

Atividade Física e Saúde

Cláudio Gil Soares de Araújo
Médico

1911 P 1 52 34773-0 CPF 424307907-40

AYRTON KLIER PÉRES

Médico. Membro da Comissão Interministerial (Ministérios da Educação e da Saúde) do Programa Nacional de Saúde Através da Atividade Física.

GÊNIBERTO PAIVA CAMPOS

Médico. Diretor da Divisão de Doenças Crônico-Degenerativas do Ministério da Saúde.

CLÁUDIO GIL SOARES DE ARAÚJO

Médico. Do Laboratório de Hemodinâmica da Universidade do Rio de Janeiro.

Resumo

Os autores apresentam os princípios científicos que nortearam a elaboração do Programa Nacional de Saúde Através da Atividade Física, a ser lançado em ação conjunta do Ministério da Educação e do Ministério da Saúde. A discussão teórica do Programa lança as bases do correto uso do exercício como fator de prevenção de doenças, de reabilitação da saúde e de melhoria da qualidade de vida da população.

Introdução

Nas últimas três décadas a ciência médica avançou, dramaticamente, no sentido da prevenção e da reabilitação das doenças degenerativas, principalmente aquelas relacionadas com as enfermidades cardiovasculares. Neste progresso incluiu-se o conhecimento dos fatores de risco, tais como o hábito de fumar, a hipertensão arterial, a hiperlipidemia e o sedentarismo, dentre outros.

O aumento do grau de conscientização da população sobre os fatores de risco tem provocado gradual mudança no estilo de vida dos indivíduos,

buscando diminuir a presença destes fatores. Nos países onde esta mudança tem ocorrido, tem-se documentado significativo declínio na mortalidade por doenças cardiovasculares.

Nos Estados Unidos, de 1920 a 1950, houve um grande aumento das taxas de mortalidade, principalmente as ocasionadas pelo infarto agudo do miocárdio. As causas não são conhecidas, mas durante este tempo houve grande êxodo rural para as cidades, aumento do uso de automóveis, do consumo de ácidos graxos saturados e do fumo (2). Após 1960 esta tendência começou a ser revertida, atingindo um decréscimo de 25% nas mortes por doenças coronarianas (3, 8).

As causas do declínio são motivos de controvérsias: os epidemiologistas ressaltam a melhoria de prevenção, enquanto os cardiologistas, em geral, afirmam dever-se à melhoria dos métodos terapêuticos. Os dados existentes ainda são muito esparsos; provavelmente, ambos os fatores exercem forte influência.

Sem sombra de dúvida, no entanto, neste período os três principais fatores de risco coronarianos, acima citados, melhoraram favoravelmente.

Da mesma forma que em outros países, as doenças do aparelho circulatório no Brasil representam a primeira causa de morte da população, superando largamente as doenças infecciosas (Gráfico 1).

No Brasil, de 1940 a 1980 houve também grande migração para as regiões metropolitanas, chegando a estabelecer uma relação percentual inversa entre a população rural e a das cidades (Gráfico 2).

A mortalidade por doenças cardiovasculares, que era de 10% na década de 1930, elevou-se aproximadamente a 35% em 1980, enquanto que a mortalidade por doenças infecto-contagiosas decresceu de 45 para 12%, aproximadamente.

Das doenças cardiovasculares a doença coronariana apresenta as maiores taxas de morbidade e de mortalidade.

Gráfico 1 - Causas de óbitos.

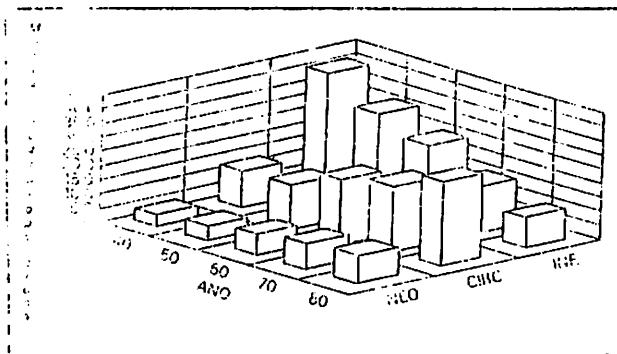
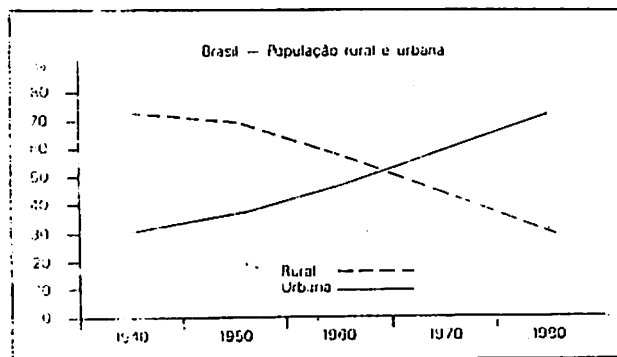


Gráfico 2 - Evolução da composição populacional, 1940-1980.



