

AValiação DO LIPIDOGRAMA E COMPOSIÇÃO COPORAL DE INDIVÍDUOS OBESOS APÓS QUATRO SEMANAS DE EXERCÍCIO DE MUSCULAÇÃO TERAPÊUTICAFrancieli Wilhelms¹, Antonio Coppi Navarro¹**RESUMO**

Introdução: Devido à grande prevalência e complicações causadas pela obesidade é importante estudar estratégias de controle, o exercício físico é um meio. Objetivo: Avaliar os resultados de um protocolo de exercícios de Musculação Terapêutica sobre a composição corporal e níveis séricos de colesterol total, fracionado e triglicérides em indivíduos obesos. Materiais e métodos: Avaliação física e coleta sanguínea pré e pós protocolo de exercícios, aplicação de treinamento de musculação terapêutica durante quatro semanas com frequência semanal de três vezes. Resultados: O treinamento aplicado mostrou tendências para melhora da composição corporal (redução do percentual de gordura e aumento da massa magra), aumento do colesterol total, LDL e triglicérides e aumento do colesterol HDL. Discussão: Os resultados quanto à composição corporal vão de encontro com outros autores que investigaram os efeitos do exercício resistido sobre o emagrecimento. Resultados atribuídos ao aumento do metabolismo basal, gasto calórico direto do exercício e EPOC. Quanto ao lipidiograma os dados observados discordam do que a literatura propõe (redução do colesterol total, triglicérides e LDL e aumento do colesterol HDL). Os resultados talvez se justifiquem pela ausência de controle nutricional, tempo reduzido de treinamento e período de coleta. Conclusão: Um programa de Musculação Terapêutica aplicado em obesos por quatro semanas mostrou tendências para melhora da composição corporal e aumento do colesterol total, LDL, triglicérides e redução do HDL.

Palavras-chave: Obesidade, Musculação Terapêutica, Composição corporal, Lipidograma.

1-Programa de Pós-Graduação Lato Sensu da Universidade Gama Filho em Fisiologia do Exercício: Prescrição do Exercício.

ABSTRACT

Lipidogram valuation and body composition of obese individual safter four week sof therapy weight training

Introduction: Due to the high prevalence and complications caused by obesity is important to study control strategies, exercise is a way. Objective: To evaluate the results of an exercise protocol Bodybuilding therapy on body composition and serum levels of total cholesterol, triglycerides and fractionated in obese individuals. Materials and methods: physical assessment and blood collection before and after exercise protocol, application strength training therapy for four weeks with weekly frequency of three times. Results: The applied training showed trends for improvement in body composition (reduction in body fat percentage and increasing lean body mass), increased total cholesterol, LDL and triglycerides and increase HDL cholesterol. Discussion: The results regarding body composition range from meeting with other authors who investigated the effects of resistance exercise on weight loss. Results attributable to increased basal metabolic rate, caloric expenditure exercise direct and EPOC. As to the observed data disagree lipidiograma than literature proposes (decrease in total cholesterol, LDL and triglycerides and increased HDL cholesterol). The results may be justified by the absence of nutritional control, reduced training time and sampling period. Conclusion: A program in obese Muscle Therapy applied for four weeks showed trends for improvement in body composition and increased total cholesterol, LDL, triglycerides and low HDL.

Key words: Obesity, Body Therapy, Body composition, Lipid profile.

E-mail:
franwilhelms@hotmail.com

Endereço para correspondência:
Rua Paraná, 564, São Cristóvão, Cascavel,
Paraná. CEP: 85813-010

INTRODUÇÃO

Considerando a crescente prevalência de obesidade no Brasil e no mundo é importante investigar estratégias que busquem seu controle. Segundo dados do IBGE a população de obesos vem ascendendo comparando-se dados de 1974 a 2009 (IBGE, s.d.). O aumento observado em ambos os gêneros foi de 2,8% para 12,4% nos homens e de 8% para 16,9% nas mulheres.

A obesidade é considerada um problema de saúde pública definido como acúmulo excessivo de gordura corporal o qual ocasiona riscos a saúde, interferindo sobre aspectos sociais, psicológicos e físicos. Essa doença de causa multifatorial (nutricional, física) está associada à maior risco de morbimortalidade por doenças crônicas não transmissíveis, incluindo as doenças cardio e cérebro-vasculares, a diabetes, a hipertensão arterial e até alguns tipos de câncer (WHOM, 2011; Ferreira, Magalhães, 2006; Francischi, Pereira e Lancha Junior, 2003).

