

Ciclismo Indoor como Modalidade de Exercício Físico em Programa Multidisciplinar para o Tratamento do Excesso de Peso em Adolescentes: Influência nos Parâmetros Antropométricos e Funcionais

Indoor Cycling as a Physical Exercise Modality in a Multidisciplinary Program for the Treatment of Overweight in Adolescents: Influence on Anthropometric and Functional Parameters

IVAN LUIZ PADILHA BONFANTE¹
WENDELL ARTHUR LOPES²
NEIVA LEITE³

RESUMO

Objetivo: Os objetivos do presente estudo foram avaliar os efeitos de 24 semanas de um programa multidisciplinar composto por ciclismo *indoor* sobre parâmetros antropométricos e funcionais de adolescentes com excesso de peso, e o comportamento da frequência cardíaca destes indivíduos durante a prática desta modalidade. **Material e Métodos:** Participaram 34 adolescentes de ambos os sexos, com sobrepeso ou obesidade e idade entre 11 e 16 anos ($13,20 \pm 1,7$). Mensuraram-se no início, três e seis meses do tratamento: peso (kg), estatura (cm), consumo de oxigênio direto ($VO_{2\text{pico}}$) em teste máximo em cicloergômetro e calculou-se o índice de massa corporal (IMC). O CI prescrito teve intensidade progressiva (1º mês, 35 a 55%; 2º mês, 45 a 65% e do 3º ao 6º mês, 55 a 75% da FC_{reserva}), 3 x semana, 50 minutos. **Resultados:** Nos três primeiros meses, a FC_{repouso} diminuiu significativamente ($p < 0,05$) tanto nos meninos (81 ± 9 para 72 ± 8 bpm) como nas meninas (81 ± 11 para 74 ± 9 bpm), no entanto o IMC diminuiu somente nos meninos ($27,7 \pm 1,7$ para $25,5 \pm 1,9$ kg/m^2 , $p < 0,05$). Os meninos aumentaram o $VO_{2\text{pico}}$ corrigido pela massa corporal ($32,7 \pm 6,6$ para $36,9 \pm 6,1$ $\text{kg}\cdot\text{ml}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$, $p < 0,05$) dos três aos seis meses. **Conclusão:** O CI apresentou-se como uma alternativa nos EF sem a sustentação do peso corporal, contribuindo para a diminuição do IMC e aumento do $VO_{2\text{pico}}$ principalmente nos meninos.

DESCRIPTORIOS

Ciclismo. Obesidade. Exercício físico.

ABSTRACT

Objective: To evaluate the effects of 24 weeks of a multidisciplinary program consisting of indoor cycling on anthropometric and functional parameters of overweight adolescents, as well as the heart rate behavior of these individuals during the practice of this modality. **Material and Methods:** A total of 34 overweight and obese adolescents of both sexes aged between 11 and 16 years (13.20 ± 1.7) participated in this study. In the beginning of the treatment and 3 and 6 months after that, the following elements were measured: weight (kg), height (cm) and direct peak oxygen uptake ($VO_{2\text{peak}}$) in maximum exercise test in a cycle ergometer; then, body mass index (BMI) was calculated. Indoor cycling (IC) sessions had progressive intensity and happened 3 times a week, lasting 50 minutes. **Results:** In the first three months, the resting HR decreased significantly ($p < 0.05$) in both boys (81 ± 9 to 72 ± 8 bpm) and girls (81 ± 11 to 74 ± 9 bpm). However, BMI decreased only in boys (27.7 ± 1.7 to 25.5 ± 1.9 kg/m^2 , $p < 0.05$). The boys increased their $VO_{2\text{peak}}$ corrected for body mass, (32.7 ± 6.6 to 36.9 ± 6.1 $\text{kg}\cdot\text{ml}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$, $p < 0.05$) from the 3rd to the 6th month. **Conclusion:** Indoor cycling has represented an alternative of physical exercise without sustaining body weight, contributing to the decrease of BMI and increase of $VO_{2\text{peak}}$ mainly in boys.

DESCRIPTORS

Bicycling. Obesity. Exercise.

