

Efeito da Dieta e do Ciclismo *Indoor* Sobre a Composição Corporal e Nível Sérico Lipídico

Effect of Diet and Indoor Cycling on Body Composition and Serum Lipid

Valéria Sales do Valle¹, Danielli Braga de Mello², Marcos de Sá Rego Fortes³, Estélio Henrique Martin Dantas⁴, Marco Antonio de Mattos⁵

Laboratório de Biociências da Motricidade Humana da Universidade Castelo Branco (LABIMH/RJ)¹; Escola de Educação Física do Exército (EsFEEx)²; Instituto de Capacitação Física do Exército³; CNPq⁴; Instituto Nacional de Cardiologia-INC⁵, Rio de Janeiro, RJ - Brasil

Resumo

Fundamento: O ciclismo *indoor* é um exercício aeróbico no qual se utiliza grandes grupamentos musculares dos membros inferiores, carente de impacto osteoarticular e de elevado gasto calórico, o que o torna interessante para se gerar uma estratégia não farmacológica.

Objetivo: Analisar a composição corporal e o perfil lipídico sérico de mulheres com sobrepeso após doze semanas de dieta hipocalórica e treinamento de ciclismo *indoor*.

Métodos: Foram randomizadas 40 mulheres (23,90 ± 3,10 anos), subdivididas em quatro grupos: controle (C), ciclismo *indoor* (CI), ciclismo *indoor* associado a dieta hipocalórica (CD) e dieta hipocalórica (D). As variáveis analisadas foram: estatura e massa corporal, IMC, percentual de gordura, massa magra, triglicerídeos, colesterol e lipoproteínas (HDL, LDL, VLDL). O treinamento de ciclismo *indoor* consistiu em três sessões semanais de 45 minutos cada e a uma restrição energética de aproximadamente 1.200 kcal. O estudo teve duração de 12 semanas. Utilizou-se a estatística descritiva (média e desvio padrão) e inferencial (test *t* de Student). O nível de significância adotado foi de $p < 0,05$.

Resultados: Os grupos CI, CD e D reduziram significativamente as médias das variáveis antropométricas após as 12 semanas de intervenção (massa corporal, percentual de gordura e índice de massa corporal), além dos níveis séricos de colesterol total e triglicerídios. Em relação ao HDL colesterol, houve aumento significativo para os grupos CI e CD.

Conclusão: De acordo com os resultados, o ciclismo *indoor* e a dieta hipocalórica contribuíram no combate ao sobrepeso bem como no controle do nível sérico dos lipídeos. (Arq Bras Cardiol 2010; 95(2) : 173-178)

Palavras-chave: Sobrepeso, ciclismo, lipídeos, composição corporal.

Abstract

Background: Indoor cycling is an aerobic exercise that employs large muscle groups of the lower limbs, lacking osteoarticular impact and high energy expenditure, which makes it interesting to generate a non-pharmacological strategy.

Objective: To assess body composition and lipid profile in overweight women after twelve weeks of low-calorie diet and indoor cycling training.

Methods: We randomly assigned 40 women (23.90 ± 3.10 years), divided into four groups: control (C), indoor cycling (CI), indoor cycling combined with low-calorie diet (CD) and low-calorie diet (D). The variables were: height and body mass, BMI, fat percentage, lean body mass, triglycerides, cholesterol and lipoproteins (HDL, LDL, VLDL). The indoor cycling training consisted of three weekly sessions of 45 minutes each and an energy restriction of about 1,200 kcal. The study lasted 12 weeks. We used descriptive statistics (mean and standard deviation) and inferential statistics (Student's *t* test). The level of significance was $p < 0.05$.

Results: The groups CI, CD and D significantly reduced the mean anthropometric variables after 12 weeks of intervention (body mass, fat percentage and body mass index), and serum levels of total cholesterol and triglycerides. HDL cholesterol increased significantly for groups CI and CD.

Conclusion: According to the results, the indoor cycling and the low-calorie diet helped fight overweight and control serum lipids. (Arq Bras Cardiol 2010; 95(2) : 173-178)

Key words: Overweight; bicycling; lipids; body composition.

