
PREVENÇÃO PRIMÁRIA DA DOENÇA CORONÁRIA PELA ATIVIDADE FÍSICA

JAPY ANGELINI OLIVEIRA FILHO, ANA FÁTIMA SALLES,
XIOMARA MIRANDA SALVETTI

Universidade Federal de São Paulo — Escola Paulista de Medicina

Endereço para correspondência: Rua Tapejara, 109 — CEP 05594-050 —
São Paulo — SP

A atividade física traz benefícios à saúde, reduz a morbidade e a mortalidade coronárias e restringe a atuação dos fatores de risco. O exercício mínimo benéfico à saúde seria de 700 kcal/semana, o que corresponderia a caminhar \cong 10 km/semana. O exercício ideal, para a redução da doença coronária, seria de 2.000 kcal/semana, o que equivaleria a caminhar \cong 30 km/semana (\cong 1 hora/dia). Os efeitos do exercício são variados. As perdas de peso são discretas (\cong 2 kg-3 kg), e em associação a dieta trouxe reduções de 8,5 kg. Relatam-se pequenas diminuições do colesterol total (6,3%), do LDL-colesterol (1%-10%), dos triglicérides (3%-5%) e da hemoglobina glicosilada A1c (0,5%-1%) e elevações do HDL-colesterol (3%-5%). Programas de dieta/caminhadas preveniram o diabetes do tipo II em população de risco (58%, mudança de estilo de vida vs. 31%, uso de metformina). Em hipertensos, registraram-se reduções de 7,4 mmHg-10 mmHg na pressão sistólica e de 5,8 mmHg-7,5 mmHg na pressão diastólica. Exercícios intensos ativam a hemostasia; em altas concentrações, a adrenalina promove agregação plaquetária. Em indivíduos treinados, verificou-se aumento da fibrinólise e redução da adesividade e agregabilidade plaquetárias. O exercício aumenta o "shear stress", estimulando a formação de óxido nítrico no endotélio, inibindo a aterogênese e a inflamação. Os "odds ratio" para elevações de proteína C-reativa variaram em indivíduos com atividade leve (0,53), moderada (0,85) e vigorosa (0,98). A adoção da atividade física implica incremento médio de expectativa de vida de 2,15 anos. Relatou-se redução da taxa de risco de óbito a 0,64-0,71 e a de infarto do miocárdio a 0,83 em indivíduos ativos. O grande desafio em um programa de exercício é a aderência. Algumas recomendações são sugeridas para atenuar essa condição.

Palavras-chave: exercício, doença coronária, atividade física.

(Rev Soc Cardiol Estado de São Paulo. 2005;2:121-9)
RSCESP (72594)-1521

INTRODUÇÃO

Há séculos são reconhecidos os benefícios do exercício. O imperador Huang-Ti viveu na China (2600 a.C.) e a ele atribui-se a frase: "O corpo precisa de exercício... o exercício expele o ar viciado, melhora a livre

circulação e afasta a doença"⁽¹⁾. Mais recentemente, o conceituado Dr. Paul Dudley White (1885-1973), cardiologista do Presidente Eisenhower, propunha que os indivíduos normais deveriam exercitar-se diariamente, perfazendo sete horas por semana⁽²⁾.

A atividade física regular incluindo grandes massas

OLIVEIRA FILHO JA
e cols.

Prevenção primária
da doença coronária
pela atividade física

musculares – andar, nadar, correr – traz adaptações orgânicas, em geral, e cardiovasculares, em especial, capazes de melhorar a saúde, reduzir a morbidade e a mortalidade e interferir no desenvolvimento da doença arterial coronária e dos fatores de risco coronário⁽¹⁻⁶⁾. Há evidências de que o exercí-

cício físico reduz a incidência de diabetes do tipo II, osteoporose, obesidade, depressão, e câncer de mama e de cólon⁽⁵⁾.

A modalidade mais prática e mais inócua de exercício é a caminhada. Calcula-se que em velocidades de 3 km/h (\cong 2 MPH), 4,5 km/h (\cong 3 MPH) e 6 km/h (\cong 4 MPH) sejam gastos, em média, respectivamente, cerca de 2 METs, 3 METs e 4 METs⁽¹⁾. Em geral, um indivíduo adulto caminha em velocidade de \cong 4,5 km/h. A dose mínima de exercício, para obter efeitos benéficos à saúde, seria de 700 kcal/semana, que representaria, para indivíduo de \cong 70 kg, aproximadamente 10 km/semana (\cong 1 hora, 3 vezes/semana)⁽³⁾. A dose de exercício ideal, capaz de reduzir a incidência de infarto do miocárdio a longo prazo, seria de 2.000 kcal/semana, e corresponderia, para um indivíduo de cerca de 70 kg, a \cong 30 km/semana (\cong 1 hora/dia)⁽³⁾. O limiar de intensidade de exercício capaz de trazer benefícios não está determinado⁽³⁾.

