

Perfil lipídico de adultos sedentários em função do nível de força muscular

Micheline Batista de Maulaz Chalfun¹

mimaulaz@hotmail.com

Rodrigo Gomes de Souza Vale^{1,2}

rodrigovale@globo.com

Marcos de Sá Rego Fortes³

msfortes@globo.com

¹Universidade Castelo Branco - UCB - RJ

²Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN - RN

³Instituto de Pesquisa da Capacitação Física do Exército - IPCFEx

Chalfun MBM, Vale RGS, Fortes MSR. Perfil lipídico de adultos sedentários em função do nível de força muscular. *Fit Perf J.* 2008;7(1):16-9.

RESUMO: Introdução: As melhores formas de se exercitar, a fim de promover alterações benéficas no perfil lipídico, ainda constituem um desafio a toda comunidade científica. Diante disso, o objetivo deste estudo foi correlacionar o perfil lipídico com o nível da força muscular em adultos sedentários. **Materiais e Métodos:** A amostra foi constituída por um grupo de 36 militares voluntários (20 homens e 16 mulheres), com idade entre 20 e 46 anos. Foram dosados os níveis séricos de lipídios. Os protocolos utilizados para as dosagens de colesterol (CT), lipoproteína de densidade alta (HDL) e triglicérides (TG), foram as técnicas enzimáticas automáticas. A lipoproteína de densidade baixa (LDL) e lipoproteína de densidade muito baixa (VLDL) foram calculadas pela equação de Friedewald. Para a avaliação dos níveis de força foi utilizado o teste de 8 a 10 repetições máximas no exercício Leg Press. O tratamento estatístico foi composto por análise descritiva, análise do teste de normalidade de Shapiro-Wilk, optando-se pelo procedimento estatístico de correlação de Spearman para verificar as possíveis associações dos níveis da força muscular com as variáveis componentes do perfil lipídico. **Resultados:** As variáveis de triglicérides, HDL, VLDL e RM apresentaram um coeficiente de variação acima de 25%. Foi encontrada uma correlação positiva entre o teste de repetição máxima e os triglicérides ($r=0,388$; $p=0,02 < 0,05$). **Discussão:** Pressupõe-se que a atividade física proporcione benefícios à saúde, combatendo a obesidade e provocando alterações favoráveis ao perfil lipídico, como aumento do HDL e diminuição do colesterol, LDL, VLDL e triglicérides.

Palavras-chave: sedentarismo, perfil lipídico, níveis de força.

Endereço para correspondência:

Rua Capitão Cezar de Andrade, 168/805 - Rio de Janeiro - RJ CEP 22431-010

Data de Recebimento: novembro / 2007

Data de Aprovação: dezembro / 2007

Copyright© 2008 por Colégio Brasileiro de Atividade Física Saúde e Esporte.

ABSTRACT

Lipid profile of sedentary adults in function of the level of muscular force

Introduction: The best forms of exercising, in order to promote beneficial alterations in the lipidic profile, still constitute a challenge to every scientific community. In front of that, the objective of this study was to correlate the lipidic profile with the level of the muscular force in sedentary adults. **Materials and Methods:** The sample was constituted by a group of 36 military volunteers (20 men and 16 women), with age between 20 and 46 years. The serum levels of lipids were dosed. The protocols used for the cholesterol dosages (CT), high density lipoprotein (HDL) and triglycerides (TG), were the automatic enzymatic techniques. The low density lipoprotein (LDL) and very low density lipoprotein (VLDL) were calculated by the equation of Friedewald. For the evaluation of the levels of force the test used 8 to 10 maximum repetitions in the Leg Press exercise. The statistical treatment was composed by descriptive analysis, analysis of the test of normality of Shapiro-Wilk, being opted for the statistical procedure of correlation of Spearman to verify the possible associations of the levels of the muscular force with the component of the lipidic profile variables. **Results:** The triglycerides, HDL, VLDL and RM variables presented a coefficient variation above 25%. It was found a positive correlation between the test of maximum repetition and the triglycerides ($r=0,388$; $p=0,02 < 0,05$). **Discussion:** It is presupposed that the physical activity provides benefits to the health, combating the obesity and provoking favorable alterations to the lipidic profile, as increase of HDL and decrease of the cholesterol, LDL, VLDL and triglycerides.