1 Mestrando em Educação Física na Faculdade de Educação Física da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Campinas/SP, Brasil.
2 Doutorando em Educação Física na Faculdade de Educação Física da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Campinas/SP, Brasil.
3 Doutora e Docente do Programa de Pós-graduação em Educação Física da Universidade Federal do Paraná (UFPR), Curitiba/PR, Brasil.

A prevalência de sobrepeso e obesidade na infância e adolescência aumentou nas últimas décadas (OGDEN *et al.*, 2012), sendo considerado um problema de saúde pública (OLIVEIRA, FISBERG, 2003). Os hábitos alimentares inadequados e o aumento das atividades sedentárias parecem ser os principais responsáveis pelo aumento desta grave situação (CYRINO, NARDO-JÚNIOR, 1996, FRANSCISCHI, *et al.*, 2000, MARTÍNEZ, *et al.*, 2002 e HO *et al.*, 2013). O exercício físico e a reeducação alimentar são apontados como tratamento da obesidade infanto-juvenil (BAR-OR, 2003, WATTS *et al.*, 2005, HO *et al.*, 2012 e HO *et al.*, 2013). Entretanto, não há consenso sobre o tipo e intensidade de exercícios físicos para o tratamento da obesidade em crianças e adolescentes. Alguns estudos sugerem utilizar a recomendação para tratamento da obesidade adulta (ACSM, 2001 e ACSM, 2009), enquanto outros incentivam orientações diferenciadas (SOTHERN, 2001).

Exercícios físicos sem a sustentação do peso corporal, como o ciclismo, são alternativas de atividades físicas para os obesos, pelo menor estresse articular e maior tolerância à atividade (SOTHERN, 2001). Todavia, existiam apenas duas modalidades desse exercício, o ciclismo de rua e o cicloergômetro tradicional. O ciclismo de rua é uma atividade motivante, mas difícil de ser monitorada e com riscos urbanos, já o cicloergômetro tradicional é fácil de monitorar a frequência cardíaca, mas pode ser desmotivante para as crianças e adolescentes. O ciclismo *indoor* surgiu como uma terceira modalidade, utilizada em academias para melhorar a aptidão cardiorrespiratória e a composição corporal, podendo ser utilizada em diferentes faixas etárias, porque alia a motivação do ciclismo de rua à facilidade de monitoramento do cicloergômetro tradicional (DOMINGOS-FILHO, 2005).

Poucos estudos têm verificado os efeitos do ciclismo *indoor* praticados por adolescentes obesos (LEITE *et al.*, 2009), assim como o comportamento médio da frequência cardíaca durante estas atividades (LEITE, RADOMINSKI, LOPES, 2004). Portanto, os objetivos do presente estudo foram avaliar os efeitos de 24 semanas de um programa multidisciplinar composto por ciclismo *indoor* sobre parâmetros antropométricos e funcionais de adolescentes com excesso de peso, e ainda o comportamento da frequência cardíaca destes indivíduos durante a prática desta modalidade.

MATERIAL E MÉTODOS

Trinta e quatro adolescentes de ambos os sexos, com sobrepeso ou obesidade e idade entre 11 e 16 anos

($13,20 \pm 1,7$) foram selecionados no Ambulatório de Obesidade Infantil – Unidade de Endocrinologia Pediátrica do Hospital de Clínicas de Curitiba – Paraná. Os critérios para a inclusão no estudo foram apresentar Índice de Massa Corporal (IMC) acima do percentil 90 para idade e sexo, conforme curva do *Center for Disease Control and Prevention* (CDC), não ter participado de tratamento anterior, não apresentar hipotireoidismo e estar com o peso atual estável. Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa, da Universidade Federal do Paraná – UFPR, conforme Parecer nº 765.184/2003-11.