Tem-se recomendado aos indivíduos que realizem programas de 30 ou mais minutos de exercícios moderados, todos os dias da semana^(3,5). Crianças e adolescentes deveriam participar de exercícios recreativos moderados/vigorosos no mínimo durante 60 minutos, todos os dias, e reduzir o tempo de inatividade física (televisão, computador, videogames e telefone)⁽⁷⁾. O tempo de televisão deveria ser limitado a duas horas por dia⁽⁷⁾. Mulheres deveriam ser incentivadas a acumular, ao menos, 30 minutos de exercício moderado (como, por exemplo, andar rápido), de preferência todos os dias (classe I, nível de evidência B)⁽⁸⁾.

Os principais benefícios do exercício estão resumidos na Tabela 1^(4,6).

DEFINIÇÕES

Atividade física é qualquer movimento do corpo produzido pelo sistema músculo esquelético, que produz gasto de energia além do consumo basal⁽⁵⁾. Aptidão física é o conjunto de atributos – cardiorrespiratórios, osteomusculares corporais – necessários para realizar a atividade física⁽⁵⁾. Pode ser avaliada pelo consumo máximo ou pico de consumo de O₂ (VO_{2PICO}) e varia

com o sexo e a idade. Exercício físico é a atividade física planejada, estruturada, repetitiva, destinada a melhorar e/ou manter a aptidão física⁽⁵⁾. Dose de exercício é a quantidade de exercício gasto durante a atividade física⁽⁵⁾. Intensidade do exercício é a taxa de energia utilizada na unidade de tempo durante a atividade física⁽⁵⁾. Em termos absolutos, é expressa em METs (1 MET \cong 3,5 mlO₂/kg/min); em termos relativos, é expressa em porcentual do VO_{2PICO}. Consideram-se exercícios moderados os com 40%-60% do VO_{2PICO} ou 4-6 METs e vigorosos, > 60% do VO_{2PICO} ou > 6 METs⁽⁵⁾. Na avaliação individual deve-se levar em consideração o grau de aptidão física, que varia com a idade e o sexo. Dessa forma, um exercício discreto para um jovem de 20 anos pode ser considerado vigoroso para uma senhora da terceira idade^(1,3).

O consumo de 1.000 mlO₂ equivale a \cong 5 kcal. A conversão pode ser realizada pela fórmula:

$$\text{kcal/min} = [(\text{MET} \times 3,5 \times \text{peso corporal})/200]$$

sendo o peso dado em quilogramas⁽³⁾.

EFEITOS DO EXERCÍCIO

Os efeitos do exercício podem ser classificados segundo suas ações no organismo e compreendem efeitos antiaterogênicos, antitrombóticos, endoteliais e eletrofisiológicos.

Efeitos antiaterogênicos

O exercício regular produz efeitos no grau de aterosclerose coronária e nos fatores de risco coronário, que incluem: redução da adiposidade, principalmente no tronco e abdome; redução das elevações da pressão arterial; redução da hipertrigliceridemia; aumento do HDL-colesterol; aumento da sensibilidade à insulina; e utilização de glicose, reduzindo o risco de diabetes do tipo II^(3,5).

Obesidade

A maioria dos estudos demonstra que o exercício acarreta discretas reduções no peso (\cong 2 kg a 3 kg); entretanto, a associação da dieta ao treinamento leva a reduções médias de 8,5 kg, afetando a gordura corporal⁽³⁾. O objetivo é o gasto calórico por exercícios moderados de baixo impacto – andar rápido, ciclismo – utilizados com frequência por longo tempo⁽³⁾. O “National Weight Control Registry” envolveu 3 mil pacientes com perdas > 10% do peso corporal por > 1 ano. A perda de peso, em média, foi de 30 kg durante 5,5 anos. O gasto calórico semanal foi de 2.445 kcal (mulheres) e de 3.298 kcal (homens) em atividades tais como andar, pedalar, correr, subir escadas e levantar pesos⁽⁹⁾. Estudos a curto prazo (< 16 semanas, n = 20, gasto calórico = 2.200 cal) foram mais eficientes que estudos a longo prazo (> 26 semanas, n = 11, gasto calórico = 1.100 cal) em reduzir o peso corporal (0,18 kg/

OLIVEIRA FILHO JA
e cols.

Prevenção primária
da doença coronária
pela atividade física

Tabela 1. Benefícios do exercício físico^(2, 4).

Variável	Efeito
Frequência cardíaca de repouso, frequência cardíaca submáxima, pressão arterial sistêmica	Redução
Potência aeróbia, tolerância ao esforço, relação carga/duplo produto, relação carga/isquemia	Elevação
Sensação de fadiga	Redução
Tônus parassimpático	Elevação
Tônus simpático,	Redução
adrenalina (repouso e esforço) e noradrenalina (esforço) séricas, resposta simpática ao esforço, resposta vasoconstritora ao esforço	
Colesterol total, LDL-colesterol, triglicérides séricos	Redução
Tolerância à glicose, sensibilidade à insulina, HDL-colesterol	Elevação
Fibrinogênio sérico, inibidores do plasminogênio	Redução
Ativadores do plasminogênio	Elevação
Função endotelial	Melhora
Dislipidemia, tabagismo, obesidade, hipertensão arterial, risco de diabetes melito do tipo II, estresse	Redução
Estado psicológico, relacionamento pessoal	Melhora
Efetividade da revascularização miocárdica	Melhora
Risco de fibrilação ventricular, risco de primeiro acidente vascular cerebral, risco de infarto durante exercício	Redução
Mortalidade	Redução

LDL-colesterol = colesterol de lipoproteína de baixa densidade; HDL-colesterol = colesterol de lipoproteína de alta densidade.

semana vs. 0,06 kg/semana) e a gordura total (0,21 kg/semana vs. 0,06 kg/semana). Houve redução da gordura tanto abdominal como visceral; entretanto, não há evidências de que essa redução seja relacionada à dose⁽¹⁰⁾.

