

# ATIVIDADE FÍSICA E CONDICIONAMENTO COMO FATOR DE CARDIOPROTEÇÃO

Eduardo Camillo Martinez<sup>1</sup> e Renato Souza Pinto Soeiro<sup>2</sup>

1. Instituto de Pesquisa da Capacitação Física do Exército - Rio de Janeiro, RJ

2. Escola de Educação Física do Exército - Rio de Janeiro, RJ

---

## Resumo

O envelhecimento progressivo da população e a mudança no perfil de morbi-mortalidade (Brasil, 1998; Brasil, 2003) trouxe consigo uma mudança nas características do adoecimento e morte em suas populações. Surgiu, com destaque, um crescimento epidêmico das doenças cardiovasculares (DCV), principalmente a partir do final do século XIX. A doença coronariana é a mais comum das doenças cardiovasculares e os fatores de risco para seu aparecimento são numerosos, podendo-se citar os inalteráveis, como hereditariedade, sexo ou idade, e os que são suscetíveis aos tratamentos clínicos ou intervenções no estilo de vida, como hipertensão arterial, tabagismo, hipercolesterolemia e os níveis das frações do colesterol, inatividade física, obesidade e diabetes (Wilmore & Costill, 1994; WHO, 2002a; Twisk et al., 2001). Todavia, Laukkanen (2001) afirmou que homens sem condicionamento físico apresentaram risco de 3,85

e 3,97 para mortalidade geral e por doenças cardiovasculares, índice dos mais fortes entre os demais fatores estudados, como hipertensão, diabetes e razão cintura-quadril. O presente trabalho teve como objetivo realizar uma revisão de literatura referente à proteção gerada pela atividade e pelo condicionamento físico em relação às doenças coronarianas, visando a conscientização da população e das autoridades para a importância da aquisição e da manutenção de um estilo de vida ativo e saudável. Para tal, foi realizada uma revisão de literatura em 50 obras publicadas nestas últimas duas décadas, que deixou claro o efeito cardioprotetor da atividade física, embora a intensidade e o volume do treinamento, que parecem estar relacionados a este efeito, não tivessem se apresentado de maneira conclusiva em relação à definição dos limites que devam ser adotados, o que deixa um campo aberto para pesquisas futuras.

**Palavras-chave:** doença coronariana, gasto calórico, intensidade, fatores de risco.

---

## Abstract

Progressive aging in the population and the changing morbidity/mortality profile (Brasil, 1998; Brasil, 2003) brought about changes in the characteristics of disease and deaths in Brazilian populations. An important epidemic increase of cardiovascular diseases started mainly from the end of the nineteenth century on. The coronary disease is the most common cardiovascular illness. Among its several risk factors, the following ones can be

listed: unchangeable factors, such as heritage, gender and age; factors which can be controlled by means of clinical treatment or changes in lifestyle, such as high blood pressure, smoking, hypercholesterolemia and cholesterol fraction levels, physical inactivity, obesity and diabetes (Wilmore and Costill, 1994; WHO, 2002; Twisk et al., 2001). However, Laukkanen (2001) stated that men who were not physically fit showed a 3,85 to 3,97 risk in relation to general mortality and to cardiovascular diseases, respectively, one of the strongest indexes

among factors such as high blood pressure, diabetes and waist-hip ratio. The purpose of this study was to review the literature concerning the protection provided by physical activity and fitness in relation to coronary diseases, aiming at making population and authorities aware of the importance of acquiring and keeping an active and healthy lifestyle. In order to achieve this aim, fifty publications from the last two

decades were reviewed. This review found clear proof of the cardioprotection effect of physical activity. However, the limits of training intensity and volume, which seem to be related to such effect, have not been established, leaving open field for future research.

**Keywords:** coronary disease, calory expenditure, intensity, risk factors.

## INTRODUÇÃO

O envelhecimento progressivo da população e a mudança no perfil de morbi-mortalidade (Brasil, 1998; Brasil, 2003) levaram o campo de aplicação da Saúde Pública a se ampliar, tendo como objeto qualquer dano ou agravo à saúde referente às populações assistidas, dirigindo-se para o estudo das condições presentes em fases anteriores ao aparecimento de algumas alterações clínicas e anatomopatológicas.

O processo de industrialização nos países desenvolvidos trouxe consigo uma mudança nas características do adoecimento e morte em suas populações. Surgiu, com destaque, um crescimento epidêmico das doenças cardiovasculares (DCV), principalmente a partir do final do século XIX, afetando, inicialmente, as classes mais favorecidas e hoje se alastrando por todas as camadas da população.

No Brasil, a análise da mortalidade, de 1979 até 1997, por grandes grupos de causas, por sexo e faixa etária, apontou as doenças cardiovasculares, dentre as quais destacam-se a doença coronariana (principalmente as doenças isquêmicas do coração), a doença cerebrovascular e a hipertensão arterial sistêmica como sendo as maiores causas de óbitos, responsáveis pela média de 32% das mortes ocorridas durante esses 19 anos. Em 1995, 16% dessas mortes ocorreram antes dos 50 anos de idade (Brasil, 1998).

