

Artigo original

Correlação entre perfil lipídico e percentual de gordura de acordo com a característica dos sistemas energéticos glicolítico e oxidativo em indivíduos na faixa etária de 25 a 35 anos

Correlation between lipid profile and the percentage of fat according to the characteristics of the oxidative and glycolic energy systems in people between 25 and 35 years old

Eduardo Fernandes de Miranda*, Marco Antonio Freitas de Souza**, Higor Lira Bastos**, Daniele Bueno Godinho Ribeiro***, Cesamar Fernandes de Miranda***, João Bartholomeu Neto****, Ricardo Yukio Asano****, Max Luciano Dias Ferrão****, Estélio Henrique Martin Dantas*****

*Especialista em Personal Training pela ESEFIC-SP, Professor da Faculdade UNIRG-TO, Laboratório do Exercício da Faculdade UNIRG-TO, **Acadêmico do curso de Educação Física da Faculdade UNIRG-TO, Bolsista do CNPq no Laboratório do Exercício da Faculdade UNIRG, ***Acadêmico do curso de Educação Física da Faculdade UNIRG-TO, Laboratório do Exercício da Faculdade UNIRG-TO, **** Professor da Faculdade UNIRG-TO, Laboratório do Exercício da Faculdade UNIRG-TO, *****Pesquisador do Laboratório de Biociências da Motricidade Humanas, Professor da Universidade Estácio de Sá, *****Professor Titular do Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ciência da Motricidade Humana da UCB-RJ, Pesquisador do Laboratório de Biociências da Motricidade Humanas

Resumo

Objetivo: Analisar a correlação do perfil lipídico e percentual de gordura de acordo com a característica do sistema energético (oxidativo e glicolítico). **Amostra:** Foram convidados 25 indivíduos de ambos o sexo, com idade entre 25 e 35 anos. **Materiais e métodos:** Utilizou-se exame de dermatoglyphia para dividir os grupos de acordo com a prevalência do sistema energético, avaliação antropométrica para determinação da composição corporal e análise de sangue para determinação do perfil lipídico. **Análise dos dados:** Através de uma estatística descritiva que foi composta por medidas de tendência central e a estatística inferencial para correlação linear de Pearson. Os resultados não demonstraram perfeita correlação, nem se obteve inexistência correlativa em ambos os grupos. Apenas os grupos femininos apresentaram alta correlação como também significância $p < 0,05$ em algumas das variáveis do perfil lipídico. Grupo oxidativo: (TG = 0,8522; VLDL = 0,8572) grupo glicolítico: (LT = 0,8597; TG = 0,8759; VLDL = 0,8612). **Conclusão:** Os grupos femininos, tanto o de sensibilidade ao sistema energético oxidativo quanto o do sistema energético glicolítico, apresentaram maior tendência às disfunções lipídicas quando seu percentual de gordura estavam fora dos padrões normais.

Palavras-chave: perfil lipídico, sistema energético, percentual de gordura.

Abstract

Objective: To analyze the correlation of the lipid profile and percentage of fat according to the characteristic of the energy system (oxidative and glycolic). **Samples:** 25 people of both sexes aged between 25 and 35 were invited. **Materials and methods:** A dermatoglyphy exam was used to divide the groups according to the prevalence of the energy system, anthropometric assessment to determine the body composition and blood analysis to determine the lipid profile. **Data analysis:** A descriptive statistic, which was composed by the measures of central tendency and the inferential statistics for the Pearson line correlation were needed. The results didn't show perfect correlation and the correlative inexistence wasn't reached in any of the sexes either. Only the female groups showed high correlation and significance $p < 0.05$ in some of the changes of the lipid profile. Oxidative group: (TG = 0.8522; VLDL = 0.8572) glycolic group: (LT = 0.8597; TG = 0.8759; VLDL = 0.8612). **Conclusion:** In the female groups the sensibility both to the oxidative energy system and to the glycolic energy system shows higher tendency to lipid dysfunctions when its fat percentage is off the normal patterns.

Key-words: lipid profile, energy system, fat percentage.

Recebido em 12 de maio de 2008; aceito em 23 de maio de 2008.