Lípides

Há grande variabilidade nos achados de estudos relacionando níveis lipídicos e exercício, em função da heterogeneidade das populações, do treinamento efetuado, do uso de fármacos e dieta e da perda de peso associada^(3, 5). Como os estrógenos elevam o HDL, estudos em mulheres envolvem vieses relativos à menopausa e ao uso de hormônios, com fins anticoncepção

nais ou de reposição hormonal⁽³⁾. Em meta-análise de 95 estudos, Tran e Weltman verificaram que o exercício promoveu redução do colesterol total (6,3%) e do LDL-colesterol (10,1%) e elevação do HDL-colesterol (5%)⁽¹¹⁾. Em meta-análise recente, envolvendo 52 estudos com treinamento superior a 12 semanas (n = 4.700), Leon e Sanches detectaram aumento do HDL-colesterol de 4,6% e redução do LDL-colesterol (3,7%) e dos triglicérides (5,0%)⁽¹²⁾. No “Health, Risk Factors, Exercise Training, And Genetics” (HERITAGE), estudo controlado de indivíduos normolipêmicos (n = 675) treinados durante cinco meses, os níveis de HDL-colesterol foram elevados em 3% (homens e mulheres), com

OLIVEIRA FILHO JA
e cols.

Prevenção primária
da doença coronária
pela atividade física

redução do LDL-colesterol (0,9% em homens; 0,6% em mulheres) e dos triglicérides (2,7% em homens; 4% em mulheres)⁽¹³⁾. Krauss e colaboradores⁽¹⁴⁾ estudaram 111 pacientes com sobrepeso e dislipidemia discreta a moderada submetidos a seis meses de exercício – “jogging” ou caminhadas. A dose se-

manal de exercício relacionou-se com melhores resultados que a intensidade do esforço utilizado⁽¹⁴⁾.

Diabetes melito

O exercício aumenta a sensibilidade à insulina, diminui a produção hepática de glicose e reduz a hiperglicemia pós-prandial e a obesidade; o efeito é independente, porém potencializado pela perda de peso^(3, 5, 15). Em nove estudos incluindo indivíduos com diabetes do tipo II submetidos a treinamento (n = 337), foi observada redução da Hgb A1c de 0,5% a 1%⁽¹⁵⁾. No “Diabetes Prevention Program”, o exercício (caminhada de \cong 6 milhas/semana – 593 kcal/semana, para indivíduo de 70 kg) e a redução do peso (\cong 4 kg) preveniram o diabetes do tipo II em indivíduos de alto risco durante 2,8 anos (58%, mudança de estilo de vida vs. 31%, uso de metformina)⁽¹⁶⁾.

Hipertensão

Em 44 estudos randomizados e controlados (n = 2.674), Fagard⁽¹⁷⁾ avaliou a relação exercício e pressão arterial em repouso, encontrando redução da média da pressão sistólica (3,4 mmHg em geral; 2,6 mmHg em normotensos; 7,4 mmHg em hipertensos) e da pressão diastólica (2,4 mmHg em geral; 1,8 mmHg em normotensos; 5,8 mmHg em hipertensos). Não houve relação entre magnitude da redução e frequência, duração e intensidade do exercício⁽¹⁷⁾. Kokkinos e Papademetriou relataram reduções de 10 mmHg na pressão sistólica e de 7,5 mmHg na pressão diastólica com treinamento⁽¹⁸⁾. Em estudo de coorte, Paffenbarger e colaboradores demonstraram que o exercício reduz a incidência de hipertensão arterial⁽¹⁹⁾.

Tabagismo

Marcus e colaboradores⁽²⁰⁾ testaram o efeito associado do exercício no tratamento do tabagismo. Em estudo randomizado em mulheres (n = 281) submetidas a treinamento supervisionado com exercícios vigorosos, a taxa de abstinência foi de 19,4% vs. 10,2% em dois meses e de 11,9% vs. 5,4% em 12 meses, respectivamente, nos grupos experimental e controle⁽²⁰⁾. Em meta-análise de 11 estudos, o grau de abstinência foi maior nos indivíduos treinados em três relatos, um dos quais demonstrou evidências favoráveis à ação do exercício sobre a cessação do tabagismo⁽²¹⁾.