Os tratamentos para a obesidade podem ser clínicos ou cirúrgicos, porém ambos estão relacionados ao controle do balanço energético. Pensando nisso uma das estratégias é utilizar-se do exercício físico para otimizar o gasto calórico, ampliar a proporção de massa muscular visando aumento da taxa metabólica de repouso, além de controlar variáveis moleculares (níveis séricos de triglicérides, colesterol total e fracionado) responsáveis pelo aumento da incidência de diversas doenças.

A musculação terapêutica é uma modalidade de exercício físico contra-resistido que se baseia na frequência cardíaca para dosar intensidade e controlar os treinamentos, essa técnica tem mostrado resultados positivos no sentido de melhora da composição corporal (Nassif e colaboradores, 2011). Assim como outras pesquisas tem demonstrado benefícios do treinamento contra-resistido no sentido de emagrecimento (Da Motta e colaboradores, 2010).

O objetivo dessa pesquisa foi avaliar o efeito de um treinamento de quatro semanas de musculação terapêutica sobre a composição corporal e sobre os níveis séricos de triglicérides, colesterol total e fracionado em indivíduos obesos. O interesse por essa temática partiu pela escassez de estudos

publicados avaliando o uso da musculação terapêutica sobre diferentes variáveis.

MATERIAIS E MÉTODOS:

Todos os elementos da amostra participaram livre e espontaneamente do experimento conforme resolução 196/96 (Barbosa e Colaboradores, 2011).

A amostra foi composta por 5 (cinco) indivíduos, 3 (três) do gênero masculino e 2 (dois) do feminino, a média de idade foi de 39 anos \pm 13,23, altura média de 1,68 metros (m) \pm 0,11 e massa corporal média de 111,6 quilogramas (kg) \pm 13,22. Os critérios de inclusão na pesquisa foram: presença de obesidade, sedentarismo e inexistência de doenças ortopédicas e cardiovasculares que limitassem o treinamento, sendo esses critérios triados por meio de anamnese e avaliação física.

Os observados foram submetidos a duas avaliações, realizadas antes e depois do protocolo de exercícios de Musculação Terapêutica. O objetivo foi controlar as variáveis de composição corporal (massa magra e percentual de gordura), níveis séricos de triglicérides, colesterol total e fracionado (HDL e LDL) antes e após o treinamento e analisar os resultados.

Os indivíduos foram classificados quanto a sua composição corporal por meio do protocolo de Penroe (1985). A massa corporal total (MCT) foi aferida por balança convencional mecânica (WELMY®) em quilogramas (kg), com o mínimo de vestimentas e pés descalços. As medidas utilizadas para cálculo da composição corporal foram obtidas por uso de fita métrica inextensível em centímetros (cm) nos pontos anatômicos especificados pelo autor.

O percentual de gordura (%G) juntamente com a faixa etária e o índice de massa corporal (IMC)=MCT/Est²; onde Est significa estatura verificada em estadiômetro (cm); permite a estratificação segundo a composição corporal, partindo do nível atlético até obesidades (Pollock e Wilmoore, 1993; OMS, 1993).

As dosagens séricas de triglicérides, colesterol total e fracionado foram avaliadas laboratorialmente não havendo vínculo entre os pesquisadores e os avaliadores. As coletas de sangue foram efetuadas um dia antes do início do treinamento (avaliação pré

treinamento) e um dia após o fim do treinamento (avaliação pós treinamento).

O treinamento que se seguiu após a avaliação inicial, constituiu uma modalidade de exercícios chamada de Musculação Terapêutica com duração de 40-45 minutos aplicada 3 vezes por semana durante quatro semanas.

Os exercícios compreenderam quinze minutos de aquecimento em esteira Supertech® modelo Express 2.0, seguido por exercícios de resistência com uso de pesos livres (halteres e caneleiras) as cargas variaram de 1 a 5 kg segundo a capacidade de cada observado.

A intensidade do treino e a carga foram dosadas na intenção de manter a zona alvo de frequência cardíaca (FC), acompanhado por frequencímetro da marca polar, em intensidade de 70% da frequência

cardíaca máxima (FC_{máx}), calculada por estimativa, segundo a fórmula proposta por Tanaka (2001) $FC_{máx} = 208 - (0,07 \times idade)$.

