

## EFEITO DE 14 SEMANAS DE TREINAMENTO RESISTIDO EM MULHERES SEDENTÁRIAS COM HIPERDISLIPIDEMIA

### EFFECT OF A 14 WEEKS OF RESISTIVE TRAINING IN SEDENTARY WOMEN WITH HYPERDYSLIPIDEMIA

Lidiane Alves Neves<sup>1</sup>, Arthur Paiva Neto<sup>1</sup>, Lucas Moreira Gonçalves<sup>1</sup>,  
Tiago Marques de Rezende<sup>1</sup>, Aufran José da Silva Junior<sup>1,2,3</sup>

<sup>1</sup>Centro Universitário da Fundação Educacional de Guaxupé – Guaxupé (MG), Brasil.

<sup>2</sup>Laboratório de Fisiologia do Exercício do Departamento de Ciências Fisiológicas da Universidade Federal de São Carlos – São Carlos (SP), Brasil.

<sup>3</sup>Programa de Pós-graduação em Ciências da Motricidade da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho – Rio Claro (SP), Brasil.

Data de entrada do artigo: 21/08/2012

Data de aceite do artigo: 06/05/2013

#### RESUMO

**Introdução:** A dislipidemia caracteriza-se por alterações dos níveis do perfil lipídico, sendo sua etiologia de origem multifatorial. O exercício físico tem sido utilizado como uma ferramenta não farmacológica para o tratamento e combate às doenças cardiovasculares por meio de programas de treinamento aeróbio e treinamento resistido. **Objetivo:** Comparar as adaptações fisiológicas induzidas pelo treinamento resistido sobre o perfil lipídico em mulheres com idade superior a 50 anos. **Materiais e Métodos:** 24 mulheres com idade acima de 50 anos foram divididas em dois grupos: Grupo Controle (GC) e Grupo de Treinamento Resistido que realizou o programa de exercício físico (GT) com 12 participantes em cada grupo por 14 semanas. Foram avaliados peso corporal, altura, índice de massa corporal (IMC), percentual de gordura (%G), perfil lipídico, uma repetição máxima (1RM). **Resultados:** O GT apresentou reduções significativas no peso corporal, %G, IMC, colesterol total, triglicérides e VLDL quando comparado pré e pós e %G, CT e LDL entre GT e GC. **Conclusão:** Exercício resistido induz a elevação do gasto calórico após o esforço físico. Esta modalidade de exercício pode ser utilizada como mais uma alternativa para o controle do perfil lipídico.

**Palavras-chave:** saúde da mulher; exercício de resistência; dislipidemia.

#### ABSTRACT

**Introduction:** The dyslipidemia is characterized by changes of the lipid profile and the etiology is multifactorial. The physical exercise has been used as a no pharmacologically tool to the treatment and combat to the cardiovascular disease through aerobic training programs and resistance training. **Objective:** Compare the physiological adaptations induced by resistance training over the lipid profile in women with age over 50 years old. **Material and Methods:** 24 women over 50 years old were dived in two groups: Control Group (GC) and Resistance Training Group that realized the physical exercises program (GT) with 12 people in each group by 14 weeks. Were evaluated body weight, height, body mass index (BMI), body fat, lipid profile, one repetition maximum (1RM). **Results:**The GT showed reductions in body weight, body fat, BMI, total cholesterol, triglycerides and VLDL when compared pre and post and, body fat, BMI, between GT and GC. **Conclusion:** Resistance exercises induce the elevation of caloric waste after the physical effort. This modality of exercise can be used as one more alternative to the lipid profile control.

**Keywords:** women's health; resistance training; dyslipidemia.

## 1. INTRODUÇÃO

Após a década de 1950, houve modificações importantes no estilo de vida dos países desenvolvidos, o mesmo acontecendo nos países emergentes a partir da década de 1980. Houve ampliação no consumo de bens, crescimento das cidades, alteração do estilo de vida ativo para inativo tanto no ambiente de trabalho quanto no tempo livre, e a facilidade no acesso aos alimentos altamente palatáveis e hipercalóricos<sup>1,2</sup>. Com a alteração do estilo de vida, alterações nos parâmetros antropométricos e metabólicos, favorecendo o desenvolvimento de doenças cardiovasculares como a obesidade, diabetes mellitus e dislipidemia, sendo esta última com elevado número de óbitos em todo o mundo<sup>3,4</sup>.

