estatura (cm)	
	Pré-teste	Pós-teste	Pré-teste	Pós-teste
Grupo A - 70% FCR	28,06 ± 3,99	29,94 ± 4,03	133,83 ± 1,98	134,40 ± 1,93
Grupo B - 50% FCR	28,95 ± 4,29	31,01 ± 5,08	135,75 ± 1,98	136,09 ± 1,93
Grupo C - Controle	31,26 ± 3,14	33,53 ± 3,52*	137,01 ± 2,01	137,55 ± 2,04

* p < 0,05.

Instrumentos e procedimentos

Para assegurar as condições de saúde das crianças, elas passaram por uma avaliação médica que consistiu em um exame físico, com avaliação clínica dos sistemas cardiorrespiratório e osteomuscular, além de uma anamnese para observar a história mórbida atual e progressiva dos avaliados, além da sua história familiar.

Inicialmente foram coletados dados de massa corporal, estatura, IMC e percentual de gordura corporal (%G) para caracterização da amostra. A massa corporal foi mensurada utilizando-se uma balança digital da marca “Filizola”, com resolução de 100 gramas, na qual as crianças foram avaliadas com roupas leves e descalças (DOCHERTY, 1996).

A estatura foi mensurada utilizando-se um estadiômetro portátil “WCS” com escala de medida de 0,1 cm. A medida foi tomada na maior distância do chão até o vértex da cabeça, considerando-se o ponto mais elevado (DOCHERTY, 1996).

Quanto ao percentual de gordura corporal, foi utilizada a equação desenvolvida por SLAUGHTER, LOHMAN, BOILEAU, HORWILL, STILLMAN, VAN VOANI e BEMBEN (1988), utilizando dois pontos anatômicos: dobra cutânea tricéptica e panturrilha medial.

O grau de maturação sexual secundária foi avaliado com o intuito de selecionar e garantir que todos os sujeitos estavam na fase pré-púbere. Utilizou-se o método proposto por TANNER (1962), no qual os estágios maturacionais se dividem de 1 a 5, sendo o estágio 1 correspondente a fase pré-púbere e o outro extremo, o estágio 5, quando o processo maturacional está finalizado. Para esta determinação foi utilizada a auto-avaliação da pilosidade pubiana, a qual tem concordância que tange os 89% em relação a avaliação médica nos meninos (MATSUDO & MATSUDO, 1994).

Com o intuito de controlar o nível de atividade física habitual dos participantes da pesquisa, foi mensurado o gasto energético diário através do recordativo proposto por BOUCHARD, TREMBLAY,

LEBALNC, LORTIE, SAVARD e THERIAULT (1983). Esse instrumento foi desenvolvido na forma de auto-avaliação com crianças, apresentando confiabilidade de $r = 0,91$ (KRISKA & CASPERSEN, 1997). Em estudo realizado com amostra de adolescentes brasileiros foram encontradas correlações de $r = 0,74$ e $r = 0,79$, confirmando as evidências no sentido de que os instrumentos de auto-recordação do nível de atividade física utilizado com adolescentes são bastante fidedignos (GUEDES, GUEDES, BARBOSA & OLIVEIRA, 2001).

O VO_2 máx ($ml \cdot kg^{-1} \cdot min^{-1}$) foi obtido através do teste vai-vem de 20 metros, que consiste em percorrer indo e vindo uma distância demarcada de 20 metros entre duas linhas, seguindo o ritmo do sinal sonoro determinado. A velocidade inicial do teste é de $8,5 km \cdot h^{-1}$, sendo a velocidade de corrida aumentada em $0,5 km \cdot h^{-1}$ a cada minuto do teste de acordo com o ritmo sonoro. O teste termina quando o indivíduo não é mais capaz de seguir o ritmo sonoro e/ou completar a distância demarcada. Este teste apresenta uma confiabilidade de $r = 0,89$ para crianças (LÉGER, MERCIER, GADOURY & LAMBERT, 1988).