A doença coronariana é a mais comum das doenças cardiovasculares e os fatores de risco<sup>1</sup> para seu aparecimento são numerosos, podendo-

se citar os inalteráveis, como hereditariedade, sexo ou idade, e os que são suscetíveis aos tratamentos clínicos ou intervenções no estilo de vida, como hipertensão arterial, tabagismo, hipercolesterolemia e os níveis das frações do colesterol, inatividade física, obesidade e diabetes (Wilmore & Costill, 1994; WHO, 2002; Twisk et al., 2001). Todavia, Laukkanen (2001) afirmou que homens sem condicionamento físico apresentaram risco de 3,85 e 3,97 para mortalidade geral e por doenças cardiovasculares, índice dos mais fortes entre os demais fatores estudados, como hipertensão, diabetes e razão cintura-quadril.

Desta forma, o presente trabalho teve como objetivo realizar uma revisão de literatura referente à proteção gerada pela atividade e pelo condicionamento físico em relação às doenças coronarianas, visando a conscientização da população e das autoridades para a importância da manutenção e da aquisição de um estilo de vida ativo e saudável.

### Atividade e Condicionamento Físico como Fator de Cardioproteção

Nas últimas décadas, estudos têm mostrado que pessoas mais ativas tendem a viver mais, pois adquirem vários benefícios, como diminuição da osteoporose, depressão e menor incidência de doenças cardiovasculares (US Department of Health and Human Services, 1996; Wannamethee & Shapper, 1992; Kiely et al., 1994; Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte, 1996).

Shephard & Balady (1999) enumeram possíveis mecanismos biológicos induzidos por exercí-

<sup>1</sup> Segundo Kannel (1988), o conceito de fator de risco não é meramente uma *numerologia* mecânica alheia ao exercício da medicina, pois a maior parte do que se faz na medicina, com referência aos diagnósticos e prognósticos, tem uma base probabilística, ou seja, utiliza-se de conhecimentos obtidos de uma grande base de casos para que se possa determinar a melhor linha de ação, devendo-se presumir que o paciente manifeste a experiência média do grupo.

cios para redução na mortalidade geral e por doenças cardíacas. Como influências cardiovasculares, estão a redução da frequência cardíaca em repouso e durante os exercícios, redução da pressão sanguínea em repouso e durante os exercícios, redução da demanda miocárdica para níveis submáximos de atividades físicas, expansão do volume plasmático, aumento da contratilidade miocárdica e do volume de ejeção (20% ou mais), aumento do tônus venoso periférico, mudanças favoráveis no sistema fibrinolítico, aumento da vasodilatação endotélio-dependente, aumento na síntese do óxido nítrico e possíveis aumentos no fluxo sanguíneo coronário, nos vasos colaterais coronários e na capacidade capilar miocárdica.

Como influências metabólicas, cita-se a redução da obesidade, o aumento da tolerância à glicose e a melhora do perfil lipídico. E, ainda, como influências no estilo de vida, cita-se a diminuição da vontade de fumar, possível redução nos níveis de estresse e redução relativa do apetite. Porém, metade dos indivíduos que iniciam um programa de treinamento não chega aos seis meses de execução do mesmo, alegando falta de tempo, equipamentos ou facilidades (Shephard & Balady, 1999). A estimativa global de inatividade física entre adultos é de 17%, variando de 11 a 24% de acordo com a região, enquanto a prevalência para atividade física insuficiente (menos que 2,5 horas por semana) mostra razão de 31 a 51%. A atividade física reduz o risco de desenvolvimento de doença coronariana, alguns tipos de câncer e diabetes tipo 2, porém a inatividade física mundial é estimada como causa de morte de 1,9 milhão de pessoas no mundo (WHO, 2002).

A dilatação arterial é prejudicada em pacientes que apresentam aterosclerose coronariana e em pacientes que apresentam alguns fatores de risco, como hipercolesterolemia, diabetes mellitus e hipertensão, principalmente quando ocorre um aumento agudo ou crônico do fluxo sanguíneo (Meredith et al., 1993). Em relação a isto, emergem evidências que os exercícios melhoram a função endotelial, melhorando a oferta de oxigênio miocárdio e do nível de demanda cardíaca de oxigênio (Shephard & Balady, 1999).

Com relação à população brasileira, Anjos e Vasconcellos (1998), levando em consideração dois

estudos<sup>2</sup> realizados na década de 1970 e 1980, concluíram que o nível de atividade física ocupacional (NAFO) em indivíduos com 20 anos de idade ou mais não apresentaram grandes alterações, tendo os níveis leve e moderado apresentado pequeno aumento, enquanto o nível pesado apresentou uma pequena redução.

A Pesquisa sobre Padrões de Vida (PPV), realizada em 1997, obteve dados referentes à prática de exercícios físicos ou esportes, além da ocupação profissional, de indivíduos da região Nordeste e Sudeste do país. Do total de 19409 pessoas, 20% acusaram não praticar exercício físico ou esporte (EF) algum, sendo esta frequência semelhante em ambas as regiões, com maior incidência em mulheres que homens, com 27,3 e 13,1%, respectivamente (Anjos, 1999). Vale ressaltar que foi apresentada uma importante redução na prática de EF após os 20 anos de idade (37,4% de 15 a 20 anos para 18,8% de 20 a 40 anos). Ao somarem-se as pessoas que apresentaram NAFO pesado, o total de ativos sobe para 27,7% e para 44,2%, se forem acrescentadas aquelas com NAFO moderado.