Foram executados 16 padrões de exercícios específicos da técnica, ativando os seguintes grupamentos musculares [bíceps (2 padrões), deltóide(2), peitorais (2), tríceps (2), quadríceps (2), iliopsoas (2), tríceps sural (1) e abdominais (3)], sendo realizadas 3 séries simples de 8 a 12 repetições, segundo a capacidade de cada observado. O intervalo entre os padrões foi controlado segundo recuperação da frequência cardíaca não devendo afastar-se da zona de treino.

A análise dos dados deu-se de forma descritiva.

RESULTADOS

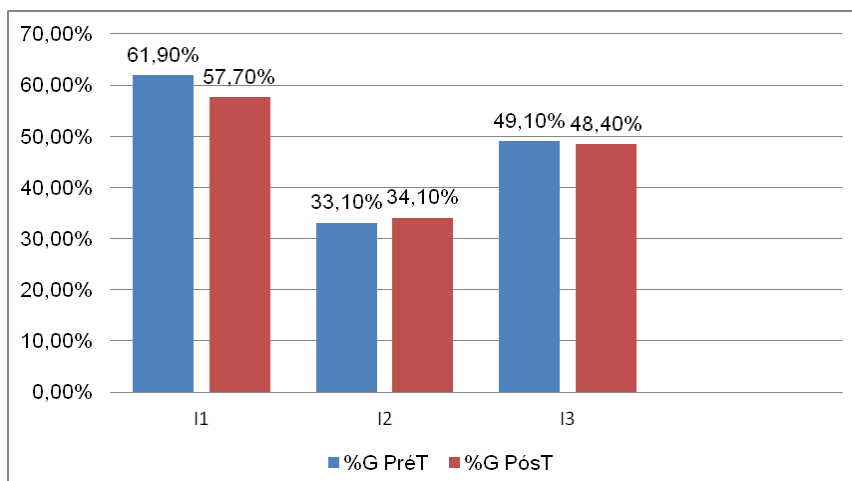


Figura 1 - Gráfico da avaliação do percentual de gordura Pré Treinamento (%G PréT) e Pós Treinamento (%G PósT).

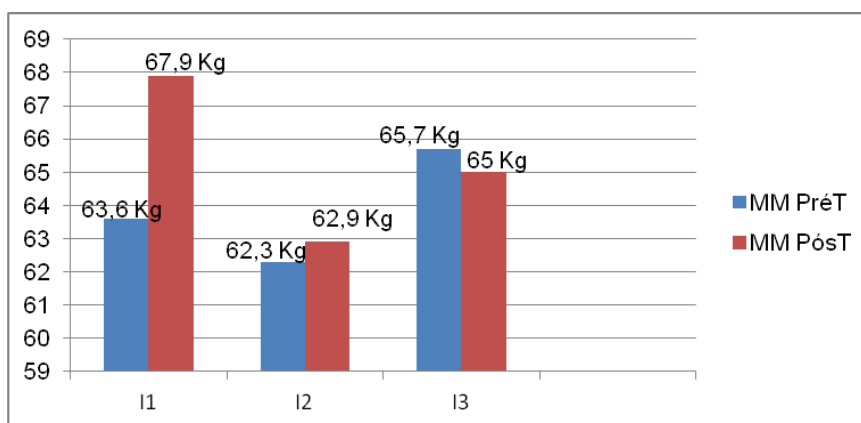


Figura 2 - Gráfico da quantidade de massa magra (MM) PréT e PósT em quilogramas (Kg).

No decorrer da pesquisa dois dos observados desistiram do treinamento restando para observação das variáveis, três indivíduos. A composição corporal foi analisada a partir de duas variáveis: o percentual de gordura corporal e a quantidade de massa magra corporal.

O resultado aferido sobre o percentual de gordura demonstrou tendências para redução total do mesmo, após quatro semanas de treinamento de Musculação Terapêutica. Sendo que o indivíduo 1 (I1) teve avaliações de percentual de gordura Pré Treinamento (%G PréT) de 61,9% reduzido para 57,7% (%G PósT), de maneira similar o indivíduo 3 (I3) apresentou valores de %G PréT 49,1% para %G PósT 48,4%. Apenas o indivíduo 2 (I2) apresentou aumento do percentual de gordura comparando-se a avaliação pré e pós exercício de 33,1% para 34,1% (Figura 1).