Endereço para correspondência: Eduardo Fernandes de Miranda, Rua C 7, 134, 7735-070 Gurupi TO, Tel: 63-33125541, E-mail: eduardo251077@hotmail.com

Introdução

A obesidade é uma desordem metabólica e nutricional crônica que tem conseqüências graves, como aumento dos adipócitos, a hiperlipidemia e a resistência à insulina. Atualmente é considerada um dos mais graves problemas de saúde [1,2].

Sabe-se que tal desordem metabólica é de etiologia multicausal, ou seja, pode ser determinada por diversos fatores - genéticos, neuroendócrinos, metabólicos, dietéticos, ambientais, sociais, familiares, psicológicos e medicamentosos -, que proporciona acúmulo excessivo de energia no organismo, sob a forma de gordura [3].

O tratamento dietético da obesidade deve objetivar metas realistas quanto à velocidade de perda ponderal e à quantidade de peso perdido. Preconiza-se prescrição de dieta hipocalórica balanceada e enfatiza-se, inicialmente, a qualidade dos alimentos, seguindo modelo proposto pela pirâmide alimentar, com a intenção de que o paciente adquira critérios adequados de escolha e faça opções saudáveis [4].

A ingestão calórica excessiva provocará um acúmulo de gordura, que está relacionado a dislipidemias, difusão caracterizada por distúrbios nos níveis de lipídios circulantes associada a níveis séricos aumentados de colesterol total (CT); fração de colesterol da lipoproteína de baixa densidade (LDL) e de triglicerídeos, que atuam como fatores de risco. Entretanto, o colesterol de lipoproteína de alta densidade (HDL), que atua como fator de proteção do sistema cardiovascular, sofrerá uma diminuição [5,6].

A pesquisa de Kannel [5] demonstra que, além do colesterol, as doenças coronarianas são precedidas por outras variáveis biologicamente plausíveis e correlação de fatores de predisposição de risco à saúde. As variáveis ambientais envolvidas na alteração do perfil lipídico incluem: tabagismo, sedentarismo e dieta, e estão associados posteriormente com lesões avançadas de aterosclerose [6].

Alguns estudos demonstraram a relação entre obesidade e o tipo de fibra muscular, pois pessoas com predominância de fibra tipo II (glicolíticas) terão maior probabilidade à obesidade; esse tipo de fibra apresenta uma baixa eficiência na utilização da gordura como fonte energética. Desse modo, o indivíduo que apresenta predominância de fibras tipo I (oxidativas) tem menor probabilidade de acúmulo de gordura por ter facilidade de utilizá-las como fonte de energia [7,8].

As fibras musculares do tipo I (oxidativa) possuem um conteúdo mais eficiente na captação de glicose (insulina-regulado) do que o metabolismo da glicose da fibra muscular do tipo II (glicolíticas) [9]. A partir dessas informações, por tal investigação, este trabalho visa verificar, a predominância do sistema energético e sua correlação entre perfil lipídico e o percentual de gordura em indivíduos entre 25 e 35 anos.

Materiais e métodos

Amostra

A amostra foi composta de 25 indivíduos na faixa etária de 25 a 35 anos, de ambos os sexos e residentes na cidade Gurupi/TO. Foram convidadas a serem voluntárias da pesquisa, as pessoas que estiveram presentes no Laboratório Labnort, no horário das 7 às 10 horas, nos meses de março e abril de 2007 e que apresentassem, em seu pedido de exame médico o perfil lipídico. A amostra foi dividida de acordo com as características dos desenhos dermatoglíficos em grupo de sistema energético oxidativo (Grupo I) e grupo de sistema energético glicolítico (Grupo II). A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética da Faculdade UNIRG, em fevereiro de 2007.

Procedimentos

Para que as metas propostas por este estudo fossem alcançadas, utilizamos para determinar as características antropométricas uma balança com estadiômetro, da marca Balmak. Para obtermos o percentual de gordura, utilizamos o protocolo de três dobras de Jackson e Pollock e, para isso, foi necessário um adipômetro da marca Lange Skinfold Caliper. Através do kit Labtest, chegamos ao perfil lipídico das pessoas que participaram do estudo. Para a dermatoglifia, utilizou-se o coletor da marca *Print Matic* e papel branco tamanho A4. O estudo de Abramova *et al.* [10] mostra um esquema de associações das impressões das digitais com as qualidades físicas, com a seguinte base: para o sistema energético glicolítico, a qualidade física de velocidade e a força explosiva são caracterizadas pelo aumento das presilhas ($L > 7$), diminuição dos verticilos ($W < 3$), presença de aumento dos arcos (A) e redução do somatório das quantidades totais de linhas (SQTL). Já no sistema energético oxidativo, a resistência e as atividades de combinações motoras complexas são caracterizadas pela diminuição dos A e $L < 6$, aumento dos $W > 4$ e maior contagem de SQTL. Com base em Silva *et al.* [11], podemos correlacionar os sistemas energéticos (glicolítico e oxidativo) com os parâmetros dermatoglíficos.