Pode-se citar, ainda, estudos com base populacional, porém restritos apenas a um município. Sichieri (1998) indicou que, aproximadamente, 50% dos investigados (5580 indivíduos com idade superior a 12 anos) não realizavam atividade física, incluindo ocupação, lazer, esporte ou deslocamento para o trabalho. Gigante et al (1997) puderam observar que, no ano anterior ao da pesquisa, apenas 32% dos 1035 indivíduos adultos pesquisados, residentes em Pelotas, haviam realizado exercício físico, ginástica ou algum esporte. Destes, somente 64% haviam feito estas atividades no mês anterior e 56% as realizaram sem atingir três horas semanais.

Duncan et al (1993) citaram que 47% dos 1157 indivíduos entrevistados, entre 1986 e 1987, em Porto Alegre, realizavam apenas caminhadas leves no trabalho, caminhavam ou andavam de bicicleta por menos que 30 minutos para ir/voltar do trabalho e eram sedentários no lazer. Considerando-se apenas o sedentarismo no lazer, que neste estudo abrangeu aqueles que tinham menos que quatro

1. Estudo Nacional de Despesa Familiar de 1974 a 1975 e a Pesquisa Nacional sobre Saúde e Nutrição em 1989.

horas semanais de pequeno esforço, menos de três horas semanais de atividade física maior ou treinamento para competição, chegou-se a 69% dos homens e 82% das mulheres. Cervato et al (1997) observaram que 56% das mulheres e 62% dos homens adultos do município de Cotia, São Paulo, realizavam apenas atividade leve, a partir da estimativa de gasto energético total diário, obtido por questionário.

### **Atividade Física**

Em 1996, doenças coronarianas já lideravam as causas de morte nos Estados Unidos, onde 60% dos americanos não praticavam atividades físicas regulares, contando mais do que 700.000 mortes (US Department of Health and Human Services, 1996). O estudo de Sesso et al. (2000), com 12516 homens com idade média de 57,7 anos (39-88 anos), mostrou que um maior nível de gasto calórico associou-se à diminuição da hipertensão, quantidade de cigarros fumados e diabetes. Homens que caminhavam mais que 5 Km por semana apresentaram redução significativa de risco coronariano (13%) quando comparados com aqueles que caminhavam menos que esta distância.

Sabe-se que o nível de atividade física em adultos não se mantém constante durante os anos. De acordo com Lee et al. (1992), em 1962/66, a proporção de ex-alunos da Universidade de Harvard que não andavam nenhum quarteirão diariamente era de 6% e subiu para 9% em 1988. A média de caminhada caiu de 5/6 para 2/3 de milha de 1977 para 1988 (aproximadamente 300 metros a menos). Porém, a razão de entrevistados que não praticavam esportes caiu de 1/3 para 1/4, no mesmo período. Quando comparados os níveis de gasto energético por semana, notou-se um pequeno decréscimo para o grupo com mais de 2500 Kcal e para o grupo entre 1000 e 2500 Kcal e um acréscimo, conseqüentemente, para o grupo com menos de 1000 Kcal, porém deve-se levar em conta o acréscimo na idade dos entrevistados no período de 1977 a 1988. A média de energia dispendida pelos participantes subiu de 1500 Kcal por semana em 1962/66 para 2000Kcal em 1977/88.

Rosengren & Whilhelmsen (1997) defendem que a atividade física realizada no trabalho não está

relacionada com as mortes por doenças coronarianas, porém encontraram uma significativa associação inversa entre o nível de atividade física e a pressão arterial diastólica, colesterol sérico, IMC e frequência cardíaca. Entre aqueles que nunca fumaram, estavam 22% do grupo dos sedentários e 44% do grupo dos mais ativos. O risco relativo de morte por doença coronariana apresentado pelos dois grupos mais ativos era de 0,72 (0,56-0,92) quando comparados com os sedentários. Durante o estudo realizado pelos autores acima citados, em Gotemburgo, com 7495 homens, os participantes sedentários apresentaram 3,3 vezes mais mortes por doenças coronarianas que os mais ativos nos primeiros anos da pesquisa.

O exercício é, hoje, a melhor "aquisição" para a saúde pública (Morris, 1994). Hardman (2001) sugere que as pessoas mais ativas têm menor risco de serem acometidas por doenças coronarianas do que as sedentárias. É necessário o entendimento do funcionamento dos mecanismos envolvidos durante os exercícios para que se possa clarear a importância da intensidade, frequência, duração e modo, bem como o tipo de exercício mais adequado para as várias faixas etárias. A chave para a cardioproteção inclui a realização de exercícios relacionados com a capacidade do indivíduo.

Giles-Corti & Donovan (2002), em estudo realizado com 1803 sujeitos saudáveis em Perth, Austrália, concluíram que o acesso ao espaço para a recreação e a prática da atividade física (distância maior que 500 metros) afetam a adesão às mesmas. Aqueles que possuíam renda e nível de educação mais altos eram os que praticavam mais atividade física. As ruas (45,6%), os locais públicos (28,8%) e as praias (22,3%) eram os mais utilizados, porém, menos de 60% dos australianos possuíam níveis aceitáveis de condicionamento físico para a saúde.