A dislipidemia caracteriza-se por alterações dos níveis do perfil lipídico, sendo sua etiologia de origem multifatorial. As modificações mais observadas são a hipertrigliceridemia, hipercolesterolemia, redução das concentrações da lipoproteína de alta densidade (HDL-c) e concentrações aumentadas da lipoproteína de baixa densidade (LDL-c), podendo ocorrer a alteração de um parâmetro, ou de dois ou mais parâmetros<sup>5,6</sup>.

O exercício físico tem sido utilizado como uma ferramenta não farmacológica para o tratamento e combate às doenças cardiovasculares por meio de programas de treinamento aeróbio e treinamento resistido. Os programas de treinamento resistido constituem-se de atividades que possuem uma intensidade suficiente para acentuar a força, a endurance muscular e para a manutenção da massa livre de gordura por meio de atividades de musculação com pesos livres ou com a utilização de máquinas<sup>7,8</sup>.

Poucos são os trabalhos que tentam verificar os efeitos dos exercícios de força e as alterações lipoproteicas. O treinamento resistido visa a melhora no funcionamento das atividades enzimáticas (aumento da lipase lipoproteica e lecitina-colesterol-acil-transferase e diminuição da lipase hepática). Um estudo observou em indivíduos saudáveis, submetidos a treinamento de hipertrofia, que 24 e 48 horas pós-exercício físico, houve aumento nas concentrações de HDL e que a atividade da lecitina-colesterol-acil-transferase aumentou logo após o exercício<sup>9</sup>. Assim, com poucos trabalhos verificando a atuação do treinamento de força sobre os parâmetros lipoproteicos, faz-se necessário compreender as possíveis alterações desses parâmetros decorrentes do exercício resistido, visto que a dislipidemia está associada a fatores de risco para doenças cardiovasculares e representa um importante fator para óbitos em todo o mundo<sup>3,4</sup>.

O objetivo do presente trabalho foi comparar as adaptações fisiológicas induzidas pelo treinamento resistido sobre o perfil lipídico em mulheres com idade superior a 50 anos.

## 2. MÉTODOS

### 2.1 Amostra

As voluntárias foram recrutadas junto à população da cidade de Poço Fundo – Minas Gerais por meio de informativos anunciados em rádio e jornal locais, cartazes no posto de saúde, hospital e consultórios médicos. Trinta e cinco voluntárias expressaram interesse em participar do estudo; 24 obedeceram aos critérios de inclusão: mulheres, dislipidêmicas, sedentárias (não realizar atividade física nos últimos 12 meses), função menstrual normal (10 a 12 ciclos menstruais no ano) e não fumantes. As voluntárias apresentavam idade superior a 50 anos e foram divididas em dois grupos: Grupo Controle (GC) e Grupo de Treinamento Resistido, que realizou o programa de exercício físico (GT), com 12 participantes em cada grupo por 14 semanas.

### 2.2 Delineamento experimental

No primeiro contato foi realizada a seleção das voluntárias que atenderam aos critérios de inclusão, apresentação detalhada da metodologia, preenchimento de uma anamnese e recordatório nutricional e assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido após todas as dúvidas dirimidas. Em um segundo contato foram realizadas as avaliações antropométricas e 1RM em todos os aparelhos de musculação e registro dos valores do perfil lipídico. Ao final do treinamento foram realizadas novamente as avaliações.