Full texts in English - <http://www.arquivosonline.com.br>

Correspondência: Valéria Valle •

Rua Miecio Pereira da Silva, 80 - Campo Grande - 23088-320 - Rio de Janeiro, RJ - Brasil

E-mail: valeriasvalle@yahoo.com.br

Artigo recebido em 03/04/09; revisado recebido em 28/10/09; aceito em 10/12/09.

Introdução

A dislipidemia e a obesidade representam um grave problema de saúde pública e devem ser tratados através de programas de prevenção e educação. A terapêutica consiste em mudanças no estilo de vida, com hábitos alimentares saudáveis, manutenção ou aquisição de massa corporal adequada, exercícios físicos regulares e, dependendo da resposta, a utilização de hipolipemiantes^{1,2}.

A prática regular de exercícios físicos tem recebido grande notoriedade no campo da saúde, não apenas por sua ação isolada na prevenção e no controle das doenças cardiovasculares^{3,4}, mas também por induzir a alterações positivas nos níveis de lipídeos plasmáticos⁵.

Diversos estudos têm demonstrado que a prática regular de exercício físico pode promover efeitos crônicos, tais como: diminuição na concentração de triglicerídeos (TG), lipoproteína de baixa densidade (LDL), colesterol total (CT), resistência à insulina, massa corporal (MC), índice de massa corporal (IMC), percentual de gordura (%G) com concomitante aumento nos níveis de lipoproteínas de alta densidade (HDL), massa magra (MM) e taxa metabólica basal^{6,7}. E o exercício que mais atua no metabolismo de lipoproteínas é o aeróbico⁸.

O ciclismo *indoor*⁹ é um exercício aeróbico no qual se utiliza grandes grupamentos musculares dos membros inferiores, carente de impacto osteoarticular e de elevado gasto calórico, o que o torna interessante para se gerar uma estratégia não farmacológica. É aplicável a todas as faixas etárias e a diferentes níveis de condicionamento.

Em um período de clara consolidação no setor do *fitness*, o ciclismo *indoor* demonstra estar a cada dia mais vivo^{10,11}, sendo uma estratégia atraente para se obter aumento na aptidão cardiorrespiratória, redução da gordura corporal e a possível minimização no risco de doenças cardiovasculares.

O objetivo do presente estudo foi analisar a composição corporal e o perfil sérico lipídico de mulheres adultas com sobrepeso submetidas a 12 semanas de dieta hipocalórica, associada ou não ao treinamento de ciclismo *indoor*.

Métodos

Após a realização do cálculo amostral, definiu-se pela randomização (através da geração de números aleatórios por computador) de 40 mulheres saudáveis, de acordo com o *American College of Sports Medicine (ACSM)*¹², voluntárias e iniciantes em um programa de ciclismo *indoor*. Estas foram divididas em quatro grupos: grupo ciclismo *indoor* (CI), grupos ciclismo *indoor* associado à dieta hipocalórica (CD), grupo dieta (D) e grupo controle (C). Cada grupo foi constituído por 10 mulheres.

Todas as voluntárias foram informadas oralmente e por escrito sobre os procedimentos do presente estudo, e concordaram em assinar o termo de consentimento pós-informado. O presente trabalho atendeu às normas para a realização de pesquisa em seres humanos¹³.

A coleta de dados foi dividida em 4 etapas:

1ª Etapa: avaliação da composição corporal

Foi mensurada através de métodos antropométricos e conforme o protocolo citado por Lohman e cols.¹⁴. Foram medidas as seguintes variáveis: massa corporal (MC), estatura, índice de massa corporal (IMC), percentual de gordura (%G) e massa magra (MM).

As medidas de massa corporal (kg) e estatura (m) foram realizadas através de uma balança (Filizola®, Brasil) com precisão de 100 g e escala de 0 a 150 kg, a qual possuía um estadiômetro acoplado.

O índice de massa corporal (IMC), obtido através da divisão dessas duas medidas (kg/m²), foi utilizado para a classificação da obesidade segundo os limites de corte recomendados por Ardern e cols.¹⁵.

O percentual de gordura foi verificado segundo o protocolo de sete dobras de Pollock e Wilmore¹⁶, através de um plicômetro (Lange®).