A frequência cardíaca em repouso (FC_{repouso}) foi avaliada através de um monitor de frequência cardíaca “Polar”, após a criança permanecer deitada por cerca de 10 minutos. Quanto à frequência cardíaca máxima ($FC_{\text{máx}}$), foi adotada a maior frequência durante o esforço no teste da potência aeróbia. Para o cálculo da frequência cardíaca de reserva (FCR) se utilizou a fórmula: $FCR = FC_{\text{máx}} - FC_{\text{repouso}}$ (ACSM, 2003).

Para avaliar a potência anaeróbia das crianças foi utilizado o teste de Wingate, adotando o protocolo descrito por INBAR, BAR-OR e SKINNER (1996). A carga empregada neste estudo foi de $0,075 (kp \cdot kg^{-1})$, ou seja, 7,5% do peso corporal, visto que tal carga apresenta larga utilização em pesquisas com crianças (ALMARWAEY, JONES & TOLFREY, 2003; ARMSTRONG, WELSMAN & CHIA, 2001; RIVERA-BROWN, ALVAREZ, RODRIGUES-SANTANA & BENETTI, 2001). O avaliado foi encorajado a realizar o esforço máximo durante todos os 30 segundos do teste. A volta à calma se deu com uma pedalada leve por dois a três minutos. Este

teste apresenta uma fidedignidade para o pico de potência de $r = 0,94$ e para a resistência da potência média de $r = 0,98$ (INBAR, BAR-OR & SKINNER, 1996). Os testes de Wingate foram realizados 48 horas após o teste de potência aeróbia.

Programas de treinamento

Os treinamentos de corrida foram realizados em um centro esportivo municipal na cidade de Curitiba-PR, sob a orientação de um profissional de Educação Física com formação técnica em atletismo.

Os grupos foram treinados três vezes por semana por um período oito semanas, totalizando 24 sessões de treinamento. Cada sessão durava em média uma hora por dia, sendo que a parte principal do treinamento, na intensidade específica, durava cerca de 30 minutos. Todos os indivíduos utilizaram um monitor de frequência cardíaca para se adequar às intensidades programadas.

Cada sessão de treinamento dividiu-se: a) aquecimento (alongamento e técnica de corrida); b) parte principal com treinamento na intensidade específica para cada grupo, as atividades e os exercícios realizados pelas crianças eram estimulados dentro da carga de trabalho conforme os grupos (GA \geq 70% FCR e GB = 50% FCR); c) volta calma. De acordo com POLLOCK, GAESSER e BUTCHER (1998) a intensidade de treinamento do grupo GA pode ser considerada de moderada a intensa e a do grupo GB como leve.

O treinamento de corrida na intensidade específica foi realizado através dos métodos contínuo e intervalado distribuídos igualmente entre as sessões de treinamento. Nos treinamentos contínuos

a velocidade da corrida foi uniforme durante a parte principal do treinamento, respeitando as intensidades determinadas para os grupos, sendo controladas através do monitor de frequência cardíaca.

Os treinamentos intervalados foram realizados através do método Fartlek, no qual não há uma distância fixa, mas a velocidade varia durante o percurso escolhido entre trote, corridas e variações de corrida buscando a ludicidade haja vista a idade dos participantes (GAYA, LUCENA & REEBERG, 1979). As intensidades nestas atividades também foram controladas através do monitor de frequência cardíaca, no qual, quando dentro da intensidade o “bip” sonoro desaparecia, em intensidades diferentes da selecionadas o “bip” soava.

Segundo BOMPA (2002) este método aplicado abrange o modelo sugerido para iniciação desportiva com crianças pré-púberes que engloba brincadeiras, revezamentos contínuos com variação de intensidades em distancia curtas (40 a 200 m) e atividades aeróbias variando entre 20 a 60 minutos. De acordo com o estudo de BAQUET, VAN PRAAGH e BERTHOIN (2003), este programa de treinamento aparenta ser o que melhor aperfeiçoa os ganhos no pico de VO2 em crianças.