Keywords: sedentarism, lipidic profile, levels of force.

INTRODUÇÃO

O sedentarismo tem sido considerado como um dos maiores problemas de saúde pública, além de ser um dos principais fatores de risco para o desenvolvimento e aumento da prevalência de diversas doenças, dentre as quais se destacam as dislipidemias¹. Estas se caracterizam por apresentar distúrbios do metabolismo lipídico².

Segundo Martinez³, a tendência secular no aumento da obesidade parece ocorrer paralelamente à redução na prática de atividade física e aumento no sedentarismo. A modernização reduz o gasto energético através do uso do computador, do controle remoto, dos carros com vidro elétrico, direção hidráulica ou elétrica e das escadas rolantes.

A Síndrome Metabólica é representada por uma constelação de anormalidades metabólicas, onde estão incluídas a obesidade visceral, a dislipidemia, a hipertensão arterial, a resistência insulínica e a intolerância a glicose, tendo se tornado um dos maiores desafios da saúde pública. Além dessas anormalidades, Isomaa *et al.*⁴ citam também manifestações de disfunção endotelial. Essas alterações levam a um aumento de risco de evento cardiovascular em longo prazo, como também ao desenvolvimento de diabetes melito tipo 2⁵.

As principais alterações do perfil lipídico são os níveis elevados de colesterol total (CT) e de triglicérides (TG)⁶, de redução da lipoproteína de alta densidade ligada ao colesterol (HDL-c) relacionada à diminuição da subfração HDL-C2 e ao maior catabolismo devido à maior concentração de triglicérides nestas partículas, e partículas de LDL-C menores e mais densas⁷.

Os indivíduos com sobrepeso e obesidade encontram-se, frequentemente, com elevações de leve à moderada dos níveis séricos de triglicérides, com níveis mais baixos de HDL-c e, finalmente, os níveis de LDL-c podem estar ou não aumentados⁸.

Os efeitos metabólicos da redução da massa muscular, originados pelo envelhecimento ou pelo decréscimo da atividade física, levam a uma alta prevalência da obesidade, à resistência insulínica, ao diabetes tipo 2, à dislipidemia e à hipertensão⁹. Esses fatores de riscos estão associados a anormalidades na estrutura e função

RESUMEN

Perfil lipídico de adultos sedentarios en función del nivel de fuerza muscular

Introducción: Las mejores formas de ejercitarse, a fin de promover alteraciones benéficas en el perfil lipídico, todavía constituyen un desafío a toda comunidad científica. Delante de eso, el objetivo de este estudio fue a correlacionar el perfil lipídico con el nivel de la fuerza muscular en adultos sedentarios. **Materiales y Métodos:** La muestra fue constituida por un grupo de 36 militares voluntarios (20 hombres y 16 mujeres), con edad entre 20 y 46 años. Habían sido dosificados los niveles séricos de lípidos. Los protocolos utilizados para las dosificaciones de colesterol (CT), lipoproteína de densidad alta (HDL) y triglicérides (TG), fueron las técnicas enzimáticas automáticas. La lipoproteína de densidad baja (LDL) y lipoproteína de densidad mucho baja (VLDL) habían sido calculadas por la ecuación de Friedewald. Para la evaluación de los niveles de fuerza fue utilizado el test de 8 a 10 repeticiones máximas en el ejercicio Leg Press. El tratamiento estadístico fue compuesto por análisis descriptiva, análisis del test de normalidad de Shapiro-Wilk, se optando por el procedimiento estadístico de correlación de Spearman para verificar las posibles asociaciones de los niveles de la fuerza muscular con las variables componentes del perfil lipídico. **Resultados:** Las variables de triglicérides, HDL, VLDL y RM presentaron un coeficiente de variación arriba de 25%. Fue encontrada una correlación positiva entre el test de repetición máxima y los triglicérides ($r=0,388$; $p=0,02 < 0,05$). **Discusión:** Se presupone que la actividad física proporcione beneficios a la salud, combatiendo la obesidad y provocando alteraciones favorables al perfil lipídico, como aumento del HDL y disminución del colesterol, LDL, VLDL y triglicérides.