2ª Etapa: avaliação diagnóstica

Foi realizada pelo laboratório Sérgio Franco Medicina Diagnóstica, e mensuradas através da coleta sanguínea as seguintes variáveis: triglicerídeos (TG), lipoproteína de baixa densidade (LDL), lipoproteína de muito baixa densidade (VLDL), lipoproteína de alta densidade (HDL) e colesterol total (CT). Para as dosagens da HDL, CT e TG, foi utilizado o método enzimático colorimétrico. O VLDL e LDL foram calculados pela equação de FRIEDEWALD, sendo todos os valores expressos em mg/dl.

Os indivíduos dos quatro grupos C, CI, GD e D realizaram os procedimentos da 1ª e 2ª etapas, que ocorreram na mesma semana.

3ª Etapa: intervenção

Ciclismo indoor - Foi realizado pelos grupos CI e CD através de um modelo de treinamento intervalado com curtos períodos de recuperação ativa que permitissem uma recuperação do exercício realizado. As aulas foram executadas em três sessões semanais, constando-se cada uma de aproximadamente 45 minutos, em um período de 12 semanas. Os grupos CI e CD realizaram as aulas em horários diferentes, porém seguindo o mesmo protocolo.

A intensidade foi controlada através da frequência cardíaca, bpm musical para determinação da cadência e percepção subjetiva de esforço (sobrecarga).

O monitoramento da frequência cardíaca foi realizado com ajuda de quatro colaboradores, através de um frequencímetro da marca Polar® (Finlândia), modelo F1.

O treinamento foi realizado na zona alvo 55 ± 5% a 85 ± 5% FC_{Max}, sendo utilizada a equação de Inbar¹⁷:

$$FC_{Max} = 205,8 - 0,685 \times idade$$

Para o controle da cadência foi utilizado o BPM musical (nº de batidas por minuto de música), pois além de desempenhar um papel importante na motivação e incentivo, constitui também um recurso didático para determinar o ritmo de execução das técnicas selecionadas, já que existe uma

correlação direta do bpm e rpm¹¹.

O controle da sobrecarga foi realizado através da Escala de Esforço Percebido de Borg, por meio de uma tabela fixada próximo as bicicletas através de números que representassem o grau de esforço.

Dieta hipocalórica - Os grupos CD e D foram orientados pela mesma nutricionista através de um recordatório alimentar. Durante o período de estudo, os indivíduos participaram de reuniões quinzenais. Em todos os atendimentos, além da avaliação nutricional, foram verificadas quais das metas estabelecidas foram efetivamente alcançadas. A seguir, as participantes tinham a oportunidade de expressar as dificuldades sentidas para seguir as orientações da(s) consulta(s) anterior(es), sendo, então, orientadas em relação às possíveis formas para contornar tais dificuldades.

O consumo energético foi de aproximadamente 1.200 kcal/dia, divididas em aproximadamente oito refeições (com intervalo de no mínimo duas horas e no máximo quatro horas). Os indivíduos foram orientados a não substituir as refeições principais por lanches, respeitar sempre os horários e quantidades e ingerir no mínimo dois litros de água por dia. O período compreendido para essa restrição foi de 12 semanas.

Cada indivíduo recebeu, além do plano alimentar com uma lista de substituição para eventual troca (sempre respeitando as quantidades), observações e informações sobre a rotina alimentar.

4ª Etapa: reavaliação

Ao final de 12 semanas de intervenção, os grupos experimentais realizaram os mesmo procedimentos e protocolos descritos na 1ª e 2ª etapas.

Para análise dos resultados utilizou-se a estatística descritiva¹⁸, através de medidas de localização (média) e de dispersão (desvio padrão). A homogeneidade das amostras foi verificada através da Curtose, e a normalidade através do teste de Kolmogorov-Smirnov. Foram utilizadas técnicas de estatística inferencial para comparação entre as médias através do teste *t* de Student e o Anova (análise de variância) na análise inter e intragrupos. Posteriormente, foi aplicado o Post Hoc de Tuckey para identificação e determinação do grupo que apresentar resultado significativo. Foi utilizado o

nível de significância de 95% ($p < 0,05$).