Fonte: Fundação Ludwig - São Paulo

A diminuição do sedentarismo, através da prática sistemática de exercícios físicos e de atividades desportivas, tem marcada influência na melhoria da qualidade de vida dos indivíduos.

Em excelente artigo de revisão, Eichner (1) discute as evidências epidemiológicas, contra e a favor da "hipótese do exercício", na intervenção das doenças cardiovasculares. Vários trabalhos recentes têm aumentado as evidências, sugerindo que pessoas vigorosamente ativas têm menos doenças coronarianas do que pessoas sedentárias.

A atividade física sistemática pode aumentar o bem-estar dos indivíduos, através de um imediato aumento da disposição geral e, a longo prazo, da melhoria da auto-estima e da imagem corporal. O exercício ajuda, também, a reduzir a ansiedade e o stress e proporciona uma sensação geral de bem-estar, que reduz a frequência de idas ao consultório médico por queixas menores, gerando importantes benefícios econômicos.

Ao mesmo tempo que se precisa incentivar a prática de exercícios pela população, medidas devem ser tomadas para o correto uso dos mesmos. O modismo do exercício e do esporte, entendidos como panacéia geral para todos os

males, gerou a prática desenfreada do exercício, sem os cuidados devidos, que muitas vezes acarreta malefícios, ao contrário de benefícios.

A demanda pela atividade física não foi acompanhada da formação adequada de recursos humanos ligados, direta ou indiretamente, aos praticantes de exercícios físicos, tais como professores de Educação Física, treinadores, fisioterapeutas e, mesmo médicos internistas e generalistas, que cuidam, amplamente, da população.

Efeitos do treinamento físico sobre o organismo

O condicionamento físico adquirido pelo treinamento induz a uma série de modificações morfológicas e funcionais do organismo.

Alterações no sistema cardiocirculatório

Miocárdio — O exercício continuado leva a um aumento do volume cardíaco, por hipertrofia miocárdica, com conseqüente aumento da eficiência do coração como bomba e um mais rápido relaxamento do músculo cardíaco, permitindo o enchimento mais completo dos ventrículos. Além das alterações morfológicas, o exercício também leva ao aumento na atividade da ATPase-miosina e, provavelmente, da atividade enzimática das proteínas, que ocasionam um aumento da reserva cardíaca.

Perfusão do coração — Em animais está demonstrado o aumento do fluxo coronariano após treinamento. Embora em humanos não esteja comprovado o aumento da vasculatura das coronárias com o exercício, existe um aumento do limiar isquêmico, provavelmente devido às adaptações funcionais que alteram a relação entre o trabalho hemodinâmico e a demanda de oxigênio ou às mudanças do sistema de controle cardíaco, que melhoram o suprimento de oxigênio ao miocárdio.

Frequência cardíaca e pressão arterial — Após condicionamento físico, observa-se redução da frequência cardíaca e da pressão arterial, resultando em redução da demanda de oxigênio para o miocárdio durante qualquer nível de esforço. O efeito parece estar ligado ao aumento do tônus parassimpático ao coração e à diminuição da atividade simpática à periferia, com redução da resistência vascular periférica.

Coagulação sanguínea — O exercício leva à redução da coagulabilidade sanguínea, aumento transitório da fibrinólise e diminuição da adesividade plaquetária.

Função ventricular — O exercício conduz a uma melhoria da função ventricular, que pode ser devido a fatores tais como: aumento da massa miocárdica; melhoria da função bioquímica; melhoria da resposta miocárdica contrátil aos estímulos beta-adrenérgicos; redução da resistência do volume sanguíneo periférico, devido à melhoria da condutância do músculo esquelético e da redução da resistência vascular sistêmica.

Efeitos regulatórios e periféricos — O exercício afeta, de maneira múltipla, o funcionamento do organismo, aumentando a capacidade de absorção e utilização do oxigênio, significando que o trabalho orgânico frente à demanda pode ser realizado de forma mais econômica, isto é, o trabalho do coração e dos pulmões é menor e o funcionamento hemodinâmico e a capacidade de reserva metabólica são melhorados. A resposta aos exercícios é afetada por múltiplos mecanismos reflexos, através de receptores nos músculos esqueléticos e na circulação central e de ligações entre o córtex motor e centros regulatórios cardiovasculares.