Palabras clave: sedentarismo, perfil lipídico, niveles de fuerza.

cardiovasculares, como rigidez arterial e deficiência na função endotelial. O músculo esquelético é o reservatório primário para o depósito de glicose e triglicérides e, também, determinante na taxa metabólica de repouso¹⁰.

Em conformidade com o exposto acima, existe a hipótese de que o treinamento com pesos, e o consequente aumento da massa magra, pode reduzir os múltiplos fatores de risco para as doenças cardiovasculares^{11,12}. A inclusão do treinamento com pesos, como parte de um programa de treinamento para promoção da saúde e prevenção de doenças, tem sido endossado pela Associação Americana do Coração (AHA), pelo Colégio Americano de Medicina do Esporte (ACSM) e pela Associação Americana de Diabetes (ADA)^{13,14,15}. Contudo, a evidência de que o treinamento resistido reduz os fatores de risco das doenças cardiovasculares permanece um assunto controverso.

Segundo Moreno *et al.*¹⁶, o exercício resistido vem sendo bastante recomendado, tanto pela sua eficácia na melhora da composição corporal e capacidade funcional, quanto na possibilidade de melhora no perfil lipídico, apesar da controvérsia que existe entre a lipidemia e a prática destes exercícios.

Alguns estudos investigaram o perfil lipídico e o treinamento de força^{16,17}. No estudo de Prabhakaran *et al.*¹⁷ houve uma mudança no perfil lipídico do grupo submetido ao treinamento, mas seu grupo foi composto por mulheres na pré-menopausa. No estudo de Moreno *et al.*¹⁶, com adultos sedentários hipercolesterolêmicos, não foram encontradas mudanças no perfil lipídico após o treinamento de força.

Recentemente, Wijndaele *et al.*¹⁸ publicaram um estudo transversal onde investigaram a associação entre a força muscular e a aptidão aeróbica com os riscos associados à Síndrome Metabólica, em 1019 adultos. A conclusão foi de que a força muscular e a aptidão aeróbica estão associadas independente e inversamente às anormalidades presentes na Síndrome Metabólica.

Outro trabalho não menos recente, escrito por Schjerve *et al.*,¹⁹ investigou os efeitos de exercícios aeróbicos de moderada e alta intensidade (treinamento intervalado) e exercícios de força máxima no consumo máximo de oxigênio e na função endotelial em adultos obesos. A amostra foi constituída por 62 adultos obesos (IMC=36±5), randomizados em 3 grupos. Por 12 semanas, 3 vezes por semana, 2 grupos realizaram treinos intervalados de alta intensidade (92,5% FC_{máx}), moderada intensidade (70% FC_{máx}), cobrindo a mesma distância, de tal modo que somente a intensidade do treino diferiu entre eles. Um terceiro grupo realizou um treinamento de força composto de 5 x 4RM de leg-press e 3 x 20 repetições de exercício abdominal e de músculos dorsais. O resultado apontou que a força máxima melhorou a função endotelial de forma similar ao observado no treino de moderada intensidade.

Não foram encontrados estudos com os mesmos critérios adotados por este, deixando uma lacuna do conhecimento científico a ser preenchida. Sendo assim, o objetivo deste estudo foi correlacionar o perfil lipídico com o nível da força muscular em adultos sedentários.

