

## EXERCÍCIO FÍSICO E LIPÍDIOS SÉRICOS

MÁRIO SÉRGIO SOARES DE AZEVEDO COUTINHO\*, GASTÃO PEREIRA DA CUNHA\*\*

*A atividade física tem revelado relação inversa com a cardiopatia isquêmica, existindo evidências de que o teor sangüíneo de lipídeos e lipoproteínas modificam-se no sentido anti-aterogênico em resposta ao exercício. Nesse sentido o presente estudo comparou indivíduos com graus diversos de atividade física, seus respectivos perfis lipídico/lipoprotéico, além de suas variáveis antropométricas e fisiológicas. Foram estudados 157 pacientes do sexo masculino, média etária de 21 anos, extremos 15 e 31 anos, não fumantes, divididos em grupo de atletas (G1); 88 casos, e grupo não-atleta (G2), 69 casos. Procedeu-se à análise estatística através dos métodos de t Student, X<sup>2</sup> e Spearman, com nível de significância de 0,05. G1 apresentou maior capacidade aeróbica e menor conteúdo de gor-*

*dura corporal que G2. O colesterol e triglicérides tiveram valores inferiores com G1, bem assim o VLDL-colesterol e os índices de risco 1 e risco 2, respectivamente relação colesterol/HDL-colesterol e relação LDL-colesterol/HDL-colesterol. O LDL-colesterol e o HDL-colesterol não diferiram entre os grupos. Nos não-atletas a porcentagem de gordura corporal apresentou correlação direta significativa com os triglicérides, VLDL-colesterol e índices de risco 1 e 2, além de correlação inversa com o HDL-colesterol. Os atletas apresentaram perfil lipídico/lipoproteico mais favorável, sugerindo menor risco de desenvolvimento da cardiopatia isquêmica.*

Arq. Bras. Cardiol. 52/6: 319-322—Junho 1989

A doença coronária aterosclerótica é responsável por importante parcela da morbi-mortalidade nos grandes centros urbanos<sup>1-3</sup>, tendo sido atribuído à atividade física papel significativo na possível redução de sua prevalência<sup>4-5</sup>. Capaz de atuar de várias formas no elenco dos fatores de risco coronário, o exercício físico produz modificações sobre o metabolismo lipídico e lipoprotéico, cuja importância na patogênese da aterosclerose está hoje bem fundamentada. Diversos estudos transversais e longitudinais têm demonstrado que indivíduos ativos apresentam níveis mais baixos de colesterol, triglicéridos e LDL-colesterol e concentrações mais elevadas de HDL-colesterol, em relação aos inativos<sup>3-7</sup>. Esta combinação pode ser chamada "protetora" pois associa o baixo teor dos lipídios e lipoproteínas patogênicos a uma concentração elevada da lipoproteína responsável pela mobilização dos lipídios da parede arterial, ou seja, o HDL-colesterol.

Em nosso meio, o número de trabalhos que analisam a relação entre exercício físico e lipídios é pequeno<sup>3-9</sup>. Analisamos essa relação no presente estudo.

### CASUÍSTICA E MÉTODOS

**Grupo A - Atletas.** Composto por 88 indivíduos com grau de instrução secundário e superior, média de idade 21,2 anos, extremos de 15 e 31 anos. Encontravam-se há pelo menos um ano em treinamento, com quatro ou mais sessões semanais, de duração superior a 45 minutos cada. Todos eram atletas amadores, distribuídos segundo o esporte em: 34 corredores, 20 ciclistas, 20 nadadores, 6 remadores, 6 triatletas, 1 judoca e 1 jogador de basquete.

**Grupo B - Não Atleta,** Composto por 69 indivíduos com média etária de 21,6 anos, extremos de 17 e 29 anos, sendo 64 estudantes de Medicina e 5 médicos. Sua atividade física foi definida como ocasional, porque nenhum se exercitava com frequência superior a três vezes por semana ou por períodos superiores a 30 minutos ininterruptos por sessão.

Em ambos os grupos a seleção obedecia os requisitos de não fumar e de não ter idade superior a 35 anos. Todos cumpriram as seguintes etapas de avaliação:

\* Mestre em Cardiologia, Universidade Federal do Paraná.

\*\* Professor Titular de Clínica Médica e Coordenador dos Cursos de Pós-Graduação em Cardiologia da UFPr.

1) Preenchimento de questionário, com dados referentes à atividade física, história pessoal e familiar para fatores de risco coronário, uso de medicamentos, álcool e história clínica pregressa.

