

## REABILITAÇÃO CARDIOVASCULAR, PULMONAR E METABÓLICA: DA FASE I À FASE IV.

Tales de Carvalho\*

Especialista em Cardiologia e Medicina do Esporte (AMB)  
Doutor em Medicina pela Universidade de SP (Área de Patologia)  
Professor da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC)  
Ex-presidente da Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte (biênio 2001-2003)  
Vice-Presidente de Reabilitação do Departamento de Ergometria e Reabilitação (DERC – SBC)

Avenida Rubens de Arruda Ramos, 2354,  
apto 201 - CEP 88015-702  
Centro, Florianópolis, Santa Catarina.

### Introdução

Reabilitação Cardiopulmonar e Metabólica (RCPM) é reconhecida como sendo a integração de intervenções, denominadas “ações não farmacológicas”, que visam assegurar as melhores condições físicas, psicológicas e sociais para o paciente com doença cardiovascular, pulmonar e metabólica. Programas formais de RCPM melhoram de maneira efetiva a capacidade funcional, diminuem o estresse, melhoram a qualidade de vida, reduzem a mortalidade de causa cardiovascular e mortalidade geral<sup>1, 2, 3</sup>.

Já em 1993, um documento da Organização Mundial de Saúde (OMS) preconizava que todos os portadores de doenças cardiovasculares, não somente coronariopatas e hipertensos, mas também os portadores de cardiopatia reumática crônica, cardiopatias congênitas e insuficiência cardíaca de diversas etiologias, para serem considerados satisfatoriamente tratados, deveriam ser encaminhados, de modo obrigatório, para programas de reabilitação. Tais programas poderiam e deveriam ser implantados inclusive em localidades distantes de grandes centros, desprovidas de maiores recursos humanos e materiais<sup>4</sup>. Tendo em vista o exposto, deve ser considerado incompleto um tratamento apenas medicamentoso, nos casos referidos, como se constata de maneira freqüente com a hipertensão arterial sistêmica (HAS) e a doença arterial coronariana (DAC), sem que haja remoção dos agentes causais, dentre os quais se destaca o sedentarismo<sup>4</sup>. Infelizmente, o emprego de programas estruturados de reabilitação pouco tem sido considerado obrigatório para que o tratamento clínico seja julgado completo, fato que pode ser visto pela grande carência destes no mundo em geral e, em especial, nos países subdesenvolvidos ou em desenvolvimento, como o Brasil<sup>4</sup>.

O Departamento de Ergometria e Reabilitação (DERC) da Sociedade Brasileira de Cardiologia tem produzido documentos de consenso, ou diretrizes, destinados a contribuir para a implantação de programas qualificados de reabilitação cardiovascular<sup>5, 6, 7, 8</sup>. O mais recente destes documentos<sup>8</sup>, que contou com o apoio da Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte, tem a explícita intenção de contribuir para o surgimento de ações políticas para que a RCPM seja priorizada pelo sistema público e privado de saúde. Algo absolutamente desejável, tendo em vista o seu potencial de impacto, não apenas em termos de saúde, mas, também, em termos econômicos<sup>9-29</sup>.

Tendo em vista o estágio atual de conhecimento científico, pode-se afirmar que uma prática médica, para ser julgada ética e bem embasada cientificamente, não pode deixar sem o benefício terapêutico da RCPM os portadores de doenças cardiovasculares, como a doença coronária aterosclerótica<sup>9-14</sup>, insuficiência cardíaca<sup>15-17</sup>, hipertensão arterial sistêmica<sup>18</sup> e doença arterial periférica<sup>19, 20</sup>; doenças metabólicas<sup>21-23</sup>, como a obesidade,

síndrome metabólica e diabetes melito; doença pulmonar crônica<sup>24-26</sup>; e de nefropatia crônica<sup>27-29</sup>. Neste contexto, diante da gravidade e, por conseqüência, dos riscos de alguns pacientes, torna-se clara a importância da prescrição individualizada de exercício físico, realizado sob supervisão, pelo menos em uma etapa do processo, em prol tanto da sua segurança quanto da sua maior efetividade<sup>30-32</sup>. No entanto, apesar de a RCPM ser considerada modalidade terapêutica segura<sup>30</sup>, obrigatória pelo que significa em termos de custo-efetividade<sup>9-29</sup>, no Brasil, refletindo desinformação e equivocada política de saúde, tanto no setor público quanto privado, os benefícios dos programas estruturados de reabilitação são ainda pouco mobilizados em benefício dos pacientes. Em nosso país, portanto, impõe-se o surgimento de novo paradigma cultural e político que priorize a RCPM, o que beneficiaria a saúde orgânica dos pacientes e a saúde econômica do sistema de saúde.