Tratamento estatístico

Com o intuito de caracterização da amostra, foi utilizada a análise descritiva dos dados. O teste de homogeneidade foi realizado e posteriormente uma análise de variância 2x3 para medidas repetidas e “post-hoc” Tukey, com nível alpha estipulado em $p < 0,05$.

Resultados

Quanto às influências das oito semanas de treinamento a 50 e 70% da FCR sobre a composição corporal, observou-se que para o percentual de gordura (TABELA 3), a análise de variância

apresentou significância estatística entre os grupos de treinamento ($F = 4,21$; $p = 0,02$) e período de testagem ($F = 16,39$; $p = 0,0003$), porém, a interação não foi significativa ($F = 0,91$; $p = 0,40$).

TABELA 3 - Comparativo do percentual de gordura entre os grupos de treinamento no pré-teste e pós-teste.

	Pré-teste	Pós-teste	Média geral
Grupo A - 70% FCR	11,62 \pm 2,90	12,91 \pm 2,99	12,26 \pm 2,94
Grupo B - 50% FCR	13,73 \pm 4,07	14,47 \pm 4,41	14,10 \pm 4,24 ^{ac}
Grupo C - Controle	15,64 \pm 2,69	17,44 \pm 4,70	16,54 \pm 3,69 ^{ab}
Média geral	13,66 \pm 3,22	14,94 \pm 4,03*	

Tukey contraste:
^a-diferente do GA;
^b-diferente do GB;
^c-diferente do GC;
* diferença entre pré-teste e pós-teste, $p < 0,05$.

Levando em consideração a potência aeróbia relativa ($\text{ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$), pode-se observar na TABELA 4 que houve significâncias estatísticas para os grupos de treinamento ($F = 9,69$; $p = 0,0005$), períodos de testagem ($F = 3,98$; $p = 0,05$) e para a interação ($F = 14,49$; $p = 0,00003$) (FIGURA 1).

TABELA 4 - Comparativo da potência aeróbia relativa ($\text{ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$) entre os grupos de treinamento e os períodos de testagem.

	Pré-teste	Pós-teste	Média geral
Grupo A - 70% FCR	51,44 ± 0,76	54,93 ± 0,95 ^{bc*}	53,44 ± 0,85 ^{bc}
Grupo B - 50% FCR	49,14 ± 0,76	50,46 ± 0,95	49,80 ± 0,85
Grupo C - Controle	49,49 ± 0,79	47,26 ± 0,99	48,37 ± 0,87
Média geral	50,02 ± 0,77	50,88 ± 0,96*	

Tukey contraste:
^b - diferente do GB;
^c - diferente do GC;
 * diferença entre pré-teste e pós-teste, $p < 0,05$.