Efeitos sobre o consumo máximo de oxigênio — O exercício leva a um aumento da capacidade física do indivíduo, que é refletido pelo aumento da capacidade máxima de consumo de oxigênio ($\dot{V}O_2$ max). Este aumento parece ser devido, diretamente, ao aumento do débito cardíaco e ao aumento da capacidade oxidativa dos músculos esqueléticos.

Eficiência miocárdica — As alterações induzidas pelo exercício, produzindo melhoria dos meios de transporte de oxigênio e da capacidade oxidativa dos músculos esqueléticos, levam à redução do consumo miocárdico de oxigênio, ou seja, aumentam a eficiência do músculo cardíaco.

Alterações nos músculos esqueléticos

O condicionamento físico leva a importantes modificações nos músculos esqueléticos, tais como: aumento do número e tamanho das mitocôndrias; aumento do número das proteínas mitocondriais e das enzimas respiratórias; aumento da atividade da ATPase; diminuição do fluxo sanguíneo para músculo, a qualquer nível de esforço submáximo, devido ao maior aproveitamento do oxigênio, por unidade de massa muscular.

Alterações nos lipídios e lipoproteínas sanguíneas

Os níveis de lipídios séricos — colesterol e triglicéridos — e das lipoproteínas de baixa

densidade — LDL e VLDL — estão relacionados com um risco aumentado de manifestações da doença coronariana, das doenças vasculares periféricas, do acidente vascular e da aceleração da aterosclerose coronariana.

A atividade física atua, positivamente, na redução dos níveis sanguíneos dos triglicéridos e no aumento das lipoproteínas de alta densidade — HDL — que, juntos, oferecem maior proteção contra as doenças acima relatadas.

Stamler (4) estudou o efeito destas alterações e concluiu que uma diminuição de 15mg/dl nos níveis sanguíneos de colesterol, uma diminuição de 2mm Hg na pressão arterial e uma redução de 25% no hábito de fumar poderá diminuir as taxas de mortalidade por coronariopatia em 19%.

Alterações na intolerância à glicose

O exercício físico leva a um aumento da sensibilidade dos receptores de insulina, levando a um melhor aproveitamento celular da glicose e aumentando a tolerância aos carboidratos.

Alterações nos níveis sanguíneos do ácido úrico

Estudos têm demonstrado redução dos níveis sanguíneos do ácido úrico, nos indivíduos hiperuricêmicos.

Alterações na esfera psicossomática

O indivíduo exercitado tende a ser mais criativo, auto-suficiente, emocionalmente mais amadurecido e auto-realizado, apresenta maior resistência à fadiga, maior capacidade de conciliar o sono e menor tendência à depressão e à ansiedade.

Influência no sistema locomotor

O exercício bem orientado pode proporcionar grandes benefícios ao sistema locomotor, principalmente durante o crescimento, porém, quando praticado inadequadamente, pode redundar em malefícios. Os efeitos positivos são: o desenvolvimento adequado dos grandes grupos musculares estabiliza a coluna vertebral e as articulações dos membros, prevenindo a ocorrência de distúrbios articulares, rupturas tendinosas e fraturas de stress; o estímulo para o crescimento, devido ao aumento do hormônio de crescimento induzido pelo exercício; após a adolescência os exercícios musculares atuam na profilaxia da artrose, promovendo a distribuição uniforme das pressões que atuam sobre a cartilagem de revestimento, melhorando a coaptação articular, reduzindo o atrito entre as extremidades ósseas, o exercício muscular previne e auxilia na correção

das osteopenias, comuns nas idades mais avançadas.

O uso inadequado dos exercícios pode levar a patologias como tendinites, rupturas musculares e tendinosas, fraturas de stress, distúrbios da articulação patelo-femoral, distúrbios do crescimento e agravamento de problemas naturais. Para evitarem-se malefícios, todo programa de treinamento deve, basicamente, respeitar os seguintes princípios: adequação à idade; progressão lenta e gradual; regularidade na prática e equilíbrio entre o desenvolvimento de músculos antagonísticos.

O exercício físico e os fatores de risco ateroscleróticos

Pela análise da influência do exercício sobre o organismo, pode-se ter uma clara idéia da importância do condicionamento físico na prevenção primária e secundária das doenças cardiovasculares degenerativas, além de outras patologias igualmente influenciadas.

Sobre os três fatores de risco primários, o exercício exerce grande influência nas hiperlipidemias e na pressão arterial. Sobre o fumo, embora haja evidências de que os indivíduos fisicamente ativos tendem a diminuir o número de cigarros ou cessar com o hábito, quando comparados com sedentários, não há, até agora, comprovação contundente deste fato.