Em relação à quantidade de massa magra, estimada em quilogramas (Kg), obtiveram-se resultados positivos semelhantes ao %G. As avaliações demonstraram tendência ao aumento da quantidade de massa magra total. Sendo que o I1 apresentou aumento (63,6 kg para 67,9 kg) assim como o I2 (62,3 Kg para 62,9 Kg), somente um dos

observados apresentou redução da quantidade de massa magra corporal I3 (65,7 Kg para 65 Kg). Conforme demonstrado na Figura 2.

Para analisar o comportamento molecular do treinamento sobre o tecido adiposo, foram avaliados os níveis séricos de colesterol total, HDL, LDL e triglicérides. O colesterol total apresentou aumento entre as avaliações pré e pós-treinamento em dois observados (I2 e I3), os níveis foram reduzidos no I1 (Tabela 1).

O HDL aumentou no observado I2, tendo redução no I1 e I3 (Tabela 2).

O Colesterol LDL teve aumento nos observados I2 e I3 e redução apenas no I1. Conforme demonstrado na Tabela 3.

Os triglicérides apresentaram aumento nas concentrações sanguíneas dos I1 e I3 havendo redução no I2.

A análise dos resultados sobre o lipidograma se deu pela frequência de ocorrência, devido ao pequeno número de observados, apresentou um comportamento de aumento dos níveis séricos de gordura com tendência a aumento do colesterol total, LDL e triglicérides e redução do colesterol HDL.

Tabela 1 - Avaliação Colesterol Total pré e pós-treinamento.

OBSERVADOS	Colesterol Total PréT(mg/dl)	Colesterol total PósT (mg/dl)	Varição Absoluta	Varição %	Valores de Referência
I1	198,2	180,6	-17,6	-8,89%	< 200 mg/dl
I2	170,9	174,6	+3,7	2,17%	
I3	151,6	153,57	+1,97	1,30%	

Tabela 2 - Avaliação do HDL pré e pós-treinamento.

OBSERVADOS	HDL PréT (mg/dl)	HDL PósT (mg/dl)	Varição Absoluta	Varição %	Valores de Referência
I1	42	40,3	- 1,7	- 4,05%	>40 mg/dl
I2	46,8	52,2	+ 5,4	11,54%	
I3	41,29	37,93	- 3,33	- 8,06%	

Tabela 3 - Avaliação do LDL pré e pós-treinamento.

OBSERVADOS	LDL PréT (mg/dl)	LDL PósT (mg/dl)	Varição Absoluta	Varição %	Valores de Referência
I1	128,4	108	- 20,4	-15,88%	< 100mg/dl
I2	74,9	76,4	+1,5	2,00%	
I3	73,54	75,98	+2,44	3,32%	

Tabela 4 - Tabela de avaliação dos triglicerídeos pré e pós-treinamento.

OBSERVADOS	LDL	LDL	Variação Absoluta	Variação %	Valores de Referência
	PréT(mg/dl)	PósT(mg/dl)			
I1	139	202	+63	45,32%	150mg/dl
I2	246	230	-16	-6,51%	
I3	71,62	94,96	+23,34	32,59%	

DISCUSSÃO

O programa de exercícios de musculação terapêutica efetuado por quatro semanas gerou melhora da composição corporal, com redução do percentual de gordura e aumento da massa magra, resultados que são corroborados por outras pesquisas que utilizaram protocolos de exercícios resistidos (Da Mota e colaboradores, 2010; Meirelles e Gomes, 2004; Foureaux, Pinto e Damaso, 2006). Achados que se justificam pelas alterações geradas no metabolismo de repouso (que corresponde a cerca de 60-70% do gasto calórico total) otimizado com o aumento da quantidade de tecido ativamente metabólico (musculatura).

Assim também outro fator responsável pelas respostas de redução do percentual de gordura é o incremento ao balanço calórico negativo, causado diretamente pelo exercício o qual corresponde aproximadamente 15% do gasto calórico total em indivíduos sedentários (Meirelles e Gomes, 2004), sendo que exercícios intensos têm maiores respostas quanto ao gasto calórico.

A musculação terapêutica é uma espécie de circuito de exercícios resistidos com baixo tempo de recuperação entre as séries e os padrões executados. Há relatos que exercícios contra-resistidos executados de forma consecutiva ou em circuito podem gerar gasto energético variável de 64 a 534 kcal. (Melby e colaboradores, 2000). Sendo que essa modalidade de execução, apesar de utilizar baixas intensidades e altos números de repetições pode acarretar gastos de energia similar a altas intensidades e reduzido número de repetições (Matsuura e colaboradores, 2006).