Resultados

A idade média das 40 mulheres foi de $23,90 \pm 3,10$ anos, e entre os grupos não houve diferença. Todos os grupos apresentaram uma distribuição normal e homogênea para todas as variáveis analisadas. Observou-se um percentual de gordura (%G) elevado para a idade média dos grupos e um IMC entre $25,0 \text{ kg/m}^2$ e $30,0 \text{ kg/m}^2$ que permitiu classificá-los como sobrepeso (Tabela 1).

Na Tabela 2 verificou-se distribuição normal e homogênea das variáveis do perfil lipídico dos quatro grupos, assim como a verificação da normalidade. Os grupos apresentaram uma distribuição normal e homogênea para todas as variáveis analisadas. Ao compararmos os resultados médios, obtidos com os valores de referência dos lipídios plasmáticos que são recomendados pela III diretriz brasileira sobre dislipidemias e diretrizes de prevenção da aterosclerose do Departamento de Aterosclerose da Sociedade Brasileira de Cardiologia¹, os quatro grupos mantiveram-se dentro dos limites desejáveis.

Na Tabela 3 estão expostos os resultados das médias das variáveis antropométricas dos quatro grupos antes e depois de 12 semanas de intervenção. Os grupos CI, CD e D apresentaram uma redução significativa na MC, IMC e %G. Foi observada uma redução significativa na MM somente no grupo D. Na análise intergrupos foi observada diferença na %G entre os grupos C e CD.

Em relação aos resultados das médias do nível sérico dos lipídeos dos quatro grupos antes e depois de 12 semanas de intervenção, observou-se que os grupos CI, CD e D apresentaram alterações positivas no TG, LDL e VLDL. Quanto ao CT, foram observadas reduções somente nos grupos CD e D. Ao analisarmos o HDL, os grupos CI e CD demonstraram aumentos significativos. Os grupos CI, CD e D obtiveram classificação ótima para as variáveis TG, CT, HDL e VLDL. A LDL, mesmo tendo reduzido significativamente, manteve-se na categoria desejável (Tabela 4).

Na análise intergrupos foram observadas diferenças positivas na HDL entre os grupos C e CD ($p = 0,02$), CI e D ($p = 0,05$) e CD e D ($p = 0,016$); e VLDL entre os grupos C e CI ($p = 0,03$) e C e CD ($p = 0,00$).

Tabela 1 - Resultados descritivos das variáveis antropométricas dos quatro grupos

Idade	Estatura	MC (kg)	%G	IMC (kg/m ²)	MM (kg)	
GC	24,10 ± 3,51	1,62 ± 0,03	71,85 ± 6,05	31,66 ± 3,15	27,52 ± 1,68	49,17 ± 3,28
KS	1,00	0,71	0,96	0,94	0,97	0,48
GCI	24,00 ± 3,20	1,60 ± 0,05	68,80 ± 7,08	32,92 ± 2,25	26,77 ± 2,01	46,05 ± 3,81
KS	0,98	0,80	0,82	1,00	0,28	0,90
GCD	23,60 ± 3,92	1,59 ± 0,06	74,39 ± 8,30	33,88 ± 5,38	29,38 ± 3,48	49,04 ± 5,53
KS	0,62	0,83	0,92	0,84	0,80	0,99
GD	23,50 ± 1,78	1,61 ± 0,03	71,43 ± 4,22	33,09 ± 3,65	27,60 ± 1,54	47,68 ± 1,70
KS	0,77	0,96	0,90	0,99	0,10	0,84

GC - grupo controle; GCI - grupo ciclismo indoor; GCD - grupo ciclismo indoor associado à dieta hipocalórica; GD - grupo dieta; KS - Kolmogorov-Smirnov; MC - massa corporal; %G - percentual de gordura; IMC - índice de massa corporal; MM - massa magra.