Foi mensurada a estatura, em centímetros, através de estadiômetro com precisão de 1 mm (Filizola, São Paulo, Brasil) e o peso, em kg, por meio de balança mecânica com plataforma, precisão 100 g e capacidade de 150 kg (Filizola, São Paulo, Brasil). Foi calculado o IMC, através da divisão do peso (kg) pela estatura (m) ao quadrado (m²). Para classificação do estado nutricional utilizou-se o padrão proposto pelo CDC. Foi realizado teste de esforço em cicloergômetro (Ergofit 167, USA), utilizando o protocolo de McMaster (ROWLAND, 1993). Foi mensurada a Frequência Cardíaca de Repouso (FC_{rep}), sentado, após 10 minutos de repouso absoluto. No teste de esforço, foram mensuradas a Frequência Cardíaca Máxima (FC_{max}), com monitor de FC acoplado ao cicloergômetro (Polar A1, Polar Eletro, Finlândia) e o Pico do Consumo de Oxigênio (VO_{2pico}), utilizando um analisador de gases (Parvo Medics MMS2400, USA). Para a segurança do teste foram monitoradas a Pressão Arterial e a Percepção Subjetiva de Esforço pelo índice de Borg (BORG, 1982).

O ciclismo *indoor* foi desenvolvido numa frequência de três sessões semanais, com duração de 50 minutos, num período de seis meses, totalizando 72 sessões. A intensidade das aulas foi planejada conforme o Quadro 1. Para o monitoramento das aulas foram utilizados monitores de FC (Polar A1, Polar Eletro, Finlândia) e as FC obtidas eram anotadas a cada 15 minutos de aula. A partir dessas anotações foram calculadas as médias da FC em cada aula e em cada mês de atividade.

Além das aulas de ciclismo *indoor* (50 minutos), os indivíduos participavam na mesma sessão de treino de posteriores atividades de alongamento (20 min.) e caminhada (50 min) durante três vezes por semana. Durante o programa de treinamento também houve uma orientação nutricional de caráter educacional.

Foram comparados os dados iniciais, aos três e seis meses. Para isso, foram utilizados a ANOVA e *post hoc* de Tukey quando os pressupostos foram atendidos e o Teste de Kruskal Wallis acompanhado do Teste de Mann-Witney para os não atendidos. O nível de significância foi de $p < 0,05$.

Quadro 1 - Programação das sessões de ciclismo indoor				
Mês	FC Alvo (FC _{reserva})	Técnica de Ciclismo	Frequencia do Pedal (RPM)	Tipo de Carga
1º	35 a 55%	Plano sentado Subida sentada	120 a 130/80 a 120 60 a 80/50 a 70	Sem carga/Baixa-média Baixa-média/Alta
2º	45 a 65%	Plano sentado Subida sentada Plano em pé	120 a 130/80 a 120 60 a 80/50 a 70 85 a 95	Sem carga/Baixa-média Baixa-média/Alta Baixa
3º ao 6º mês	55 a 75%	Plano sentado Subida sentada Plano em pé Subida em pé	120 a 130/80 a 120 60 a 80/50 a 70 85 a 95 50 a 80	Sem carga/ Baixa-média Baixa-média/Alta Baixa Média/Alta

RESULTADOS

Na Figura 1, que mostra o comportamento médio da FC durante os treinos de ciclismo *indoor*, verificamos que no primeiro mês o comportamento médio da FC foi de 55% da FC_{reserva} (137 e 136 bpm, meninos e meninas, respectivamente), próximo a linha superior da faixa da FC alvo. Apesar dos aumentos verificados no segundo e terceiro mês eles não foram considerados significativos. Já nos últimos 3 meses houve um aumento significativo das médias da FC quando comparado com os primeiros meses ($p < 0,05$), passando da linha inferior para a linha superior da faixa da FC alvo de 55 a 75% FC_{reserva}, em ambos os sexos.

Nos dados da Tabela 1, a qual mostra os dados

antropométricos e funcionais dos avaliados ao longo do treinamento, é possível observar que nos meninos ocorreu uma diminuição na média do peso corporal de 4 kg (5%) nos três primeiros meses e de mais 2 kg (2,5%) nos meses seguintes, o que resultou numa diminuição significativa do IMC (27,7 para 25,5 kg.m⁻², $p < 0,01$) neste grupo.

A FC_{rep} diminuiu significativamente (8 e 9 bpm, $p < 0,01$) em meninos e meninas entre a avaliação inicial e a de três meses. Houve um aumento 25% do VO_{2pico} relativo (36,9 para 46,6 ml.kg⁻¹.min⁻¹, $p < 0,01$) entre os três e seis meses nos meninos. Entretanto, em termos absolutos, não houve diferença estatística significativa, em ambos os sexos.