Arco "A" – sem delta Presilha "L" – 1 delta Verticilo "W" – 2 delta



Análise estatística

O tratamento estatístico foi realizado com o programa BioEstat 4.0 para determinar a característica descritiva da

amostra, através dos cálculos de média e desvio padrão. Em seguida foi determinada a normalidade da amostra através do teste de Shapiro-Wilk. Então, utilizou-se o teste de Pearson para determinar a correlação entre as variáveis do perfil lipídico e o percentual de gordura.

Resultados

A Tabela I apresenta os valores das médias e desvio padrão das variáveis que caracterizam as amostras masculina e feminina do grupo com predominância do sistema oxidativo. Utiliza-se o IMC como parâmetro de classificação da relação peso e altura dos sujeitos da pesquisa, que ficam classificados como em estado de sobrepeso.

Adiante, verifica-se que o percentual de gordura dos indivíduos do sexo masculino se classifica em um estado ruim. Já quando se trata do público feminino, nesta pesquisa, os resultados ficam classificados como estar "abaixo da média" em relação de percentual de gordura subcutânea. Essa classificação indica que o público da pesquisa se encontra com a quantidade de gordura subcutânea acima dos valores considerados saudáveis.

Tabela I - Comportamento médio das características do grupo I.

Variáveis	Masculino	Feminino
Indivíduos	5	6
Índice massa corporal	27,71 ± 4,78 ^b	25,51 ± 6,20 ^b
Percentual de gordura	26,10 ± 7,75 ^b	29,70 ± 7,55 ^b
Lipídios totais	660,20 ± 239,04 ^a	668,83 ± 161,58 ^a
Triglicerídeos	132,60 ± 70,97 ^a	117,33 ± 83,64 ^a
Colesterol total	191,80 ± 63,54 ^a	200,50 ± 41,63 ^a
HDL	43,00 ± 7,48 ^c	55,17 ± 19,49 ^a
LDL	122,60 ± 48,42 ^a	122,00 ± 42,01 ^a
VLDL	26,20 ± 13,81 ^a	23,33 ± 16,87 ^a

Normalidades: ^a = dentro da normalidade; ^b = acima da normalidade;

^c = abaixo da normalidade

A Tabela II apresenta os valores das médias e desvio padrão das variáveis que caracterizam a amostra masculina e feminina do grupo com predominância do sistema glicolítico. O IMC do grupo masculino aponta uma classificação de sobrepeso. Já a classificação do grupo feminino, dentro dos parâmetros do IMC, fica estabelecida como normal. Por conseguinte, apresentados os resultados dos valores de percentual de gordura da amostra, nota-se que tanto o grupo masculino quanto o grupo feminino estão classificados, segundo Pollok e Wilmore, como abaixo da média predita, ou seja, com valores acima do recomendado para uma população com essas características para a manutenção dos níveis de saúde.

Com esses resultados expostos nas Tabelas I e II, o estudo de Pinto [12], que parte de uma análise do estudo nutricional em adolescentes na faixa etária entre 14 e 18 anos, demonstra

que, de acordo com o gênero, encontrou-se uma prevalência maior de obesidade entre os jovens do sexo masculino quando comparados aos valores do sexo feminino no índice de massa corpórea, no mesmo estudo o autor apresenta o resultado da gordura subcutânea, cuja prevalência foi maior no %G no sexo feminino cerca de 92% e de 56% no sexo masculino, confirmando os escores do estudo expostos na Tabela II. Alicerçando aos resultados obtidos da pesquisa, Paula [13], em seu estudo com participação de adultos com idade superior a 20 anos (homens e mulheres), com enfermidades crônicas não transmissíveis (hipertensão arterial, diabetes mellitus, dislipidemia), mostrou que, independentemente de tais enfermidades, 75% dos indivíduos estavam com IMC acima do normal, ditos em obesidade grau I (Organização Mundial de Saúde 1995, 1997). Conclui-se que as ECNT (enfermidades crônicas não transmissíveis) foram mais prevalentes dentre os indivíduos classificados como obesos e, no entanto, os indivíduos do sexo feminino estão mais susceptíveis a tais enfermidades.

