

A IMPORTÂNCIA DO EXERCÍCIO FÍSICO NA PREVENÇÃO DAS ENFERMIDADES CRÔNICO-DEGENERATIVAS DO SISTEMA CARDIOVASCULAR

THE IMPORTANCE OF PHYSICAL EXERCISE IN PREVIEW OF CHRONIC-DEGENERATIVE DISEASES OF CARDIOVASCULAR SYSTEM

José Luciano Tavares da Silva

Mestrando em Ciência do Movimento Humano - Subárea: Fisiologia do Exercício (UFSM)

RESUMO

O presente estudo teve por objetivo reunir informações quanto à importância do exercício físico na prevenção de enfermidades cardiovasculares de característica crônico-degenerativa. Estas patologias possuem uma elevada taxa de contribuição para o índice de mortalidade, principalmente em países industrializados, onde as facilidades da vida moderna proporcionam hábitos de vida sedentária, incompatíveis com uma boa saúde orgânica. O importante papel exercido pelo exercício físico sobre os fatores de risco destas enfermidades, dentre eles a hiperlipidemia, o tabagismo, a hipertensão arterial, a obesidade, a alta taxa de glicose sanguínea além dos aspectos psicossociais é indiscutível, podendo-se afirmar que uma vida fisicamente ativa poderá se caracterizar como um importante fator na prevenção destas disfunções. As evidências demonstram ainda que a atividade física programada e regular poderá proporcionar uma valiosa colaboração para a elevação do nível de saúde de seus praticantes, melhorando a qualidade de vida e proporcionando uma maior longevidade.

Palavras-Chaves: Exercício Físico e Saúde, Doenças Crônico-Degenerativas, Doenças Cardiovasculares, Fatores de Risco.

ABSTRACT

The present study had the purpose of collecting information about the importance of physical exercise in prevention of the chronic-degenerative cardiovascular diseases. These pathologies have a high rate of contribution to increase mortality index, mainly in the industrialized countries, where facilities of modern life provide sedentary life habits that are incompatible with a good organic health. The important role that physical exercise plays on preventing risk factors of these diseases such as hyperlipidemy, tobacco addiction, high blood pressure, obesity, high blood glucose rate, besides psychosocial aspects is incontestable and we can emphasize that a physically active life can to characterize itself like an important factor in preview of these malfunctions. The evidences shows yet that programmed and regular physical activity can provide a valuable collaboration for the growth of the health level of its practisers, improving life quality and providing a major longevity.

Key Words: Physical Exercise and Health, Chronic-Degenerative Diseases, Cardiovascular Diseases, Risk Factors.

INTRODUÇÃO

O perfil epidemiológico das doenças sofreu profundas mudanças em nossa sociedade a partir do século XIX, observando-se uma substituição da mortalidade decorrente de doenças infecciosas e materno-infantis pela mortalidade advinda de causas externas e disfunções classificadas como de origem *crônico-degenerativa* (DUNCAN, 1992). Ao se proceder a classificação das enfermidades que se caracterizam como de tal natureza, as doenças cardiovasculares como a hipertensão arterial e a aterosclerose são aquelas que apresentam maior prevalência na população, seguidas por outras não menos importantes podendo-se citar as enfermidades endócrino-metabólicas como o diabetes mellitus, as enfermidades respiratórias com a doença pulmonar obstrutivo-crônica, dentre outras. Destas, as doenças cardiovasculares possuem uma certa relevância e prevalência frente às demais, sendo que no Brasil pelo menos 300 mil pessoas/ano falecem em consequência destas patologias. Cerca de 2,5 milhões de pessoas/ano são acometidas de infarto do miocárdio, o que leva à morte em torno de 214 mil pessoas (CARVALHO, 1995). Comparando-se dados epidemiológicos atuais com aqueles de séculos passados, o índice de morbidade e mortalidade decorrentes destas disfunções (as quais são típicas de adultos e idosos) pode ser caracterizado como uma epidemia. Contrastando com conceitos outrora estabelecidos, de que adultos de países desenvolvidos apresentam um risco mais elevado de desenvolvimento de doenças cardiovasculares que os adultos brasileiros (considerando-se a cardiopatia isquêmica do coração e as patologias cerebrovasculares), ao se comparar dados daqueles países com o Brasil, verifica-se que a doença cerebrovascular nas populações brasileiras estudadas apresenta um coeficiente situado entre o das populações de maior mortalidade (DUNCAN, 1992). Para evidenciar a importância em termos populacionais destas enfermidades, podemos citar dados epidemiológicos do MINISTÉRIO DA SAÚDE (1993a), os quais demonstram que, nos últimos 40 anos as causas de morte a nível patológico no Brasil tem apresentado sensível mudança, em virtude da queda na prevalência das enfermidades infecciosas e parasitárias, ocorrendo concomitantemente uma elevação no complexo das patologias crônico-

degenerativas. Em 1930, aproximadamente 12% dos óbitos ocorridos nas capitais brasileiras foram devidos às enfermidades do sistema cardiovascular, observando-se uma elevação nestes dados para 30% em 1980. Este número continuou elevando-se progressivamente até que no ano de 1988 observou-se que as doenças do aparelho circulatório foram responsáveis por 40% dos óbitos em indivíduos a partir de 45 anos de idade. Portanto, apesar das vantagens do crescimento econômico do país, a população tornou-se vulnerável aos fatores de risco das disfunções cardiovasculares, modificando-se as causas de morbidade e mortalidade (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 1993b).

Apesar deste quadro assustador, a ciência médica tem avançado muito nas últimas décadas no sentido de prevenir que um maior número de pessoas venham a ser acometidas por enfermidades desta natureza, incluindo-se a descoberta de determinados fatores conhecidos por "fatores de risco". Esses fatores poderão contribuir para o surgimento e conseqüente evolução das doenças cardiovasculares, podendo-se citar dentre outros a hiperlipidemia ou excesso de lipídios sanguíneos, a pressão arterial elevada, o tabagismo e o sedentarismo.