Para Giles-Corti & Donovan (2002), existem cinco determinantes diretos para o aumento da atividade física, que são: o modo de controle, a habilidade, o encorajamento ao hábito da prática da atividade física e criação de suporte necessário, a intenção pessoal e o padrão dos exercícios. Porém, os autores sugerem que o suporte não é o suficiente para atingir os níveis necessários de uma comunidade para a saúde e estratégias complementares

devem ser adotadas, objetivando influenciar os fatores individuais e sociais que envolvem a atividade física.

Sabe-se que a hipertensão é um forte indicador de doença coronariana, e o nível de atividade física está relacionado com as doenças do coração (Paffenbarger et al., 1966; Paffenbarger et al., 1978; Thomas et al., 1981). Paffenbarger (1983), em seu estudo com 14998 ex-alunos de Harvard, diagnosticou, após monitorização de 6 a 10 anos, que a realização de atividades físicas durante o período universitário não interferia no risco de desenvolvimento de hipertensão, porém, a realização de exercícios vigorosos – correr, nadar, jogar tênis, handebol e outros semelhantes – estava relacionada inversamente com este risco, naquele momento. Além disto, verificou-se que alguns fatores, além da ausência de atividades físicas, estavam diretamente relacionados com o risco de desenvolvimento de hipertensão, como o aumento do índice de massa corporal (IMC), ganho de peso acima de 11,5 kg e estar 20% acima do peso ideal.

No mesmo estudo, a realização de esportes vigorosos por 1 a 2 horas semanais fazia cair o risco relativo de desenvolvimento de doença coronariana de 71,6 para 48 por 1000. Aqueles não engajados em esportes vigorosos e que tinham outros fatores apresentaram risco de 1,86 para PAS maior que 130 mm Hg e 1,58 para IMC maior que 36, quando comparados com os que realizam esportes vigorosos (risco 1). Após análise multivariada, a atividade física vigorosa apresentou diminuição de 52% no risco de desenvolvimento de hipertensão (Paffenbarger, 1983). De acordo com Collins (1990), a diminuição de 5 a 6 mm Hg na PAS implicaria na redução de 20 a 25% da incidência de doença arterial coronariana.

Em relação à atividade física, quando se impõe o fator de risco 1 para sedentários, apresentou-se um risco relativo de desenvolvimento de doença coronariana de 0,83 para os que apresentam nível moderado de atividades físicas ou lazer e 0,72 para os ativos (Wilhelmsem et al., 2001).

O risco de um evento coronariano é baixo durante a atividade física. A cada ano, 0,75 e 0,13 atletas homens e mulheres, respectivamente, por 100000 e 6 por 100000 homens de meia-idade mor-

rem durante uma atividade física vigorosa (Thompson, 1996). Para todos os tipos de exercício, teremos 1/11 milhões de horas dos 20 aos 39 anos, 1/1,3 milhões de horas para 40 a 49 anos e 1/900000 horas para 60 a 69 anos (Vuori, 1995).

De acordo com Shephard & Balady (1999), há uma necessidade urgente de aumentar os níveis de atividade física tanto para sedentários saudáveis quanto para os que já desenvolveram manifestações clínicas de doenças cardíacas. Baixos níveis de atividade física e condicionamento estão associados a duas vezes maior risco de morte por doenças cardiovasculares e gerais (Kujala et al., 1998). O *US Department of Health and Human Services* (1996), afirmou que somente 15% dos adultos americanos se encontravam engajados em atividades físicas vigorosas e 60% não praticavam atividades físicas nas horas livres na época do estudo.

### **Intensidade da Atividade**

Homens e mulheres mais ativos se apresentaram cerca de 40% menos sujeitos a serem acometidos por tais situações do que os menos ativos (Sherman et al., 1999). Segundo Paffenbarger (1993), a atividade esportiva moderadamente vigorosa induz a um decréscimo de 23 a 29% do risco de morte e participações em tempos distantes não têm influência neste fator.

Em estudo realizado por Sesso et al (2000), os sujeitos que apresentavam gasto calórico semanal acima de 2000Kcal em atividades recreativas e esportivas não apresentaram redução tão grande do risco coronariano quanto aqueles que tinham este gasto associado às atividades vigorosas (maior que 6 METs). Ainda em relação à atividade física, os que tinham idade acima de 60 anos e gasto calórico maior que 1000Kcal por semana apresentaram menor aumento de risco coronariano do que os inativos (menos que 500 Kcal por semana). Por estes achados, os autores acima citados sugerem que a atividade física vigorosa (>6 METs) está associada com a redução do risco coronariano, enquanto a leve (<4 METs) e a moderada não têm associação clara. Como uma das conclusões do estudo, citam a existência de uma associação em forma de “L” para a curva que relaciona a atividade física e o risco coronariano.

De acordo com Bijnen et al. (1998), a atividade física com intensidade maior que 4 METs está mais fortemente associada com a redução da mortalidade por doenças coronárias. Já Lee et al. (1995) defenderam que esta relação se dá somente para o exercícios que atingem mais de 6 METs. Para Sesso et al. (2000), a atividade física vigorosa se mostrou mais forte redutor de risco de doença coronariana, enquanto a atividade moderada e leve não mostrou associação inversa significativa, e esta proteção poderia ser estendida para homens com múltiplos fatores de risco.