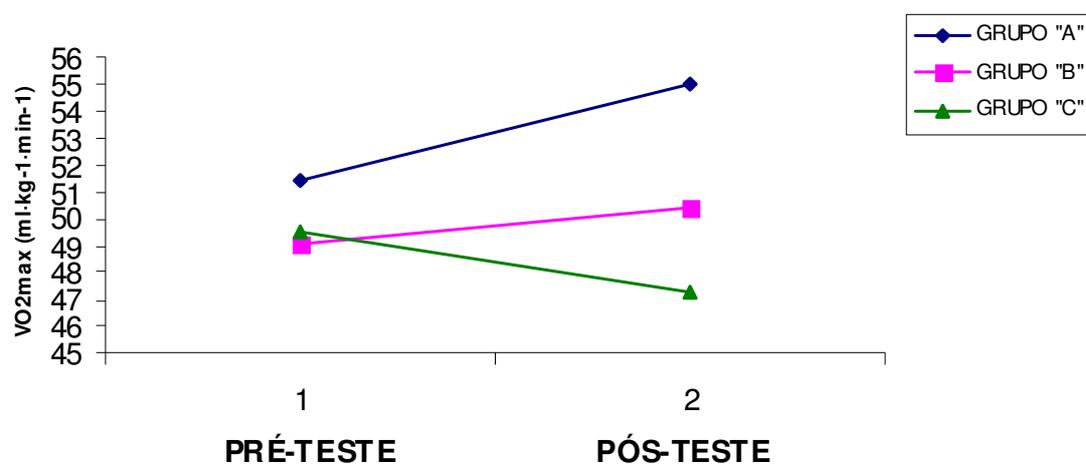


FIGURA 1 - Interação treinamento e potência aeróbia relativa.

Considerando o pico de potência anaeróbia relativa ($\text{W}\cdot\text{kg}^{-1}$), a análise de variância não indicou significância estatística entre os grupos de treinamento ($F = 1,79$; $p = 0,18$), períodos de testagem ($F = 1,83$; $p = 0,18$) e para a interação ($F = 1,22$; $p = 0,30$) (TABELA 5).

Já para a resistência anaeróbia relativa ($\text{W}\cdot\text{kg}^{-1}$), também não houve diferenças significativas para os grupos de treinamento ($F = 2,72$; $p = 0,08$) e interação ($F = 0,05$; $p = 0,95$), mas sim entre os períodos de testagem ($F = 12,73$; $p = 0,001$) (TABELA 6).

TABELA 5 - Comparativo do pico de potência anaeróbia entre os grupos de treinamento e os períodos de testagem.

	Pré-teste	Pós-teste	Média geral
Grupo A - 70% FCR	8,81 ± 0,30	8,79 ± 0,25	8,80 ± 0,27
Grupo B - 50% FCR	8,10 ± 0,30	8,69 ± 0,25	8,39 ± 0,28
Grupo C - Controle	8,09 ± 0,31	8,20 ± 0,26	8,14 ± 0,28
Média geral	8,33 ± 0,30	8,56 ± 0,25	

TABELA 6 - Comparativo da resistência aeróbia relativa ($\text{W}\cdot\text{kg}^{-1}$) entre os grupos de treinamento e os períodos de testagem.

	Pré-teste	Pós-teste	Média geral
Grupo A - 70% FCR	7,34 ± 0,30	6,72 ± 0,22	7,03 ± 0,26
Grupo B - 50% FCR	6,94 ± 0,30	6,42 ± 0,22	6,68 ± 0,26
Grupo C - Controle	6,50 ± 0,31	5,99 ± 0,23	6,24 ± 0,27
Média geral	6,92 ± 0,30	6,37 ± 0,22*	

* diferença entre pré-teste e pós-teste, $p < 0,05$.

Discussão

Neste estudo, as diferenças detectadas para o percentual de gordura entre os períodos de testagem corroboram com MALINA e BOUCHARD (2002), que apontam para um aumento do tecido adiposo no período que antecede a puberdade. Contudo, esta elevação do tecido adiposo foi menor no grupo que realizou treinamento mais intenso, concordando com estudos que apontam o treinamento aeróbio como uma ferramenta auxiliar na manutenção dos valores de gordura corporal em patamares salutares (JOHNSON et al., 2000; STABELINI NETO, MASCARENHAS, ULBRICH & CAMPOS, 2005).

Quanto à potência aeróbia relativa, a interação pode ser explicada pela significância alcançada dentro do grupo "A" que diferiu no período entre pré e pós-teste ($51,44 \text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ e $54,93 \text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$) e diferiu significativamente do grupo "B" ($50,46 \text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$) e do controle "C" ($47,26 \text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$) ao final do programa de oito semanas de treinamento, demonstrando que a intensidade do treinamento realizado pelo grupo "A" foi capaz de estimular os ganhos na potência aeróbia relativa de forma significativa.