MATERIAIS E MÉTODOS

Sujeitos

A amostra foi composta por 36 militares (35,31 ± 5,96 anos; IMC 27,51 ± 3,51), voluntários da Marinha, do Exército e da Aeronáutica, independente do posto ou graduação, pertencentes à Diretoria de Pesquisa e Estudos de Pessoal (DPEP) e a Escola Superior de Guerra (ESG), constituída de 20 sujeitos do sexo masculino e 16 do sexo feminino. Adotou-se como critérios de exclusão: problemas hormonais e endócrinos, além do uso de medicamentos influenciadores dos níveis lipídicos; indivíduos que já realizavam alguma atividade física; indivíduos considerados extremamente obesos (IMC maior que 40); composição corporal alterada e fora da normalidade; dislipidêmicos; uso de anabolizantes; e hidratação ou desidratação excessivas, causadas por exercícios físicos, problemas de diarreias e mulheres grávidas. Estes critérios foram detectados nas duas anamneses realizadas por um avaliador experiente, antes do treinamento.

Todos os participantes da pesquisa assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido, atendendo às normas para a realização de pesquisa em seres humanos, conforme a resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde de 10 de outubro de 1996. O estudo foi submetido e aprovado pelo comitê de Ética em Pesquisa envolvendo seres humanos da Universidade Castelo Branco - UCB/RJ.

Procedimentos

Na aquisição de dados, foi realizada a coleta sanguínea para a determinação do perfil lipídico antes do teste de força. Os avaliados foram orientados quanto à procedimentos básicos para se realizar esta coleta, como jejum de 12h a 14h; não ingestão de bebidas alcoólicas na véspera da coleta; manutenção da dieta habitual; não realização de exercícios físicos antes da coleta; e não ingestão de medicamentos que possam alterar o perfil lipídico.

Tabela 1 - resultados descritivos da amostra

variáveis	média	mediana	sd	cv%	Valor-p (SW)
Triglicérides	102,14	97	38,15	37	0,157
Colesterol	195,36	190	33,67	17	0,064
HDL	52,31	49,5	16,92	32	0,000
LDL	119,22	116	27,15	23	0,709
VLDL	23,84	24,5	8,4	35	0,347
RM Leg press	180,83	190	53,15	29	0,232

HDL=lipoproteína de densidade alta; LDL=lipoproteína de densidade baixa; VLDL=lipoproteína de densidade muito baixa; RM=teste de 8-10 repetições máximas (kg); sd=desvio padrão; SW=teste de normalidade de Shapiro-Wilk.

Para a determinação dos níveis séricos de HDL, CT e TGL, foi utilizada a técnica enzimática automatizada. O VLDL e o LDL foram calculados pela equação de Friedewald, sendo todos os valores expressos em mg/dl.

Para a avaliação dos níveis de força foi realizado o teste de 8-10 Repetições Máximas (8-10RM) no exercício leg press por um avaliador experiente, seguindo as recomendações de Wilmore & Costill²⁰.

Tratamento estatístico

Os dados foram tratados pelo programa Statistical Package for the Social Science 14.0 (SPSS 14.0). Realizou-se a estatística descritiva com medidas de tendência central (média e mediana) e de dispersão (desvio-padrão e coeficiente de variação). Através da análise do teste de normalidade de Shapiro-Wilk, optou-se pelo procedimento estatístico de correlação de Spearman para verificar as possíveis associações dos níveis da força muscular com as outras variáveis componentes do perfil lipídico. O estudo admitiu o nível de $p < 0,05$ para significância estatística.

RESULTADOS

Na Tabela 1 são apresentados os resultados da estatística descritiva quanto às variáveis Triglicérides, Colesterol, HDL, LDL, VLDL e RM.

As variáveis de Triglicérides, HDL, VLDL e RM apresentaram um coeficiente de variação acima de 25%, adotando-se então a mediana como melhor tendência central²¹.

Para a caracterização dos níveis séricos de lipídios, foi feita uma comparação dos resultados obtidos com os valores de referência da III Diretrizes Brasileiras sobre Dislipidemias²². Nos resultados médios da amostra, foram observados valores ótimos para o colesterol, HDL e triglicérides, e desejáveis para o LDL.