### 2.3 Massa corporal, altura total, índice de massa corporal e percentual de gordura

#### 2.3.1 Massa corporal

A massa corporal foi aferida com o auxílio de uma balança digital Pienna Acqua 180 kg, com precisão de 100 gramas e apoiada em terreno de nivelamento plano. Para a avaliação, a voluntária apresentava-se com roupa de ginástica e descalça, posicionada de pé em posição ereta, de frente para a escala de medida da balança, com os pés afastados lateralmente na largura dos quadris, tendo o peso distribuído igualmente por ambos os pés, os braços deixados lateralmente ao longo do corpo e com o olhar voltado para um ponto fixo à sua frente<sup>10</sup>.

#### 2.3.2 Altura total

A altura total foi aferida por meio do aparelho estadiômetro *WCS Wood Compact*. A voluntária manteve-se em posição ortostática: de pé, em posição ereta, braços estendidos ao longo do corpo, calcanhares unidos e pontas dos pés afastadas aproximadamente 60°, com o peso corporal distribuído em ambos os pés e mantendo

a cabeça em plano paralelo ao solo (plano de Frankfurt). Durante a medição, permaneceu em apneia inspiratória, mantendo em contato com o instrumento de medida as superfícies posteriores do calcanhar, cintura pélvica, cintura escapular e região occipital<sup>10</sup>.

### 2.3.3 Índice de massa corporal

O índice de massa corporal (IMC) foi determinado mediante a divisão do peso (em quilogramas) em relação à altura (em metros, ao quadrado), proporcionando um único número para a identificação do peso ideal. ( $IMC = \text{peso}/\text{altura}^2$ ).

A classificação do IMC, segundo Anjos (1992)<sup>11</sup> é: Menor que 18,5 (magreza); entre 18,5 a 24,9 (peso normal); 25,0 a 29,9 (sobrepeso); 30,0 a 39,9 (obesidade) e acima de 40,0 (obesidade grave).

### 2.3.4 Percentual de gordura

Foi realizada a avaliação da composição corporal com verificação do Percentual de gordura (%G), do peso de gordura e do peso da massa magra por meio da aferição das medidas de dobras cutâneas tricipital, suprailíaca e coxa medial utilizando o protocolo proposto por Jackson e Pollock<sup>12</sup>.

## 2.4 Perfil lipídico

As voluntárias compareceram ao laboratório de análises clínicas a partir das 7h00, em jejum de 12 horas, sendo permitida somente a ingestão de água. Foram coletados dois tubos de sangue por meio da veia antecubital com material descartável. Um dos tubos apresentava-se com fluoreto (4 mL) para a análise da glicose plasmática, e um outro com gel para sorologia e análise dos perfis lipídicos. As amostras foram centrifugadas para a devida separação do plasma, no tubo de fluoreto, e de soro, no tubo com gel. A partir delas foram dosadas as concentrações de: triglicerídios (TG), colesterol total (CT), LDL-Colesterol e HDL-Colesterol. Foram

analisados segundo os seguintes kits: Glicose God Pap (método enzimático); triglicerídeos (método enzimático); colesterol total (método enzimático); HDL colesterol precipitante (método enzimático, kits da Laborlab) e LDL precipitante (método enzimático, Wiener lab.). A leitura foi feita no espectrofotômetro de microplacas (BioTek). Os valores de referência dos lípidos para indivíduos com idade superior a 20 anos de idade estão expressos na Tabela 1<sup>13</sup>.

## 2.5 Análise nutricional

As voluntárias foram instruídas para não alterar suas dietas durante o estudo, e a análise nutricional foi realizada por nutricionista.

## 2.6 Teste de uma repetição máxima

Antes do treinamento, as voluntárias realizaram uma breve adaptação em cada aparelho, de modo a estabelecer a correta biomecânica do exercício. Foram instruídas a executar as repetições com duração de três segundos, sendo 1,5 segundos para a fase concêntrica e 1,5 segundos para a fase excêntrica, controladas mediante comandos verbais.

O aquecimento consistiu na execução de oito repetições com 50% de 1RM estimada (baseada em testes piloto e percepção da força máxima individual). Após dois minutos de repouso, foram realizadas mais três repetições a 70% de 1RM estimada. Os estágios seguintes consistiram na determinação de 1RM, com intervalos de cinco minutos entre um total de cinco tentativas. O re-teste foi realizado 48 horas após a determinação de 1RM. Neste caso, após aquecimento, como descrito anteriormente, o voluntário iniciava o teste com a carga estabelecida na sessão anterior. O valor máximo obtido em um dos dois testes foi assumido como 1RM.