Para Morris et al. (1990), somente exercícios vigorosos freqüentes geram proteção para homens com idade entre 45 e 54 anos (mais de 7,5 Kcal por minuto), enquanto que para homens entre 55 e 64 anos, a melhor dose resposta se dá com exercícios não tão intensos. Esta posição está corroborada pelo US Department of Health and Human Service (1996), que cita a execução de exercícios moderados (acima de 7 Kcal por minuto) como fator de redução para a freqüência de mortes por doenças cardiovasculares.

Drygas et al. (2000) concluíram que a atividade física que dispende mais que 1000 Kcal por semana está mais favoravelmente associada à estabilização de fatores de risco coronariano e acima das 2000 Kcal por semana está associada com benefícios adicionais, principalmente os associados ao nível de colesterol HDL.

Evidências têm sugerido que a cardioproteção induzida pelo exercício depende tanto da duração quanto da intensidade de realização. Enquanto não se define os limites para uma proteção ótima, a literatura vem indicando que 30 minutos diários de exercício com intensidade relativamente alta, como uma corrida lenta, tem gerado cardioproteção e redução no risco de desenvolvimento de doenças cardíacas (Powers, 2002).

Em relação às pessoas sedentárias, tanto os mais bem condicionados quanto aqueles que realizam exercícios moderados apresentam estatisticamente significativa redução de risco cardíaco, de acordo com Blair et al. (1996). Luz e Cesena (2001) citaram que o exercício físico moderado exerce efeitos benéficos sobre os fatores de risco coronariano, reduzindo o número de eventos cardíacos que levariam à morte. Citaram, ainda, que a atividade física

exerce fator protetor direto contra o desencadeamento de eventos coronarianos agudos.

A atividade física tem se mostrado um forte protetor cardíaco, independente da idade ou de outros fatores, e a atividade moderada, por pelo menos quatro horas semanais, tem sido tão eficiente quanto as mais extenuantes, sendo a inatividade física um potencial fator modificador de risco coronariano. Os estudos longitudinais mostram um independente fator de proteção contra doenças coronarianas e por outras causas nas atividades físicas durante os períodos de lazer. O aumento no nível de atividades físicas durante a meia-idade e até nas idades mais novas deve ter uma importante aplicação na saúde pública (Rosengren & Whillemsen, 1997).

### Condicionamento Físico

O consumo máximo de oxigênio ( $VO_{2\max}$ ) é determinado por fatores genéticos, duração, freqüência e intensidade da atividade física realizada, além de fatores clínicos. Os fatores genéticos podem variar de 25 a 40% da capacidade total. Os exercícios de alta intensidade são os mais adequados para aumento do volume máximo de oxigênio em pessoas saudáveis, porém os exercícios de baixa intensidade também podem trazer aumento deste componente em pessoas pertencentes aos grupos de alto risco. De acordo com Fletcher et al. (1992), o  $VO_{2\max}$  decresce de 5 a 15% por década, entre as idades de 20 a 80 anos, e está diretamente relacionado com a manutenção do nível de atividades físicas.

Sujeitos de meia-idade, com média de 52,1 anos (42-61,3), após realizarem um teste ergométrico na bicicleta, apresentaram relação direta com os índices de HDL sérico. O tempo de duração do teste esteve inversamente relacionado com o consumo de cigarros e de álcool, IMC, pressão arterial sistólica, diabetes, sensibilidade à insulina, LDL, colesterol total e triacilglicerol. O risco relativo de morte geral era 2,72 vezes maior naqueles que não alcançam 8,2 minutos, se comparados com os que ultrapassavam os 11,2 minutos (Laukkanen et al., 2001).

Blair et al. (1989) e Blair et al. (1996) sugerem que o nível de condicionamento está diretamente

relacionado com a queda de mortalidade por doenças coronarianas e que os níveis mais altos de atividade física conferem apenas uma pequena proteção a mais quando comparados com os níveis moderados, o que é confirmado por Sandvick et al. (1993).

Twisk et al. (2000) concluíram, em estudo realizado com sujeitos entre 13 e 27 anos, que a atividade física e o  $VO_{2\max}$  estão relacionados com um perfil saudável em relação ao risco coronariano, o que foi corroborado por Laukkanen (2001), que mostrou que o  $VO_{2\max}$  está forte, gradual e inversamente relacionado com a mortalidade geral e por causas cardiovasculares, e que as grandes diferenças se dão a partir dos 7,9 METs alcançados no teste ergométrico.

O risco relativo de morte por doença coronariana em homens que possuem consumo máximo de oxigênio ( $VO_{2\max}$ ) menor que 27,6 ml/Kg/min se apresenta 3,09 vezes maior do que aqueles que possuem 37,1 ml/Kg/min, o que indica ser o consumo máximo de oxigênio um fator de predição de mortalidade. A duração do teste estava inversa e fortemente relacionada com a mortalidade por doenças coronarianas. Vale lembrar que o consumo máximo de oxigênio representa a função cardíaca, circulatória e respiratória e o oxigênio muscular abaixo das condições fisiológicas de estresse. O baixo condicionamento cardiorespiratório está equivalentemente relacionado com a pressão arterial sistólica, o fumo, a obesidade e diabetes como fator independente de risco de mortalidade por doença coronariana, considerados riscos modificáveis (Laukkanen et al., 2001).