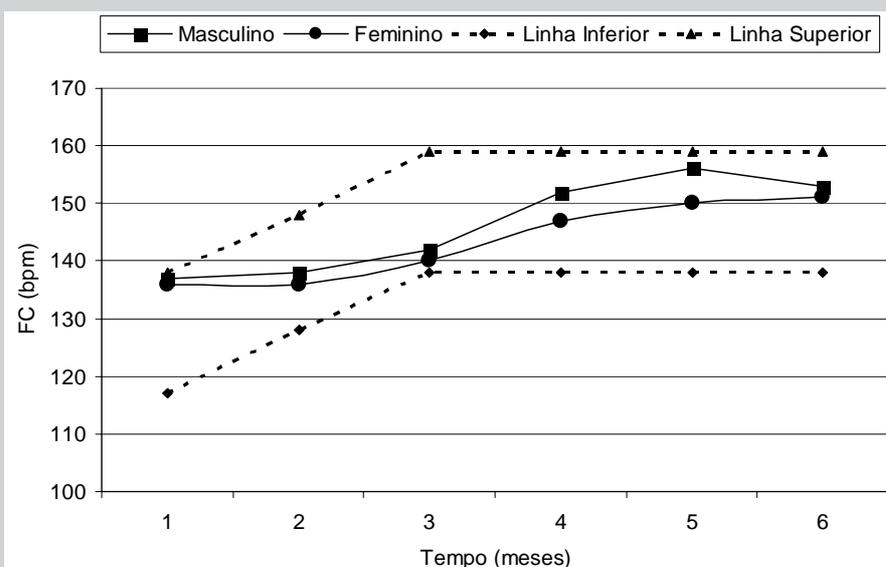


Figura 1. Comportamento médio da FC durante as sessões de ciclismo *indoor*, divididos em masculino e feminino (n=34)

Tabela 1. Variáveis antropométricas e funcionais da amostra na avaliação inicial, três e seis meses, divididas por sexos.

VARIÁVEIS	MASCULINO			FEMININO		
	Início	3 meses	6 meses	Início	3 meses	6 meses
ESTATURA (cm)	1,61 ± 0,1	1,64 ± 0,1	1,65 ± 0,1	1,61 ± 0,1	1,62 ± 0,1	1,63 ± 0,1
PESO (kg)	72,4 ± 7,7	68,4 ± 6,9	66,7 ± 7,4	79,7 ± 15,4	77,8 ± 15,6	77,7 ± 15,3
IMC (kg.m ⁻²)	27,7 ± 1,7	25,5 ± 1,9 ^a	24,4 ± 2,3 ^a	30,5 ± 5,1	29,4 ± 4,9	29,0 ± 4,8
FC _{rep} (bpm)	81 ± 9	72 ± 8 ^a	73 ± 9 ^a	81 ± 11	74 ± 9 ^a	72 ± 10 ^a
FC _{máx} (bpm)	186 ± 12	186 ± 14	181 ± 11	185 ± 10	180 ± 10	180 ± 10
VO _{2pico} (ml.kg ⁻¹ .min ⁻¹)	32,7 ± 6,6	36,9 ± 6,1 ^a	46,6 ± 9,7 ^{ab}	30,5 ± 4,8	30,8 ± 4,7	34,1 ± 4,2
VO _{2pico} (L.min ⁻¹)	2,4 ± 0,7	2,5 ± 0,6	3,1 ± 0,8	2,4 ± 0,5	2,3 ± 0,5	2,6 ± 0,5
CARGA (watts)	139 ± 50	157 ± 46	170 ± 63	128 ± 23	138 ± 24	144 ± 26

Legenda: a = diferença significativa em relação ao início e b = diferença significativa em relação aos 3 meses; IMC = índice de massa corporal; FC = frequência cardíaca; VO₂ = consumo de oxigênio. Valores de média: desvio-padrão.

DISCUSSÃO

O propósito deste estudo foi avaliar os efeitos de 24 semanas de um programa multidisciplinar composto por ciclismo *indoor* sobre parâmetros antropométricos e funcionais de adolescentes com excesso de peso, e ainda o comportamento da frequência cardíaca destes indivíduos durante a prática desta modalidade.