A Tabela 2 apresenta o resultado da verificação das possíveis associações dos níveis de força muscular com o perfil lipídico. O coeficiente de correlação de Spearman (r) apresentou uma correlação considerada média baixa ($r=0,388$), porém com significância estatística ($p=0,02 < p=0,05$) entre os triglicérides e o resultado do teste de força máxima. Este achado pode ser justificado devido ao sedentarismo apresentado pela amostra.

DISCUSSÃO

No presente estudo, houve uma correlação positiva dos triglicérides com a força muscular avaliada através do teste de 8-10 RM, indicando níveis elevados de triglicérides para a amostra investigada. Esses níveis elevados estão associados ao aparecimento de doenças cardiovasculares²¹, coronarianas e dislipidemias, normalmente acompanhadas de obesidade, sobrepeso e vida sedentária, sendo esta última uma característica apresentada pela amostra. Por este motivo, é importante ter as taxas de triglicérides dentro do limite recomendado, em virtude de sua forte associação

Tabela 2 - Correlação entre as variáveis de estudo

		Triglicérides	Colesterol	HDL	LDL	VLDL
RM	r	0,388*	-0,04	-0,22	0,15	0,09
	valor-p	0,02	0,80	0,21	0,39	0,62

*Correlação significativa para $p < 0,05$.

com a obesidade²³. Quando associado à dislipidemia, isto pode provocar uma diminuição do HDL²⁴ e ainda ser considerado como um forte e independente fator predisponente de risco futuro de infarto agudo do miocárdio (IAM)²⁵.

Para Pitanga²⁶, o perfil lipídico é diferente entre indivíduos ativos e sedentários. Guedes & Gonçalves²⁷ mostram que entre os homens o sedentarismo se associou mais intensamente com o colesterol, e entre mulheres a prática insuficiente de atividade física desempenhou papel mais importante nas maiores concentrações de triglicérides. No entanto, o nível de sedentarismo da amostra do presente estudo não confirmou estes relatos, visto que os componentes desta variável estão dentro dos padrões de normalidade²³.

Souza *et al.*²⁸ encontraram elevados níveis de triglicérides em indivíduos sedentários. Apontaram ainda que, em relação ao sedentarismo, houve um significativo aumento dos triglicérides quando comparado aos indivíduos ativos. Entretanto, a presente investigação não analisou indivíduos ativos fisicamente.

Durstine *et al.*²⁹ relatam que, ao elevar a prática de atividade física mediante programas de exercício físico, ocorre uma diminuição mais acentuada nas concentrações de colesterol e triglicérides entre sujeitos adultos. Isto indica que, se os indivíduos da amostra da presente pesquisa ingressarem em um programa de exercícios físicos, poderão melhorar seu perfil lipídico. Porém, Moreno *et al.*¹⁶, em estudo com 10 indivíduos sedentários de ambos os sexos, investigaram os efeitos de 8 semanas de treinamento resistido de baixa intensidade (40% 1RM) sobre a composição corporal, a força e o perfil lipídico de indivíduos hipercolesterolêmicos. Evidenciaram que, apesar do aumento de massa magra e de força muscular, o programa de treinamento resistido não resultou em alterações no perfil lipídico dos participantes.

Já Goldberg *et al.*³⁰ realizaram estudo prospectivo em homens e mulheres anteriormente sedentários, submetidos a 16 semanas de um treinamento de força, e encontraram reduções de 9,5% nas taxas de colesterol total, de 17,9% nas de LDL e, ainda, de 28,3% nos triglicérides para o sexo feminino. As razões Colesterol Total / HDL e LDL / HDL foram reduzidas, respectivamente em 14,3% e 20,3%. Já entre os homens, o LDL sofreu uma redução de 16,2%, enquanto que as razões do Colesterol Total / HDL e LDL / HDL foram reduzidas, respectivamente, em 21,6% e 28,9%.