Sobre os fatores secundários de risco, o exercício também exerce grande influência: na obesidade, o exercício, principalmente quando associado à dieta, ajuda na velocidade de perda de peso corporal, não só pelo aumento do gasto calórico, mas também pelo aumento do hormônio do crescimento, de glucagon e da atividade das lipases do tecido adiposo, resultando em maior mobilização dos ácidos graxos, para o processamento energético; na intolerância aos carboidratos e no diabetes, o exercício melhora a utilização celular da glicose, diminuindo as necessidades de insulina, ajudando ao melhor controle da doença; nas hiperuricemias e na gota o exercício reduz os níveis sanguíneos de ácido úrico, diminuindo os efeitos deletérios sobre o sistema cardiovascular e renal; sobre os aspectos psicológicos, o exercício influencia o indivíduo positivamente no sentido de atenuar as características de personalidade, principalmente aquelas relacionadas com o tipo A. Estes indivíduos apresentam risco cardíaco aumentado, provavelmente porque a hostilidade, a competitividade, a sensação de urgência em relação ao tempo, produzem mudanças fisiológicas no indivíduo, que resultam em elevação do colesterol, dos triglicérides e da pressão

sangüínea. Além disso, estas pessoas comem alimentos mais ricos em colesterol, fumam mais e praticam menos exercícios.

O exercício físico e a doença coronariana

Vários estudos epidemiológicos demonstram uma relação inversa entre exercício e doença coronariana (9, 15). Em um elegante estudo, Paffenbarger (16) acompanhou 3.975 trabalhadores do Cais do Porto, durante 22 anos, onde procurou isolar os efeitos do exercício físico, ajustando a idade, raça, pressão sangüínea, tabagismo, índices de massa corporal, intolerância à glicose, história pregressa de cardiopatia, achados eletrocardiográficos, níveis de colesterol sangüíneo e mudança de atividade profissional por motivo de doenças. Após compatibilizar estes dados, evidenciou-se que os homens com trabalhos físicos mais intensos (7kcal/min. acima do metabolismo basal — MB) apresentaram taxas de parada cardíaca fatal correspondentes à metade daqueles com trabalhos de menos atividade (1kcal/min. acima do MB).

Alguns estudos epidemiológicos mostram que em indivíduos suscetíveis, vigorosos exercícios podem aumentar o risco de eventos coronarianos. Na população, porém, este risco é, estatisticamente, pequeno.

Diferença em educação tem sido associada com diferença em mortalidade por coronariopatias. Em um estudo seqüencial de três anos, de 1.739 sobreviventes de infarto do miocárdio, os homens com menor grau de educação tiveram uma taxa de mortalidade três vezes maior do que aqueles com melhor educação (16). Em outros três estudos em Chicago houve uma inversa relação entre o nível educacional e a pressão arterial, o tabagismo e a taxa de mortalidade por doenças coronarianas (17).

O tipo de personalidade também tem sido apontado como fator de risco coronariano. Os indivíduos considerados tipo A, analisados no estudo "Western Collaborative Group" (18, 19), apresentaram duas vezes maior incidência de eventos coronarianos primários, quando comparados com aqueles do tipo B. A associação de coronariopatia com tipo A não pode ser explicada apenas por diferenças nos níveis sangüíneos de colesterol, tabagismo, pressão sangüínea ou por qualquer combinação de fatores de risco. Remoção dos riscos associados com o tipo A reduziria as doenças coronarianas em 31%. Em painel de revisão, 50 cientistas concluíram pela evidência que o tipo A é associado com um risco aumentado de coronariopatias em homens de média idade nos Estados Unidos e que o risco é da mesma magnitude que aqueles impostos pela idade, hipertensão arterial, níveis de colesterol e

tabagismo (20). O modo com que a personalidade do tipo A contribui para as doenças coronarianas ainda é desconhecido. Recentes demonstrações em universitários mostram que, em testes aritméticos mentais, o tipo A não apresenta melhor performance. No entanto, os indivíduos do tipo A apresentam maior vasodilatação muscular e secretam mais norepinefrina, epinefrina e cortisol do que os do tipo B. Isto reforça o conceito de que a personalidade tipo A inclui um estado de alerta e de hiperexcitabilidade dos sistemas cardiovascular, nervoso simpático e neuroendócrino aos fatores ambientais (21). Rosenman (22) mostrou que, em quatro anos e meio, a incidência anual de coronariopatias em indivíduos do tipo A, ativos fisicamente, foi de 9,1 por 1.000, comparada a 15 por 1.000 nos do tipo A fisicamente inativos.