2) Antropometria — realizaram-se as determinações de peso e altura em balança clínica acoplada com toesa. O índice de massa corporal foi calculado dividindo-se o peso em gramas, pela altura em centímetros, elevada ao quadrado, e o resultado expresso em g/cm<sup>2</sup>. Para a medida das pregas cutâneas, avaliadas na região infra-escapular e na coxa, foi utilizado o paquímetro tipo McGaw e para a determinação da porcentagem de gordura corporal o nomograma de Sloan e Weir<sup>10,11</sup>.

3) O consumo máximo de oxigênio foi determinado pelo método indireto proposto por Fox<sup>12</sup>. Os indivíduos pedalarão contra uma carga fixa de 150 Watts, a uma velocidade de 60 ciclos por minutos durante cinco minutos. Pela equação desse autor, estimou-se o consumo de oxigênio em litros por minuto e transformou-se em ml/kg/min, pela divisão do valor obtido pelo peso do examinado.

4) — Dosagens bioquímicas — Obedecido jejum mínimo de 12 horas, era colhido sangue venoso na prega do cotovelo, entregue no Laboratório Central do Hospital de Clínicas da UFPR no prazo máximo de uma hora, sendo centrifugado e separado o soro para as dosagens, efetuadas nas 24 horas seguintes. Determinou-se o valor do colesterol pelo método colorimétrico-enzimático (método UV)<sup>14</sup>. O HDL-colesterol foi medido no sobrenadante do soro centrifugado, após precipitação das demais lipoproteínas com o ácido fosfotúngstico e cloreto de magnésio<sup>15</sup>. O método CHOD-PAP foi novamente utilizado para esta determinação. Adotou-se a fórmula de Friedwald<sup>16</sup> para o cálculo dos valores de LDL-colesterol e VLDL-colesterol. As relações colesterol/HDL-colesterol e colesterol/LDL-colesterol, denominadas índices de risco 1 e 2, foram calculados como descrito por Castelli<sup>17</sup>. O autor realizou todos os procedimentos, exceto as dosagens bioquímicas.

Procedeu-se à análise estatística, comparando-se os dois grupos através do teste t de Student bilateral para amostras não pareadas. O nível de significância aceito foi de 0,05.

## RESULTADOS

Na avaliação dos dados antropométricos, inclusive as medidas das pregas cutâneas, diferiram ambos os grupos apenas pela porcentagem de gordura corporal, menor no de atletas, (tab. I), com significância estatística.

O consumo máximo de oxigênio foi estimado em 87 atletas e 41 não-atletas que completaram o teste ergométrico. Observou-se menor frequência cardíaca ao final do teste e maior consumo máximo de oxigênio estimado, no grupo de atletas, apresentando diferença significativa (tab. II). Nas tabelas II, IV e V são de-

monstradas as médias e desvios-padrão do perfil lipídico de ambos os grupos. Observou-se diferença significativa em relação ao colesterol, calculado diretamente da concentração dos triglicerídios, foi também menor nos atletas.

Os valores de HDL-colesterol e LDL-colesterol não diferiram significativamente entre os dois grupos.

Os índices de risco 1 e 2, segundo Castelli, mostraram-se significativamente diferentes entre os grupos, com valores mais baixos entre os atletas.

**TABELA I - Médias e Desvios-Padrão em relação à idade e características físicas dos indivíduos estudados, de acordo com a atividade física.**

	Atletas (88)	Não-Atletas (69)
Idade (anos)	21,3 ± 4,2	21,7 ± 2,5
Peso (kg)	66,3 ± 7,3	68,0 ± 8,8
Altura (cm)	176,2 ± 7,4	176,0 ± 6,7
Índice de massa corporal (a) (g/cm <sup>2</sup> )	2,13 ± 0,17	2,19 ± 0,26
Gordura corporal (%)	12,0 ± 3,2	17,6 ± 7,3*

( ) = número de pacientes; <sup>(a)</sup>Peso/altura<sup>2</sup> (Índice de Quetelet);\* p < 0,05

**TABELA II - Médias e Desvios. Padrão em relação à frequência cardíaca após o teste cicloergométrico, e consumo de oxigênio estimado.**

	Atletas (87)	Não-Atletas (41)
Frequência cardíaca pós-teste (Bat./min.)	130,3 ± 19,8	173,8 ± 16,9*
Vo <sup>2</sup> max <sup>(a)</sup> estimado (ml/kg/min.)	57,3 ± 7,5	42,8 ± 5,6*

( ) = número de pacientes; <sup>(a)</sup> Vo<sup>2</sup> máx.-Consumo máximo de oxigênio; \* p < 0,05

**TABELA III - Médias e Desvios-Padrão relativos aos valores de colesterol, triglicerídios e HDL - colesterol séricos, conforme a atividade física.**