Tabela II - Comportamento médio das características do grupo II.

Variáveis	Masculino	Feminino
Indivíduos	7	7
Índice massa corporal	28,02 ± 3,38 ^b	23,47 ± 2,87 ^a
Percentual de gordura	22,69 ± 8,78 ^b	27,13 ± 6,30 ^b
Lipídios totais	656,70 ± 88,19 ^a	629,14 ± 121,09 ^a
Triglicerídeos	150,43 ± 52,62 ^a	113,57 ± 45,21 ^a
Colesterol total	185,57 ± 21,28 ^a	187,43 ± 32,12 ^a
HDL	46,00 ± 12,87 ^c	54,14 ± 9,65 ^c
LDL	95,40 ± 33,79 ^a	111,00 ± 26,94 ^a
VLDL	29,89 ± 10,69 ^a	22,29 ± 9,20 ^a

Normalidades: ^a = dentro da normalidade; ^b = acima da normalidade;

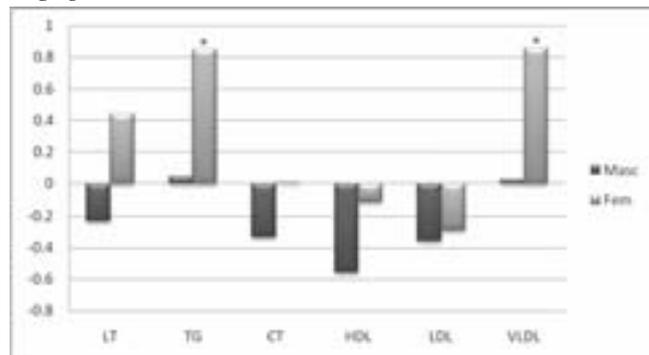
^c = abaixo da normalidade

O Gráfico 1 apresenta os resultados da correlação entre percentual de gordura e perfil lipídico nos grupos masculino e feminino, para os que têm maior predominância para utilização da fonte energética oxidativa. É notória a diferença entre os sexos na correlação dos dados, pois no grupo masculino as variáveis analisadas que caracterizam o perfil lipídico foram: TG (triglicerídeos) e VLDL (lipoproteína de muito baixa densidade), entre as quais se notou baixa correlação; já os LT (lipídios totais), o CT (colesterol total) e os LDL (lipídios de lipoproteína de baixa densidade) apresentaram média baixa correlação, sendo que na HDL (lipoproteína de alta densidade) foi determinada uma média correlação com o percentual de gordura. Adiante, observou-se que no grupo feminino ocorreu uma maior alteração nas correlações das variáveis do perfil lipídico, principalmente nos: TG, VLDL, que foram classificados por apresentar uma média alta correlação; nos LT, para os quais se notou uma média correlação; nos LDL, com média baixa correlação; e, por

fim, as HDL, apresentaram uma baixa correlação com o percentual de gordura.

No entanto, é possível afirmar, também, que os indivíduos do sexo feminino deste grupo demonstraram uma maior correlação em algumas das variáveis lipídicas com o percentual de gordura quando comparado com os dados dos indivíduos do sexo masculino, com isso exibem uma maior tendência a disfunções lipídicas.

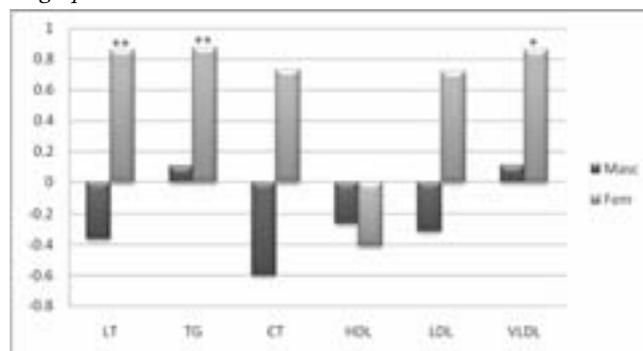
Gráfico 1 - Correlação entre percentual de gordura e perfil lipídico do grupo I.