Efeitos antitrombóticos

Evidências sugerem que o exercício tem efeitos antitrombóticos⁽³⁾. Em idosos submetidos a treinamento vigoroso, houve redução do fibrinogênio e do inibidor do ativador do plasminogênio e aumento do ativador tissular do plasminogênio⁽²²⁾. Após teste ergométrico em sedentários, observaram-se alterações persistentes na atividade plaquetária, que não ocorreram em indivíduos ativos⁽²³⁾. Wang e colaboradores⁽²⁴⁾ estudaram a atividade plaquetária em jovens randomizados. Em repouso, a adesividade e a agregabilidade plaquetárias diminuíram nos treinados, sendo menor o incremento pós-exercício. Os efeitos foram abolidos com o condicionamento⁽²⁴⁾. Exercícios moderados não promovem alterações significantes na coagulação sanguínea⁽²⁵⁾. Cadroy e colaboradores⁽²⁵⁾ submeteram homens sadios a teste cicloergométrico de carga única por 30 minutos a 50% ou 70% do VO_{2PICO} . A formação experimental de trombos de plaquetas em colágeno não se alterou a 50% do VO_{2PICO} ; no entanto, aumentou 20% após testes a 70% do VO_{2PICO} ⁽²⁵⁾. Em geral, considera-se que exercícios intensos promovem ativação da hemostasia, segundo duração, intensidade, modalidade⁽²⁶⁾, sexo e aptidão física, secundária à ação das catecolaminas⁽²⁵⁾. Em altas concentrações, a adrenalina promove agregação plaquetária; em baixas concentrações, potencializa a ação do ADP e do colágeno. Essas ações seriam mais evidentes em pacientes coronários com disfunção endotelial⁽²⁵⁾.

Alterações da função endotelial

O endotélio tem ação importante no tônus arterial e na agregação plaquetária^(3, 27). O óxido nítrico produzido no endotélio provoca relaxamento das fibras musculares lisas adjacentes, inibe a adesão e a agregação de plaquetas e células inflamatórias à superfície vascular, diminui a proliferação muscular e a apoptose endotelial, aumenta a atividade das enzimas que neutralizam os radicais livres, reduzindo, assim, a atividade inflamatória. Sua produção é estimulada pelo “shear stress” (pressão de arrasto hemodinâmico) na superfície laminar, secundário a aumentos breves e prolongados do fluxo sanguíneo⁽²⁸⁾. O exercício promove aumento do “shear stress” e vasodilatação em pacientes e modelos experimentais. O efeito do exercício é relacionado ao óxido nítrico produzido no endotélio^(29, 30), em decorrência da elevação da eNOS (“endothelial NO synthase”) e da ativação da eNOS via fosforilação Akt-dependente (serina/treonina kinase-Akt)⁽²⁷⁾. Em consequência do exercício, a elevação da produção de ácido nítrico e prostaciclina aumenta a vasodilatação dependente do endotélio e inibe os múltiplos processos envolvidos com a aterogênese e a reestenose⁽²⁸⁾, bem como o processo inflamatório associado⁽³¹⁾. O “National Health and Nutrition Examination Survey III” (1988-

OLIVEIRA FILHO JA
e cols.

Prevenção primária
da doença coronária
pela atividade física

1994) envolveu 13.748 participantes com > 20 anos. Os resultados ajustados para idade, raça, sexo, profissão, fatores de risco coronário e uso de aspirina demonstraram os seguintes “odds ratio” para elevações de proteína C-reativa em participantes de atividades físicas, comparados a sedentários: ati-

vidades leves (0,53; IC 95% = 0,40-0,71), moderadas (0,85; IC 95% = 0,70-1,02) e vigorosas (0,98; IC 95% = 0,78-1,23)⁽³¹⁾. No “Aerobics Center Longitudinal Study” (n = 722 homens), a aptidão cardiorrespiratória foi inversamente associada com os níveis de proteína C-reativa e a prevalência de proteína C-reativa elevada (> 2,00 mg/l)⁽³²⁾. A dilatação endotélio-dependente está reduzida na doença coronária e em pacientes com fatores de risco coronário⁽³⁾. A atividade aeróbia melhora a função endotelial⁽³³⁾.

Alterações eletrofisiológicas

O exercício regular resulta no aumento da expectativa de vida e protege indivíduos saudáveis e cardiopatas contra eventos cardíacos⁽³⁴⁾. O mecanismo desse efeito poderia estar relacionado com o aumento da atividade vagal, protegendo o paciente de arritmias letais, via angiotensina II e óxido nítrico⁽³⁴⁾. O aumento da atividade simpática parece relacionar-se à elevação do risco de morte súbita, principalmente em cardiopatas⁽³⁾. A redução da frequência cardíaca submáxima e o estudo da variabilidade da frequência cardíaca atestam o efeito vagotônico do treinamento^(2-4, 35-37). Em jovens (18-28 anos), relatou-se frequência cardíaca em repouso de 43 bpm (corredores de resistência, $VO_{2PICO} = 75$ ml/kg/min), 54 bpm (atletas em geral, $VO_{2PICO} = 58$ ml/kg/min) e 65 bpm (sedentários, $VO_{2PICO} = 45$ ml/kg/min)⁽³⁶⁾. A atividade vagal, avaliada pela variabilidade da frequência cardíaca, foi maior durante o dia (p < 0,005), a noite (p < 0,005) e o dia todo (p < 0,001) em atletas ($VO_{2PICO} > 55$ ml/kg/min) que em sedentários pareados ($VO_{2PICO} < 40$ ml/kg/min)⁽³⁶⁾. A redução do tônus simpático e da produção de catecolaminas reduz o risco de fibrilação ventricular⁽³⁾.