Mediante a verificação dos resultados deste estudo, a amostra apresentou uma correlação positiva dos triglicérides com o nível de força muscular através do teste de 8-10 RM. Como demonstrado, o sedentarismo e sua associação com a obesidade e alterações no perfil lipídico, pode provocar sérios riscos à saúde do ser humano. No entanto, pressupõe-se que a atividade física proporciona benefícios à saúde, combatendo a obesidade e provocando alterações favoráveis ao perfil lipídico, como aumento do HDL e diminuição do colesterol, LDL, VLDL e triglicérides. Sendo assim, é necessário incentivar e orientar os indivíduos a respeito da atividade física. Recomendam-se também estudos futuros com exercícios resistidos e controle nutricional para proporcionar um esclarecimento melhor dos aspectos estudados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ceschini FL, Figueira Júnior A. Nível de atividade física de adolescentes durante o ensino médio. *Rev Bras Ciênc Saúde*. 2006 jan-mar; (7):32-8.
- Prado ES, Dantas EHM. Efeitos dos exercícios físicos aeróbicos e de força nas lipoproteínas HDL, LDL, e lipoproteína (a). *Arq Bras Cardiol*. 2002 out;79(4):429-33.
- Martínez JA. Body-weight regulation: causes of obesity. *Proc Nutr Soc*. 2000;59:337-45.
- Isomaa B, Almgren P, Tuomi T, Forsen B, Lahti K, Nissen M, *et al*. Cardiovascular morbidity and mortality associated with the metabolic syndrome. *Diabetes Care*. 2001;24:683-9.
- Mcneill AM, Rosamond WD, Girman CJ, Golden SH, Schimidt MI, East HE, *et al*. The metabolic syndrome and 11-year risk of incident cardiovascular disease in the atherosclerosis risk in communities study. *Diabetes Care*. 2005;28:385-90.
- Vacanti LJ, Vieira NW, Lima EMO, Calderaro D, Caramelli B. Síndrome metabólica secundária. *Rev Soc Cardiol*. 2004 jul-ago;14(4):636-45.
- Després JP, Lemieux I, Tchernof A, Couillard C, Pascot A, Lemieux S. Distribution et métabolisme des masses grasses. *Diabetes Metab*. 2001;27(2):209-14.
- Sociedade Brasileira de Cardiologia - diretrizes para cardiologistas sobre o excesso de peso e doenças cardiovasculares dos departamentos de aterosclerose, cardiologia clínica e FUNCOR da Sociedade Brasileira de Cardiologia. *Arq Bras Cardiol*. 2002;78(supl.1):1-14.
- Klein SBLE, Bray GA, Blair S, Allison DB, Pi-Sunyer X, Hong Y, *et al*. Clinical implications of obesity with specific focus on cardiovascular disease: a statement for professionals from the American Heart Association Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism: endorsed by the American College of Cardiology Foundation. *Circulation*. 2004;110:2952-67.
- Randy WB, Kerry JS. Resistance Exercise training: its role in the prevention of cardiovascular disease. *Circulation*. 2006;113:2642-50.
- Smotok MA, Reece C, Kokkinos PF, Farmer CM, Dawson PK, Devane J, *et al*. Effects of exercise training modality on glucose tolerance in men with abnormal glucose regulation. *Int J Sports Med*. 1994;15:283-89.
- Poehlman ET, Dvorak RV, Denino WF, Brochu M, Ades PA. Effects of resistance training and endurance training on insulin sensitivity in nonobese, young women: a controlled randomized trial. *J Clin Endocrinol Metab*. 2000;85:2463-8.
- Pollock ML, Franklin BA, Balady GJ, Chaitman BL, Fleg JL, Fletcher B, *et al*. AHA Science advisory: resistance exercise in individuals with and without cardiovascular disease: benefits, rationale, safety, and prescription: an advisory from the Committee on Exercise, Rehabilitation, and Prevention, Council on Clinical Cardiology, American Heart Association; Position paper endorsed by the American College of Sports Medicine. *Circulation*. 2000;101:828-33.