*indica significancia para $p < 0,05$. LT: Lipídios totais. TG: Triglicerídeos. HDL: Lipoproteína de alta densidade. LDL: Lipoproteína de baixa densidade. VLDL: Lipoproteína de muito baixa densidade.

O Gráfico 2 apresenta os resultados da correlação entre percentual de gordura e perfil lipídico no grupo masculino e feminino, agora com predominância de fibras glicolíticas. Diante dos resultados, nota-se que, nos indivíduos do sexo masculino, as variáveis analisadas que caracterizam o perfil lipídico, tais como LT (lipídios totais), HDL (lipoproteína de alta densidade), e LDL (lipoproteína de baixa densidade), apresentam média baixa correlação com o percentual de gordura subcutânea; já entre os TG (triglicerídeos), a VLDL (lipoproteína de muito baixa densidade) mostrou-se com baixa correlação; no entanto, em relação ao CT (colesterol total), verificou-se uma média correlação. Trataremos, agora, dos convocados do sexo feminino. Pode-se afirmar que as variáveis do perfil lipídico apresentaram uma maior correlação com o percentual de gordura, quando comparados com os resultados dos indivíduos do sexo masculino, pois os dados abaixo demonstram claramente tal afirmativa. Houve alta correlação entre LT, TG e VLDL; adiante, no CT e LDL percebeu-se média alta correlação e, por fim, no HDL, nota-se média baixa correlação. Portanto, nos resultados analisados dentro do universo da pesquisa, é válido dizer que existe correlação entre o perfil lipídico e o percentual de gordura, tanto nos indivíduos do sexo masculino quanto e, principalmente, nos do sexo feminino. Mesmo assim, é preciso salientar que não se obteve perfeita correlação nem se demonstrou inexistência nas classificações das estimativas de correlação.

Gráfico 2 - Correlação entre percentual de gordura e perfil lipídico no grupo II



*indica significância para $p < 0,05$. **indica significância para $p < 0,01$. LT: Lipídios totais. TG: Triglicerídeos. HDL: Lipoproteína de alta densidade. LDL: Lipoproteína de baixa densidade. VLDL: Lipoproteína de muito baixa densidade.

Discussão

Diversos estudos foram realizados em diferentes regiões do país, com o intuito de detectar os níveis de sobrepeso e obesidade, mas tais informações que representam a população brasileira ainda são escassas devido à dimensão territorial, ficando os resultados restritos a estudos regionais [12].

Portanto, na região norte do nosso país, ainda existem poucos estudos sobre obesidade e sobrepeso, o que dificulta uma discussão mais aprofundada sobre os dados apresentados.

Um estudo feito nas principais capitais do país, realizado pelo Instituto Nacional de Alimentação e Nutrição [13], evidenciou que 32% da população brasileira apresentam algum tipo de sobrepeso, destes, 8% são obesos, sendo tal prevalência maior entre as mulheres, as quais chegam a 38%, enquanto nos homens essa proporção chega a 27%. A proporção de sobrepeso e obesidade aumenta com a idade, principalmente entre os 45 e 55 anos: nos homens o índice chega a 37% e nas mulheres a 55%. Cerca de 60% das mulheres no período da menopausa ganham peso entre 2,5 kg a 5,0 kg rapidamente [14].

Portanto, dentro da faixa etária de 25 a 35 anos, a probabilidade de adquirir obesidade é menor, pois o metabolismo basal nesta faixa etária é mais elevado, quando comparado às faixas etárias posteriores. Após os 35 anos de idade, inicia-se a diminuição das variáveis orgânicas, como massa muscular, massa óssea, potência aeróbia e neuromuscular.

A diminuição da massa muscular está relacionada à idade, que, por sua vez, está diretamente relacionada à diminuição do gasto calórico diário, aumentando assim as possibilidades de aumento de massa gorda [15].

Em estudo com a participação de adolescentes de ambos os sexos, verificou-se maior percentual de risco de sobrepeso no sexo masculino e de gordura corporal elevada, no feminino.

Com isso, o percentual de gordura corporal apresentou uma tendência a ser significativamente maior no sexo feminino [16].