INATIVIDADE FÍSICA E DOENÇA CORONÁRIA

Até os anos 50 e 60, não havia evidências convincentes de que o exercício evitasse o infarto do miocárdio⁽³⁷⁾. Estudos epidemiológicos envolvendo cobradores e motoristas de ônibus na Inglaterra e carteiros e empregados do correio nos Estados Unidos apresentavam vieses envolvendo fatores de risco preexisten-

tes (dislipidemia, tabagismo), aspectos comportamentais e de biótipo⁽³⁷⁾. Estudos posteriores controlados esclareceram os malefícios da inatividade física. O estudo “Health Insurance Plan” (HIP), em Nova York, demonstrou, pela primeira vez, que a incidência de morte cardíaca súbita e de infarto letal era maior entre segurados inativos⁽³⁸⁾. No estudo de Evans County, demonstrou-se que a mortalidade em homens brancos administradores e acadêmicos era superior à registrada em trabalhadores braçais (carpinteiros, mecânicos, trabalhadores manuais) (7,3% vs. 4%, em sete anos), e que a mortalidade entre os habitantes da cidade era superior à encontrada no ambiente rural, ajustados os valores por idade⁽³⁹⁾. Morris e colaboradores⁽⁴⁰⁾ avaliaram 17.944 civis ingleses, de meia-idade, durante 8,5 anos. Em ativos e sedentários, a incidência de infarto do miocárdio fatal e de angina do peito foi de, respectivamente, 1,1% vs. 2,9% e 0,33% vs. 0,82%⁽⁴⁰⁾. No “Harvard Alumni Study”, Paffenberger e colaboradores⁽⁴¹⁾ acompanharam 16.936 homens, ex-alunos de Harvard, entre 35 e 74 anos, totalizando 117.680 pessoas anos. A incidência de infartos, fatais e não-fatais, foi significativamente maior nos indivíduos que se exercitavam menos de 2.000 kcal/semana⁽⁴¹⁾. Os principais dados referentes à prevenção da doença coronária e ao incremento na expectativa de vida promovido pela atividade física, com base no “Harvard Alumni Study”, estão resumidos na Tabela 2⁽⁴²⁾. Estimativas indicam que a mudança de hábitos sedentários para estilo de vida ativo implica incremento médio de expectativa de vida de 2,15 anos, variando em função da idade no início do treinamento, respectivamente: 35-39 anos, 2,51 anos; 40-44 anos, 2,34 anos; 45-49 anos, 2,10 anos; 50-54 anos, 2,11 anos; 55-59 anos, 2,02 anos; 60-64 anos, 1,75 anos; 65-69 anos, 1,35 anos; 70-74 anos, 0,72 anos; 75-79 anos, 0,42 anos⁽⁴²⁾. Considerou-se estilo de vida ativo a dose de exercício > 2.000 kcal/semana, envolvendo caminhadas, subir escadas e praticar esportes. O risco de doença coronária foi reduzido em 30% a 40% em mulheres que andaram rapidamente, no mínimo 3 horas/semana, ou que se exercitaram vigorosamente por 1,5 hora/semana⁽⁸⁾. O “Multiple Risk Factor Intervention Trial” avaliou a relação entre tempo de lazer em atividades físicas e primeiro evento coronário em 12.138 homens de meia-idade⁽⁴³⁾. As taxas de risco foram ajustadas para idade, pressão diastólica, colesterol, tabagismo e grupo (intervenção e controle) e calculadas para o tercil de atividade relacionada ao lazer, evidenciando o efeito benéfico do exercício na morbidade e na mortalidade (Tabela 3).

A inatividade física associada à dieta inapropriada é a segunda causa prevenível de morte nos Estados Unidos, sendo responsável por 28% das mesmas (300 mil óbitos anuais). É causa de doenças crônicas responsáveis por 250 mil mortes prematuras anuais, além

OLIVEIRA FILHO JA
e cols.

Prevenção primária
da doença coronária
pela atividade física

Tabela 2. Incidência de doença coronária, ajustada por idade, tabagismo, hipertensão e atividade física (andar, subir escadas e praticar esportes) em alunos de Harvard⁽⁴²⁾.

Atividade física (dose de exercício)	Doença coronária		Risco relativo
	n	Incidência	
< 2.000 kcal/semana	307	5,8/1.000 homens anos	1,00
> 2.000 kcal/semana	122	3,5/1.000 homens anos	0,61 (p < 0,001)

Tabela 3. Taxas de risco de eventos coronários e de mortalidade, ajustadas por idade, pressão diastólica, colesterol, tabagismo e grupo (experimental e controle), segundo o tercil de atividade física relacionada ao lazer ("Multiple Risk Factor Intervention Trial")⁽⁴³⁾.