Foi realizado teste de 1RM nos seguintes aparelhos: *leg press*, extensora e flexora do joelho, *pulley*, supino reto, desenvolvimento à frente, flexão do bíceps e extensão do tríceps.

**Tabela 1:** Valores antropométricos dos grupos Treinado e Controle.

Variável	GTpré média±DP	GTpós média±DP	%	GCpré média±DP	GCpós média±DP	%
Peso corporal	73,16±2,8	68,16±2,7*	↓ 7	68,1±1,8	68,11±2,0	0
%G	37,35±1,4	31,56±1,0*	↓ 15	36,90±0,6	36,89±0,9**	0
IMC	29,31±1,0	27,55±0,9*	↓ 6	26,71±0,5***	26,70±0,6	0

%G: Percentual de gordura; IMC: índice de massa corporal; GT: Grupo de Treinamento Resistido; GC: Grupo controle.

\*Diferença significativa entre GTpré e pós  $p < 0,05$ ; \*\*diferença significativa entre GTpós e GCpós para  $p < 0,05$  e \*\*\*Diferença significativa entre GTpré e GCpós para  $p < 0,05$ .

## 2.7 Programa de treinamento resistido

O grupo tomou parte de um progressivo e supervisionado programa de treinamento de força a 75% de 1RM, com duração de 45 a 50 minutos, três vezes por semana, durante 14 semanas. Foram instruídas a não praticar outras atividades físicas fora da academia. Durante a realização do programa de treinamento resistido houve a preocupação em trabalhar os principais grupos musculares, realizando duas séries de oito repetições e chegando à exaustão na terceira série, com intervalo de um minuto. Antes de cada sessão de treino, as voluntárias executavam um aquecimento de oito repetições a 60% de 1RM. A cada 15 dias foi realizada uma nova estimativa de 1RM para ajustamento da carga a 75% em cada grupo muscular.

## 2.8 Análise estatística

Os resultados são expressos em média e desvio padrão. Todas as variáveis analisadas foram testadas ou transformadas na sua base logarítmica para apresentarem uma distribuição normal (Shapiro-Wilk,  $p > 0,05$ ). O teste *t* de Student para amostras dependentes foi utilizado para comparar a concentração dos hormônios entre o LP e SR em cada momento do exercício. O teste ANOVA *one way* com *post hoc* de Tukey foi utilizado para determinar as diferenças na concentração dos hormônios entre o repouso e nos tempos 0', 30' e 90' da recuperação. O software utilizado foi o SPSS versão 17.0 (Somers, NY, USA) com nível de significância aceito de  $p < 0,05$ .

## 3. RESULTADOS

O estudo iniciou com um total de 30 voluntárias e 24 o completaram, sendo 12 do GT e 12 do GC. Seis voluntárias foram desligadas do estudo, sendo três

participantes do GT, devido às frequentes faltas ao treinamento, e três do GC, devido ao uso de medicamentos para o controle da hiperlipidemia.

A Tabela 1 apresenta os valores antropométricos médios ( $\pm$ DP) do peso corporal, %G e IMC dos grupos estudados. Podemos observar que o GT apresentou no início do estudo valores superiores aos observados no GC. Em relação ao peso corporal, o GT apresentou uma significativa redução após participação em um programa de treinamento resistido com duração de 14 semanas (com redução de 7%). O %G do GT também apresentou uma significativa redução ao final do programa (redução de 15%) e também em relação ao GC pós. O IMC de ambos os grupos foi classificado como sendo sobrepeso e permaneceu ao final do estudo, entretanto, no GT pós apresentou uma significativa redução com relação ao GT pré (6%). Porém, continuou mais elevado quando comparado com o GC