Uma última hipótese para os resultados observados quanto à alteração da composição corporal é o consumo excessivo de oxigênio (EPOC) após o exercício o qual é influenciado diretamente pelo volume,

intensidade e tempo de recuperação entre as séries.

Existem várias discussões sobre a contribuição do EPOC ao gasto calórico, sendo que alguns autores concordam que seu efeito pode permanecer por horas e outros afirmem que o fenômeno além de transitivo tem efeito mínimo. (Foureaux, Pinto e Damaso, 2006). Nesta pesquisa o período reduzido de recuperação entre as séries, pode ter sido o responsável pelas respostas após o treinamento, diminuindo a restauração e uso do ATP/CP e glicogênio, ampliando as respostas hormonais (cortisol, catecolaminas, testosterona e GH) (Walberg, 1989).

Quanto às respostas do treinamento de musculação terapêutica sobre o lipidiograma observou-se que o colesterol total, o colesterol LDL e os triglicérides apresentaram aumento após o treinamento, já o colesterol HDL apresentou redução.

Uma revisão sistemática acerca dos efeitos do exercício de resistência e outras modalidades sobre o perfil lipídico observou redução do colesterol total variando de 5% a 14%, assim também triglicérides e colesterol LDL (5-23%) após diferentes protocolos de treinamento resistido, variações mais evidentes em mulheres (Konstantinos e colaboradores, 2009). Ao contrário do observado no presente estudo, provavelmente pelo número reduzido da amostra a qual não obteve poder estatístico para aferir os resultados, demonstrando apenas tendências de adaptações adquiridas com o treinamento de musculação terapêutica.

De forma similar a maioria dos estudos encontrados na literatura relata que o treinamento resistido gera aumento relevante do colesterol HDL após treinamento resistido (Pattyn e colaboradores, 2013; Jane e colaboradores, 2012; Elmahgouths e colaboradores, 2009).

Em contra partida outros pesquisadores não aferiram diferenças significativas nos lipídios sanguíneos após protocolos de exercício aeróbicos e/ou

resistidos (Blumenthal, Matthews e Fredrikson, 1991; Smutok, Reece e Kokkinos, 1993; Hersey, Graves e Pollock, 1994; Banz e colaboradores, 2003).

O lipidiograma neste estudo não teve resultados semelhantes ao que a maioria das pesquisas com exercício resistido propõe. Talvez tais resultados sejam atribuídos há ausência de controle da ingestão calórica dos observados. Uma vez que a terapia nutricional é o principal elemento no controle da obesidade sendo o exercício físico elemento coadjuvante (Prado, 2007), eficaz na alteração dos lipídios séricos (Kraemer e colaboradores, 1999).

Assim também um experimento com ratos controlando dieta (hipercalórica e normocalórica) associada ao exercício demonstrou que exercício isoladamente não foi capaz de reduzir os níveis de triglicerídeos independente da dieta (Franco, Campos e Demonte, 2009).

Considerando os pressupostos de que as duas principais fontes de energia durante o trabalho muscular são as gorduras (triglicérides) e os carboidratos (glicogênio e glicose). Que grandes quantidades de triglicérides são armazenadas no tecido adiposo e nas fibras musculares e que durante o exercício essas reservas dos adipócitos são mobilizadas na forma de ácidos graxos permitindo a oxidação e utilização nas mitocôndrias musculares (Vale, 2004). Justificam-se os resultados observados quanto aos triglicerídeos nessa pesquisa. Uma vez que a coleta sanguínea para avaliação pós-treinamento se deu 24h após o término do protocolo de exercícios.

Supõem-se que os lipídios mobilizados (lipólise) durante o exercício não foram metabolizados (oxidados) em sua totalidade, considerando que os observados eram indivíduos sedentários além do curto período de treinamento (4 semanas), podendo não ter ocorrido adaptações na capacidade oxidativa dos mesmos referentes ao número/tamanho das mitocôndrias como também capacidade enzimática das mesmas.

Ainda podem ser consideradas as diferenças genéticas entre os indivíduos frente ao exercício. Diferentes alelos da apolipoproteína (proteína ligada ao HDL, proteínas de muito baixa densidade, quilomicrons e seus remanescentes que realiza o transporte reverso dos ácidos graxos

para o fígado) respondem de maneira diferente podendo potencializar efeitos do exercício sobre a lipemia (Nascimento, Glaner e Nobrega, 2012). Variável que não foi controlada no estudo e que pode influenciar os resultados.