Um dos aspectos mais importantes da prescrição de exercícios físicos é o controle da intensidade. Apesar de existirem vários indicadores como o VO_{2máx} e a Percepção Subjetiva de Esforço, a FC é um dos indicadores mais utilizados, pela sua facilidade na mensuração e pela sua relação linear com VO_{2máx} (ACSM, 2000).

O comportamento médio da FC no primeiro mês foi de 55% da FC_{reserva}. Apesar de (LEITE, RADOMINSKI, LOPES, 2004) terem verificado que os adolescentes obesos tiveram dificuldade em manter a FC na faixa de 45 a 65% da FC_{reserva} em algumas atividades como caminhada e jogos, essa dificuldade não foi verificada no ciclismo *indoor*, pois o percentual foi na linha superior da faixa da FC alvo pré-estabelecida.

Esses resultados estão de acordo com (DÂMASO, TEIXEIRA, CURTI, 2004) que sugerem uma prescrição de exercício físico para crianças e adolescentes obesos utilizando uma intensidade de 50 a 60% do VO_{2máx} e com (SOTHERN, 2001) que sugere uma intensidade de 55% do VO_{2máx} para adolescentes com sobrepeso, 50% VO_{2máx} para obesos e de 45% VO_{2máx} para obesos severos. Neste estudo, a faixa da FC alvo ideal para o início do treinamento foi de 45 a 65% FC_{reserva} uma vez que a FC obtida no primeiro e segundo mês ficou na linha média desta faixa de

treinamento.

Apesar do aumento da média da FC dos adolescentes (142 e 140 bpm, masculinos e femininos, respectivamente), este aumento não acompanhou a progressão da faixa da FC alvo para o terceiro mês. Esse comportamento foi observado por (LOPES, RADOMINSKI, LEITE, 2005) em que os adolescentes obesos apresentaram médias da FC na linha inferior desta faixa de treinamento no ciclismo *indoor*.

Entre o quarto e sexto mês, nos quais permaneceram na mesma faixa da FC alvo de 55 a 75% da FC_{reserva}, houve uma progressão significativa das médias da FC dos obesos (156 e 151 bpm, respectivamente), passando da linha inferior para a linha superior da faixa da FC alvo, em ambos os sexos. Esses resultados indicam a necessidade de um período de adaptação nessa intensidade para adolescentes obesos submetidos a um programa de treinamento físico (SOTHERN, 2001), e (LOPES, RADOMINSKI, LEITE, 2005).

Houve uma diminuição na média do peso corporal de 5% nos meninos e de 2,5% nas meninas entre a avaliação inicial e aos três meses. Apesar dessa diminuição não ter sido estatisticamente significativa, em termos clínicos, uma diminuição de 5 a 10% do peso corporal está associada a benefícios para a saúde como melhora do controle glicêmico, diminuição dos níveis pressóricos e alterações favoráveis nos níveis lipídicos (ACSM, 2001 e ACMS, 2009).

O IMC diminuiu significativamente nos meninos entre a avaliação inicial e aos três meses, provavelmente, pela diminuição do peso corporal e aumento da estatura dos meninos durante este mesmo período. As meninas apresentaram uma maior dificuldade em perder peso e, conseqüentemente, em diminuir o IMC em comparação

com os meninos. Vale salientar, que apesar de não serem consideradas significativas, as meninas apresentaram uma redução média de 2 kg nos 3 primeiros meses, e de 1,5 no IMC (30,5 para 29,0 kg.m⁻²), fazendo com que a amostra, pelo menos em termos de média, deixasse de ser considerada obesa e passasse a ser caracterizada como um grupo sobrepeso.