A Tabela 2 apresenta os valores do perfil lipídico obtidos para ambos os grupos estudados. Podemos observar que nos parâmetros colesterol total, triglicerídeos e VLDL o GT apresentou valores pré superiores ao GC. Em relação ao colesterol total, no GT ocorreu significativa redução após o programa de treinamento resistido (redução de 20%), mas no GC ocorreu elevação de 3%. Vale ressaltar que em ambos os grupos os valores em pré eram classificados como valores limítrofes e que permaneceram no GC. Os valores de triglicerídeos em pré também eram elevados em ambos os grupos e classificados como altos, mas em GT eram significativamente superiores (com uma diferença de 131,1 mg/dL). Após o período de 14 semanas de treinamento, os valores de triglicerídeos de GT reduziram significativamente em pós quando comparado com pré (redução de 39%), porém em GC elevaram 3%. Entretanto, em ambos os grupos os valores em pós permaneceram classificados como altos.

Valor de HDL-C abaixo de 40 mg/dL é considerado baixo, o que foi observado no GT, todavia, o valor médio para o

**Tabela 2:** Valores de perfil lipídico dos grupos Treinado e Controle

Perfil Lipídico	Grupo	Pré	Pós	%
Colesterol Total (mg/dL)	GT	217	174 <sup>*ε</sup>	↓ 20
	GC	214,5	220	↑ 3
Triglicerídeo (mg/dL)	GT	332,6	202,8 <sup>*</sup>	↓ 39
	GC	201,5	207,3	↑ 3
HDL-C (mg/dL)	GT	37	41	↓ 11
	GC	42	42	0
LDL-C (mg/dL)	GT	118	93 <sup>ε</sup>	↓ 21
	GC	131,5	137	↑ 4
VLDL-C/ (mg/dL)	GT	58,3	40,5 <sup>*</sup>	↓ 17,8
	GC	40,0	40,7	0

\*Diferença significativa entre pré e pós ( $p < 0,05$ ).

εDiferença significativa entre GT e GC pós ( $p < 0,05$ ).

GC apresentou-se levemente mais elevado. O valor em GC permaneceu sem alteração ao final do estudo, mas em GT ocorreu uma redução de 11%, tirando este grupo da classificação de baixo para alto. Os valores de LDL-C do GT em pré foram significativamente inferiores aos de GC, sendo classificado como desejável, diferentemente do GC que apresentava valor limítrofe. Ocorreu uma significativa redução no GT após o programa de treinamento (21%) quando comparado com GTpré e com GCpós. Esta redução no GTpós o classifica como valor ótimo neste parâmetro. Valores inferiores a 30 mg/dL para VLDL-C são considerados de referência, e podemos observar que ambos os grupos apresentaram valores acima desta referência. Após o estudo, os valores não se alteraram quanto à referência, porém em GT ocorreu uma significativa redução de 17,8%.

#### 4. DISCUSSÃO

A relação entre atividade física e o controle do perfil lipídico tem gerado interesse nas últimas décadas devido à elevada incidência de patologias associadas à dislipidemia, dentre elas aterosclerose<sup>3,14-16,28-30,32</sup>. A participação em um programa de atividade física induz alterações significativas, acarretando redução da concentração do colesterol total, da LDL e triglicérides e elevação no HDL, tanto em protocolos crônicos de treinamento<sup>3,4,14-16</sup> quanto em agudos<sup>14,17</sup>.

Dentre os protocolos de exercícios físicos, o aeróbico (caracteriza-se por uma longa duração e baixa intensidade) apresenta redução significativa nos níveis plasmáticos de triglicérides, mas não altera os valores das lipoproteínas séricas quando comparado com o GC. Este efeito benéfico pode ser explicado pelo consumo elevado de ácidos graxos livres como fonte de energia durante a realização do esforço, o que induz a menor formação de LDL e elevação de HDL<sup>18-21,29,32</sup>.