É importante ressaltar a dificuldade para realização de pesquisas conclusivas acerca da obesidade, pois ainda que se utilizem protocolos de treinamento de intensidade baixa e moderada, há baixa adesão dos participantes, realidade observada por outros autores que trataram de população semelhante. (Marcon, Gus e Neumann, 2011; Da Costa, Bottcher e Kokubun, 2009).

CONCLUSÃO

Um programa de Musculação Terapêutica aplicado durante quatro semanas mostra tendências à melhora da composição corporal, assim como aumento do colesterol total, triglicerídeos, LDL e redução do HDL em indivíduos obesos.

REFERÊNCIAS

- 1-Banz, W. J.; Maher, M. A.; Thopson, W. G.; Bassett, D. R.; Moore, W.; Ashraf, M.; Zemel, M. B. Effects of 26 resistance versus aerobic training on coronary artery disease risk factors. *Experimental Biology and Medicine*. Vol. 228. p. 228-434. 2003.
- 2-Barbosa, A. S.; Boery, R. N. S. O.; Boety E. N.; Gomes Filho, D. L.; Sena, E. L. S; Oliveira, A. A. S. A Resolução 196/96 e o sistema brasileiro de revisão ética de pesquisas envolvendo seres humanos. *Revista de Bioética*. Vol. 19. Núm. 2. p 523-542. 2011
- 3-Blumenthal, J.; Matthews, K.; Fredrikson, M. Effects of exercise training on cardiovascular function and plasma lipid, lipoprotein, and apolipoprotein concentrations in premenopausal and postmenopausal women. *Arteriosclerosis Thrombosis and Vascular Biology/ Journal of the American Heart Association*. Vol. 11. p.912-917. 1991.
- 4-Da Costa, B. V.; Bottcher, L. B.; Kokubun, E. Aderência de um programa de atividade física e fatores associados. *Revista Motriz*. Vol. 15. Núm. 1. p 25-36. 2009.

- 5-Da Motta, G. G.; Orsatti, F.; Da Costa, T. N. F.; Junior, M. M. Strength training an weight loss. *Journal of the Health Sciences Institute*, Vol. 28. Núm. 4. p.337-340. 2010.
- 6-Elmahgoub, S. M.; Lambers, S.; Stegen, S.; Van Laethem, C.; Cambier, D.; Calders, P. The influence of combined 50.exercise training on indices of obesity, physical fitness and lipid profile in overweight and obese adolescents with mental retardation. *European Journal of Pediatrics*. Vol. 33. p.168-1327. 2009.
- 7-Ferreira, V. A.; Magalhães, R. Obesidade no Brasil: tendências atuais. *Revista Portuguesa de Saúde Pública*. Vol. 24. Núm. 2. 2006.
- 8-Foureaux, G.; Pinto, K. M. C.; Damaso, A. Efeito do consumo excessivo de oxigênio após exercício e da taxa metabólica de repouso no gasto energético. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. Vol. 12. Núm. 6. p.393-398. 2006.
- 9-Francischi, R. P.; Pereira, L. O.; Lancha Junior, A. H. Exercício, comportamento alimentar e obesidade: Revisão dos efeitos sobre a composição corporal e parâmetros metabólicos. *Revista Paulista de Educação Física*. Vol. 15. Núm. 2. p.117-140. 2001.
- 10-Franco, L. D. P; Campos, J. A. D. B.; Demonte, A. Teor lipídico da dieta, lipídios séricos e peso corporal em ratos exercitados. *Revista Nutrição*. Vol. 22. Núm. 3. p.359-366. 2009.
- 11-Hersey, W.; Graves, J.; Pollock, M. Endurance exercise training improves body composition and plasma insulin responses in 70 to 79 year old men and women. *Metabolism*. Vol. 43. p.847-854. 1994.
- 12-Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. s.d. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_visualiza.php?id_noticia=1699&id_pagina=1
- 13-Jane, M. L; Ho, C. C.; Huang, Y. C.; Lai, C. H.; Liaw, Y. P. A Simple Mehtod for increasing High-density lipoprotein Cholesterol Levels: A pilot Study of combination aerobic resistance exercise training. *International Journal Sport Nutrition and Exercise Metabolism*. Vol. 19. 2012.
- 14-Konstantinos, T.; Demosthenes, B. P.; Stavros, A. K.; Labros, S. S. Responses of blood lipids to aerobic, resistance and combined aerobic with resistance exercise training. A systematic review of current evidence. *Angiology*. Vol. 60. Núm. 5. p.614-632. 2009.
- 15-Kraemer, W. J.; Vingren, J. L.; Silvestre R.; Spieng, B. A.; Hatfield, D. L., Ho, J. Y.; Volek, J. S. Effect of adding 48 exercise to a diet containing glucomannan. *Metabolism*. Vol. 56. p.1149-1158. 2007.
- 16-Marcon, E. R.; Gus, I.; Neumann, C. R. Impacto de um programa mínimo de exercícios físicos supervisionados no risco cardiometabólico de pacientes com obesidade mórbida. *Arquivos Brasileiros de Endocrinologia e Metabolismo*. Vol. 55. Núm. 5. p 331-338, 2011.
- 17-Meirelles, M. C. Gomes, C. S. P. Efeitos agudos da atividade contra-resistência sobre o gasto Energético: revisitando o impacto das principais variáveis. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. Vol. 10. Núm. 2. p.122-130. 2004.
- 18-Melby, C.; Bullough, R.; Scholl, C.; Edwards, G. Effec of acute resistance training increases total energy expenditure and free-living physical activity in older adults. *Journal of Applied Physiology*. Vol. 89. p. 977-984, 2000.
- 19-Matsuura, C.; Meirelles, C. M.; Gomes, P. S. C. Gasto energético e consumo de oxigênio pós-exercício contra-resistência. *Revista de Nutrição*. Vol. 19. Núm. 6. p 729-740. 2006.
- 20-Nascimento, T. B .R.; Glaner, M. F.; Nobrega, O. D. T. Influência do gene da apolipoproteína-E sobre a relação perfil lipídico, atividade física e gordura corporal. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desenvolvimento Humano*. Vol. 14. Núm. 2. p.221-231. 2012.