	Atletas (88)	Não-Atletas (69)
Colesterol (mg/dl)	171,8 ± 23,1	181,2 ± 30,5*
Triglicerídios (mg/dl)	84,1 ± 30,8	109,6 ± 46,9*
HDL-Colesterol <sup>(a)</sup> (mg/dl)	50,9 ± 9,1	48,9 ± 8,8

( ) = número de casos; <sup>(a)</sup> HDL-colesterol = conteúdo de colesterol da lipoproteína de alta densidade; \* p < 0,05

**TABELA IV - Médias e Desvios-Padrão dos valores estimados pela fórmula de Friedwald do LDL-colesterol <sup>(a)</sup> e VLDL-colesterol <sup>(b)</sup>, segundo a atividade física.**

	Atletas (88)	Não-Atletas (69)
LDL-colesterol (mg/dl)	103,6 ± 22,2	110,4 ± 27,6
VLDL-colesterol	16,8 ± 6,2	21,8 ± 9,5*

( ) = número de casos; <sup>(a)</sup> LDL-colesterol: conteúdo de colesterol da lipoproteína de baixa densidade; <sup>(b)</sup> VLDL-colesterol: conteúdo de colesterol da lipoproteína de muito baixa densidade; \*p < 0 05

**TABELA V - Médias e Desvios-Padrão concernentes aos índices de risco 1 e 2, segundo Castelli, conforme a atividade física.**

	Atletas (88)	Não Atletas (69)
Índice 1 <sup>(a)</sup>	3,44 ± 0,64	3,79 ± 0,80*
Índice 2 <sup>(b)</sup>	2,09 ± 2,58	2,32 ± 0,71*

( ) = número de casos; <sup>(a)</sup> Índice 1 = relação colesterol/HDL-colesterol; <sup>(b)</sup> Índice 2 = relação LDL-colesterol HDL-colesterol; \*p < 0 05

## DISCUSSÃO

A multiplicidade de fatores que influenciam a concentração os lipídios e lipoproteínas torna complexa a análise de suas variações. Dentre estes fatores, destacamos a idade, o peso corporal, o índice de massa corporal, a porcentagem de gordura corporal, o hábito de fumar, o sexo, o uso de drogas, o tipo de alimentação e a prática de exercícios físicos.

Neste estudo, procuramos restringir ao máximo a interferência destes fatores, pela maneira de selecionar os dois grupos. Resultou, assim, que os únicos fatores não controlados foram: a porcentagem de gordura corporal e o tipo de alimentação. Tem sido admitida há muito uma correlação entre a composição corporal e a concentração de lipídios e de lipoproteínas. Nossos examinados diferiram em média 6% no teor da gordura corporal, ou seja, 3,5Kg a mais de gordura entre os não-atletas. Em que medida esta diferença influenciou nos resultados, não foi possível determinar.

Quanto à alimentação, é válido comentar que nenhum participante do estudo estava submetido à dieta especial.

A diferença encontrada em relação ao colesterol sérico foi de 6% a mais entre os não-atletas. Estudos semelhantes já realizados são controversos quanto ao comportamento do colesterol total em indivíduos de diferentes níveis de treinamento<sup>18-21</sup>.

Os triglicerídios apresentam, por outro lado, uma resposta mais constante ao exercício regular, ou seja, os indivíduos ativos mostram níveis de triglicerídios mais baixos que os inativos<sup>19,22-24</sup>. Neste estudo encontramos uma diferença de 22% entre os dois grupos, con-

firmado o esperado. O papel dos triglicerídios, porém, na patogênese da aterosclerose é ainda discutido, admitindo-se que sua atuação seria indireta, via aumento das lipoproteínas aterogênicas (LDL e IDL).

Altos níveis de HDL-colesterol têm sido relacionados com menor incidência de doença aterosclerótica. Vários trabalhos mostram que indivíduos ativos apresentam níveis mais elevados desta lipoproteína<sup>9,20,24,25</sup>. Porém, a maioria destes estudos foi realizada com pacientes de meia-idade, em torno de 45 anos, época da vida em que há natural diminuição da atividade física, por motivos biológicos, sociais e culturais.

Nosso trabalho contemplou indivíduos jovens e portanto com atividade física acima da de um adulto de meia idade. Esta seria uma explicação para a discrepância dos nossos resultados, em relação aos da literatura. Nesse sentido, um dado a favor seria que as médias encontradas do HDL-colesterol nos atletas e não-atletas, situam-se acima das médias aceitas como normais para indivíduos do sexo masculino, 40 e 45 mg/dl, respectivamente. Outros fatores que poderiam ter influenciado este resultado seriam a alimentação e a porcentagem de gordura corporal.