É nesse sentido que o estudo de Martins [17] investigou 237 mulheres portuguesas obesas com idade média de 31 ± 14 anos e IMC médio de $34,2 \pm 6,0$ kg/m², e observou índices de hipercolesterolemia (200 mg/dl) de 36% e de hipertrigliceridemia (200 mg/dl) de 10%. Em outra investigação, Cercato [18], em São Paulo, estudou 412 mulheres obesas com idade média de $42,9 \pm 13,4$ anos e IMC médio de $38,9 \pm 7,2$ kg/m²; observou frequências maiores de hipercolesterolemia (colesterol 240 mg/dl em 53%) e de hipertrigliceridemia (triglicérides 200 mg/dl em 18,6%).

Partindo desses achados e com a análise dos resultados dos indivíduos do sexo feminino do presente estudo, notou-se alta correlação em algumas das variáveis do perfil lipídico com o percentual de gordura. Do mesmo modo, os escores obtidos pelo grupo de predominância de fonte energética glicolítica apresentaram uma maior correlação em todas as variáveis do perfil lipídico do que as do grupo com predominância de utilização da fonte energética oxidativa. Esse fato pode ser justificado pelo tipo de sistema predominante na fibra muscular esquelética, entretanto não é o único determinante para obesidade. O sistema oxidativo geralmente tem uma atividade de enzima de oxidação mais alta do que o sistema glicolítico; na realidade, foi formado para possuir um conteúdo mais alto do transportador de glicose (insulina-regulado) e maior sensibilidade à insulina do que para metabolismo de glicose do que o sistema glicolítico [9].

Com os resultados expostos nos gráficos do estudo, pode-se dizer que houve correlações das variáveis do perfil lipídico com o percentual de gordura no grupo masculino e principalmente no público feminino, salientando que não apresentou inexistência, como também não atingiu perfeição correlativa. Entende-se que o fato ocorreu pelo baixo percentual de gordura, juntamente pela não constatação de valores do IMC com níveis de classificação que indicam obesidade no perfil da amostra.

Estudo realizado em crianças gravemente obesas apresentou positividade na correlação com colesterol total (CT), triglicérides (TG), LDL e negativamente com HDL [19].

Com base no estudo de Quintão [20], a dislipidemia está relacionada a valores aumentados de colesterol total, valores aumentados de LDL, valores aumentados de triglicérides e valores diminuídos de HDL. Dessa forma, os achados da pesquisa expostos, não demonstraram alterações anormais relacionadas às dislipidemias, como pode ser visto nas Tabelas I e II.

Conclusão

Os dados da pesquisa científica demonstraram que, nos grupos masculino e feminino, existem altas estimativas correlacionais entre o perfil lipídico e o percentual de gordura.

No entanto, os escores correlacionais obtidos nos grupos do sexo feminino (oxidativo e glicolítico), apresentaram diferença entre si, quanto ao grau correlacional e de significância devido a predominância da fonte energética, assim o grupo feminino com predominância a utilização do sistema energético glicolítico atingiu alta estimativa de correlação assim como a significância ($p < 0,05$).

Portanto, o grupo feminino, tanto com predominância do sistema energético oxidativo como do sistema energético glicolítico, tem uma maior tendência a disfunções lipídicas do que os indivíduos do sexo masculino com a mesma sensibilidade a utilização das fontes energéticas acima mencionadas.

A investigação revela que, para obter resultados mais expressivos relacionados à estimativa de correlação, teríamos que selecionar um grupo com percentual de gordura mais elevado e com os níveis de IMC indicadores de obesidade. Por fim, estudos com o propósito de investigar a este assunto ainda são muito escassos no meio científico e, nesse sentido, existe a necessidade de outras investigações para que tais confirmações possam ser ampliadas e mais fundamentadas.

Agradecimentos

Agradecemos aos Doutores Jusábdon Naves Cansado e Wanderly Fernandes de Miranda, proprietários do Laboratório Clínico Labnort, onde foi feito o exame de identificação do perfil lipídico. Também somos gratos aos acadêmicos de Educação Física da Faculdade UNIRG, que participaram como amostra da pesquisa e, em especial, ao acadêmico Marco Antonio Freitas Souza.