Dentre as patologias cardiovasculares crônico-degenerativas, a *aterosclerose* pode ser considerada como principal responsável pelo quadro de morbidade e mortalidade em nossa civilização (CARVALHO, 1995). Definida pela Organização Mundial de Saúde apud WEINECK (1991) como uma combinação variável de alterações nas camadas íntima e média da artéria, composta de um acúmulo em forma de foco de lipídios, carboidratos complexos, elementos do sangue e tecidos fibrosos, esta patologia poderá culminar em um processo de estreitamento progressivo na luz dos vasos sanguíneos arteriais, levando a uma redução ou até mesmo uma interrupção do fluxo sanguíneo ao local irrigado. Por conseguinte, tendo em vista que o sedentarismo ou inatividade física constitui-se hoje num importante fator para o desenvolvimento desta e de outras disfunções de natureza crônico-degenerativa, procurou-se através da presente revisão analisar a patogenia da aterosclerose juntamente com a contribuição dos fatores de risco para a sua formação e desenvolvimento. Visou-se ainda elucidar como o exercício físico poderá contribuir no sentido de minimizar ou até mesmo

eliminar os fatores citados, além do tipo, frequência e intensidade de esforço recomendados para a aquisição e manutenção de bons níveis de saúde.

PATOGENIA, FISIOPATOLOGIA E FATORES DE RISCO DA ATEROSCLEROSE

A aterosclerose é considerada como a mais comum e mais importante forma de *arteriosclerose*, ou “endurecimento das artérias”, termo este que se refere a um grupo de distúrbios que possuem como ponto comum o espessamento e a perda de elasticidade das paredes arteriais. Embora qualquer artéria possa ser afetada, a aorta e os sistemas vasculares cerebral e coronário são os alvos principais, tendo como consequência, dentre outros problemas, os infartos, sejam cerebrais (acidente vascular cerebral) sejam do miocárdio (ataques cardíacos). Esta patologia também pode causar uma variedade de outros eventos de proporções menos graves, mas que também somam-se à seu índice de mortalidade, incluindo-se a cardiopatia isquêmica crônica, gangrena de membros inferiores, oclusão mesentérica e encefalopatia isquêmica (ROBBINS et al. 1991). As placas fibrosas, também denominadas *placas fibro-gordurosas* ou *ateromas*, são as alterações mais importantes desta disfunção, apresentando-se a nível macroscópico com tamanho variado, de superfície lisa e coloração branco-amarelada, fazendo saliência na luz do vaso (MONTENEGRO & BOGLIOLO, 1994). O centro das placas maiores pode conter um líquido amarelado e grumoso do qual deriva o nome *ateroma*, palavra grega para “mingau” (ROBBINS et al. 1991). A hemorragia na intimidade da placa de ateroma (em virtude da ruptura do endotélio que a reveste dos pequenos capilares que a vascularizam) também é um fator importante para obstruções ao fluxo sanguíneo, em virtude do sangue extravasado determinar um aumento súbito no volume da placa (MONTENEGRO & BOGLIOLO, 1994).

Para o entendimento do processo fisiopatológico da aterosclerose, faz-se necessário uma descrição das camadas que constituem a anatomia básica da artéria (SUPERKO, 1994), podendo-se observar que a parede arterial apresenta três camadas:

a) *Camada íntima* - Formada por células endoteliais, conjunto endotelial e uma lâmina de fibras elásticas formando uma rede;

b) *Camada média* - Formada por fibras musculares lisas, pequena quantidade de colágeno, fibras elásticas e proteoglicanos;

c) *Camada adventícia* - Formada por alguns fibroblastos e fibras musculares lisas, rodeada por colágeno e proteoglicanos.

Considerando que a função fundamental da artéria é manter o sangue em seu interior, esta reage a agentes agressivos através de mecanismos que tendem a restabelecer sua integridade (SUPERKO, 1994). Portanto, a teoria mais aceita com relação à gênese da aterosclerose seria a de uma eventual lesão no endotélio da camada íntima da artéria, (que pode ser devido a trauma físico ou químico), lesão esta que poderia permitir a infiltração de macromoléculas (ex. colesterol) no endotélio lesado até a musculatura lisa da camada média. Este evento poderá resultar em uma proliferação das células musculares lisas em direção à luz arterial, com posterior necrose destas células, com o advento de um acúmulo de lipídios em seu interior e exterior (HASKELL, 1991). A lesão inicial no endotélio arterial pode ser devida a uma série de mecanismos, incluindo-se traumatismo físico, toxicidade pelo monóxido de carbono no tabagismo, inflamações e outros fatores, tal como a hiperlipidemia (excesso de lipídios sanguíneos) (SUPERKO, 1994).

Com relação à prevenção da aterosclerose através da aquisição de um estilo de vida mais fisicamente ativo, é fato comprovado os efeitos benéficos do exercício físico sobre certos fatores de risco, tais como a hiperlipidemia ou excesso de lipídios sanguíneos, tabagismo, hipertensão arterial, obesidade, intolerância à glicose e fatores psicossociais (estresse).

O EXERCÍCIO FÍSICO E OS LIPÍDIOS SANGÜÍNEOS

Por ser um meio aquoso, o plasma sanguíneo é um meio de transporte ideal para substâncias solúveis em água, como a glicose e os aminoácidos que são transportados na circulação. Os lipídios são substâncias insolúveis em água, sendo trans-

portados no plasma na forma de complexos macromoleculares. Um destes sistemas de transporte se dá através da ligação de lipídios a proteínas específicas, formando as lipoproteínas (MONTGOMERY et al. 1994). O colesterol incluiu-se num importante grupo de substâncias orgânicas complexas pertencentes à classe de lipídios, conhecidas como esteróis (MILLER & GONÇALVES, 1995). Sendo o colesterol o constituinte da classe dos lipídios predominante na lesão aterosclerótica (CASPERSEN & HEAT, 1994), suas altas concentrações plasmáticas associam-se com a incidência de aterosclerose (MONTGOMERY et al. 1994).

O colesterol é transportado no plasma sob forma de quilomírons, lipoproteínas de muito baixa densidade ou VLDL, de densidade intermediária ou IDL, de baixa densidade ou LDL e de alta densidade ou HDL, podendo-se avaliar o estado de saúde do indivíduo através de seus valores (DÉCOURT, 1988), principalmente no que diz respeito às concentrações de LDL e HDL. No quadro 1 observa-se os valores de lípidos plasmáticos considerados desejáveis, limítrofes e aumentados para indivíduos adultos (acima de 20 anos de idade) de ambos os sexos, de acordo com a SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA (1993).

As lipoproteínas possuem a função de transporte de triglicérides e colesterol além da regulação do metabolismo lipídico (SUPERKO, 1994). Os quilomírons são as maiores lipoproteínas, seguidos pelo VLDL, IDL, LDL e HDL respectivamente.