Evento	Primeiro tercil	Segundo tercil	Terceiro tercil
Morte coronária	1,00	0,64 (0,43-0,86) p < 0,01	0,67 (0,49-0,92) p < 0,05
Morte súbita	1,00	0,64 (0,43-0,96) p < 0,01	0,67 (0,45-1,00) p < 0,05
Infarto do miocárdio	1,00	0,90 (0,76-1,06) p = NS	0,83 (0,70-0,99) p < 0,05
Mortalidade global	1,00	0,71 (0,59-0,91) p < 0,01	0,87 (0,70-1,07) p = NS

de gastos de aproximadamente um trilhão de dólares em assistência à saúde⁽⁴⁴⁾.

RISCOS DO EXERCÍCIO

Segundo a "American Heart Association", a incidência de parada cardiorrespiratória na população em geral, durante atividade física não supervisionada, é, em média, de 1/565.000 pessoas horas, variando entre 1/375.000 e 1/888.000. Consideraram-se quatro relatos envolvendo "jogging", natação, tênis, jogos de campo e esqui de longo alcance entre 1978 e 1982⁽³⁾. O risco de infarto e de morte súbita é maior em indivíduos sedentários que se submetem a exercícios vigorosos aos quais não estão acostumados⁽²⁾. As ocorrências mais comuns são as lesões musculoesqueléticas, as quais atingem 25% dos adultos entre 20 e 85 anos, e 30% dos casos interrompem o treinamento⁽²⁾. Consideram-se fatores de risco de lesões a intensidade do exercício, a obesidade e a participação em competições⁽²⁾. Caminhadas envolvem pequeno risco ortopédico.

ADERÊNCIA

A baixa aderência aos programas de exercício físico constitui um grande problema de saúde pública e da prática clínica diária. Inúmeros fatores pessoais e ambientais estão implicados na questão: demográficos (sexo, idade, raça, condição socioeconômica), biológi-

cos (condições de saúde, fatores genéticos, desconforto), psicológicos (crenças, conhecimentos, atitudes, personalidade, experiências anteriores), sociais (família, supervisão, grupo), físicos (clima, distância, estímulos ambientais) e relacionados ao programa (local, grupo, intensidade, duração, variabilidade, liderança)⁽⁴⁵⁾. Diretrizes práticas para aumentar a aderência às atividades foram publicadas recentemente⁽⁴⁵⁾: 1) Recomendação enfática do médico; 2) Explicações sobre vantagens e desvantagens do exercício e seus benefícios sobre a saúde; 3) Identificar e reduzir as barreiras ao exercício; 4) Comparar as vantagens do exercício com outras condutas terapêuticas; 5) Escolher local conveniente (casa, trabalho, instituições); 6) Fornecer opções de horários e atividades; 7) Mostrar as expectativas reais; 8) Realizar testes para avaliar as condições físicas e de saúde; 9) Elaborar metas, segundo as expectativas e possibilidades; 10) Definir horário e atividade; 11) Assinar contrato; 12) Garantir a participação ativa do cliente/paciente; 13) Fornecer modelos adequados; 14) Elaborar estímulos para a prática do exercício e afastar estímulos ao sedentarismo; 15) Garantir ambiente agradável; 16) Prescrever intensidade, duração e frequência moderadas e progredir gradualmente; 17) Registrar diariamente as sessões, os sintomas, os sinais e as sensações ocorridas; 18) Garantir o sucesso do programa; 19) Evitar desconfortos físicos e lesões musculoesqueléticas; 20) Fornecer programa variado; 21) Enfatizar o prazer na atividade física; 22) Introduzir

OLIVEIRA FILHO JA
e cols.

Prevenção primária
da doença coronária
pela atividade física

atividades de recreação e jogos; 23) Associar música com o treinamento; 24) Dar "feedback" positivo; 25) Evitar atitudes negativas e punições; 26) Realizar

testes periódicos; 27) Ensinar a automonitorização e o autocontrole; 28) Enfatizar a auto-eficácia; 29) Mostrar liderança conhecedora, confiante, motivada e capaz; 30) Fornecer suporte social, incluindo família e amigos; 31) Incentivar a formação de grupos; 32) Discutir estratégias para lidar com recaídas⁽⁴⁵⁾.

CORONARY DISEASE PRIMARY PREVENTION AND PHYSICAL ACTIVITY

JAPY ANGELINI OLIVEIRA FILHO, ANA FÁTIMA SALLES,
XIOMARA MIRANDA SALVETTI

The physical activity brings benefits to health, reduces the coronary deaths and events and impairs the risk factors. Physical activity levels to achieve healthy benefits should aim for a minimum total of 700 kcal/week, corresponding to walk 10 km/week. The exercise dose able to reduce coronary events would be 2,000 kcal/week, that is, to walk ≈ 30 km/week (≈ 1 hour/day).