Artigo Original

Tabela 2 - Resultados descritivos do nível sérico lipídico dos quatro grupos

	TG	CT	LDL	HDL	VLDL
GC	98,10 ± 6,52	173,30 ± 10,89	114,80 ± 10,72	41,20 ± 2,57	17,30 ± 3,50
KS	0,98	0,62	0,32	0,94	0,64
GCI	102,10 ± 11,84	179,90 ± 11,11	123,40 ± 12,70	40,80 ± 2,82	18,30 ± 4,19
KS	0,94	0,83	0,99	0,89	0,99
GCD	100,40 ± 18,38	172,40 ± 28,20	112,70 ± 27,70	41,30 ± 3,92	18,40 ± 5,93
KS	0,74	0,94	0,89	0,93	0,68
GD	102,60 ± 6,72	172,90 ± 10,91	111,70 ± 11,04	42,20 ± 2,10	19,00 ± 2,26
KS	0,93	0,80	0,89	0,99	0,33

TG - triglicérides; CT - colesterol; LDL - lipoproteína de baixa densidade; HDL - lipoproteína de alta densidade; VLDL - lipoproteína de muito baixa densidade; KS - Kolmogorov-Smirnov.

Tabela 3 - Comparação das médias antropométricas dos quatros grupos

Variáveis	GC		GCI		GCD		GD	
	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós
MC (kg)	71,85±6,05	72,64±6,28*	68,80±7,08	64,86±6,58*	74,39±8,30	67,05±8,85*	71,43±4,22	65,39±4,35*
%G	31,66±3,15	32,09±3,08 ^a	32,92±2,25	28,50±2,34*	33,88±5,38	26,68±5,99 ^a	33,09±3,65	30,33±3,51*
IMC (kg/m ²)	27,52±1,68	27,77±1,56	26,77±2,01	25,19±2,00*	29,38±3,48	26,46±3,49*	27,60±1,54	25,26±1,59*
MM (kg)	49,17±3,28	49,31±3,21	46,05±3,81	46,27±3,63	49,04±5,53	48,84±4,88	47,68±1,70	45,44±1,64*

MC - massa corporal; %G - percentual de gordura; IMC - índice de massa corporal; MM - massa magra; * $p < 0,05$; ^a $p = 0,021$ na análise intergrupos.

Tabela 4 - Comparação das médias do nível sérico dos lipídeos dos quatros grupos

Variáveis	GC		GCI		GCD		GD	
	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós
TG	98,10±6,52	98,90±5,86	102,1±11,8	97,10±11,9*	100,4±18,4	92,70±18,6*	102,60±6,72	96,10±5,45*
CT	173,3±10,9	175,8±11,2 ^a	179,9±11,1	173,1±11,5	172,4±28,1	161,8±26,3 ^a	172,9±10,9	162,3±10,42*
LDL	114,8±10,7	116,6±10,8	123,4±12,7	114,9±13,2*	112,7±27,7	103,5±26,6*	111,7±11,04	105,0±1,08*
HDL	41,20±2,57	41,50±2,27	40,80±2,82	44,10±2,18 ^b	41,30±3,92	44,60±2,67 ^c	42,20±2,10	41,40±1,84 ^{bc}
VLDL	17,30±3,50	17,70±2,91 ^{de}	18,30±4,19	14,10±2,56 ^{cd}	18,40±5,93	13,30±3,06 ^{de}	19,00±2,26	15,90±1,60*

Valores em média ± SD; TG - triglicérides; CT - colesterol; LDL - lipoproteína de baixa densidade; HDL - lipoproteína de alta densidade; VLDL - lipoproteína de muito baixa densidade; * $p < 0,05$; ^a $p = 0,02$; ^b $p = 0,05$; ^c $p = 0,016$; ^d $p = 0,02$; ^e $p = 0,00$; na análise intergrupos.

Discussão

Ao analisarmos os resultados apresentados pelos grupos CI, CD e D, após 12 semanas de intervenção, podemos observar uma redução nos valores médios das variáveis MC, %G e IMC. Evidências científicas sugerem que a combinação de modificações dietéticas associada aos exercícios físicos é o comportamento mais efetivo para a perda de peso^{19,20}.

Os grupos CI e CD não apresentaram modificações na MM, algo que não ocorreu com o grupo D, no qual foi observada uma redução de aproximadamente 2 kg. Diversos estudos afirmam que a dieta, isoladamente, pode acarretar uma redução na MM e que a inclusão de um programa de exercícios físicos promove a preservação da mesma²¹⁻²³. Com base nesses achados, pode-se dizer que o ciclismo indoor

contribuiu para a manutenção da MM.

A partir das alterações positivas nas variáveis antropométricas apresentadas pelos grupos CI e CD, pode-se dizer que a redução na MC apresentada por ambos está relacionada à redução no percentual de gordura, já que a MM se manteve.