A LDL é a lipoproteína que transporta maior conteúdo de colesterol, sendo produzida, em sua maior parte, a partir da VLDL. Considera-se que o aumento de seu nível sérico guarda estreita relação com a aterogênese acelerada. Por outro lado, a HDL possui a função de transportar o colesterol livre dos tecidos para o fígado, podendo ser encontrada na circulação em subtipos, separando-se dois subtipos por ultracentrifugação, o HDL₂ e o HDL₃ (MONTGOMERY et al. 1994). Ao subtipo HDL₂ atribui-se certo nível de proteção contra o desenvolvimento da aterosclerose. (NOVAZZI & MARTINEZ, 1994).

Existem evidências de um sistema cíclico no qual a subfração HDL₃ capta o colesterol livre dos tecidos sob influência da enzima plasmática lecitina-colesterol-aciltransferase (LCAT) podendo transportá-lo em sua forma esterificada como HDL₂ para o fígado, onde, após tornar-se um componente da bile poderá ser excretado. Desta maneira, pessoas com altos níveis sanguíneos de HDL, particularmente de HDL₂ aparentam estarem protegidas contra a aterosclerose (MONTGOMERY et al. 1994). De acordo com WOOD (1991) indivíduos ativos fisicamente podem apresentar mudanças favoráveis no padrão lipoprotéico, sendo o exercício aeróbico aquele está associado com estas mudanças. Tais mudanças se devem possivelmente em decorrência da influência do exercício físico na atividade enzimática que exerce um papel favorável no transporte reverso do colesterol pelo HDL, elevando sua concentração plasmática, ape-

QUADRO 1 - Valores de referência para o colesterol total, LDL, HDL e triglicérides em indivíduos adultos de ambos os sexos com idade igual ou superior a 20 anos (valores em mg/dl). Fonte: SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA (1993).

Lípides	Desejáveis	Limítrofes	Aumentados
Colesterol total	< 200	200 - 239	≥ 240
LDL	< 130	130 - 159	≥ 160
HDL	≥ 35	----	----
Triglicérides	< 200	----	≥ 200 *

* Estes valores devem ser considerados em conjunto com os valores de LDL e HDL, pois associam-se com um risco maior de aterosclerose quando o HDL está diminuído e/ou o LDL aumentado.

sar de não estar claro qual a intensidade mínima de exercício necessária para tais mudanças (WOOD & STEFANICK, 1990).

O EXERCÍCIO FÍSICO E O TABAGISMO

O Tabagismo é um dos principais fatores de risco para a morte prematura decorrente de cardiopatias, doença pulmonares e neoplasias, observando-se que o risco para cardiopatias relaciona-se diretamente com o número de cigarros fumados, com a duplicação ou até mesmo triplicação do risco com relação aos não fumantes (GOTTLIEB & SACHS, 1994). Este risco acentuado deve-se aos efeitos nefastos do tabaco sobre o aparelho cardiovascular, incluindo-se dentre outros o aumento da agregação plaquetária, vasoconstrição, diminuição do transporte de oxigênio e hipoxia tissular (COUSTEAU, 1994). Além dos efeitos diretos do tabagismo sobre o sistema cardiovascular, este também poderá agir indiretamente, através da incrementação de outros fatores de risco. Em um estudo comparando os níveis de lipídios e lipoproteínas sanguíneas em indivíduos fumantes e ex-fumantes com não fumantes, BRISCHETTO et al. (1983) concluíram que sua amostra de homens e mulheres fumantes possuíam níveis significativamente menores de HDL colesterol e níveis maiores de VLDL colesterol e triglicérides quando comparados com os ex-fumantes e não fumantes, tornando-se esta diferença mais pronunciada quanto maior o número de cigarros fumados diariamente. Estes mesmos autores observaram ainda uma elevação no monóxido de carbono no sangue, o que pode proporcionar danos no endotélio.

A prática regular do exercício impõe barreiras consideráveis entre o desejo de fumar e sua realização (SHEPHARD, 1989), admitindo-se que apesar da ausência de estatística formal, os exercícios físicos regulares desempenham um bom papel na parada do tabagismo e na sua não retomada (COUSTEAU, 1994).

O EXERCÍCIO FÍSICO E A HIPERTENSÃO ARTERIAL

A hipertensão arterial nada mais é que uma condição na qual a PA encontra-se cronicamente

elevada, acima dos níveis considerados desejáveis ou saudáveis para a idade e tamanho da pessoa (POLLOCK & WILMORE, 1993), que, além de ser um fator de risco primário para o desenvolvimento da aterosclerose, também é um importante problema de saúde pública em muitos países do mundo (FAGARD & TIPTON, 1994), incluindo o Brasil (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 1993b). Observa-se um certo consenso por parte dos pesquisadores com relação aos valores de PA que podem ser considerados normais ou anormais. De acordo com a OMS apud MINISTÉRIO DA SAÚDE (1993b), hipertenso é todo indivíduo adulto, maior de 18 anos com valores de PA sistólica igual ou superior a 160 mmHg, ou com PA diastólica igual ou superior a 95 mmHg, em pelo menos duas medidas realizadas em diferentes ocasiões. São considerados "normotensos" aqueles que apresentam PA sistólica inferior a 140 mmHg e PA diastólica inferior a 90 mmHg, sendo os valores intermediários considerados "limítrofes". A maior parte dos pacientes hipertensos (90 a 95%) apresentam uma hipertensão primária ou essencial sem evidente causa orgânica. Apenas numa minoria da população (5 a 10%), seu agente causador pode ser identificado. Se não for tratada, a hipertensão primária representará um distúrbio crônico e de longa duração, podendo conduzir a danos irreparáveis de órgãos (SANNERSTEDT, 1991). Existem evidências indicativas de uma elevação nos riscos de disfunções cardiovasculares concomitantemente com as elevações nas pressões sanguíneas sistólica e diastólica com o passar do tempo, porém, poucas vezes agindo de maneira isolada, mas associando-se a outros fatores de risco (CASPERSEN & HEAT, 1994).

A pressão arterial elevada parece responder positivamente à atividade aeróbia prolongada e regular (POLLOCK & WILMORE, 1993). Este tipo de atividade exerce uma ação antagonista a diversos fatores que a influenciam, podendo-se citar uma diminuição da atividade simpática e das resistências arteriais periféricas, um efeito natriurético de esforço (partes hídricas e sódio, com diminuição do volume circulatório) e perda de peso (COUSTEAU, 1994). Entretanto, os exercícios parecem ser mais úteis no controle da hipertensão leve, podendo ocorrer diminuições significantes após 6 a 8 semanas de condicionamento aeróbio (HANSON, 1994a).