There are many effects. The weight loss is mild (≈ 2 kg-3 kg); when the training is associated to diet, the weight can be reduced 8.5 kg. There are low decreases in total cholesterol (6.3%), LDL-cholesterol (1%-10%), triglycerides (3%-5%), and A1c glycolised haemoglobin (0,5%-1%), and increases in HDL-cholesterol (3%-5%). Diet and walking programs prevent type II diabetes in high risk subjects (58%, changes in life stile vs. 31% metformin treatment). In hypertensive patients the systolic and diastolic blood pressure decrease, respectively, 7.4 mmHg-10 mmHg and 5.8 mmHg-7.5 mmHg. Vigorous exercise increase platelet activity; high concentrations epinefrine lead to platelet adhesiveness and aggregability. In trained subjects, the fibrinolysis is increased and the platelet adhesiveness and aggregability are depressed. The exercise enhance the shear stress, by releasing nitrous oxide, impairing atherogenesis and inflammation processes. The odds ratio to C-reactive protein elevations changed with the activity level: mild (0.53), moderate (0.85), and vigorous (0.98). The changes to active lifestyle give about 2 year added life. The mortality risk reduction was 0.64-0.71, and the myocardial infarction risk reached 0.83 in active individuals. The major challenge in an exercise program is the adherence; some recommendations are suggested to attenuate this condition.

Key words: exercise, coronary disease, physical activity.

(Rev Soc Cardiol Estado de São Paulo. 2005;2:121-9)
RSCESP (72594)-1521

REFERÊNCIAS

1. Oliveira F^o JA, Peres PAT. Reabilitação cardíaca. In: Stefanini E, Kasinski N, Carvalho ACC. Guias de Medicina Ambulatorial e Hospitalar: Cardiologia. Barueri: Manole; 2004. p. 255-64.
2. Thompson PD. Exercise and physical activity in the prevention and treatment of cardiovascular disease. *Arterioscler Thromb Vasc Biol.* 2003;23:1319.
3. Fletcher GF, Balady GJ, Amsterdam EA, et al. AHA Scientific Statement. Exercise standards for exercise and training. *Circulation.* 2001;104:1694-740.
4. Godoy M, Bellni AJ, Pássaro LE, et al. I Consenso Nacional de Reabilitação Cardiovascular. Sociedade Brasileira de Cardiologia. Departamento de Ergometria e Reabilitação. *Arq Bras Cardiol.* 1997;69:267-92.
5. Thompson PD, Buchner D, Piña IL, et al. AHA Scientific Statement. Exercise and physical activity in the prevention and treatment of atherosclerotic cardiovascular disease. *Circulation.* 2003;107:3109-17.
6. Oliveira F^o JA, Salvetti XM. O papel da reabilitação cardiovascular não-supervisionada. *Rev Soc Cardiol Estado de São Paulo.* 2003;2:214-25.
7. Kavey REW, Daniels SR, Lauer RM, et al. AHA guidelines for primary prevention of atherosclerotic cardiovascular disease beginning in childhood. *Circulation.* 2003;107:1562-6.
8. Mosca L, Appel LJ, Benjamin EJ, et al. AHA Scientific Statement. Evidence-based guidelines for cardiovascular disease prevention in women. *Circulation.* 2004;109:672-93.
9. Wing RR, Hill JO. Successful loss maintenance. *Annu Rev Nutr.* 2001;21:323-41.
10. Ross R, Janssen I. Physical activity, total and regional obesity: dose-response considerations. *Med Sci Sports Exerc.* 2003;35 Suppl 6:521-7.
11. Tran ZV, Weltman A. Differential effects of exercise on serum lipid and lipoprotein levels seen with changes on in body weight. *JAMA.* 1985; 919-24.
12. Leon AS, Sanchez O. Meta-analysis of the effect of aerobic exercise training on blood lipids [abstract]. *Circulation.* 2001;104 Suppl II:II-414-II415.
13. Couillard C, Despres JP, Lamarche B, et al. Effects of endurance exercise training on plasma HDL-cholesterol levels depend of levels of triglycerides: evidence from men of health, risk factors, exercise training and genetics (HERITAGE) family study. *Arterioscler Thromb Vasc Biol.* 2001;21:1226-32.
14. Krauss WE, Houmard JA, Duscha BD, et al. Effects of the amount and intensity of exercise on plasma lipoproteins. *N Engl J Med.* 2002;347:1483-92.
15. Thompson PD, Crouse SF, Goodpaster B, et al. The acute versus the chronic response to exercise. *Med Sci Sports Exerc.* 2001;33 Suppl 6:S438-S445.
16. Knowler WC, Barret-Connor E, Fowler SE, et al. Diabetes Prevention Program Research Group. Reduction in the incidence of type II diabetes with lifestyle intervention or metformin. *N Engl J Med.* 2002;346:393-403.
17. Fagard RH. Exercise characteristics and blood pressure responses to dynamic physical training. *Med Sci Sports Exerc.* 2001;33 Suppl 6:S484-S492.
18. Kokkinos PF, Papademetriou V. Exercise and hypertension. *Coron Artery Dis.* 2000;11:99-102.
19. Paffenbarger RS Jr, Wing AL, Hyde RT, et al. Physical activity and incidence of hypertension in college alumni. *Am J Epidemiol.* 1983;117:245-57.
20. Marcus BH, Albrecht AE, King TK, et al. The efficacy of the exercise as aid for smoking cessation in women: a randomized controlled trial. *Arch Intern Med.* 1999;159:1229-34.
21. Usher MH, West R, Taylor AH, et al. Exercise interventions for smoking cessation. *Cochrane Database Syst Rev.* 2000;3:CD002295.
22. Straton JR, Chandler WL, Schwartz RS, et al. Effects of physical conditioning on fibrinolytic variables and fibrinogen in young and old adults. *Circulation.* 1991;83:1692-7.
23. Kestin AS, Wellis PA, Barnard MR, et al. Effects of strenuous exercise on platelet activation state and reactivity. *Circulation.* 1993;88:1502-11.
24. Wang J, Jen CJ, Chen H. Effects of exercise training and deconditioning on platelet function in men. *Arterioscler Thromb Vasc Biol.* 1995;15:1668-74.
25. Cadroy Y, Pillard F, Sakariassen KJ, et al. Strenuous but not moderate exercise increases the thrombotic tendency in healthy sedentary male volunteers. *J Appl Physiol.* 2002;93:829-33.
26. Möckel M, Ulrich NV, Heller G, et al. Platelet activation through triathlon competition in ultra-endurance trained athletes: impact of thrombin and plasmin generation and catecholamine release. *Int J Sports Med.* 2001;22:337-43.
27. Dimmeler S, Zeiher AM. Exercise and cardiovascular health. Get active to "AKTivate" your endothelial nitric oxide synthase. *Circulation.* 2003;107:3118-20.
28. Niebauer J, Cooke JP. Cardiovascular effects of exercise: role of endothelial shear stress. *J Am Coll Cardiol.* 1996;28:1652-60.
29. Chakravarthy MV, Joyner MJ, Booth FW. An obligation for primary care physicians to prescribe physical activity to sedentary patients to reduce the risk of chronic health conditions. *Mayo Clin Proc.* 2002;77:165-73.