O exercício provavelmente protege contra a doença cardíaca, mas súbito esforço pode também matar pessoas com doenças coronarianas. Estudos têm demonstrado que algumas arritmias supraventriculares são encontradas em atletas, durante monitorização contínua, porém sem grandes significados. Em não atletas, no entanto, arritmias ventriculares são mais comuns (23, 24). Nesta forma, existe pequena ou nenhuma razão para se acreditar que atletas ou corredores hábitos estão propensos a arritmias perigosas durante o repouso ou o exercício. Existe, porém, na população aparentemente saudável, 5% de homens de meia idade com coronariopatias silenciosas. Para esses, o risco de arritmias induzidas pelo exercício pode ser muito maior (1). Existem muitas evidências de que o exercício intenso pode causar morte súbita em pessoas com doença cardíaca. Pessoas morrendo instantaneamente parecem não ter história de sintoma ou sinais agudos de doenças coronarianas e o exercício intenso precede, geralmente, a morte, que ocorre mais frequentemente por arritmias. Parece não haver dúvida que exercícios intensos aumentam o risco de morte súbita na população, e que a maioria das vítimas são jovens ou indivíduos de meia idade, com avançada, embora silenciosa, doença coronariana (1). Não existe evidência sugerindo que exercícios extremos prejudicam o coração normal. Na presença de aterosclerose coronariana, no entanto, o miocárdio pode tornar-se isquêmico e vulnerável a arritmias fatais, durante stress físico ou psicológico. Thompson *et al.* (25) defenderam o conceito de que o exercício aumenta o risco de morte súbita em pacientes com doença coronariana. Todavia, seus dados também sugerem que o risco absoluto do exercício é muito baixo: existe apenas uma morte por 7.620 corredores por ano.

Em conclusão, o peso das evidências epidemiológicas suporta a idéia de que pessoas

que se exercitam regularmente têm um risco baixo de coronariopatia. A "hipótese do exercício" que diz ser o exercício, por si, um fator de proteção independente, continua sendo uma hipótese plausível, mas não provada.

O exercício físico e a hipertensão arterial

Nos últimos anos, tem aumentado o interesse científico nos efeitos do exercício sobre a pressão arterial. A maioria das pesquisas populacionais mostra um significativo efeito da atividade física na redução dos níveis pressóricos (26).

Efeito do treinamento sobre a pressão arterial de indivíduos hipertensos: pacientes portadores de hipertensão leve e moderada apresentam melhor controle dos níveis pressóricos após o treinamento físico (27, 28, 29), permitindo em muitos casos suprimir ou diminuir a dosagem das drogas anti-hipertensivas.

O exercício físico e o diabetes "mellitus"

Em excelente revisão sobre o assunto, Gil (30) cita os mecanismos fisiológicos do efeito do exercício sobre o diabetes.

Desde 600 a.C. o exercício regular é recomendado como coadjuvante da terapêutica do diabetes *mellitus*.

Em indivíduos treinados verifica-se uma hipoinsulinemia de repouso, uma maior sensibilidade à insulina e uma maior ligação de insulina aos monocitos, que é proporcional ao consumo máximo de oxigênio e durante o exercício existe uma diminuição da ligação de insulina a receptores por uma alteração da afinidade destes, favorecendo a utilização preferencial de gorduras e a preservação de carboidratos, exatamente ao contrário dos indivíduos sedentários (31, 32). Becker-Zimmerman *et al.* demonstram que em animais diabéticos jovens, o condicionamento físico provocava uma maior tolerância à glicose e um aumento da sensibilidade à insulina.

Não obstante haja uma diminuição dos níveis plasmáticos de insulina com o exercício, uma quantidade mínima de insulina parece ser fundamental para a captação de glicose pelo músculo esquelético durante a atividade.

O diabético bem controlado pode se beneficiar do exercício físico por dois mecanismos principais:

1. Aumento da utilização de glicose (praticamente independente de insulina).

2. Maior absorção de insulina do local de injeção subcutânea.

O diabético ainda beneficia-se da prática desportiva por seus aspectos psicológicos. O diabético esportista, através do esporte, perderá a sensação de ser um indivíduo marginalizado como doente crônico, ou pelo menos a atenuará

O exercício físico e a obesidade

A obesidade está relacionada com um número de doenças, incluindo diabetes, coronariopatias, distúrbios psicológicos, doenças renais, hipertensão, parada cardíaca, patologias hepáticas e dificuldades mecânicas. Em consequência, a expectativa de vida é significativamente reduzida na população obesa.