Monteiro e cols.²⁴ observaram o efeito de um programa misto de intervenção nutricional e exercício físico sobre a composição corporal de mulheres obesas. A amostra foi dividida em dois grupos; um realizou somente a dieta e o outro a dieta associada ao exercício físico. As reduções da MC foram maiores para o grupo que realizou exercícios associados à dieta (-2,3 kg para grupo dieta e -5,3 kg para o grupo exercício e dieta). Tais achados, juntamente com os encontrados na atual pesquisa, vêm ratificar a importância de

se combinar modificações dietéticas e exercícios físicos a fim de se obter uma redução na massa corporal^{19,25}.

Sabe-se que a obesidade está relacionada aos distúrbios no metabolismo lipídico²⁶. Uma pesquisa realizada por Coelho e cols.²⁷ em 153 estudantes de medicina (18 a 31 anos) apontou níveis elevados de CT e TG somente em indivíduos obesos.

Os mecanismos que relacionam altos níveis de gordura corporal às dislipidemias não estão completamente entendidos. Entretanto, sugere-se que o aumento exacerbado na taxa de lipólise resulte em elevadas concentrações plasmáticas de ácidos graxos não esterificados, contribuindo para o aumento da síntese hepática de VLDL, além de inibir a captação de glicose estimulada pela insulina, de maneira dose dependente, resultando em resistência periférica à insulina²⁸.

Embora os indivíduos da atual pesquisa fossem sobrepesados e apresentassem perfil lipídico desejável, pode-se observar uma redução nas variáveis antropométricas e consequentemente no perfil lipídico sérico.

Os grupos CI e CD, os quais realizaram o treinamento de ciclismo *indoor*, demonstraram um aumento na variável HDL. Uma metanálise²⁹ de 51 estudos, dos quais 28 randomizados controlados, com mais de 12 semanas de treinamento com exercícios aeróbicos, de moderada a alta intensidade, alguns com intervenção dietética associada, demonstrou grande variabilidade de respostas do perfil lipídico, no qual o aumento nos níveis de HDL foi o achado mais marcante (47% dos estudos), com menos frequência, a redução do TG, CT e do LDL.

O estilo de vida sedentário é um comportamento claramente identificado com perfil lipídico desfavorável^{30,31}. Kelley e cols.³² recomendam exercícios aeróbicos a fim de melhorar o nível sérico dos lipídeos. O esclarecimento para tais mudanças provavelmente reside na promoção de melhor funcionamento dos processos enzimáticos envolvidos no metabolismo lipídico. O aumento da atividade enzimática da lipase lipoproteica é o achado mais bem embasado por evidências, podendo ocorrer a partir de única sessão de exercício físico, bem como ao longo do treinamento.

Durstine e Moore³³ apontam que o total de exercícios físicos parece ser mais importante que a intensidade para se induzir os efeitos benéficos sobre as lipoproteínas, particularmente TG e HDL. No entanto, é necessário atingir um gasto energético semanal de aproximadamente 1.200 a 2.200 calorias.

Por outro lado, a dieta hipocalórica é considerada imprescindível no tratamento das dislipidemias³⁴. Os grupos

CI, D e CD apresentaram reduções no TG, LDL e VLDL. Porém somente os grupos D e CD diminuíram o CT. Com isso, pode-se observar que a dieta foi importante para se obter tal redução.

Stefanick e cols.³⁵ verificaram redução das concentrações de LDL e CT somente no grupo que realizou a combinação de dieta e exercícios físicos. Nieman e cols.³⁶, em um estudo semelhante, observaram redução do CT e TG nos grupos submetidos à dieta e redução dos níveis de LDL somente no grupo que realizou a combinação de dieta e exercícios físicos.

Conclusão

Diante do exposto, o ciclismo *indoor* e a dieta demonstraram ser excelentes estratégias para se combater o sobrepeso, bem como melhorar os níveis séricos dos lipídeos. Com isso, observa-se a importância de se adotar um estilo de vida saudável, através de uma intervenção dietética e inclusão de exercícios físicos. E quanto maior a diversidade de exercícios físicos comprovadamente benéficos para o adequado controle lipídico e redução da MC, cada indivíduo terá a oportunidade de escolher sua modalidade preferida e com isso a possibilidade de maior adesão aos programas de exercícios físicos.