OLIVEIRA FILHO JA
e cols.

Prevenção primária
da doença coronária
pela atividade física

30. Niebauer J, Cooke JP. Cardiovascular effects of exercise: role of endothelial shear stress. *J Am Coll Cardiol.* 1996;28:1652-60.
31. Ford ES. Does exercise reduce inflammation? Physical activity and C-reactive protein among U.S. adults. *Epidemiology.* 2002;13:561-8.
32. Church TS, Barlow E, Earnest CP, et al. Associations between cardiorespiratory fitness and C-reactive protein in men. *Arterioscler Thromb Vasc Biol.* 2002;22:1869-76.
33. Hambrecht R, Wolf A, Gielen S, et al. Effect of exercise on coronary function in patients with coronary artery disease. *N Engl J Med.* 2000;342:454-60.
34. Busch NA, Coote JH, Townend JN. Mortality, cardiac vagal control and physical training – what's the link? *Exp Physiol.* 2002;87:423-35.
35. Pollock ML, Wilmore JH, Fox SM. Health and fitness through physical activity. New York: Wiley & Sons; 1978.
36. Goldsmith RL, Bigger JT, Steinman RC, Fleiss JL. Comparison of 24-hour parasympathetic activity in endurance-trained and untrained young men. *J Am Coll Cardiol.* 1993;22:951-3.
37. Heyden S. Inactividad física. In: *Cardiologia preventiva.* Mannheim: Boehringer; 1983. p. 131-43.
38. Shapiro S, Weinblatt E, Frank CW, et al. The HIP Study of incidence and prognosis of coronary heart disease. *J Chron Dis.* 1965;18:527-34.
39. Cassel J, Heyden S, Bartel AG, et al. Occupation and physical activity and coronary heart disease. *Arch Int Med.* 1971;128:920-5.
40. Morris JN, Everitt MG, Pollard R, et al. Vigorous exercise in leisure-time: protection against coronary heart disease. *Lancet.* 1980;8206:1207-10.
41. Paffenberger Jr RS, Wing AL, Hyde RT. Physical activity as an index of heart attack risk in college alumni. *Am J Epidemiol.* 1978;108:161-75.
42. Paffenberger Jr RS. Contributions of epidemiology to exercise science and cardiovascular health. *Med Sci Sports Exer.* 1988;20:426-38.
43. Leon AS, Connett J, Jacobs DR, et al. Leisure-time physical activity levels and risk of coronary heart disease and death. The Multiple Risk Factor Intervention Trial. *JAMA.* 1987;258:2388-95.
44. Booth FW, Gordon SE, Carlson CJ, et al. Waging war on modern primary prevention through exercise biology. *J Appl Physiol.* 2000;88(2):774-87.
45. Forjaz CLM, Tinucci T. Estratégias de melhora da adesão ao exercício como tratamento não-farmacológico de doenças crônicas. In: Mion Jr D, Nobre F. *Risco cardiovascular global.* São Paulo: Lemos Editorial; 2002.