De maneira geral, o valor médio de potência aeróbia relativa obtida no período do pré-teste (linha base) para os três grupos foi de $50,02 \pm 0,77 \text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$. Esses resultados se equiparam aos estudos publicados com a mesma faixa etária, apontando que os valores da potência aeróbia relativa em meninos saudáveis variam entre 45 a $50 \text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ (DANIS, KYRIAZIS & KLISSOURA, 2003; McMURRAY, HARRELL, BANGDIWALA & HU, 2003).

Um fato interessante de ressaltar é que não houve diferenças significativas no nível de atividade física habitual (NAFH) do período pré-teste para o pós-teste para todos os grupos, no entanto, os valores de potência aeróbia relativa se elevaram significativamente no grupo que realizou o treinamento com intensidade de 70% da FCR em comparação ao grupo que treinou a 50% da FCR e do grupo controle. Isto indica que, para que se obtenham melhoras significativas na potência aeróbia, à intensidade com que a atividade física é executada pode ser mais importante que a quantidade de atividade física realizada (BOISSEAU & DELMARCHÉ, 2000).

É importante frisar que o NAFH não foi diferente entre os grupos após a realização da intervenção, uma vez que todos os indivíduos foram classificados como muito ativos de acordo com CALE (1994). Sendo assim, o que pode justificar este

achado é que o treinamento programado de corrida substituiu as atividades que eram realizadas no cotidiano, não alterando a quantidade, mas sim a qualidade da atividade física praticada.

Outros estudos apresentaram resultados semelhantes quando compararam diferentes intensidades de treinamento sobre a resposta no pico de potência aeróbia. MASSICOTTE e MACNAB (1974) compararam grupos de crianças que treinaram 12 minutos, três vezes por semana por seis semanas a intensidades de 66-72%, 75-80% e 88-93% da frequência cardíaca máxima (FCM), e identificaram que somente o grupo que treinou na maior intensidade apresentou elevação no pico de VO₂.

Da mesma forma, SAVAGE, PETRATIS e THOMSON (1986) encontraram aumentos significativos do pico de VO₂ no grupo que treinou a 85% FCM em comparação aos sujeitos que realizaram treinamento a 70% da FCM.

Em contrapartida, DANIS, KYRIAZIS e KLISSOURAS (2003) prescreveram treinamento aeróbio por um período de seis meses em apenas um dos gêmeos e observaram que, ao final do programa, o VO₂máx relativo não apresentou diferenças significativas entre os gêmeos. Os autores concluíram que uma possível interação entre treinamento e hereditariedade seja um fator de influência importante na melhoria da potência aeróbia destes sujeitos.

Assim, a melhora significativa observada no grupo "A" em relação aos demais grupos vem fortalecer a proposta de BAQUET, VAN PRAAGH e BERTHOIN (2003), os quais sugerem que a prática de exercícios aeróbios regulares em intensidade moderada entre 80 a 85% da frequência cardíaca máxima, correspondente a 70% da FCR, são necessários para se alcançar ganhos significativos na potência aeróbia mesmo em indivíduos mais novos.

Considerando as médias gerais da potência anaeróbia relativa no pré-teste $8,33 \pm 0,30 \text{ W}\cdot\text{kg}^{-1}$ e pós-teste $8,56 \pm 0,25 \text{ W}\cdot\text{kg}^{-1}$, os resultados obtidos nesta amostra podem ser classificados como "muito bom" de acordo com a tabela de distribuição proposta por INBAR, BAR-OR e SKINNER (1996) que apresenta valores típicos de crianças saudáveis.

Além disso, se compararmos ao estudo conduzido por RIVERA-BROWN et al. (2001) com 18 crianças não atletas pré-púberes, os autores encontraram para o pico de potência anaeróbia valores de $6,3 \pm 1,2 \text{ W}\cdot\text{kg}^{-1}$ representando um resultado 20% menor do que o presente estudo.

Entretanto, em estudo realizado por SILVA, SANTOS, ÁVILA, LENTZ e PRADO (2003), com 12 crianças brasileiras pré-púberes, os valores encontrados foram de $8,20 \pm 1,00 \text{ W}\cdot\text{kg}^{-1}$, os quais se assemelham ao presente estudo.