Farrel et al. (1998) concluíram que, para pessoas que não apresentavam fatores de risco coronarianos maiores (tabagismo, pressão arterial sistólica de repouso elevada, nível alto de colesterol sangüíneo), há uma forte relação inversa entre o nível de condicionamento físico e a mortalidade por doenças cardiovasculares. Esta relação, embora menos intensa, se mantém, ainda que o sujeito apresente algum ou alguns destes fatores. Concluíram que os níveis moderado e alto de condicionamento físico têm provido alguma proteção contra a mortalidade por motivos cardiovasculares, mesmo na presença dos fatores de risco já estabelecidos.

Homens com baixo condicionamento, que não apresentavam fatores de risco, tiveram razão de morte coronariana aproximadamente três vezes e meia maior que os de condicionamento moderado e alto (14,1 para 4,2 e 4,5 por 10000 pessoas/ano). Para o grupo que possuía dois ou três fatores, os de nível moderado e baixo apresentaram razão de 21,7 e 20,7 por 10000, respectivamente, enquanto aqueles de nível alto apenas 10,2 por 10000 pessoas/ano. Nesta pesquisa, aproximadamente 20% das mortes por motivos coronarianos na população estudada foram atribuídas ao baixo nível de condicionamento (Farrel et al., 1998).

Blair et al. (1995) reportam que um aumento de performance no teste ergométrico de 2 METs relaciona-se com a diminuição de 30% na mortalidade. A literatura sugere, pois, que cada pequeno aumento no condicionamento cardiorespiratório traz uma diminuição na mortalidade geral e por doenças cardiovasculares. A manutenção da realização de exercícios por 30 minutos diários, durante dois anos, equivale a um aumento de 10% no condicionamento ou 1 MET. Caso sejam realizados exercícios mais intensos, este aumento pode ser alcançado em seis meses (Dunn et al., 1999).

## CONCLUSÃO

As evidências anteriormente citadas deixam claro o efeito cardioprotetor da atividade física, que cresce de importância pela facilidade de sua execução e pelo baixo custo de sua prática, principalmente se comparado ao custo dos tratamentos médicos realizados à base de fármacos ou intervenções cirúrgicas.

Embora a intensidade e o volume do treinamento estejam relacionados a este mesmo fator, a literatura ainda não conseguiu, de maneira unânime, definir quais os limites que devem ser adotados, o que deixa um campo aberto para pesquisas futuras.

Vale lembrar, ainda, que a atividade física ainda atua na minimização de outros fatores de risco, como a hipertensão arterial, o tabagismo, a hipercolesterolemia e os níveis das frações do colesterol, a obesidade e diabetes (Wilmore & Costill, 1994; WHO, 2002; Twisk et al., 2001). Somada a isto, a atividade física produz sensação de bem-estar e, assim, pode ser adotada com maior facilidade.

dade que outras medidas para o controle dos fatores de risco (Luz e Cesena, 2001).

A manutenção de hábitos saudáveis de vida deve ser buscada pelas autoridades responsáveis pela saúde pública dos diversos órgãos e esferas estatais. Deve-se, contudo, buscar, individualmente, a orientação de um médico e de um profissional de educação física para a realização de um programa seguro e eficiente de treinamento, pois o nível recente de atividade física tem maior poder de prevenção de mortalidade geral, bem como de morbidade

e mortalidade por motivos coronarianos, do que o nível praticado no passado. Homens e mulheres mais ativos se apresentaram cerca de 40% menos sujeitos a serem acometidos por tais incidências do que os menos ativos (Sherman et al., 1999).

**Endereço para correspondência:**

e-mail: [ecmartinez@terra.com.br](mailto:ecmartinez@terra.com.br)

Av. João Luiz Alves - S/Nr

Fortaleza de São João - Urca - Rio de Janeiro - RJ -

CEP: 22.291-090

## REFERÊNCIAS

ANJOS, L.A. *Atividade física ocupacional e não ocupacional em amostra probabilística da população do Nordeste e Sudeste brasileiros*. Anais do XXII Simpósio Internacional de Ciências do Esporte. Centro de Estudos do Laboratório de Aptidão Física de São Caetano do Sul, São Paulo, 1999.

ANJOS, L.A., DE VASCONCELLOS, M.T.L. *Tendência do nível de atividade física ocupacional e estado nutricional de adultos brasileiros entre 1975 e 1989*. Anais da I Bienal de Pesquisa da Fundação Oswaldo Cruz. Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, p.226, 1998.

BINJEN, F.H., CARSPENSEN, C.J., FESKENSEN, R., SARIS, W., MOSTERD, W.L., KRONHOUT, D. *Physical activity and 10-year from cardiovascular diseases and all causes: the Zutphen Elderly Study*. Arch Intern Med, v.158, p.1499-505, 1998.