Vários trabalhos têm demonstrado que a maturidade física é um dos fatores mais importantes na gênese da obesidade, maior ainda do que a alimentação em excesso (31, 36).

Já se comprovou (37) que exercícios aeróbicos, tais como corridas lentas, alternadas ou não com caminhadas, são um excelente método de redução do peso e da gordura corporal, mesmo na ausência de qualquer restrição dietética.

A prática regular do exercício físico, além de aumentar o gasto calórico, incrementa a ação enzimática específica dos alimentos e a taxa metabólica pós-exercícios.

O exercício físico e as doenças pulmonares obstrutivo-crônicas (DPOC)

Em indivíduos normais, o fator limitante ao esforço físico é o volume-minuto cardíaco. Em pacientes portadores do DPOC o fator limitante é a diminuição da capacidade ventilatória dos pulmões.

Nestes indivíduos, o treinamento aeróbico adequado proporciona maior tolerância ao esforço e os capacita a realizar exercícios mais prolongados do que aqueles sem treinamento.

Nos asmáticos, por exemplo, o exercício aeróbico regular aumenta a capacidade física, a tolerância às crises e, ainda, proporciona maior independência social e psicológica (38). Os asmáticos devem, com apropriado controle farmacológico, ser estimulados a participarem de exercícios físicos regulares, pois o treinamento conduz a um aumento das funções cardiorespiratórias, com incremento da capacidade ventilatória total e da capacidade máxima de trabalho (39).

O exercício físico e a gravidez

Alguns estudos têm analisado as respostas fisiológicas ao esforço em mulheres grávidas. Tem sido demonstrado que o consumo máximo de oxigênio — VO_{2max} — é maior nas gestantes treinadas quando comparadas as não treinadas (40, 41). Segundo o Comitê de Aspectos Médicos do Informe da Associação Médica Americana (42), a mulher treinada apresenta o menor número de complicações durante o parto e menor número de cesáreas gravídicas.

Desta forma, é recomendável a prática moderada de exercícios físicos na gestação normal. No entanto, a modalidade da atividade física deve ser analisada criteriosamente. Sabe-se que em exercícios onde o peso corporal exerce efeito, o consumo energético é maior, comparados àqueles onde o peso não atua de forma importante (43). O aumento do peso corporal é uma constante na gravidez e o consumo energético exagerado pode repercutir no desenvolvimento fetal.

Assim, o uso do exercício durante a gravidez deve ater-se a limites de carga de trabalho moderado e, segundo Leglise (44), o tipo mais adequado de exercício para a gestante, nos seus dois últimos trimestres, é a natação.

O exercício físico e o idoso

A velhice é um processo irreversível, caracterizado pela regressão anatômica e funcional de todo o organismo, que resulta, principalmente, em um declínio da capacidade de trabalho (aptidão física), da flexibilidade e do tempo de reação.

O exercício físico regular, embora não impeça este processo, diminui a velocidade de perda fisiológica, aumentando os índices de performance dos idosos e melhorando sua qualidade de vida.

Os idosos treinados apresentam maior capacidade de desempenho físico, força, flexibilidade, capacidade vital, difusão alvéolo-capilar, ventilação máxima voluntária e extração de oxigênio, quando comparados a idosos sedentários (45).

O exercício físico e a criança

O exercício físico exerce grande influência na criança, pois a performance humana e os eventos fisiológicos são influenciados pelo crescimento e por fatores de maturação.

O conhecimento das características específicas de cada fase do desenvolvimento da criança é muito importante ao médico e ao professor de Educação Física para a adequação dos programas de Educação Física nas escolas.

A área motora do sistema nervoso apresenta desenvolvimentos inatos, isto é, aqueles comandos centrais que executam movimentos próprios sem qualquer *feedback* periférico (46) e programas de aprendizado motor, que representam movimentos mais elaborados, onde estímulos periféricos são importantes para o aprendizado motor (47, 48).

O aprendizado motor, no entanto, apresenta diferentes fases de maturação. No mesmo tempo que o exercício é importante na estimulação do desenvolvimento motor, a maturação dos sistemas responsáveis pela atividade física que criança conheçam estas fases. Na tentativa de ensinar às

habilidades motoras complexas, quando a maturação está ainda incompleta, um programa motor incorreto pode ser estabelecido e arquivado definitivamente.

Do ponto de vista de performance física em adolescentes, parece que aqueles engajados mais intensivamente nos esportes representam não somente um grupo de jovens especialmente motivados mas, acima disto, um grupo auto-selecionado que reforça sua alta capacidade participando de atividades desportivas (49). Este ponto é especialmente importante, pois o grupo de baixa capacidade física no começo da puberdade geralmente apresenta pouca motivação para o esporte. É preciso estar consciente de que uma maior participação deles nas atividades esportivas depende, principalmente, de conseguir-se uma melhoria prévia de suas capacidades físicas. Isto somente pode ser obtido durante o tempo escolar, caso o professor de Educação Física esteja consciente deste fato.