21-Nassif, D. S. B; Nassif, P. A. N.; Lucas, R. W. C.; Ribas Filho, J. M.; Czezko, N. G.; e colaboradores. Efeito da fisioterapia contra-resistida com relação à massa magra em pacientes no pós-operatório de cirurgia bariátrica. Arquivos Brasileiros de Cirurgia Digestiva. Vol. 24. Núm. 3. p.219-225. 2011.

Recebido para publicação 10/03/2013
Aceito em 01/05/2013

22-Pattyn, N.; Cornelissen, V. A; Eshghi, S. R.; Vanhess, L. The effect of exercise on the cardiovascular risk factors constituting the metabolic syndrome: a meta-analysis of controlled trials. Sports Medicine. Vol. 43. Núm. 2. p.121-33. 2013.

23-Penroe, Nelson e Fisher. A Prática da Avaliação Física. 2ª edição. Rio de Janeiro. Ed.Shape. 2003.

24-Pollock, M. L., Wilmore, J. H. Exercícios na Saúde e na Doença: Avaliação e Prescrição para Prevenção e Reabilitação. Editora Médica e Científica. 1993.

25-Prado, E. S; Dantas, E. H. M. Efeitos dos exercícios físicos aeróbio e de força nas lipoproteínas HDL, LDL e lipoproteína. Arquivos Brasileiros de Cardiologia. Vol. 79. Núm. 4. p.429-433. 2002.

26-Smutok, M.; Reece, C.; Kokkinos, P. Aerobic versus strength training for risk factor intervention in middleagedmen at high risk for coronary heart diseases. Metabolism. Vol. 42. Núm. 2. p.177-184. 1993.

27-Tanaka H.; Monahan K. D.; Seals D. R. Age predicted maximal heart rate revisited. Journal of American College of Cardiology. Vol. 371. Núm. 1. p.153-156. 2001.

28-Vale, A. A. L. A importância da atividade física na prevenção da aterosclerose. Prática Hospitalar. Núm. 34. p.59-64. 2004.

29-Walberg, J. L. Aerobic exercise and resistance weight training during weight reduction. Implication for obese persons and athletes. Sports Medicine. Vol. 7. Núm. 6. p.343-356. 1989.

30-WHO. Obesity: preventing and managing of WHO Consultation on Obesity. Geneva: World Health Organization. Disponível em: <http://www.who.int/topics/obesity/en/>