O treinamento resistido acarreta aumento da força muscular, redução nos valores séricos de colesterol total, LDL, TG e percentual de gordura corporal, além de elevação no HDL. Tal fato pode ser observado neste estudo, no qual 24 mulheres (27±7 anos) que foram separadas aleatoriamente no GC e no GT. O no GC e no GT realizou sessões supervisionadas de 45–50 minutos de treino resistido, com sobrecarga de 85% de 1RM, três dias por semana em dias não consecutivos, durante 14 semanas<sup>3</sup>. No presente estudo foram estudadas mulheres em uma faixa etária maior, que realizaram treinamento em uma sobrecarga de 75% de 1RM. Apesar dessas diferenças metodológicas, os resultados foram bastante semelhantes e podem sugerir que o treinamento resistido também tem um importante papel sobre o controle das disfunções do perfil lipídico.

O tempo de duração do programa de treinamento resistido é um fator determinante para que ocorram as alterações no perfil lipídico. Em um estudo no qual o objetivo foi estudar a relação entre o exercício resistido e o controle do perfil lipídico, utilizou-se um programa de treinamento resistido durante oito semanas, três sessões semanais, sendo três séries de 20 repetições com 40% de uma repetição máxima, utilizando 12 exercícios diferentes, com pausa de 45 segundos entre as séries de exercícios. Seus resultados não apresentam diferenças pré e pós para o G1 nas concentrações de colesterol total, HDL, LDL, VLDL e triglicérides, como também quando comparado com o GC<sup>22</sup>.

Quando comparamos os resultados do presente estudo com os obtidos no trabalho acima observamos redução no perfil lipídico mais acentuada. Talvez tal diferença possa ser explicada pela intensidade do esforço entre os dois estudos, 75 e 40% de 1RM. A maior intensidade do esforço apresenta melhores resultados no perfil lipídico devido à elevação do metabolismo basal e consumo de gordura como fonte de energia. Indivíduos que realizam esforço resistido permanecem com elevação no metabolismo basal de aproximadamente 36 h no período de recuperação<sup>23</sup>.

Quando se compara treinamento aeróbico e resistido por dez semanas e sua relação com o perfil lipídico em mulheres idosas, conclui-se que ambos resultaram em mudanças favoráveis nos níveis de lipoproteínas plasmáticas, tais como: elevação nas concentrações séricas de HDL e redução nos triglicérides. Como também o grupo que fez treinamento resistido apresentou significativa redução nas concentrações de LDL e colesterol total. Neste estudo foram utilizadas 45 mulheres com idade entre 70 e 87 anos, que realizaram treinamento aeróbico (caminhada por três dias semanais com intensidade a 70% FCreserva) ou treinamento resistido (uma a três sessões de oito repetições em oito diferentes exercícios na intensidade de 8RM), e ainda o GC<sup>4</sup>. No presente estudo também foram observadas reduções significativas no perfil lipídico do grupo que realizou treinamento resistido quando comparado com o GC.

O efeito positivo do treinamento resistido sobre o perfil lipídico pode ser explicado pelo gasto calórico a que ele induz após a realização do esforço físico. Um estudo comparou as concentrações de HDL antes e após uma sessão de exercício físico realizado em esteira rolante em uma intensidade de 70% VO<sub>2</sub>máx. com diferentes gastos calóricos (800, 1.100, 1.300 e 1.500 kcal). As significativas alterações no HDL ocorreram 24 h após os testes a partir de 1.100 Kcal e em 48 h somente com o gasto calórico de 1.500 Kcal<sup>30</sup>. O número de sessões semanais também é importante para o controle do perfil lipídico, porque eleva o gasto calórico<sup>24</sup>. Como o exercício resistido induz elevação do gasto calórico após o esforço físico, esta modalidade de exercício pode ser utilizada como mais uma alternativa para o controle do perfil lipídico<sup>26,27</sup>.

## 5. CONCLUSÃO

Podemos concluir que um programa de treinamento resistido de 14 semanas promove adaptações fisiológicas capazes de induzir significativas reduções sobre o perfil lipídico. Neste tipo de programa foram apresentadas significativas reduções no colesterol

total, triglicerídeos, LDL-C e VLDL-C, e significativa elevação em HDL-C, permitindo um efeito benéfico e protetor deste modelo de exercício físico em relação às doenças cardiovasculares. Podemos, assim, afirmar que a prática regular e bem orientada de exercícios resistidos demonstra ser uma importante ferramenta no controle do perfil lipídico.