Recomendações

Sugere-se que futuros estudos investiguem outras populações, como por exemplo, gênero masculino e obesos. Recomenda-se ainda o aumento da amostra, com o objetivo de dar maior consistência para a aplicação generalizada dos resultados com esta população específica; e a realização das medidas: circunferência da cintura e relação cintura quadril, já que estão ligadas diretamente com o risco de dislipidemia.

Potencial Conflito de Interesses

Declaro não haver conflito de interesses pertinentes.

Fontes de Financiamento

O presente estudo não teve fontes de financiamento externas.

Vinculação Acadêmica

Este artigo é parte de dissertação de Mestrado de Valéria Sales do Valle pela Universidade Castelo Branco.

Referências

1. Santos RD, Giannini SD, Maranhão RC, Luz PL, Lima JC, Salgado F^o W, et al. Sociedade Brasileira de Cardiologia. III Diretrizes brasileiras sobre dislipidemias e diretriz de prevenção da aterosclerose do departamento de aterosclerose. Arq Bras Cardiol. 2001; 77 (supl. 3): 1-48.
2. Araújo F, Yamada AT, Araújo MVM, Latorre MRDO, Mansur AJ. Perfil lipídico de indivíduos sem cardiopatia com sobrepeso e obesidade. Arq Bras Cardiol. 2005; 84 (5): 405-9.
3. Church TS, Cheng CP, Earnest CE, Barlow LW, Gibbons EL, Blair SN. Exercise capacity and body composition as predictors of mortality among men with diabetes. Diabetes Care. 2004; 27 (1): 83-8.
4. Wessel TR, Arant CB, Olson MB, Johnson BD, Reis SE, Sharaf BL, et al. Relationship of physical fitness vs body mass index with coronary artery disease and cardiovascular events in woman. JAMA. 2004; 292 (10): 1179-87.