Referências

1. Gauthier MS, Couturier K, Charbonneau A, Lavoie JM. Effects of introducing physical training in the course of a 16-week high-fat diet regimen on hepatic steatosis, adipose tissue fat accumulation, and plasma lipid profile. *Int J Obes Relat Metab* 2004; 28(8):1064-71.
2. Wang Y, Jones P. Conjugated linoleic acid and obesity control: efficacy and mechanisms. *Int J Obes Relat Metab* 2004; 28(8):941-55.
3. Felipe FM. O peso social da obesidade. [Tese]. Porto Alegre: PUCRS; 2001.
4. Lottenberg AMP. Tratamento dietético da obesidade. São Paulo: Instituto de Ensino e Pesquisa Albert Einstein; 2003.
5. Kannel WB. Risk stratification of dyslipidemia: insights from the Framingham Study. *Curr Med Chem* 2005;3(3):187-93.
6. Coelho VG, Caetano LF, Junior RDRL, 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.
7. Tanner CJ, Barakat, HA, Dohm G, Lynis P, Walter J, Macdonald KG, et al. Muscle fiber type is associated with obesity and weight loss. *Am J Physiol Endocrinol Metab* 2002;282:E1191-E1196.

8. Malenfant P, Joannis DR, The'Riault R, Goodpaster BH, Kelly DE, Simoneau JA. Fat content in individual muscle fibers of lean and obese subjects. *Int J Obes Relat Metab* 2001;25:1316-21.
9. Marette A, Richardson JM, Ramlal T, Balon TW, Vranic M, Pessin JE et al. Abundance, localization, and insulin-induced translocation of glucose transporters in red and white muscle. *Am J Physiol* 1992;263:C443-452.
10. Abramova TE, Nikitina TM, Ozolin NN. Possibilidades de utilização das impressões dermatoglíficas na seleção desportiva. *Teoria e prática da cultura física* 1995;3:10-15.
11. Silva RR, Malina RM. Sobrepeso, atividade física e tempo de televisão entre adolescentes de Niterói, Rio de Janeiro, Brasil. *Rev Bras Ciênc Mov* 2003;11(4): 63-66.
12. Pinto SL, Franceschini SCC, Priore SE. Estado nutricional, composição corporal e hábito alimentar de adolescentes de Viçosa MG. *Nutrição Brasil* 2005;4(5):251-57.
13. Paula TCCB, Nacif MAL, Viebig RE. Prevalência de enfermidades crônicas não transmissíveis em pacientes adultos atendidos em uma clinica. *Nutrição Brasil* 2006;5(1):26-32.
14. Souza LM, Virtuoso JSJ. A efetividade de programas de exercício físico no controle do peso corporal. *Rev Saúde Com* 2005;1(1):71-78.
15. Instituto Nacional de Alimentação e Nutrição (INAN). Condições nutricionais da população brasileira adulta e idosa. Pesquisa nacional sobre saúde e nutrição. Brasília: Ministério da Saúde; 1991.
16. Oliveira CL, Fisberg M. Obesidade na infância e adolescência uma verdadeira epidemia. *Arq Bras Endocrinol Metab* 2003; 47(2):107-8.
17. Matsudo SM, Matsudo VKR, Barros Neto TL. Impacto do envelhecimento nas variáveis antropométricas, neuromotoras e metabólicas da aptidão física. *Rev Bras Ciênc Mov* 2000;8(4):21-32.
18. Pereira PF, Vieira PCR, Franceschini SCC, Priore SE. Associação do estado nutricional, composição corporal e localização da gordura corporal com lipídios séricos em adolescentes do município de Viçosa-MG. *Nutrição Brasil* 2006;5(2):82-90.
19. Martins JM, Carreiras F, Falcão J, Afonso A, Costa JC. Dislipidaemia in female overweight and obese patients. Relation to antropometric and endocrine factors. *Int J Obes Relat Metab Disord* 1998;22:164-70.
20. Cercato C, Silva S, Sato A, Mancine M, Halpern A. Risco cardiovascular em uma população de obesas. *Arq Bras Endocrinol Metab* 2000;44:42-80.
21. Sarni RS, Souza FIS, Schoeps DO, Catherino P, Oliveira MCCP, Pessotti CFX et al. Relação da cintura abdominal com a condição nutricional, perfil lipídico e pressão arterial em pré-escolares de baixo estrato socioeconômico. *Arq Bras Cardiol* 2006;87(2):153-58.
22. Quintão E. Drogas: mecanismo de ação. In: Quintão E, ed. Colesterol e aterosclerose. Rio de Janeiro: Qualitymark; 1992.