## REFERÊNCIAS

1. Grundy SM. Obesity, metabolic syndrome, and cardiovascular disease. *J Clin Endocrinol Metab.* 2004; 89:2592-600.
2. Stein CJ, Colditz GA. The epidemic of obesity. *J Clin Endocrinol Metab.* 2004; 89:2522-5.
3. Prabhakaran B, Dowling EA, Branch JD, Swain DP, Leutholtz BC. Effect of 14 weeks of resistance training on lipid profile and body fat percentage in premenopausal women. *Br J Sports Med.* 1999; 33:190-5.
4. Fahlman MM, Boardley D, Lambert CP, Flynn MG. Effects of endurance training and resistance training on plasma lipoprotein profiles in elderly women. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2002; 57(2):B54-B60.
5. Sociedade Brasileira de Cardiologia. III Diretrizes Brasileiras sobre Dislipidemias e Diretriz de Aterosclerose da Sociedade Brasileira de Cardiologia; 2001.
6. Sociedade Brasileira de Diabetes. Diagnóstico e classificação do diabetes melito e tratamento do diabetes melito do tipo 2. Consenso Brasileiro sobre Diabetes 2002. Rio de Janeiro: Diagraphic; 2003.
7. American College of Sports Medicine. Position Stand. The recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory and muscular fitness, and flexibility in healthy adults. *Medicine and Science in Sports and Exercise.* 1998b Jun; 30(6):975-91.
8. American College of Sports Medicine. Position Stand. Progression models in resistance training for healthy adults. *Medicine and Science in Sports and Exercise.* 2002 Feb; 34(2):364-80.
9. Wallace BM, Moffatt RJ, Haymes EM, Green NR. Acute effects of resistance exercise on parameters of lipoprotein metabolism. *Med Sci Sports Exerc.* 1991; 23:199-204.
10. Guedes DP, Guedes JERP. Manual prático para avaliação em educação física. São Paulo: Manole; 2006.
11. Anjos LA. Índice de massa corporal (massa corporal/estatura<sup>2</sup>) como indicador do estado nutricional de adultos: revisão da literatura. *Rev Saúde Pública.* 1992; 26:431-6.
12. Heyward VH. Avaliação física e prescrição de exercício: técnicas avançadas. 4ª ed. Porto Alegre: Artmed; 2004.
13. Santos RD. III Diretrizes Brasileiras Sobre Dislipidemias e Diretriz de Prevenção da Aterosclerose do Departamento de Aterosclerose da Sociedade Brasileira de Cardiologia. *Arq Bras Cardiol.* 2001; 77(Suppl III).
14. Cambri LT, Souza M, Mannrich M, Cruz RO, Gevaerd MS. Perfil lipídico, dislipidemias e exercícios físicos. *Rev. Bras. Cineantropom Desempenho Hum.* 2006; 8(3):100-6.
15. Braith RW, Stewart KJ. Resistance exercise training its role in the prevention of cardiovascular disease. *Circulation.* 2006; 113:2642-50.
16. Scheers T, Philippaerts R, Langendonck LV, Duquet W, Duvigneaud N, Matton L, Thomis M, Wijndaele K, Lefevre J. Lipid profile in men and women with different levels of sports participation and physical activity. *Public Health Nutrition.* 2007; 11(11):1098-1106.
17. Crouse SF, O'Brien BC, Grandjean PW, Lowe RC, Rohack JJ, Green JS. Effects of training and a single session of exercise on lipids and apolipoproteins in hypercholesterolemic men. *J. Appl Physiol.* 1997; 83(6):2019-28.
18. Boyden TW, Pamenter RW, Going SB, Lohman TG, Hall MC, Houtkooper LB, Bunt JC, Ritenbaugh C, Aickin M. Resistance exercise training is associated with decreases in serum low-density lipoprotein cholesterol levels in premenopausal women. *Arch Intern Med.* 1993; 153(1):97-100.
19. Thompson PD, Yurgalevitch SM, Flynn MM, Zmuda JM, Martin DS, Saritelli A, Bausserman L, Herbert PN. Effect of prolonged exercise training without weight loss on high-density lipoprotein metabolism in overweight men. *Metabolism.* 1997; 46(2):217-23.