Estudos têm verificado que as meninas têm uma maior dificuldade em diminuir o IMC e a diminuição, quando ocorre, é menor que a dos meninos (LEITE, RADOMINSKI, LOPES, 2004), e (LOPES, RADOMINSKI, LEITE, 2005). Este fato pode estar relacionado às diferenças sexuais que podem interferir na composição corporal, com as meninas apresentando a tendência de ter um maior acúmulo de gordura corporal que os meninos (LAZZOLI, 2003). A possível redução do gasto energético basal das adolescentes obesas em função da esperada perda de gordura corporal em função do tratamento também é algo que pode ter interferido nos resultados dos indivíduos de ambos os sexos (LEITE *et al.*, 2005). Como não houve intervenção e controle nutricional, e sim uma orientação, os sujeitos podem ter mantido ou piorado o padrão alimentar e com isso minimizado a perda de peso, apesar do aumento do gasto energético propiciado pela realização das atividades.

Vale salientar ainda que apesar de não ter ocorrido uma perda significativa do peso e do IMC, pode ter havido uma alteração significativa na massa de gordura e massa isenta de gordura após treinamento de *endurance*, aspecto este não avaliado neste estudo, assim como a uma possível melhora da capacidade funcional, que é uma das consequências mais óbvias e comumente encontrada em atividades como esta. Possíveis melhoras nestas variáveis se refletem na saúde e qualidade de vida, através do aumento da possibilidade de realizar tarefas cotidianas, ou mesmo de realizá-las utilizando um menor percentual da sua reserva funcional (LAZZOLI, 2003).

A FC_{repouso} é um parâmetro simples e que fornece importantes informações sobre as condições do sistema cardiovascular e é altamente sensível ao treinamento de *endurance* (POWERS, HOWLEY, 2000). Essa variável diminui com o treinamento devido principalmente ao aumento no volume de ejeção, influenciado predominantemente pelo aumento do tamanho ventricular ou aumento do retorno venoso e da contratilidade miocárdica (WILMORE, COSTILL, 2001). No presente estudo, houve uma diminuição significativa na FC_{repouso} entre a avaliação inicial e a de três meses em ambos os sexos. Esses resultados sugerem uma adaptação cardiovascular significativa ao treinamento físico, em ambos os sexos.

A $FC_{\text{máxima}}$ nas avaliações foi abaixo do critério de esforço máximo para crianças e adolescentes em

cicloergômetro que é de aproximadamente 195 bpm (e 95% da $FC_{\text{máxima}}$ predita pela idade), sugerindo uma limitação por fadiga muscular localizada. Entretanto, certos estudos com crianças obesas e não obesas têm verificado essa dificuldade em atingir a $FC_{\text{máxima}}$, com os sujeitos apresentando $FC_{\text{máxima}}$ entre 165 a 190 bpm (87 a 92% da $FC_{\text{máxima}}$ predita pela idade, respectivamente) (DEFORCHE *et al.*, 2003).

Houve uma diminuição da $FC_{\text{máxima}}$ em 5 bpm nos meninos, nos últimos três meses e nas meninas, nos três meses iniciais, entretanto essas diferenças não foram estatisticamente significativas. Outros trabalhos também verificaram uma diminuição da $FC_{\text{máxima}}$ após um treinamento aeróbio, sugerindo que essa diminuição pode ser efeito do treinamento (DEFORCHE *et al.*, 2003).

O $VO_{2\text{pico}}$ pode ser definido como a capacidade de transferir o oxigênio atmosférico através da barreira alveolocapilar, transportá-lo através do sistema circulatório, extraí-lo na célula muscular esquelética e utilizá-lo no interior da mitocôndria e é uma das adaptações mais documentadas ao treinamento de *endurance*, tanto em adultos (LAZZOLI, 2003), como em adolescentes (MALINA, BOUCHARD, 2002). Neste estudo, houve um aumento significativo do $VO_{2\text{pico}}$ relativo ao peso corporal em meninos entre a avaliação dos três e seis meses. Entretanto, quando expresso em termos absolutos, não houve diferença estatística significativa, indicando que o $VO_{2\text{pico}}$ aumentou por causa da perda de peso e não pelo aprimoramento da aptidão cardiorrespiratória, aspecto este também verificado anteriormente em outro trabalho (SOTHERN, 2001).