A educação física escolar oferece aos educadores e aos pais a grande chance de promover não só o correto desenvolvimento físico da criança, mas também a saúde.

Em relação à saúde, a correta aplicação dos exercícios físicos desempenha importante papel profilático, tanto nos indivíduos sadios quanto naqueles portadores de doenças crônicas, como a asma brônquica, o diabetes *mellitus* e a obesidade.

Summary

In the last decades, it has been a dramatic change in the mortality causes. While the infectious disease causes of death decrease there is a great increase in cardiovascular diseases. These entities are the leader causes of death in Brazil.

The authors discuss the effect of the exercise on the prevention of diseases, the rehabilitation of health and on the improvement of the quality of life.

Referências

1. FILMER, E.R. — Exercise and heart disease: epidemiology of the "exercise hypothesis". *The Am. J. of Medicine*, 75:1008-1022, 1983.
2. DIALUPHIS, R.A. — The rise and fall of ischemic heart disease. *Sci. Am.*, 243:63-69, 1980.
3. STEIN, M.P. — The recent decline in ischemic heart disease mortality. *Am. Intern. Med.*, 91:830-840, 1979.
4. STAMM, E.H. — Primary prevention of coronary heart disease the last 20 years. *Am. J. Cardiol.*, 47:722-736, 1981.
5. LEVY, R.H. — Declining mortality in coronary heart disease. *Arteriosclerosis*, 7:312-325, 1981.
6. THOMAS, T., & KANNEL, W.B. — Downward trend in cardiovascular mortality. *JAMA*, 247:877-880, 1982.
7. KAHNIEL, W.B. — Meaning of the downward trend in cardiovascular mortality. *JAMA*, 247:877-880, 1982.
8. LEVY, R.H. & MOSKOWITZ, J. — Cardiovascular research: decades of progress, a decade of promise. *Science*, 217:121-129, 1982.
9. LOGAN, V.P.D. & GLASGOW, M.D. — Mortality and coronary and myocardial disease in different social classes. *Lancet*, 1:768-769, 1952.
10. MORRIS, J.N. et al. — Coronary heart disease and physical activity of work. *Lancet*, 2:1053-1057, 1963.
11. MORRIS, J.N. et al. — Vigorous exercise in leisure-time: protection against coronary heart disease. *Lancet*, 2:333-339, 1973.