Recentemente, foram descritos os chamados índices de risco, que correlacionam os lipídios e lipoproteínas entre si para simplificar o estudo do perfil lipídico de um indivíduo. Estes índices apresentam elevado valor preditivo na avaliação da doença aterosclerótica em grupos populacionais<sup>1,17</sup>.

Na presente pesquisa o grupo de atletas mostrou índices de risco mais "favoráveis". Sabe-se que o colesterol é um fator de risco decisivo para a aterogênese e que a fração lipoprotéica de baixa densidade (LDL) penetra na parede das artérias e participa da formação da placa ateromatosa. Nossos resultados mostram uma diferença significativa, embora pequena, em relação aos índices de risco, sendo que ambos os grupos se enquadram dentro da faixa normal para a população norte-americana. Esta diferença, apesar de reduzida, pode traduzir ao menos uma tendência para mais precoce aterogênese nos indivíduos menos ativos, que com o passar do tempo diminuem sua atividade física e progridem para uma faixa de risco mais elevado.

Enzimas lipolíticas (lipase lipoprotéica e lipase hepática) e a enzima lecitina-acil-transferase são ativadas pelo exercício físico e participam no processo de modificação do metabolismo lipídico e lipoprotéico<sup>26,28</sup>. Outras substâncias também desempenham importante papel neste processo citando-se entre elas as catecolaminas, o glucagon e a tiroxina que se mostram aumentados sob atividade regular, e a insulina que diminui com o exercício, provavelmente devido a melhor utilização dos substratos hidrocarbonados<sup>27</sup>.

Nossos resultados, embora fruto de um estudo transversal, reforçam a recomendação do exercício físico como parte de um programa para a prevenção primária da aterosclerose, desde que obedecidas as normas estabelecidas para se alcançar um progressivo e seguro estado de condicionamento físico<sup>29-31</sup>.

Parece evidente a vantagem de novos estudos nesta Área, pois do ponto de vista custo-benefício, qualquer programa de prevenção primária da doença coronária aterosclerótica, resulta em grande economia, atuando em caráter profilático e evitando o ônus futuro de exames sofisticados e de práticas terapêuticas dispendiosas. Além disso, e sobretudo, reduz-se a ocorrência mais ampla da aterosclerose sob suas diversas formas, poupando-se vidas e preservando a saúde.

### SUMMARY

The physical activity shows an inverse correlation with Ischaemic Cardiopathy, with evidence that lipids and lipoproteins blood levels are favourably modified by exercise.

In this way, this study compared the different degrees of physical activity and the levels of blood lipids/lipoproteins, as well as the anthropometric and physiological variants.

One hundred fifty seven non smoking males, aged 15 to 31 years old, average 21 years, were divided in two groups: G1 comprises 88 athletes individuals and G2, 69 non-athletes. The G1 individuals showed less corporal fat and better aerobic capacity than the G2 individuals.

The levels of cholesterol, triglycerides, and the VLDL/cholesterol ratio were lower in the G1 individuals, as well as the risk rate 1 and 2, respectively the ratio of cholesterol/HDL cholesterol and LDL cholesterol/HDL cholesterol.

There was no difference in both groups regarding the LDL and HDL cholesterol.

In the G2 individuals the percentage of corporal fat had a direct correlation to the blood levels of triglycerides and VLDL cholesterol, and an inverse correlation to the HDL cholesterol blood level. Also, in this group there was a significative correlation to the risk rate 1 and 2. However, in G1 individuals the lipidic/lipoprotein levels were more favourable, which suggests a lower risk of developing Ischaemic Cardiopathy.

*Statistical analysis was obtained through "t"-Student, X<sup>2</sup> and Spearman methods, with significance level of 0,05.*