O EXERCÍCIO FÍSICO E A OBESIDADE

O critério adotado para considerar alguém "excessivamente gordo" seria uma adiposidade acima de 20% do peso corporal para homens e acima de 30% do peso corporal para mulheres (MCARDLE et al. 1994). Desenvolvendo-se, com raras exceções, por um desequilíbrio energético caracterizado pela excessiva ingestão calórica e falta de atividade física, a obesidade apresenta-se geralmente associada a um elevado número de mortes por coronariopatias, aparentemente devido à sua influência sobre a pressão sangüínea, os níveis sangüíneos de lipídios e o risco de diabetes (CASPERSEN & HEAT, 1994).

Deve-se ter em vista que o tecido adiposo não constitui um elemento uniforme, observando-se que as células gordurosas localizadas ao redor da cintura e flancos e no abdômen são mais metabolicamente ativas ao se comparar com os depósitos situados nas coxas e nádegas (NATIONAL INSTITUTES OF HEALTH CONSENSUS PANEL ON THE HEALTH IMPLICATIONS OF OBESITY, 1985), proporcionando alterações nas funções cardíacas (NAKAJIMA et al., 1989), dentre outros efeitos deletérios. Ao pesquisar a relação entre a circunferência de cintura para o quadril em mulheres obesas, KALKHOFF et al. (1983) observaram que as mulheres que apresentavam uma relação cintura-quadril situadas na faixa entre 0,89 e 0,99 possuíam níveis elevados de PA sistólica e diastólica, glicose plasmática e respostas insulínicas durante testes de tolerância à glicose quando foram comparadas com mulheres com relações situadas entre os valores de 0,5 à 0,73. Além disso, segundo HIGGINS et al. 1988 dados de estudos relacionados aos riscos à saúde advindos da obesidade demonstram que o peso relativo e a obesidade central relativamente elevados proporcionam uma elevação na incidência de disfunções cardiovasculares, além de um índice elevado de mortes por causas combinadas. Segundo BJÖRNTORP (1985b), a obesidade em outra localização, como na região glútea e femoral possui uma malignidade menor e, sob um ponto de vista médico, pode ser considerada principalmente como um problema estético (quando presente em uma quantidade moderada), não possuindo urgência em ser tratada.

A elevação do nível de atividade física possui um importante papel no controle da obesidade em qualquer idade, contrastando com a restrição imposta por dietas severas, podendo inclusive haver alterações na composição corporal mesmo quando não há mudança nos hábitos alimentares (SHEPHARD, 1994). Através do exercício físico pode-se proporcionar uma alteração na composição corporal, reduzindo a quantidade de gordura e mantendo ou mesmo elevando a massa corporal magra. Além disso, pode-se manter ou mesmo elevar ligeiramente o metabolismo de repouso, reduzindo a tendência do corpo em armazenar calorias (McARDLE et al. 1994). Observou-se ainda que, por intermédio do exercício físico aumentar-se-á a liberação de ácidos graxos livres do tecido adiposo, a atividade das enzimas responsáveis pela ativação, transporte e desintegração dos ácidos graxos e a capacidade lipolítica dos adipócitos, relacionada a alterações hormonais (LEITE, 1994).

O EXERCÍCIO FÍSICO E O DIABETES MELLITUS/ INTOLERÂNCIA À GLICOSE

O diabetes mellitus é um grave distúrbio metabólico com diversas complicações, podendo ser classificado como tipo I ou insulino-dependente, o qual é típico em faixas etárias inferiores a 30 anos e tipo II ou não-insulino-dependente, característico de adultos obesos acima de 40 anos de idade (HANSON, 1994a). Este distúrbio freqüentemente associa-se a lesões na microcirculação, neuropatias e predisposição à aterosclerose (DIAS, 1994). No entanto, a incidência de aterosclerose é aumentada juntamente com a hipertensão e outras complicações, no diabetes do tipo II, podendo ser devida a vários fatores, dentre eles a hiperlipidemia, além da obesidade e a hipertensão arterial, comumente observadas neste tipo de diabetes (ROBBINS et al., 1991). A causa do diabetes tipo II correlaciona-se aparentemente com uma diminuição dos receptores periféricos à insulina, que possui seus níveis plasmáticos anormalmente elevados em virtude da estimulação dos altos teores de glicose circulante. Isto levará a uma insuficiência funcional das células beta pancreáticas, responsáveis pela produção de insulina, reduzindo-a conseqüentemente a níveis subnormais. (HANSON, 1994a). Observa-se através de estu-

dos relacionados à distribuição de gordura corporal, que esta também pode exercer uma considerável influência na gênese do diabetes tipo II. BJÖRNTORP (1985a) em um estudo sobre os padrões regionais de distribuição de gordura no corpo, considerou haver uma tendência de altos valores de risco para o desenvolvimento do diabetes mellitus mesmo em indivíduos com uma baixa adiposidade geral, mas com um alto valor da relação entre o perímetro da cintura e do quadril (considerada, segundo este autor, maior que 1,0 para homens e maior que 0,8 para mulheres). Tais tendências foram sustentadas por estudos os quais demonstraram que a obesidade abdominal envolvia a maior parte dos riscos para disfunções cardiovasculares, incluindo o diabetes mellitus. Em um estudo relacionado à mudança favorável no perfil de riscos cardiovasculares por intermédio do exercício físico em pacientes portadores de diabetes do tipo II, LEHMANN et al. (1995), concluiu que o exercício físico, como parte do programa de tratamento do diabetes resultou em uma melhora significativa no perfil de risco cardiovascular. Este estudo demonstrou que mesmo o exercício aeróbio moderado resulta em uma diminuição considerável na gordura corporal total, particularmente na redução da gordura abdominal. De fato, de acordo com WOOD & STEFANICK (1990), os adipócitos da região abdominal demonstram maior resposta ao efeito da lipólise induzida pelas catecolaminas que aqueles situados na região femoral, sugerindo que o exercício físico pode proporcionar uma perda seletiva de gordura abdominal, diminuindo a relação entre a circunferência e o quadril. Além disso, ao se incrementar a média de atividade física diária, o consumo muscular da glicose, o número de receptores e a sensibilidade à insulina são aumentados, evitando-se a hiperinsulinemia e o conseqüente desenvolvimento de anticorpos anti-insulina (COUSTEAU, 1994), protegendo-se contra o diabetes do tipo II.