## REFERÊNCIAS

20. Staron RS, Murrax TE, Gilders RM, Hagerman FC, Hikida RS, Ragg KE. Influence of resistance training on serum lipid and lipoprotein concentrations in young men and women. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 2000 Feb; 14(Issue 1).
21. Durstine JL, Grandjean PW, Cox CA, Thompson PD. Lipids, lipoproteins, and exercise. *Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation*. 2002 Nov/Dec; 22(Issue 6):385-98.
22. Moreno JR, Sousa MV, Pacheco ME, Silva LGM, Campbell CSG, Simões HG. Treinamento resistido de oito semanas melhora a aptidão física mas não altera o perfil lipídico de indivíduos hipercolesterolêmicos. *Revista Digital*. 2005 Feb; 10(81).
23. Phillips VJ, Skinner S, Brechue WF, Pourmand R. Acute effect of high-intensity resistance training on resting metabolic rate. *Med Sci Sports Exerc*. 1998; 30(5):56.
24. Kokkinos PF, Hurley BF, Vaccaro P, Patterson JC, Gardner LB, Ostrove SM, Goldberg AP. Effects of low-and high-repetition resistive training on lipoprotein-lipid profiles. *Med Sci Sports Exerc*. 1988; 20:50-4.
25. Kraus WE, Houmard JA, Duscha BD, Knetzger KJ, Wharton MB, McCartney JS, Bales CW, Henes S, Samsa GP, Otvos JD, Kulkarni KR, Slentz CA. Effects of the amount and intensity of exercise on plasma lipoproteins. *N Engl J Med*. 2002 Nov; 347(19):1483-92.
26. Goldberg L, Elliot DL, Schutz RW, Kloster FE. Changes in lipid and lipoprotein levels after weight training. *JAMA*. 1984; 252(4):504-6.
27. Elliott KJ, Sale C, Cable NT. Effects of resistance training and detraining on muscle strength and blood lipid profiles in postmenopausal women. *Br J Sports Med*. 2002; 36:340-4.
28. Manning JM, Dooly-Manning CR, White K, Kampa I, Silas S, Kesselhaut M, Ruoff M. Effects of a resistive training program on lipoprotein-lipid levels in obese women. *Med Sci Sports Exerc*. 1991; 23(11):1222-26.
29. Hurley BF. Effects of resistive training on lipoprotein-lipid profiles: a comparison to aerobic exercise training. *Med Sci Sports Exerc*. 1989 Dec; 21(6):689-93.
30. Ferguson MA, Alderson NL, Trost SG, Essig DA, Burke JR, Durstine JL. Effects of four different single exercise sessions on lipids, lipoproteins, and lipoprotein lipase. *J Appl Physiol*. 1998; 85(3): 1169-74.
31. National Cholesterol Education Program. Report of the Expert Panel on Blood Cholesterol Levels in Children and Adolescents. Elk Grove Village: American Academy of Pediatrics; 1992.
32. King AC, Haskell WL, Young DR, Oka RK, Stefanick ML. Long-term effects of varying intensities and formats of physical activity on participation rates, fitness, and lipoproteins in men and women aged 50 to 65 years. *Circulation*. 1995 May; 91(10):2596-604.

**Endereços para correspondência:****Lidiane Alves Neves**

lidialvesneves@yahoo.com.br

**Arthur Paiva Neto**

profarthurpaiva@gmail.com

**Lucas Moreira Gonçalves**

lucasunifeg@gmail.com

**Tiago Marques de Rezende**

tiagomrezende@hotmail.com

**Autran José da Silva Junior**

autranjsilvajr@gmail.com