- Pescatello LS, Franklin BA, Fagard R, Farquhar WB, Kelley GA, Ray CA. American College of Sports Medicine position stand. Exercise and hypertension. *Med Sci Sports Exerc*. 2004;36:533-53.
- Sigal RJ, Kenny GP, Wasserman DH, Castaneda-Sceppa C. Physical activity/exercise and type 2 diabetes. *Diabetes Care*. 2004;27:2518-39.
- Moreno RJ, Souza 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. Buenos Aires: [atualizado em 2005 fev; acesso em 2007 dez]. [aproximadamente 12 telas]. Disponível em: <http://www.efdeportes.com/efd81/lipidos.htm>
- Prabhakaran B, Dowling EA, Brach 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(3):190-5.
- Wijnndaele KN, Duvigneaud L, Matton W, Duquet M, Thomis G, Beunen J, *et al*. Muscular strength, aerobic fitness, and metabolic syndrome risk in Flemish adults. *Med Sci Sports Exerc*. 2007;39(2):233-40.
- Schjerve IE, Tjeldum GA, Tjønnå AE, Stølen T, Haram Per M, Hansen HE, *et al*. Maximal Strength training improves endothelial function similar to that observed after moderate intensity endurance training in obese adults. *Med Sci Sports Exerc*. 2007;39(5)Suppl:84-5.
- Wilmore JH, Costill DL. *Fisiologia do esporte e do exercício*. 1º ed. São Paulo: Manole; 2001.
- Grillo LP, Crispin SP, Siebert AN, Andrade ATW, Rossi A, Campos IC. Perfil lipídico e obesidade em escolas de baixa renda. *Rev Bras Epidemiol*. 2005 fev;8(1):75-81.
- Sociedade Brasileira de Cardiologia. III Diretrizes Brasileiras sobre Dislipidemias e Diretrizes de prevenção da Aterosclerose do Departamento De Aterosclerose da Sociedade Brasileira de Cardiologia. *Arq Bras Cardiol*. 2001;77(supl.III):1-48.
- Valverde MA, Vitolo MR, Patin RV, Escrivado MAMS, Oliveira FLC, Lopez FA. Investigações de alterações do perfil lipídico de crianças e adolescentes obesos. *Arch Latinoam Nutr*. 1999 jan;49(4):338-43.
- Santos RD, Spósito AC. Alterações do metabolismo lipídico no excesso de peso e obesidade. In: Sociedade Brasileira de Cardiologia - diretrizes para cardiologistas sobre o excesso de peso e doenças cardiovasculares do departamento de aterosclerose, cardiologia clínica e FUNCOR da Sociedade Brasileira de Cardiologia. *Arq Bras Cardiol*. 2002;78(supl.1):1-14.
- Yoshida WB, Bosco FA, Medeiros FATM, Rollo HA, Dalben IN. Lipídios séricos como fator de risco para pacientes com doença arterial periférica. *J Vasc Br*. 2003 mar;2(1):5-12.
- Pitanga FJ. Atividade física e lipoproteínas plasmáticas em adultos de ambos os sexos. *Rev Bras Ciênc e Mov*. 2001 out;9(4):25-31.
- Guedes DP, Gonçalves LAVV. Impacto da prática habitual de atividade física no perfil lipídico de adultos. *Arq Bras Endocrinol Metab*. 2007 fev;51(1):72-9.
- Souza LJ, Souto Filho JTD, Souza TF, Reis AFF, Gicovate Neto C, Bastos DA, *et al*. Prevalência de dislipidemia e fatores de risco em Campos dos Goytacazes-RJ. *Arq Bras Cardiol*. 2003 fev;81(3):249-56.
- Durstine JL, Grandjean PW, Davis PG, Ferguson MA, Alderson NL, Dubose KD. Blood lipid and lipoprotein adaptations to exercise: a quantitative analysis. *Sports Med*. 2001;31(15):1033-62.
- Goldberg L, Elliott DLR, Schutz W, Kloster FE. Changes in lipid and lipoprotein levels after weight training. *JAMA*. 1984;252(4):504-6