O EXERCÍCIO FÍSICO E OS FATORES PSICOSSOCIAIS

GIANNINI, (1989) considera como fatores psicossociais “um conjunto de atributos ligados à personalidade e à reação pessoal frente às condições ambientais, sejam de origem familiar, pro-

fissional ou afetiva”. Segundo CASPERSEN & HEAT (1994), indivíduos que apresentam excessivo competitivismo, exigência e exagerado senso de premência de tempo, podem ser considerados como portadores do padrão de comportamento tipo A, o qual pode estar associado a uma maior tendência ao desenvolvimento da aterosclerose, provavelmente em virtude da estimulação do sistema nervoso simpático com uma maior secreção de catecolaminas (adrenalina e noradrenalina).

Através do exercício físico, pode-se facilitar o relaxamento, existindo evidências consideráveis do exercício aeróbio de intensidade e duração moderadas na redução da tensão muscular aguda, inclusive reduzindo as características do comportamento tipo A (SIME & MCKINNEY, 1994).

RECOMENDAÇÕES PARA A PRÁTICA DE EXERCÍCIOS FÍSICOS NA PREVENÇÃO DE ENFERMIDADES CRÔNICO-DEGENERATIVAS

O estilo de vida sedentário pode ser danoso para o indivíduo e potencialmente dispendioso para a sociedade (INTERNATIONAL FEDERATION OF SPORTS MEDICINE, 1990). Um risco reduzido de morte por aterosclerose coronariana e por outras causas resulta de um programa adequado de exercício físico (PAFFENBARGER, 1993), observando-se que quantias moderadas de atividade e aptidão física são relacionadas com quedas acentuadas de condições de risco cardíaco, não sendo necessário altos níveis de treinamento para a saúde funcional (BLAIR, 1994).

Com base nestas informações, considerando-se que o objetivo do exercício físico preventivo é a elevação dos níveis de saúde do indivíduo, surgem as duas vertentes da aptidão física: a aptidão física voltada à saúde, cuja denominação já exprime o seu conteúdo e a aptidão física voltada às capacidades atléticas, referindo-se aos componentes que contribuem para o rendimento esportivo (BARBANTI, 1991). Em se tratando de uma elevação nos níveis de saúde, as capacidades físicas destinadas a este fim deverão possuir algumas características peculiares. Ao se realizar uma atividade física com as características do exercício físico, ou seja respeitando-se tipo, frequência, dura-

ção e intensidade ideais para a aquisição de bons níveis de condicionamento físico voltado à saúde global (AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE, 1995), o indivíduo poderá vir a atingir um nível satisfatório de aptidão física cujos componentes, incluindo-se, dentre outros, a composição corporal, distribuição de gordura, função pulmonar e cardíaca, pressão arterial, capacidade aeróbia máxima, metabolismo de glicose e insulina além do perfil de lipídios e lipoproteínas plasmáticas deverão estar incluídos no programa, estando diretamente relacionados a bons níveis de saúde (BOUCHARD & SHEPHARD, 1994).

TIPO, DURAÇÃO, FREQUÊNCIA SEMANAL E INTENSIDADE DOS EXERCÍCIOS FÍSICOS

O sistema energético aeróbio, envolvendo grandes grupos musculares é aquele que deverá receber maior ênfase na prescrição do exercício para a prevenção de doenças cardiovasculares (LEITE, 1994). Recomenda-se para fins de saúde funcional, um dispêndio energético mínimo de 300 Kcal por sessão de exercício para uma frequência de 3 dias/semana ou 200 Kcal por sessão no caso de uma frequência de 4 dias/semana, sugerindo-se um dispêndio energético de 800 a 900 Kcals por semana através do exercício físico. Porém, para alcançar um nível ótimo de dispêndio calórico através do exercício, a meta a ser alcançada deverá estar em torno de 2000 Kcal/semana (AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE, 1995). Entretanto, antes de prescrever corretamente um programa de exercícios físicos, faz-se necessário um preciso conhecimento por parte do profissional com relação à sua clientela. Deve-se atentar que certos fatores como o tabagismo, o excesso de colesterol sanguíneo e altos valores de pressão sistólica e diastólica são considerados primários para o desenvolvimento de coronariopatias. Portanto, sua presença poderá colocar o candidato à prática de exercícios físicos sob risco de acidentes durante sua execução. A presença de um destes fatores classificará o indivíduo como portador de risco moderado e a presença de dois ou três fatores primários indicará a presença de alto risco. Outros fatores tais como sexo, idade, história familiar, estresse emocional, excesso de gordura cor-

poral e inatividade física, conhecidos por fatores de risco secundários, poderão também contribuir para acidentes. Portanto, caso o indivíduo apresente um ou dois fatores de risco secundários, será categorizado de risco baixo a moderado e caso presente de três a quatro destes fatores (ou mais), será categorizado como portador de risco moderado ou alto risco, respectivamente (POLLOCK & WILMORE, 1993). Além disso, para que a prescrição do exercício se dê de forma satisfatória, é necessário a realização de um teste funcional de esforço para determinação do nível de intensidade individualmente aceitável. Os testes desta natureza possuem grande aplicação para o diagnóstico de anormalidades ou disfunções, assumindo-se que tais anormalidades estariam mais aptas a tornar-se aparentes quando o órgão ou função orgânica fosse sujeito a um estresse funcional ao se comparar com a situação de repouso, quando a demanda é mínima (ASTRAND, 1976). Baseado na resposta funcional ao teste de esforço, o profissional poderá prescrever o exercício a seu cliente com uma amplitude de segurança maior contra eventuais acidentes que possam vir a ocorrer durante o programa. Contudo, previamente a ser submetido ao teste de esforço, o candidato deverá ter sido liberado para o mesmo por intermédio de um questionamento (anamnese) e, se for o caso, enviado ao profissional da área médica para a realização de determinados exames clínicos (lipídios sanguíneos, glicemia, etc) e espirometria de rotina, cuja função seria a detecção da possível presença de fatores de risco já comentados. Após esta avaliação preliminar, ele poderá ser submetido ao teste de esforço funcional, que, dentre outras finalidades, possui o objetivo de determinar a capacidade de exercício e respostas cardiopulmonares em pacientes saudáveis que necessitam de orientações para a prescrição de exercícios (HANSON, 1994b), observando-se a capacidade máxima do sistema cardiorrespiratório em entregar oxigênio aos tecidos ativos e avaliando os níveis de segurança do programa de exercícios antes de seu início. No decorrer do teste, recomenda-se, para uma maior segurança, a utilização da avaliação subjetiva de esforço por intermédio da escala de Borg (AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE, 1994) (ver quadro 2), a qual varia em valores de 0 a 10 (escala modificada), permitindo àquele que está realizando o exercício comunicar

ao aplicador do teste, por intermédio da numeração correspondente, o nível de esforço que está sentindo em determinado momento, auxiliando portanto na verificação de seus limites para o exercício. Além disso, deverão ser controlados a frequência cardíaca, pressão arterial e se for o caso, respostas do eletrocardiograma (ECG) em esforço (este último em clínicas especializadas e com profissionais da área médica) inferindo-se que quanto maior for o conhecimento acerca das respostas fisiológicas frente ao esforço e quanto mais próximo do normal estas se situarem maior será a segurança do indivíduo no decorrer do programa de exercícios.