Os grupos que treinaram não apresentaram significância para a resistência anaeróbia relativa concordando com o estudo de BENCKE et al. (2002), que indicou a ausência de significância entre praticantes de diferentes modalidades esportivas categorizados como elite e não-elite.

Os resultados do presente estudo quanto à resistência anaeróbia relativa ($6,92 \pm 0,30 \text{ W}\cdot\text{kg}^{-1}$ e $6,37 \pm 0,22 \text{ W}\cdot\text{kg}^{-1}$), divergem dos estudos de SILVA et al. (2003) e RIVERA-BROWN et al. (2001). O

primeiro encontrou valores de $6,03 \pm 0,84 \text{ W}\cdot\text{kg}^{-1}$ e o segundo com valores de $5,2 \pm 1,3 \text{ W}\cdot\text{kg}^{-1}$. Porém, os resultados deste estudo se assemelham aos valores médios de $6,48 \pm 0,96 \text{ W}\cdot\text{kg}^{-1}$ apresentados por BRUM (2004) em crianças pré-púberes.

Em vista destas colocações, devem ser salientadas algumas limitações metodológicas do presente estudo, como a avaliação indireta da composição corporal e da potência aeróbia que não leva em consideração alterações nos padrões motores e economia de corrida. Além disso, o período de treinamento pode não ter sido suficiente para gerar alterações significativas em algumas variáveis analisadas. Assim, novas pesquisas devem ser conduzidas para melhor explicar os efeitos do treinamento aeróbio na população infantil.

Conclusão

Conclui-se que oito semanas de treinamento na intensidade moderada (70% FCR) influenciaram positivamente no ganho da potência aeróbia relativa destas crianças pré-púberes, o mesmo não ocorrendo para o grupo que treinou a 50% FCR e para o grupo controle.

Os resultados alcançados neste estudo não refletiram ganho na resistência anaeróbia em resposta ao treinamento aeróbio realizado com diferentes intensidades. Isto nos leva a crer que a herança genética e o estímulo específico são primordiais para a obtenção de melhorias na resistência anaeróbia relativa.

Abstract

The effects of two aerobic training intensities on the aerobic and anaerobic power of prepubescent boys

The purpose of this study was to verify the effects of two aerobic training intensities on the body composition, aerobic and anaerobic power of prepubescent boys. The sample were constituted by 35 children, 12 boys performed aerobic training at 70% of reserve heart rate; 12 did boys realized aerobic did training at 50% of reserve heart rate; and 11 boys served as a control group. It was measured total body mass, stature, and percentage of body fat. Physical activity level was estimated using a questionnaire proposed by Bouchard. The aerobic power was measured by the 20 m shuttle-run test and anaerobic power by the Wingate test. Observing the results, with the more intense aerobic training (70% of HR reserve), there was no change in the percentage of fat and increase in anaerobic power, however, there was an increased in aerobic power ($p < 0.05$). Independent of the physical activity levels, only the high intensity training was capable of elevating the aerobic power of prepubescent boys.

UNITERMS: Aerobic training; Aerobic power; Anaerobic power; Body composition; Prepubescent boys.