BLAIR, S.N., KAMPERT, J.B., KOHL, H.W. III, BARLOW, C.E., MACERA, C.A., PAFFENBARGER, R.S., GIBBONS, L.W. *Influences of cardiorespiratory fitness and other precursors on cardiovascular disease and all-cause of mortality in men and women*. JAMA, v.276, p.205-10, 1996.

BLAIR, S.N., KOHL, H.W. III, PAFFENBARGER JR, R.S., CLARK, D.G., COOPER, G.H., GIBBONS, L.W. *Physical fitness and all-cause mortality: a prospective study of health men and women*. JAMA, v.262, p.2395-401, 1989.

BLAIR, S.N., KOHL, H.W. III, BARLOW, C.E., PAFFENBARGER JR, R.S., GIBBONS, L.W., MACERA, C.A. *Changes in physical fitness and all-cause mortality: a prospective study of healthy and unhealthy men*. JAMA, v.273, p.1093-8, 1995.

BRASIL. *Ministério da Saúde: Divisão Nacional de Epidemiologia*. Brasília. CENEA / FNS / MS. Informe Epidemiológico do SUS, 1998.

BRASIL. *Ministério da Saúde*. <http://portal.saude.gov.br/saude/aplicacoes/anuario2001/>. Acessado em 21 de julho de 2003.

CERVATO, A.M., MAZZILLI, R.N., MARTINS, I.A., MARUCCI, M.F.N. *Dieta habitual e fatores de risco para doenças cardiovasculares*. Rev Saúde Públ. v.31, p.227-235, 1997.

COLLINS, P., PETO, R., MCMAHON, S. HEBERT, P., FIEBACH, N.H., EBERLEIN, K.A, GODWIN, J., QIZILBASH, N., TAYLOR, J.A., HENNEKES, C.H. *Blood pressure, stroke and coronary heart disease*. Part 2. Short-term reductions in blood pressure: overview of randomizer drug trials in epidemiological context, Lancet, v335, p.827, 1990.

DRYGAS, W., KOSTKA, T., JEGIER, A., KUNSKI, H. *Long-term effects of different physical activity levels on coronary heart disease risk factors in middle-age men*. Int J Sports Med. v.21, p.1-7, 2000.

DUNCAN, B.B., SCHMIDT, M.I., POLANCZYK, C.A.,

- HOMRICH, C.S., ROSA, R.S., ACHUTTI, A.C. *Fatores de risco para doenças não-transmissíveis em área metropolitana na região sul do Brasil. Prevalência e simultaneidade.* Rev Saúde Publ, v.27, p.143-148, 1993.
- DUNN, L.A., MARCUS, B.H., KAMPERT, J.B., GARCIA, M.E., KOHL, H.W. III, BLAIR, S.N. *Comparison of lifestyle and structured interventions to increase physical activity and cardiorespiratory fitness: a randomized trial.* JAMA, v.281: p.327-34, 1999.
- FARREL, S.W., KAMPERT J.B., KOHL, III H.W., BARLOW, C.E., MACERA, C.A, PAFFENBARGER JR, R.S., GIBBONS, L.W., BLAIR, S.N. *Influences of cardiovascular fitness levels and other predictors on cardiovascular disease mortality in men.* MSSE .v.30, n.6, p.899-905, 1998.
- FLETCHER, G.F., BALADY, G., FROELICHER, V.F., HARTLEY, H., HASKELL, W.L., POLLOCK, M.L. *A statement for healthcare professionals from the American Heart Association: exercise standards.* Circulation, v.86, p.340-4, 1992.
- GIGANTE, D.P., BARROS, F.C., POST, C.L.A., OLINTO, M.T.A. *Prevalência de obesidade em adultos e seus fatores de risco.* Rev Saúde Publ, v.31, p.236-246, 1997.
- GILES-CORTI, B. e DONOVAN, R.J. *The relative influence of individual, social and physical environment determinants of physical activity.* Soc Sci & Med, v.54, p.1793-1812, 2002.
- HARDMAN, A.E. *Physical activity and health: current issues and research needs.* International Journal of Epidemiology, v.30, p.1193-7, 2001.
- KANNEL, W.B. *Una perspectiva sobre los factores de riesgo de las enfermedades cardiovasculares. I El Desafío de la Epidemiología: problemas e lecturas seleccionadas.* Washington: Organización Panamericana de Salud, 1988.
- KIELY, D.K., WOLF, P.A., CUPPLES, L.A., BEISER, A.S., KANNEL, W.B. *Physical activity and stroke risk: the Framingham study.* Am J Epidemiol, v.140, p.608-20, 1994.
- KUJALA, U.M., KAPRIO, J., SARNA, S., KOSKENVUO, M. *Relationship of leisure-time physical activity and mortality: the Finnish twin cohort.* JAMA, v.279, p.440-4, 1998.
- LAUKKANEN, J.A., LAKKA, T.A., RAURAMAA, R., KUHANEN, R., VENÄLÄINEN, J.M., SALONEN, R., SALONEN, J.T. *Cardiovascular fitness as a Predictor of mortality in men.* Arch Intern Med, v.161, p.825-31, 2001.
- LEE, I.M., HSIEH, C., PAFFENBARGER JR, R.S. *Exercise and intensity and longevity in men: a Harvard Alumni Study.* JAMA, v.273, p.1179-84, 1995.
- LEE, I.M., PAFFENBARGER JR, R.S., HSIEH, C.C. *Time trends in physical activity among college alumni, 1962-1966.* Am J Epidemiol, v.135, p.915-25, 1992.
- LUZ, P.L. e CESENA, F.H.Y. *Prevenção da doença coronariana.* Revista da Sociedade de Cardiologia do Estado de São Paulo. v.11, n.2, p. VI-XXI, 2001.
- MEREDITH, I.T., YEUNG, A.C., WEIDINGER, F.F., ANDERSON, T.J., UHATA, A., RYAN, T.J. ET AL. *Role of impaired endothelium-dependent vasodilation in ischemic manifestations of coronary artery disease.* Circulation, v.87, p.V-56-V-66, 1993.
- MORRIS, J.N. *Exercise in the prevention of coronary heart disease: today's best buy in public health.* MSSE, v.26, p.807-14, 1994.
- MORRIS, J.N., CLAYTON, D.G., EVERITT, M.G., SEMMENCE, A.M., BURGESS, E.H. *Exercise in leisure time: coronary attack and death rates.* Br Heart J, v.63, p.325-34, 1990.
- PAFFENBARGER JR, R.S., HYDE, R.T., WING, A.L., LEE, I.M., JUNG, D.L., KAMPERT, J.B. *The association of changes in physical activity level and other lifestyle characteristics with mortality among men.* The New England Journal Medicine, v.328, p.538-73, 1993.