Ao iniciar o programa de exercícios, o indivíduo sedentário pode beneficiar-se de um programa de caminhadas como introdução de exercício aeróbio face à sua baixa aptidão física. Contudo, conforme a capacidade aeróbia do indivíduo se eleve, convém introduzir exercícios mais intensos, como a alternância de corrida com caminhada, apenas corrida e outras atividades aeróbias. Além disso, convém observar que, num programa de exercícios voltados à promoção da saúde, apesar dos exercícios aeróbios serem essenciais, não deverão ser esquecidos os demais componentes que juntos contribuirão para uma completa aptidão, ou seja, a força, a resistência muscular

e a flexibilidade.

Em se tratando da frequência semanal, POLLOCK & WILMORE, (1993) preconizam uma regularidade de três a cinco sessões semanais, com as melhorias cardiorrespiratórias variando muito pouco em programas com frequências menores que três sessões/semana, com índices de melhora inferiores a 10%. Os efeitos dos programas de exercício pronunciam-se a partir da quarta à sexta semana de atividades (LEITE, 1994).

A duração da atividade dependerá de sua intensidade, desta maneira uma atividade menos intensa deverá ser compensada com uma maior duração. Preconiza-se para fins de saúde funcional, uma duração de 20 a 60 minutos de atividade aeróbia contínua, excluindo-se o tempo dispendido para o aquecimento. A duração no início do programa poderá ser menor, elevando-se conforme os níveis de aptidão física são elevados. Para indivíduos com um nível de aptidão física inicial muito inferior, poderá ser interessante a realização de múltiplas sessões de curta duração (cerca de 10 minutos/sessão) (AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE, 1995).

Tendo em vista que geralmente o aumento da carga de trabalho é linear com o aumento da frequência cardíaca (ASTRAND & RODHAL, 1980) e que a melhoria da capacidade aeróbia relaciona-se diretamente com a intensidade do esforço, a utilização do método de mensuração da frequência cardíaca (FC) como um guia para a intensidade do exercício é muito útil, tendo em vista a relação relativamente linear entre esta e o consumo de oxigênio (VO_2). Em virtude do declínio na FC máxima observado com o avançar da idade, além desta possuir diferenças individuais muito pronunciadas, é conveniente, se possível, efetuar sua mensuração por intermédio de um teste de esforço máximo (AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE, 1995). De acordo com McARDLE et al. (1994), uma aproximação, apesar de grosseira, da FC máxima poderá ser realizada através da conhecida equação: $220 - \text{idade em anos}$. Tanto por intermédio da frequência cardíaca máxima real, obtida através do teste de esforço máximo, quanto por intermédio da equação supra citada, a intensidade do esforço a ser desenvolvida no programa de exercícios deverá ser baseada em porcentagens destes valores, segundo o nível

QUADRO 2 - Escala subjetiva de esforço de Borg modificada. Fonte: AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE, (1995).

Nível de esforço	Sensação de esforço
0	Nenhum
0.5	Muito, muito fraco
1	Muito fraco
2	Fraco
3	Moderado
4	Um pouco forte
5	Forte
6	.
7	Muito forte
8	.
9	.
10	Muito, muito forte
•	Máximo

de aptidão inicial do indivíduo. A intensidade do exercício pode ser prescrita como 60 a 90% da frequência cardíaca máxima ($FC_{máx}$) a qual equivale a 50 a 85% do $VO_{2máx}$, lembrando que indivíduos com uma aptidão física inicial muito baixa poderão necessitar de um nível de intensidade mais baixo como 40 a 50% do $VO_{2máx}$ (AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE, 1995).

Um terceiro método baseado na mensuração da FC para se determinar a intensidade do esforço é através do método da frequência cardíaca de reserva (fórmula de Karvonen), o qual possui a vantagem de não necessitar expor o indivíduo a níveis de esforços físicos máximos e de levar em consideração seu nível inicial de aptidão física, através de sua frequência cardíaca de repouso. Neste método, a zona-alvo de frequência cardíaca é calculada através da equação:

$$FC \text{ ESFORÇO} = (FC \text{ MÁX} - FC \text{ REPOUSO}) \times INT. \text{ ESFORÇO} + FC \text{ REPOUSO}$$

Onde:

FC ESFORÇO = Frequência cardíaca de esforço
FC MÁXIMA = 220 - idade
FC REPOUSO = Frequência cardíaca de repouso
INT. ESFORÇO = Limites de esforço em porcentagem

Ex.:

Trabalho a 50% do seu limite máximo = $50/100 = 0,50$
Trabalho a 85% do seu limite máximo = $85/100 = 0,85$

Portanto, citando como exemplo um indivíduo de 30 anos de idade com uma FC de repouso de 70 batimentos/minuto temos:

$$\begin{aligned} \Rightarrow FC \text{ esforço} &= (190 - 70) \times 0,5 + 70 \\ FC \text{ esforço} &= 120 \times 0,5 + 70 \\ FC \text{ esforço} &= 130 \text{ bpm. (50\% do limite máximo).} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \Rightarrow FC \text{ esforço} &= (190 - 70) \times 0,85 + 70 \\ FC \text{ esforço} &= 120 \times 0,85 + 70 \\ FC \text{ esforço} &= 172 \text{ bpm. (85\% do limite máximo).} \end{aligned}$$

No exemplo citado, o indivíduo em questão deverá realizar esforços físicos com intensidade

tal que sua FC esforço atinja no mínimo 130 bpm e, no máximo, 172 bpm, com a intensidade ideal dependendo de seu nível de aptidão física.