Referências

- ACSM. **Diretrizes do ACSM para os testes de esforço e sua prescrição**. 6.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003.
- ALMARWAEY, O.A.; JONES, A.M.; TOLFREY, K. Physiological correlates with endurance running performance in trained adolescents. **Medicine and Science Sports Exercise**, Madison, v.35, n.3, p.480-7, 2003.
- ARMSTRONG, N.; WELSMAN, J.R.; CHIA, M.Y.H. Short term power output in relation to growth and maturation. **British Journal of Sports Medicine**, London, v.35, p.118-24, 2001.
- BAQUET, G.; VAN PRAAGH, E.; BERTHOIN, S. Endurance training and aerobic fitness in young people. **Sports Medicine**, Auckland, v.33, n.15, p.1127-43, 2003.
- BENCKE, J.; DAMSGAARD, A.; SAEKMOSE, P.; JORGENSEN, K.; KLAUSEN, K. Anaerobic power and muscle strength characteristics of 11 years old elite and non-elite boys and girls from gymnastics, team handball, tennis and swimming. **Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports**, Copenhagen, v.12, p.171-8, 2002.
- BOISSEAU, N.; DELAMARCHE, P. Metabolic and hormonal responses to exercise in children and adolescents. **Sports Medicine**, Auckland, v.30, n.6, p.405-18, 2000.
- BOMPA, T.O. **Treinamento total para jovens campeões**. São Paulo: Malone, 2002.
- BOUCHARD, C.A.; TREMBLAY, C.; LEBLANC, G.; LORTIE, R.; SAVARD, R.; THERIAULT, G. A method to assess energy expenditure in children and adults. **American Journal of Clinical Nutrition**, Bethesda, v.37, p.461-7, 1983.
- BRUM, V.P.C. **A influência de diferentes níveis de atividade física e sexo sobre a aptidão aeróbia e anaeróbia de crianças pré-púberes da cidade de Curitiba /PR**. 2004. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2004.
- CALE, L. Self-report measures of children's physical activity: recommendations for future development and a new alternative measure. **Health Education Journal**, Los Angeles, v. 53, p.439-53, 1994.
- COUNIL, F.P.; VARRAY, A.; MATECKI, S.; BEUREY, A.; MARCHAL, P.; VOISIN, M.; PREFAUT, C. Training of aerobic and anaerobic fitness in children with asthma. **The Journal of Pediatrics**, St Louis, v.42, p.179-84, 2003.
- DALY, R.M.; BASS, S.; CAINE, D.; HOWE, W. Does training affect growth? **The Physician and Sports Medicine**, Minneapolis, v.30, n.10, p.10-21, 2002.
- DANIS, A.; KYRIAZIS, Y.; KLISSOURAS, V. The effect of training in male prepubertal and pubertal monozygotic twins. **European Journal Applied Physiology**, Berlin, v.89, p.309-18, 2003.
- DOCHERTY, D. **Measurement in pediatric exercise science**. Champaign: Human Kinetics, 1996.
- GAYA, A.C.A.; LUCENA, B.U.M.; REEBERG, W. **Bases e métodos do treinamento físico desportivo**. Porto Alegre: Sulina, 1979.
- GUEDES, D.P.; GUEDES, J.E.R.P.; BARBOSA, D.S.; OLIVEIRA, J.A. Níveis de prática de atividade física em adolescentes. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, São Paulo, v.7, n.6, p.187-99, 2001.
- INBAR, O.; BAR-OR, O.; SKINNER, J.S. **The Wingate anaerobic test**. Champaign: Human Kinetics, 1996.
- JOHNSON, M.S.; FIGUEROA-COLON, R.; HERD, S.L.; FIELDS, D.A.; SUN, M.; HUNTER, G.R.; GORAN, M.I. Aerobic fitness, not energy expenditure, influences subsequent increase in adiposity in black and white children. **Pediatrics**, Springfield, v.106, n.4, p.50-6, 2000.
- KRISKA, A.; CASPERSEN, C.J. Bouchard three-day physical activity record. **Medicine and Science Sports Exercise**, Madison, v.29, n.6, p.S19-S24, 1997. Supplement.
- LÉGER, L.A.; MERCIER, D.; GADOURY, C.; LAMBERT, J. The multistage 20-meter shuttle run test for aerobic fitness. **Journal of Sports Sciences**, London, v.6, p.93-101, 1988.
- MALINA, R.M.; BOUCHARD, C. **Atividade física do atleta jovem: do crescimento à maturação**. São Paulo: Roca, 2002.
- MASSICOTTE D.R.; MACNAB, R.B. Cardiorespiratory adaptations to training at specified intensities in children. **Medicine Science in Sports and Exercise**, Madison, v.6, n.4, p.242-6, 1974.
- MATSUDO, S.M.; MATSUDO, V.K. Self-assessment and physician assessment of sexual maturation in Brazilian boys and girls: concordance and reproducibility. **American Journal of Human Biology**, New York, v.6, p.451-5, 1994.
- McMURRAY, R.G.; HARRELL, J.S.; BANGDIWALA, S.I.; HU, J. Tracking of physical activity and aerobic power from childhood through adolescence. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, Madison, v.35, n.11, p.1914-22, 2003.
- POLLOCK, M.L.; GAESSER, G.A.; BUTCHER, J.D. The recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory and muscular fitness, and flexibility in health adults. **Medicine Science in Sports and Exercise**, Madison, v.30, n.6, p.975-91, 1998.
- ROWLANDS, A.V.; ESTON, R.G.; INGLEDEW, D.K. Relationship between activity levels, aerobic fitness, and body fat in 8 to 10 years-old children. **Journal of Applied Physiology**, Washington, v.86, n.4, p.1428-35, 1999.