O treinamento de *endurance* com o ciclismo indoor associado à caminhada não aumentaram significativamente o $VO_{2\text{pico}}$ em termos absolutos em ambos os sexos, esse resultado corrobora com outros estudos com adolescentes obesos submetidos a treinamento de *endurance* em intensidade moderada (DEFORCHE *et al.*, 2003, LEMURA, MAZIEKAS, 2002, SABIA, SANTOS, RIBEIRO, 2004, LEITE *et al.*, 2009). Duas explicações podem ser levantadas para essa situação, primeiro, o $VO_{2\text{máx}}$ pode não ser o melhor indicador de aptidão aeróbio para adolescentes submetidos a um treinamento de *endurance*. Segundo, é que a intensidade do treinamento de *endurance* utilizado neste estudo poderia não ser o ideal para o desenvolvimento do $VO_{2\text{pico}}$.

A carga no teste de esforço aumentou entre as avaliações em ambos os sexos para uma mesma ou menor $FC_{\text{máxima}}$, entretanto essas diferenças não foram estatisticamente significativas. Esse aumento da carga para uma mesma intensidade de esforço sugere uma melhora da aptidão cardiorrespiratória pela melhor eficiência mecânica e economia energética (CAMPOS, BRUM, 2004).

CONCLUSÃO

A FC de treinamento durante seis meses de ciclismo *indoor* foi progressiva e atendeu a faixa da FC alvo para adolescentes obesos. O treinamento aeróbio composto por CI pode ser considerado como uma alternativa importante no tratamento da obesidade infanto-juvenil, principalmente por envolver a sustentação do peso corporal, facilitando a execução de exercícios físicos em indivíduos obesos. Por outro lado, a intensidade recomendada para esta população e utilizada neste estudo não foi suficiente para aumentar de forma significativa o $VO_{2\text{pico}}$ dos adolescentes obesos de ambos os sexos. Entretanto, outros indicadores de aptidão cardiorrespiratória como a FC_{repouso} reduziram

significativamente. O IMC, apesar de ser uma variável muito recomendada para o monitoramento do excesso de peso se apresentou como uma ferramenta não sensível às modificações do treinamento físico e da orientação para a reeducação alimentar. Há uma necessidade de utilizar outros indicadores da composição corporal como a massa gorda e a isenta de gordura.

Sugere-se a investigação dos efeitos de outros exercícios físicos que não sustentem o peso corporal, como a natação ou outras atividades aquáticas, sobre as variáveis aqui analisadas, assim como a verificação da aplicação de outras frequências e intensidades na realização das atividades físicas propostas, e ainda um melhor controle nutricional.