Com relação aos locais anatômicos para palpação da frequência cardíaca, a palpação carotídea pode não representar fielmente o número de batimentos atuais devido à massagem no seio carotídeo, estrutura que proporciona estimulação da atividade parassimpática, resultando em possíveis quedas na FC, conseqüentemente, não representando-a de maneira fiel (BOONE, 1994). Preconiza-se a fim de evitar tal situação, uma palpação do pulso radial na face lateral do punho. Obviamente, dispendo-se de outros mecanismos para determinação da frequência cardíaca (ex. frequencímetro), a verificação da intensidade de esforço será facilitada.

CONCLUSÃO

Este estudo de revisão bibliográfica sobre a importância do exercício físico na prevenção da doença cardiovascular crônico-degenerativa permite inferir que, apesar de tal patologia ser considerada como uma das maiores causas de mortalidade nos países desenvolvidos (ou em desenvolvimento como é o caso do Brasil), muito pode ser feito para se evitar que o número de casos e suas conseqüências mórbidas e muitas vezes fatais continuem a crescer.

Através de diversos estudos realizados na área, pode-se observar o importante papel que o exercício físico exerce no sentido de minimizar, ou até mesmo, eliminar os fatores de risco para esta enfermidade, sendo o papel do professor de educação física essencial neste setor.

Além da proteção direta que o estilo de vida ativo oferece ao indivíduo, podemos observar que, indiretamente, a prática da atividade física sistematizada proporcionará uma adoção de um estilo de vida mais saudável, elevando a altos níveis sua qualidade de vida e, conseqüentemente, proporcionando uma maior longevidade.

Quanto mais cedo os professores de educação física, iniciarem um trabalho preventivo dentro da comunidade, não apenas voltado ao desenvolvimento de atividades esportivas, à estética ou ao lazer (os quais também possuem sua importân-

cia), mas principalmente voltado à saúde, (essencial para que se possa desenvolver estes últimos), seja na escola, nos clubes, nos centros de exercício físico, ou mesmo em áreas de lazer, melhor estarão cumprindo seu papel dentro da sociedade.

Este papel torna-se cada vez mais importante à medida que, além de um maior esclarecimento com respeito aos efeitos do sedentarismo na qualidade de vida do indivíduo e sua relação com as doenças de natureza crônico-degenerativa, proporcionarem também níveis adequados de atividades planejadas e organizadas, respeitando os princípios que as regem e os limites individuais de cada praticante.

Não há dúvida que, conscientizadas da importância de uma atitude preventiva tanto a nível de qualidade de vida (melhor saúde e disposição) quanto a nível financeiro (menores gastos com recuperação), as pessoas deverão investir cada vez mais neste setor, pois, sem dúvida alguma, estarão investindo em si mesmas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. **Guidelines for exercise testing and prescription**. 5th edition. Philadelphia: Williams & Wilkins, 1995.
- ASTRAND, P. O. Quantification of exercise capability and evaluation of physical capacity in man. **Progress in Cardiovascular Diseases**. v. 19, n.1, p. 51-67 jul./aug. 1976.
- ASTRAND, P. O., RODHAL, K.. **Tratado de fisiologia do exercício**. 2^a edição. Rio de Janeiro. Interamericana, 1980.
- BARBANTI, V.J.. Aptidão Física e Saúde. **Revista da Fundação de Esporte e Turismo do Paraná**. Curitiba, v.3, n.1, p. 05-08, 1991.
- BJÖRNTORP, P. Regional patterns of fat distribution. **Annals of Internal Medicine**. v. 103, p. 994-995, 1985a.
- _____. Obesity and risk of cardiovascular disease. **Acta Medica Scandinavica**. v. 218, p. 145-147, 1985b.
- BOUCHARD, C.; SHEPHARD, R.J.. Physical activity, fitness and health: The model and key concepts. In: BOUCHARD, C. et al. **Physical activity, fitness and health. International proceedings and consensus statement**. Champaign, Illinois. Human kinetics publishers, Inc. 1994. p. 77-88.
- BLAIR, S.. Health and performance. In: **Simpósio Internacional de ciências do esporte**. Anais, São Caetano do Sul, 1994, p. 61.
- BOONE, T.. Anatomia de superfície para programação de exercício. In: BLAIR, S.N. et al. **Prova de esforço e prescrição de exercício**. Rio de Janeiro, Revinter, 1994, p. 03-11.
- BRISCHETTO, C.S et al. Plasma lipid and lipoprotein profiles of cigarette smokers from randomly selected families: Enhancement of Hyperlipidemia and depression of High Density Lipoprotein. **American Journal of Cardiology**. v.52, p. 675-680, 1983.
- CARVALHO, T. . Doenças crônico degenerativas no Brasil. In: Brasil, Ministério da saúde - Coordenação de doenças crônico-degenerativas. **Orientações básicas sobre atividade física e saúde para profissionais das áreas de educação e saúde**. Brasília, ministério da saúde, ministério da educação, 1995, p. 15-22.
- CASPERSEN, C.J., HEATH, G.H.. O conceito de fator de risco para a doença coronariana. In: BLAIR, S.N. et al.. **Prova de esforço e prescrição de exercício**. Rio de Janeiro, Revinter, 1994. p. 107-121.
- COPLAN, N.L. et al. Principles of exercise prescription for patients with coronary artery disease. **American Heart Journal**. v.112. n. 01, p. 145-149, jul. 1986.
- COUSTEAU, J.P. Affection cardiovasculaires at sport. **Encyclopédie Médico-Chirurgicale**. Paris, v. 11, n. 52, p. 1-10, 1994.
- DÉCOURT, L.V. **Medicina preventiva em cardiologia**. São Paulo, Sarvier, 1988.
- DIAS, J.C.A.. Diabetes mellitus. In: LEITE, P.F.. **Risco cardiovascular: fatores metabólicos e nutricionais. Diagnóstico e tratamento**. São Paulo, Loyola, 1994, p. 125-140.
- DUNCAN, B.B. et al. Altos coeficientes de mortalidade em populações adultas brasileiras - uma comparação internacional. **Revista da Associação Médica Brasileira**. v. 38, n3, p. 138-144, 1992.