- RIVERA-BROWN, A.M.; ALVAREZ, M.; RODRÍGUEZ-SANTANA, J.R.; BENETTI, P.J. Anaerobic power and achievement of VO₂ plateau in pre-pubertal boys. **International Journal of Sports Medicine**, Stuttgart, v.22, p.111-5, 2001.
- SAVAGE, M.P.; PETRATIS, M.; THOMSON, W.H. Exercise training effects on serum lipids of pré-pubertal boys and adult men. **Medicine Science in Sports and Exercise**, Madison, v.18, p.197-204, 1986.
- SILVA, F.M.; FERNANDES, L.; CELANI, F.O. Desporto de crianças e jovens - um estudo sobre as idades de iniciação. **Revista Portuguesa de Ciências do Desporto**, Porto, v.1, n.2, p.45-55, 2001.
- SILVA, K.E.S.; SANTOS, S.P.; AVILA, A.; LENTZ, L.; PRADO, L.S. Análise da potência anaeróbica de crianças pré-púberes do sexo masculino em um exercício supramáximo de 30s realizados em cicloergômetro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS DO ESPORTE, 13., Caxambu, 2003. **Anais...** Caxambu: [s.ed], 2003. v.13, n.1.
- SLAUGHTER, M.H.; LOHMAN, T.G.; BOILEAU, B.A.; HORWILL, C.A.; STILLMAN, R.J.; VAN VOANI, M.D.E.; BEMBEN, D.A. Skinfold equations for estimation of body fatness in children and youth. **Human Biology**, Detroit, v.60, p.709-23, 1988.
- STABELINI NETO, A.; MASCARENHAS, L.P.G.; ULBRICH, A.Z.; CAMPOS, W. Estudo comparativo no nível de atividade física habitual, aptidão física e composição corporal de adolescentes do sexo masculino praticantes e não praticantes de treinamento sistematizado de futebol. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS DO ESPORTE, 14., Porto Alegre, 2005. **Anais....** Porto Alegre: [s.ed.], 2005. v. 14, n.1
- TANNER, J.M. **Growth at adolescent**. Oxford: Blackwell Scientific, 1962.
- WILLIAMS, C.A.; ARMSTRONG, N.; POWELL, J. Aerobic responses of prepubertal boys to two modes of training. **British Journal Sports Medicine**, London, v.34, p.168-73, 2000.

ENDEREÇO

Luís Paulo Gomes Mascarenhas
R. Coração de Maria, 92
80215-370 - Curitiba - PR - BRASIL
e-mail: luismsk@uol.com.br

Recebido para publicação: 13/08/2007

1a. Revisão: 17/03/2008

2a. Revisão: 21/05/2008

3a. Revisão: 29/07/2008

Aceito: 04/08/2008