REFERÊNCIAS

1. AMERICAN COLLAGE OF SPORTS MEDICINE. Appropriate intervention strategies for weight loss and prevention of weight regain for adults. *Med and Sci in Sports and Exerc.* 2001; 33(12):2145-56.
2. AMERICAN COLLAGE OF SPORTS MEDICINE. Appropriate intervention strategies for weight loss and prevention of weight regain for adults. *Med and Sci in Sports and Exerc.* 2009; 41(2):459-471.
3. AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. *ACSM'S guidelines for exercise testing and prescription.* 6 ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2000, 368p.
4. ANJOS LA. Epidemiologia da obesidade na infância. In: FISBERG M. *Atualização em obesidade na infância e adolescência.* São Paulo: Atheneu, 2004, 602 p.
5. BAR-OR O. A epidemia da obesidade juvenil: a atividade física é relevante. *Gatorade Sports Sci Inst.* 2003; 6:2.
6. BORG GAV. Psychophysical bases of perceived exertion. *Med and Sci in Sports and Exerc.* 1982; 14 (5): 377-381.
7. CAMPOS, W, BRUM, VPC. *Criança no esporte.* Curitiba: Primapress, 2004, 149p.
8. CYRINO ES, NARDO-JÚNIOR N. Subsídios para a prevenção e controle da obesidade. *Rev Bras de Ativ Fis e Saúde.* 1996; 1(30):15-25.
9. DÁMASO AR, TEIXEIRA LR, CURI COMON. Atividades motoras na obesidade. In: FISBERG M. *Atualização em obesidade na infância e adolescência.* São Paulo: Atheneu, 2004, 602p.
10. DEFORCHE B, BOURDEAUDHUIJ ID, DEBODE P, VINAÏMONT F, HILLS AP, VERSTRAETE S, BOUCKAERT J. Changes in fat mass, fat-free mass and aerobic fitness in severely obese children and adolescents following a residential treatment programme. *Eur J Pediatr.* 2003; 162:616-22.
11. DOMINGOS-FILHO LA. *Ciclismo indoor: guia teórico-prático.* São Paulo: Ed. Fontoura, 2005, 198p.
12. FRANCISCHI RPP, PEREIRA LO, FREITAS CS, KLOPPER M, SANTOS RC. Obesidade: atualização sobre sua etiologia, morbidade e tratamento. *Rev Nutr.* 2000; 13(1):17-28.
13. HO M, GARNETT SP, BAUR LA, BURROWS T, STEWART L, NEVE M, COLLINS C. Effectiveness of lifestyle interventions in child obesity: systematic review with meta-analysis. *Pediatrics.* 2012; 130(6):1647-1671.
14. HO M, GARNETT SP, BAUR LA, BURROWS T, STEWART L, NEVE M, COLLINS C. Impact of dietary and exercise interventions on weight change and metabolic outcomes in obese children and adolescents: a systematic review and meta-analysis of randomized trials. *JAMA Pediatr.* 2013; 167(8):759-768.
15. LAZZOLI, JK. Epidemiologia da atividade física. In: OLIVEIRA MAB, NOBREGA ACL. *Tópicos especiais em Medicina do Esporte.* São Paulo: Atheneu, 2003, 312p.
16. LEITE N, MILANO GE, CIESLAK F, LOPES WA, RODACKI AF, RADOMINSKI RB. Physical exercises and nutritional guidance on metabolic syndrome in obese children and adolescents. *Rev Bras Fisioterap.* 2009; 13(1):73-81.
17. LEITE N, RADOMINSKI RB, LOPES WA. Variation of the heart rate during the practicing of indoor cycling, games and walking in obese adolescents. *FIAP Bulletin.* 2004; 74:286-89.
18. LEMURA LM, MAZIEKAS MT. Factors that alter body fat, body mass, and fat-free mass in pediatric obesity. *Med and Sci in Sports and Exerc.* 2002; 34(3):487-96.
19. LOPES WA, RADOMINSKI RB, LEITE N. Indoor cycling for obese adolescents. *FIAP Bulletin.* 2005; 75:286-89.
20. MARTÍNEZ JA, MORENO MJ, MARQUES-LOPES I, MARÍ A. Causas de obesidad. *Anales Sis San Navarra.* 2002; 25(1):17-27.
21. MALINA RM, BOUCHARD C. *Atividade física do atleta jovem: do crescimento a maturação.* São Paulo: Roca, 2002, 496p.
22. ODGEN SL, CARROL MD, KIT BK, FLEGAL KM. Prevalence of obesity and trends in body mass index among US children and adolescents, 1999-2010. *JAMA.* 2012; 307(5):483-490.
23. OLIVEIRA CL, FISBERG M. Obesidade na infância e adolescência: uma verdadeira epidemia. *Arq Bras Endocrinol Metab.* 2003; 47(2):107-8.
24. SABIA RV, SANTOS JE, RIBEIRO RPP. Efeitos da atividade física associada à orientação alimentar em adolescentes obesos: comparação entre o exercício aeróbio e anaeróbio. *Rev Bras Med Esporte.* 2004; 10(5):349-56.
25. SOTHERN MS. Exercise as a modality in the treatment of childhood obesity. *Ped Clin of North Amer.* 2001; 48(4):995-1015.
26. POWERS SK, HOWLEY ED. *Fisiologia do exercício: teoria e aplicação ao condicionamento e ao desempenho.* São Paulo: Manole, 2000, 668p.
27. WATTS K, JONES TW, DAVIS EA, GREEN D. Exercise training in obese children and adolescents: current concepts. *Sports Med.* 2005; 35(5): 375-392.
28. WILMORE J, COSTILL D. *Fisiologia do esporte e do exercício.* São Paulo: Manole, 2001, 709p.

Correspondência

Ivan Luiz Padilha Bonfante
Rua Adelaide dos Santos Barreira, nº 317, Novo Chapadão
Campinas – São Paulo – Brasil
CEP. 13070-007
Email: ivanlpb@hotmail.com