### REFERÊNCIAS

- Castelli WP—Cardiovascular statistics in the United States Framingham and beyond. In: Long C ed — Prevention and Rehabilitation in Isehemie Heart Disease. Baltimore, Williams & Wilkins, 1980. p.1.
- Laurenti R, Gotlieb SLD, Pacheco de Souza JM et al — Características da mortalidade por doença isquêmica do coração em adultos de 15 a 74 anos no Município de São Paulo<sup>1</sup>. Arq Bras Cardiol, 36: 85,1981.
- Rannel WB, Doyle JT, Ostfeld AM et al — Optimal resorts for primary prevention of atherosclerosis diseases. Atherosclerosis study group. Circulation, 70: 155A- 1984.
- Epstein I, Miller GT, Sitt FW et al — Vigorous exercise in leisure time, coronary risk factors and resting electrocardiogram in middle aged civil servants. Br Heart J. 38: 403, 1976.
- Garcia-Palmieri ME, Costas R, Cruz Vidal M et al — Increased physical activity: A protective factor against heart attacks in Puerto Rico. Am J Cardiol, 50: 149,1982.
- Dufaux B, Assmann G — Plasma lipoproteins and physical activity: a review. Int J Sports Med. 3: 123, 1982.
- Wood PD, Haskell WL — The effect of exercise on plasma high density lipoproteins. Lipids, 14: 417,1979.
- Martinez FC, Martinez TR, Cortez JA e col — Comparação de níveis de HDL-colesterol em grupos de indivíduos de vida sedentária e com condicionamento físico. Arq Bras Cardiol, 37 (suppl 1): 22, 1981.
- Santos, RO, Goldenfum MA, Moriguchi Y — Distribuição das lipoproteínas em jogadores de futebol. Arq Bras Med. 59: 213, 1985.
- Burgett SL, Anderson CF — A comparison of triceps skinfolds values as measured by the plastic caliper McGaw and the Lange caliper. Am J Clin Nutr. 32: 1531,1979.
- Sloan AW, Weir JB — Normogram for prediction of body density and total body fat skinfolds measurements. J Appl Physiol, 28: 221, 1970.
- Fox EL — A simple accurate technique for predicting maximal aerobic power. J Appl Physiol, 35: 914, 1973.
- Allain CL, Poon LS, Chan CSG et al — Enzymatic determination of total serum cholesterol- Clin Chem, 20: 470, 1974.
- Wahlefeld R, Bergemeyer HV — Methoden der Enzymatischen Analyse. 3 ed, Weinheim, Verlag Chemie, 1974, tomo II, p. 1878.
- Burstein M, Scholnick HR, Martin R — Rapid Method for the isolation of lipoproteins from human serum by precipitation with polyanions. J Lipid Res, 2: 583, 1970.
- Friedwald WT, Levy RI, Friedrickson DS — Estimation of low density lipoprotein cholesterol concentrations without use of preparative centrifugation. Clin Chem, 18: 499,1972.
- Castelli WP, Abott RD, McNamara PM — Summary estimates of cholesterol to predict coronary heart disease. Circulation, 67: 730, 1983.
- Hartung GH, Farge EJ, Mitchell RE — Effect of marathon running, jogging and diet on coronary risk factors in middleaged men. Prev Med. 10: 316,1981.
- Wood PD, Haskell E, Klein H et al — The distribution of plasma lipoproteins in middle-aged runners. Metabolism, 25: 1249, 1976.
- Adner MM, Castelli WP — Elevated high density lipoprotein in marathons runners. JAMA, 243: 534,1980.
- Lethonen A, Viikari J — Serum triglycerides and cholesterol and serum high-density lipoproteins in physical active men. Acta Med Scand, 204:111, 1978.
- Hartung GH, Foreyt JP, Mitchell RE et al — Relationship of diet to high density lipoprotein cholesterol in middle-aged runners, joggers and inactive men. N Engl J Med. 302: 357, 1980.
- Martin RP — Blood chemistry and lipid profiles of distance runners. Ann N Y Sci, 301: 346,1977.
- Wood PD, Haskell WL, Stern MP — Plasma lipoprotein distribution in male and female runners. Ann N Y Acad Sci, 301: 748, 1977.
- Farrel PA, Maksud MA, Pollock ML et al — A comparison of plasma cholesterol, triglycerides and high density lipoprotein-cholesterol in speed skaters, weight lifters and non-athletes. Eur J Appl Physiol, 48: 77, 1982.
- Nikkilä EA, Tasjinen MR, Rehunen S et al — Lipoprotein lipase activity in adipose tissue and skeletal muscle of runners: relation to serum lipoproteins. Metabolism, 27: 1661,1978.
- Eichner EM — Alcohol versus exercise for coronary protection. Am J Med. 79: 231,1985.
- Lopes-S A, Vial R, Baart L et al — Effect of exercise and physical fitness in serum lipids and lipoproteins. Atherosclerosis, 20: 1, 1974.
- Podell RN — Lipids, nutrition and coronary heart disease. In — Podell RN, Stewart MM — Primary Prevention of Coronary Heart Disease: A Practical Guide for the Clinician. Addison-Wesley, Menlo Park, 1983. p. 78.
- Shephard RJ — Exercise and primary prevention of coronary heart disease. In — Podell RN — Primary Prevention of Coronary heart disease: A Practical Guide for the Clinician, Addison-Wesley, Menlo Park, 1983. p. 201.