PAFFENBARGER JR, R.S., WING, A.L., HYDE, R.T., JUNG, D.L. *Physical Activity and incidence of hypertension in college alumni.* Am J Epidemiol, v.117, p.245-57, 1983.

PAFFENBARGER JR, R.S., WOLF, P.A., NOTKIN, J., THORNE, M.C. *Chronic disease in former college students. I early precursor of fatal coronary heart disease.* Am J Epidemiol, v.83, p.314-28, 1966.

PAFFENBARGER, R.S., BRAND, R.J., SHOLTZ, R.I., JUNG, D.L. *Energy expenditure, cigarette smoking, and blood pressure level as related to death from specific diseases.* Am J Epidemiol, v.108, p.12-8, 1978.

POWERS, S.K. *Exercise, antioxidants, and cardioprotection.* Sports Sci Exchange. V.15, n.2, p.1-4, 2002.

ROSENGREN, A. e WILHELMSSEN, L. *Physical activity protects against coronary death and deaths from all causes in middle-aged men.* Ann Epidemiol, v.7, p.69-75, 1997.

SANDVICK, L., ERICKSSEN, J., THAULOW, E., ERIKSSON, G., MUNDAL, R., RODAHL, K. *Physical fitness as a predictor of mortality among healthy, middle-aged Norwegian men.* The New England Journal of Medicine v.;328, p.533-7, 1993.

SESSO, H.D., PAFFENBARGER, R.S., LEE, I.M. *Physical activity and coronary heart disease in men.* The Harvard Alumni Health Study. Circulation, v.102, p.975-80, 2000.

SHEPARD, R.J. e BALADY, G.J. *Exercise is a cardiovascular therapy.* Circulation, v.99, p.963-72, 1999.

SHERMAN, S.E., D'AGOSTINO, R.B., SILBERSHATZ, H., KANNEL, W.B. *Comparison of past versus recent physical activity in the prevention of premature death and coronary artery disease.* Am Heart J, v.138, p.900-7, 1999.

Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte. *Posição oficial da Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte: atividade física e saúde.* Rev Bras Med Esport. v.2, n.4, p.79-81, 1996.

THOMPSON, P.D. *The cardiovascular complications of vigorous physical activity.* Arch Intern Med, v.156, p.2297-2302, 1996.

TWISK, J.W.R., KEMPER, H.C.G., VANMECHELEN, W. *Tracking of activity and fitness and relationship with cardiovascular disease factors.* MSSE. v.32, n.8, p.1455-61, 2000.

TWISK, J.W.R., KEMPER, H.C.G., VANMECHELEN, W., POST, G.B. *Clustering of risk factors for coronary heart disease: The longitudinal relationship with lifestyle.* Ann Epidemiol, v.11, p.157-65, 2001.

US DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES. *Physical activity and health: a report of the surgeon general.* Atlanta (GA): US DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES, Centers of Disease Control and Prevention, National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion, 1996.

VUORI, I. *Sudden death and exercise: effects of age and type of activity.* Sport Sci Ver, v.4, p. 46-84, 1995.

WANAMETHEE, G. e SHAPER, A.G. *Physical activity and stroke in British middle aged men.* Br Med J, v.304, p.597-601, 1992.

WHO. *The World Health Report 2002. Reducing Risk, Promoting Healthy Life,* 2002.

WILHELMSSEN, L., ROSENGREN, A., ERIKSSON, H., LAPPAS, G. *Heart failure in the general population of men – morbidity, risk factors and prognosis.* J Intern Med, v.249, p.253-61, 2001.

WILMORE J.H. E COSTILL, D.L. *Physiology of Sports and Exercise.* Human Kinetics. Champaign, USA, 1994 (P.478)