Artigo Original

5. Miller YD, Dunstan DW. The effectiveness of physical activity interventions for the treatment of overweight and obesity and type 2 diabetes. *J Sci Med Sport*. 2004; 7 (Suppl. 1): 52-9.
6. Amorim PR, Gomes TNP. *Gasto energético na atividade física*. Rio de Janeiro: Editora Shape; 2003.
7. Sharma AM. Effects of exercise on plasma lipoproteins. *N Engl J Med*. 2003; 348 (15): 1494-6.
8. Rique ABR, Soares EA, Meirelles CM. Nutrição e exercício na prevenção e controle das doenças cardiovasculares. *Rev Bras Med Esporte*. 2002; 8 (6): 244-54.
9. Villalba CB, Gil DB. *Manual: ciclo indoor avançado*. Madrid: Paitotribo; 2006. (Aerobic/Fitness).
10. Kang J, Chaloupka EC, Mastrangelo M, Hoffman JR, Ratamess NA, O'connor E. Metabolic and perceptual responses during spinning® cycle exercise. *Med Sci Sports Exerc*. 2005; 37 (5): 853-9.
11. Mello DB. *Ciclismo indoor*. Rio de Janeiro: Ed. Sprint; 2004.
12. American College of Sports Medicine - ACSM. *Diretrizes do ACSM para os testes de esforço e sua prescrição*. 6ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2003.
13. Brasil. Resolução CNS 196/96. *Diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos*. Brasília: CNS, 1996.
14. Lohman TG, Roche AF, Martorell R. In. *Anthropometric standardization reference manual*. Champaign: Human Kinetics Books; 1988.
15. Ardern CI, Janssen I, Ross R, Katzmarzyk P. Development of health-related waist circumference threshold within BMI categories. *Obes Res*. 2004; 12 (7): 1094-103.
16. Pollock ML, Wilmore JH. *Exercícios na saúde e na doença: avaliação e prescrição para prevenção e reabilitação*. 2ª ed. Filadélfia: MEDSI; 1993.
17. Inbar O, Oren A, Scheinowitz M, Rotstein A, Dlin R, Casaburi R. Normal cardiopulmonary responses during incremental exercise in 20- to 70- yr-old men. *Med Sci Sports Exerc*. 1994; 26 (5): 538-46.
18. Triola MF. *Introdução à estatística*. 7ª ed. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos Editora; 1999.
19. Barnes JT, Elder CL, Craig L, Pujol TJ. Overweight and obese adults: pathology and treatment. *Strength and Conditioning Journal*. 2004; 26 (3): 10-76.
20. Jakicic JM, Gallagher KI. Exercise consideration for the sedentary overweight. *Exercise Sports Science Revision*. 2003; 31 (2): 91-5.
21. Slents CA, Duscha BD, Johnson JL, Ketchum K, Aiken LB, Samsa GP, et al. Effects of the amount of exercise on body weight, body composition, and measures of central obesity: STRRIDE--a randomized controlled study. *Arch Intern Med*. 2004; 164 (1): 31-9.
22. Stiegler P, Cunliffe A. The role of diet and exercise for the maintenance of fat-free mass and resting metabolic rate during weight loss. *Sports Med*. 2006; 36 (3): 239-62.
23. American College Of Sports Medicine position stand. Appropriate intervention strategies for weight loss and prevention of weight regain for adults. *Med Sci Sports Exerc*. 2001; 33 (12): 2145-56.
24. Monteiro RCA, Riether PTA, Burini RC. Efeito de um programa misto de intervenção nutricional e exercício físico sobre a composição corporal e os hábitos alimentares de mulheres obesas em climatério. *Rev Nutr*. 2004; 17 (4): 479-89.
25. Kraemer WJ, Volek JS, Clark KL, Gordon SE, Incledon T, Puhl SM, et al. Physiological adaptations to a weight-loss dietary regimen and exercise programs in women. *J Appl Physiol*. 1997; 83 (1): 270-9.
26. Wilborn C, Beckham J, Campbell B, Harvey T, Galbreath M, La Bounty P, et al. Obesity: prevalence, theories, medical consequences, management, and research directions. *J Int Soc Sports Nutr*. 2005; 2 (2): 4-31.
27. Coelho VG, Caetano IF, Liberatore RDR Jr, Cordeiro JA, Souza DRS. Perfil lipídico e fatores de risco para doenças cardiovasculares em estudantes de medicina. *Arq Bras Cardiol*. 2005; 85 (1): 57-62.
28. Hardman AE. Physical activity, obesity and blood lipids. *Int J Obes*. 1999; 23 (3): 64-71.
29. Leon AS, Sanchez OA. Response of blood lipids to exercise training alone or combined with dietary intervention. *Med Sci Sports Exerc*. 2001; 33 (6): S502- S515.
30. Katzmarzyk PT, Church TS, Blair SN. Cardiorespiratory fitness attenuates the effects of the metabolic syndrome on all-cause and cardiovascular disease mortality in men. *Arch Intern Med*. 2004; 164: 1092-7.
31. Basuk SS, Manson JE. Physical activity and cardiovascular disease prevention in women: how much is good enough? *Exerc Sport Sci Rev*. 2003; 31 (4): 176-81.
32. Kelley G, Kelley KS, Tran ZV. Exercise, lipids, and lipoproteins in older adults: a meta-analysis. *Prev Cardiol*. 2005; 8 (4): 206-14.
33. Durstine JL, Moore GE. ACSM's exercise management for persons with chronic diseases and disabilities. 2nd ed. Champaign, IL: Human Kinetics; 2003. p. 142-8.
34. Wood RJ, Volek JS, Liu Y, Shachter NS, Contois JH, Fernandez ML. Carbohydrate restriction alters lipoprotein metabolism by modifying VLDL, LDL, and HDL subfraction distribution and size in overweight men. *J Nutr*. 2006; 136 (2): 384-9.
35. Stefanick ML, Mackey S, Sheehan M, Ellsworth N, Asbell WL, Wood P. Effects of diet and exercise in men and postmenopausal women with low levels of HDL cholesterol and high levels of LDL cholesterol. *N Engl J Med*. 1998; 339 (1): 12-20.
36. Nieman DC, Brock DW, Butterworth D, Utter AU, Nieman CC. Reducing diet and/or exercise training decreases the lipid and lipoprotein risk factors of moderately obese women. *J Am Coll Nutr*. 2002; 21 (4): 344-50.