- FAGARD, R.H., TIPTON, C.M.. Physical activity, fitness and hypertension. In: BOUCHARD, C. et al. **Physical activity, fitness and health. International proceedings and consensus statement.** Champaign, Illinois. Human kinetics publishers, Inc. 1994. p. 633-655.
- GIANNINI, S.D. Aterosclerose - análise crítica dos fatores de risco. In: CARVALHO, V.B., MACRUS, R.. **Cardiopatia Isquêmica - aspectos de importância clínica.** São Paulo, Sarvier, 1989. p. 121-129.
- GOTTLIEB, A.M., SACHS, D.P.L.. A interrupção do hábito de fumar. In: BLAIR, S.N. et al. **Prova de esforço e prescrição de exercício.** Rio de Janeiro, Revinter, 1994, p. 359-363.
- GUEDES, D.P., GUEDES, J.E.R.P.. **Exercício físico na promoção da saúde.** Londrina, midiograf, 1995.
- HANSON, P. Fisiopatologia das doenças crônicas e teste de esforço. In: BLAIR, S.N. et al. **Prova de esforço e prescrição de exercício.** Rio de Janeiro, Revinter, 1994a, p. 122-130.
- _____. Teste clínico de esforço. In: BLAIR, S.N. et al. **Prova de esforço e prescrição de exercício.** Rio de Janeiro, Revinter, 1994b. p. 199-217.
- HASKELL, W.L.. Coronariopatia. In: SKINNER, J.S.. **Prova de esforço e prescrição de exercícios para casos específicos.** Rio de Janeiro, Revinter, 1991. p. 221-245.
- HIGGINS, M. et al. Hazards of obesity - The Framingham experience. **Acta Medica Scandinavica.** suppl. 723, p. 23-26, 1988.
- INTERNATIONAL FEDERATION OF SPORTS MEDICINE. Physical Exercise - an important factor of health. **British journal of sports medicine.** v. 24, n.2, p. 82, jun 1990.
- KALKHOFF, R.K. et al. Relationship of body fat distribution to blood pressure, carbohydrate tolerance, and plasma lipids in healthy obese women. **Journal of Lab Clinical Medicine.** v.102, n.4, p. 621-627, 1983.
- LEHMANN, R. et al. Loss of abdominal fat and improvement of the cardiovascular risk profile by regular moderate exercise training in patients with NIDDM. **Diabetologia.** v.38, p. 1313-1319, 1995.
- LEITE, P.F.. Exercício e doenças metabólicas relacionadas à cardiopatia isquêmica. In: LEITE, P.F. et al.. **Risco cardiovascular: fatores metabólicos e nutricionais.** Diagnóstico e tratamento. São Paulo, Loyola, 1994, p. 143-175.
- MCARDLE, W.D. et al. **Essentials of exercise physiology.** Lea & Febiger, Philadelphia, 1994.
- MILLER, O., GONÇALVES, R.R.. **Laboratório para o clínico.** 8ª edição. São Paulo, 1995.
- MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Doenças cardiovasculares no Brasil.** Brasília, Ministério da saúde, 1993a.
- _____. **Controle de hipertensão arterial: uma proposta de integração ensino-serviço.** Rio de Janeiro: CDCV/NUTES, 1993b.
- MONTENEGRO, M.R., BOGLIOLO, L.. Artérias, veias e linfáticos. In: BRASILEIRO FILHO, G. et al. **Bogliolo Patologia.** 5ª edição. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, 1994. p. 367-386.
- MONTGOMERY, R. et al. **Bioquímica, uma abordagem por casos.** 5ª edição. Artes médicas, 1994.
- NAKAJIMA, T. et al. Correlation of intraabdominal fat accumulation and left ventricular performance in obesity. **The American Journal of Cardiology.** v.64, p. 369-373, 1989.
- NATIONAL INSTITUTES OF HEALTH CONSENSUS DEVELOPMENT PANEL ON THE HEALTH IMPLICATIONS OF OBESITY. Health Implications of obesity. **Annals of Internal Medicine.** v. 103, p. 1073-1077, 1985.
- NOVAZZI, J.P., MARTINEZ, T.L.R.. Dislipidemias: Critérios diagnósticos. In: LEITE, P.F. et al.. **Risco cardiovascular: fatores metabólicos e nutricionais.** Diagnóstico e tratamento. São Paulo, Loyola, 1994, p. 47-60.
- PAFFENBARGER, R.S. et al. The association of changes in physical-activity level and other lifestyle characteristics with mortality among men. **The New England journal of medicine.** v.328, n.8, p. 538-545, 1993.

- POLLOCK, M.L., WILMORE, J.H.. **Exercícios na saúde e na doença**. 2ª edição. Rio de Janeiro, Médsi, 1993.
- ROBBINS, S.L. et al. **Patologia estrutural e funcional**. 4ª edição. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, 1991.
- SANNERSTEDT, R.. Hipertensão. In: SKINNER, J.S.. **Prova de esforço e prescrição de exercício para casos específicos**. Rio de Janeiro, Revinter, 1991, p. 247-263.
- SHEPHARD, R.J.. Exercise and lifestyle change. **British journal of sports medicine**. v.23, n.1, p. 11-22, mar. 1989.
- _____. Alterações fisiológicas através dos anos. In: BLAIR, S.N. et al. **Prova de esforço e prescrição de exercício**. Rio de Janeiro, Revinter, 1994, p.291-298.
- SIME, W.E., MCKINNEY, M.E.. Manejamento do estresse. Aplicações na prevenção e reabilitação da doença cardíaca coronariana. In: BLAIR, S.N. et al. **Prova de esforço e prescrição de exercício**. Rio de Janeiro, Revinter, 1994. p. 364-371.
- SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA. Consenso brasileiro sobre dislipidemias. Detecção, avaliação e tratamento. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**. v.61, suppl.1, p. 11-113, jul. 1993.
- SUPERKO, H.R.. O processo aterosclerótico. In: BLAIR, S.N. et al. **Prova de esforço e prescrição de exercício**. Rio de Janeiro, Revinter, 1994. p. 97-106.
- WEINECK, J.. **Biologia do esporte**. São Paulo, Manole, 1991.
- WOOD, P.D.. Dislipoproteinemia. In: SKINNER, J.S.. **Prova de esforço e prescrição de exercício para casos específicos**. Rio de Janeiro, Revinter, 1991, p. 149-162.
- WOOD, P.D., STEFANICK, M.L.. Exercise, fitness and atherosclerosis. In: BOUCHARD, C. et al.. **Exercise, fitness and health. A consensus of current knowledge**. Champaign, Illinois. Human kinetics books, 1990, p. 409-423.

ENDEREÇO PARA CORRESPONDÊNCIA

Universidade Federal de Santa Maria - RS
Deptº de Educação Física