12. MORRIS, J.N. et al. — Vigorous exercise in leisure-time: protection against coronary heart disease. *Lancet*, 2:1207-1210, 1980.
13. KANNEL, W.B. & SOULIE, P. — Some health benefits of physical activity. The Framingham study. *Arch. Intern. Med.*, 133:857-861, 1979.
14. BRUNNER, G. et al. — Physical activity at work and the incidence of myocardial infarction, angina pectoris and death due to ischemic heart disease. An epidemiological study in Israeli, collective settlements (kibbutzim). *J. Chronic Dis.*, 7:217-233, 1974.
15. CASSEL, J. et al. — Occupation and physical activity and coronary heart disease. *Arch. Intern. Med.*, 128:920-924, 1971.
16. WEINBLATT, E. et al. — Relation of education to sudden death after myocardial infarction. *N. England. J. Med.*, 299:60-65, 1978.
17. LIU, K. et al. — Relationship of education to major risk factors and death from coronary heart disease, cardiovascular disease and all causes. Findings of three Chicago epidemiologic studies. *Circulation*, 55:1308-1314, 1982.
18. ROSENMAN, R.H. et al. — Coronary heart disease in the Western Collaborative Group Study. *JAMA*, 233:872-877, 1975.
19. BRAND, R.J. et al. — Multivariate prediction of coronary heart disease in the Western Collaborative Group Study. Compared to the findings of the Framingham Study. *Circulation*, 53:348-355, 1976.
20. REVIEW PANEL ON CORONARY — Prone behavior and coronary heart disease: coronary-prone behavior and coronary heart disease: a critical review. *Circulation*, 63:1199-1215, 1981.
21. WILLIAMS, R.D. et al. — Type A behavior and elevated physiological and neuroendocrine responses to cognitive tasks. *Science*, 218:483-485, 1982.
22. ROSENMAN, R.H. — The influence of different exercise patterns on the incidence of coronary heart disease in the Western Collaborative Group Study. *Medicine and Sport*, vol. 4.
23. HANNE-SAPARA, N. & KELLERMANN, J.J. — Long-term holter ECG monitoring of athletes. *Med. Sci. Sports Exercise*, 135:294-298, 1981.
24. VITASALA, M.T. et al. — Ambulatory electrocardiographic recording in endurance athletes. *Br. Heart J.*, 147:213-220, 1982.
25. THOMPSON, P.D. et al. — Depth during jogging or running. *JAMA*, 242:1265-1267, 1979.
26. MONTGOMERY, H.J. et al. — Habitual physical activity and blood pressure. *Med. Sp. Sports*, 4:175-181, 1972.
27. BOYER, J.L. & KASH, F.V. — Exercise therapy in hypertensive man. *H. Am. Med. Assoc.*, 211:1668-71, 1970.
28. CHOQUETTE, G. & FERGUSON, R.J. — Blood pressure reduction in "borderline" hypertension following physical training. *Can. Med. Assoc. J.*, 108:699-703.
29. BARNARD, R.J. et al. — Effect of a high-carbohydrate diet, and daily walking on blood pressure and medication status of hypertensive patients. *Journal of Cardiac Rehabilitation*, 3:839-848, 1983.
30. CLAUDIO, G.S.A. — Censo de Medicina da Exercício. *Revista Brasileira de Ciências da Saúde*, 2(3):110-120, 1982.
31. MAYER, J. & THOMAS, D.V. — Regulation of food intake and obesity. *Science*, 156:328, 1967.
32. GREENE, J.A. — Clinical study of the biology of obesity. *Ann. Intern. Med.*, 12:1707, 1939.
33. BRUCH, H. — Energy expenditure of obese children. *Am. J. Diseases of Children*, 60:1002, 1940.
34. BRONSTEIN, I.P. et al. — Obesity in childhood. *Am. J. Diseases of Children*, 63:238, 1942.
35. DURNIN, J.V.G.A. — Activity patterns in the community. *Canad. Med. Ass. J.*, 36:802, 1937.
36. NELSON, R.A. et al. — Physiology and natural history of obesity. *JAMA*, 223:627-630, 1973.
37. MOODY, D.L. & BURSKUK, E.R. — The effect of a moderate exercise program on body weight and skinfold thickness in overweight college women. *Med. Sci. Sports*, 17:76-80, 1985.
38. MORTON, A.R. et al. — Physical activity and the asthmatic, years book of sports medicine. Chicago, Year Book Medical Publishers, Inc., 1982. pp. 112-114.
39. GRAFF LONNEVIG, V.S. et al. — Five years follow-up of asthmatic boys participating in physical activity program. Year book of Sports Medicine. Chicago Year Book Medical Publishers, Inc., 1981. pp. 313-314.
40. DRESSENDFURF, R.H. — Physical training during pregnancy and lactation. *Phys. Sportsmed.*, 6(2):74-80, 1978.
41. PATRICIA, L.H. et al. — Metabolic during pregnancy. *Sports Medicine*, 1982. Year Book, 338, 1982.
42. PRESIDENT'S COUNCIL ON PHYSICAL FITNESS AND SPORTS — Physical activity during menstruation and pregnancy. *Physical Fitness Research Digest*, 6(3):125, 1978.
43. KNUTTGEN, H.G. et al. — Physiological response to pregnancy at rest and during exercise. *J. Appl. Physiol.*, 36(5):549-553, 1974.
44. LEGLISE, M. — *Nation sport comparée — ou la signification de la compétition*. Paris, Editions Médicales et Universitaires, 1976.
45. LEITE, P.F. — *Atividade física, esporte e saúde: prevenção e reabilitação de doenças cardiovasculares, metabólicas e psicossomáticas*. Belo Horizonte, Santa Eulália, 1985. pp. 149-163.
46. BEUTLEY, D. & KOMASHI, M. — Mutual control of behavior. *Ann. Rev. Neurosci.*, 1:35-39, 1978.
47. NATTEBOHN, F. — Ontogeny of bird song. *Science*, 167:950-956, 1970.
48. FOJSSBERG, H.H. — Learning of neuropsychological tasks. In: *Children and exercise IX*. Baltimore, University Park Press, 1980. pp. 13-22.
49. RUTENFRANZ, J. & SINGER, R. — The influence of sport activity on the development of physical performance capacities of 15-17 year old boys. In: *Children and exercise IX*. Baltimore, University Park Press, 1980. pp. 1950-65.

Endereço para correspondência
 DR. AYRION KLIER PERES
 Clínica Brasília
 SHIS — Q19 — Bloco E — Sala 101
 71600 — Brasília-DF