### Aspectos econômicos relacionados à RCPM

É necessário reconhecer que os recursos monetários destinados à saúde são limitados, tanto no sistema público quanto no privado, o que exige o correto estabelecimento das prioridades no momento da realização dos investimentos. Tratar com excelência determinada doença não significa de modo fundamental usar mais recursos financeiros e tecnológicos. A análise de custo deve relacionar o gasto financeiro do atendimento médico com o efeito observado sobre a saúde, verificado pelo impacto na melhoria da qualidade de vida ou redução de mortalidade, por exemplo. A relação custo-efetividade é um dos três métodos de comparação entre tratamentos. Em cardiologia, a avaliação em termos de custo-efetividade tem sido utilizada para comparar diferentes modalidades terapêuticas, tendo em vista o investimento necessário para salvar ou melhorar a qualidade de vida de um paciente, por ano. Fica caracterizada, como situação de excelência em termos de custo-efetividade, aquela que exige investimento inferior a US\$ 20.000 para salvar uma vida por ano. Entre US\$ 20.000 e US\$ 40.000, considera-se algo aceitável para as intervenções habituais. Quando o investimento necessário para salvar apenas uma vida por ano está acima de US\$ 40.000, a modalidade terapêutica se revela inaceitável em termos de custo-efetividade. O custo-efetividade do tratamento de coronariopatas na reabilitação só é maior do que o das estratégias de massa para redução do colesterol e o de programas, também de massa, para remoção do tabagismo, aspectos que, na realidade, compõem um programa estruturado de Reabilitação Cardíaca. A excelente relação custo-efetividade dos programas de Reabilitação Cardiovascular torna ilógico o número insignificante desses serviços no Brasil, em particular na rede pública, já que são muitos os estudos científicos conclusivos sobre o papel da RCPM na redução significativa da morbidade e

mortalidade e no acréscimo da qualidade de vida dos pacientes, com excelente condição em termos de custo-efetividade<sup>9,29</sup>.

### Adaptações fisiológicas ao exercício

No conjunto de intervenções que compõem a RCPM, o exercício físico destaca-se, devendo ser considerado o carro-chefe desta modalidade terapêutica. Trata-se de recurso terapêutico que deve ser mantido por toda a vida, tendo em vista o questionamento que se faz ao efeito crônico do exercício. De fato, tem sido observada rápida reversibilidade do ganho fisiológico conquistado, quando a inatividade sucede um programa de condicionamento físico. A modificação do esquema de treinamento, a redução das cargas de treinamento e, principalmente, um período de sedentarismo, mesmo que seja breve, ocasionam rápida perda das adaptações fisiológicas decorrentes dos programas de exercícios. Portanto, o conceito atual mais aceito é que, ao invés de adaptações crônicas, o que existe é uma soma dos efeitos agudos das sessões de exercícios, no que deve ser considerada como adaptação subaguda. O resultado persiste enquanto ocorrerem sessões de exercícios, ocorrendo reversibilidade (um dos princípios do treinamento) quanto estas ações deixarem de existir. Apresentamos, como exemplo disto, o fato de o indivíduo acamado apresentar, em apenas uma semana, considerável perda da condição aeróbia e de massa muscular, em processo evidente de perda do condicionamento físico. Ou seja, o resultado obtido com o treinamento persiste enquanto o estímulo que ocasionou a adaptação fisiológica persistir<sup>33</sup>.

Podemos, também, classificar os exercícios físicos de acordo com a intensidade e duração da atividade, tendo em vista as distintas fontes energéticas utilizadas na ressíntese de ATP, sem o que não há possibilidade de obtenção de energia mecânica, ou seja, do movimento corporal proporcionado pela contração da musculatura esquelética. Existem três fontes de energia a serem consideradas<sup>33</sup>:

1. METABOLISMO ATP-PC - São as atividades de maior componente estático. Esta fonte é utilizada nas atividades de maior intensidade possível e, por conseqüência, duração muito curta. A fonte de energia deste metabolismo advém da fosfocreatina (PC), composta pela creatina (C) ligada ao fósforo (P). Quando há quebra desta ligação de alta energia, pela ação da enzima creatinoquinase (CK), há liberação de energia útil, que permite a ressíntese de ATP. Quanto maior a quantidade de PC disponível na musculatura, maior é a possibilidade de desempenho dos indivíduos que se utilizam desta fonte energética no exercício. O substrato energético disponível deposita-se no músculo que está sendo utilizado. Não há meio de aumentar o depósito de fosfocreatina sem que ocorra hipertrofia muscular. Com a promoção da hipertrofia muscular há aumento da disponibilidade de energia, com conseqüente aumento da capacidade de rendimento (maior força, maior velocidade em curta distância etc.), considerando-se que o fator limitante deste metabolismo é o esgotamento do combustível (PC). Em programas de RCPM é uma atividade de grande importância, em especial para indivíduos que, em função da idade avançada, longo período de sedentarismo e ocorrência de doenças crônicas debilitantes, como é o caso da insuficiência cardíaca e da doença pulmonar crônica, apresentam considerável perda de massa e função muscular esquelética. Esta atividade, conhecida popularmente como “musculação”, relacionada a exercícios realizados com cargas que permitam séries de poucas repetições máximas (até 8 repetições) deve ser parte obrigatória do plano de exercícios de um programa de RCPM. Permite, por exemplo, sustentar de forma mais fácil o peso de seu próprio corpo, levantando-se da cadeira e subindo escadas com maior facilidade, proporcionando recuperação da autonomia e auto-suficiência<sup>8,33</sup>.

2. METABOLISMO DO ÁCIDO LÁTICO – Neste metabolismo, a ressíntese de ATP decorre da desintegração parcial de glicose, deixando como resíduo o ácido lático. Provoca aumento das

concentrações de lactato, que representa a causa de limitação desta fonte energética. O fator limitante, portanto, ao contrário do ATP-PC, não é o esgotamento da reserva energética, mas sim o acúmulo do lactato (acidose metabólica), que causa impotência funcional, “travando” a musculatura. O aprimoramento desta fonte energética depende principalmente do aumento da tolerância à acidose láctica. Os exercícios nos quais predomina este metabolismo são de grande intensidade, embora menor do que a do metabolismo ATP-PC, e de curta duração, entretanto, maior que do a do metabolismo ATP-PC. Esta atividade, que também é conhecida como “musculação”, permite séries com número de repetições maior (em geral 12 a 20 repetições máximas) do que a dos exercícios relacionados ao metabolismo anterior. Aprimora a resistência muscular, facilitando, por exemplo, carregar uma mala ou um pacote por certa distância. Deve, também, ser parte obrigatória do programa de exercícios de um programa de RCPM<sup>8, 33</sup>.

3. METABOLISMO AERÓBIO – São as atividades de maior componente dinâmico. Esta fonte é utilizada nas atividades de longa duração e, em conseqüência, de menor intensidade. Têm como fonte energética macronutrientes (carboidratos, gorduras e proteínas), que são desintegrados de modo completo até darem como resultado final água e CO<sub>2</sub>, liberando energia para ressíntese de grande quantidade de ATP. Neste metabolismo, as reações químicas ocorrem sempre com a participação do oxigênio, sendo de grande importância para o bom desempenho do sistema cardiorrespiratório, com as suas três engrenagens: pulmonar, cardiocirculatória e celular. Apresentamos, como exemplo clássico desta situação, caminhadas ou corridas de longa duração, com o indivíduo se mantendo apenas discretamente ofegante. De modo óbvio, é atividade obrigatória nas sessões de exercício de um programa de RCPM, sendo responsável por grande gama de benefícios, de natureza cardiovascular, pulmonar e metabólica<sup>8, 33</sup>.

Considera-se, ainda, a necessidade da presença de exercícios que contribuam para o aprimoramento da flexibilidade, conhecidos como exercícios de “alongamento”, para que as sessões de exercícios de um programa de RCPM sejam consideradas completas. Dentre a série de benefícios, destaca-se a contribuição destes exercícios para uma mecânica ventilatória pulmonar mais eficiente<sup>8, 33</sup>.

As repercussões do exercício no médio e longo prazo são muito abrangentes, o que nos permite entender a relevância da atividade física aplicada à prevenção e/ou tratamento de um conjunto de doenças crônico-degenerativas (quadro 1). Existem modificações metabólicas muito relevantes, decorrentes de programas de exercícios. Citamos como exemplo aquelas relacionadas ao metabolismo da glicose, como o aumento da sensibilidade à insulina, aumento da utilização de carboidratos e melhor transporte intracelular da glicose; ao metabolismo das lipoproteínas plasmáticas, como a redução da fração aterogênica do LDL-colesterol, aumento da fração protetora do HDL-colesterol e redução dos triglicérides; ao metabolismo ósseo, proporcionando aumento da formação óssea. Existem impressionantes efeitos decorrentes de programas de exercício aplicados a coronariopatas graves, possibilitando até mesmo a regressão da aterosclerose (quadro 1)<sup>8, 33, 34</sup>.

### Adaptações Cardiovasculares

Existem adaptações cardíacas ao exercício físico, dependentes da frequência, quantidade e intensidade da atividade. Não são homogêneas e variam muito, como decorrência das distintas solicitações observadas nas diversas modalidades desportivas, diferentes sistemas de treinamento e, também, de acordo com respostas individuais, tornando possível a existência de diferentes características cardíacas em indivíduos submetidos a atividades físicas semelhantes<sup>35-38</sup>.

### Quadro 1: Principais condições combatidas pela prática regular de exercícios físicos

Doença aterosclerótica coronária
Hipertensão arterial sistêmica
Acidente vascular encefálico
Doença vascular periférica
Obesidade
Diabetes mellitus tipo II
Osteoporose e osteoartrite
Câncer de cólon, mama, próstata e pulmão
Ansiedade e depressão

Fonte: Carvalho T et al. Rev Bras Med Esporte 1996; 2: 79-81

Durante o exercício de elevado grau de atividade dinâmica, ocorre aumento de frequência cardíaca e do volume sistólico, resultando em aumento do volume minuto cardíaco. Ao mesmo tempo, ocorre redução da resistência arterial periférica. Quando a atividade é exercida de maneira regular, em especial nas sessões de longa duração, desmpehadas no médio ou longo prazo, verifica-se progressivo aumento de tamanho e da massa do ventrículo esquerdo. Neste caso, observa-se que a sobrecarga de volume resulta em crescentes aumentos do volume diastólico ventricular e do consumo máximo de oxigênio, relacionados de modo inverso com a redução da frequência cardíaca de repouso (figura 1). Tais modificações se acompanham de discreta

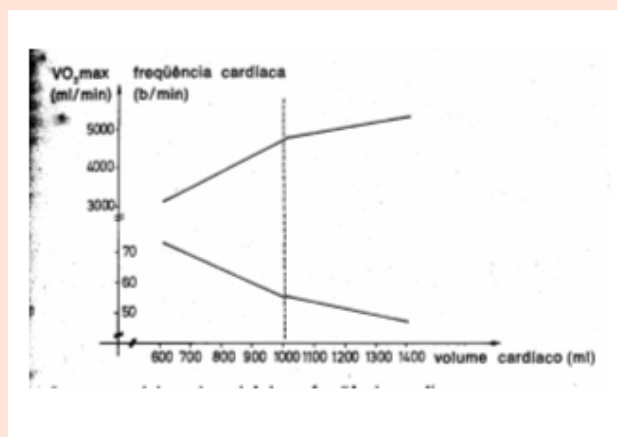


Figura 1

hipertrofia excêntrica cardíaca. São mudanças que tornam o sistema cardiocirculatório mais eficiente<sup>35-38</sup>.

Nas atividades com elevada participação do componente estático, ocorre discreto aumento de frequência e volume cardíacos, com grandes incrementos de pressão arterial, resultando em maior massa ventricular, sem aumento da cavidade do ventrículo esquerdo. Significa sobrecarga de resistência que causa hipertrofia concêntrica de ventrículo esquerdo. Ocorre, portanto, diminuição da cavidade ventricular. São modificações que tornam o sistema cardiocirculatório menos eficiente<sup>35-38</sup>.

#### Fases da reabilitação

Esta seção reproduz, com poucas modificações, o que consta em documento sobre RCPM, do qual o autor deste artigo é o autor principal, tendo sido o seu editor<sup>8</sup>. A RCPM faz parte do esquema geral de tratamento médico, devendo sempre ser considerada dentro deste contexto. Portanto, para o seu início, impõe-se o

encaminhamento e consentimento do médico assistente. Cabe ao responsável médico a liberação do paciente para iniciar as atividades e a alta de cada fase da reabilitação, sempre em sintonia com o médico assistente do paciente<sup>8</sup>.

FASE 1 - Aplica-se ao paciente internado. É o passo inicial em direção a uma vida ativa e produtiva. Nos primórdios da reabilitação cardíaca, foi destinada exclusivamente à recuperação após infarto do miocárdio ou cirurgia de revascularização miocárdica (RM). Hoje, deve incluir pacientes submetidos às intervenções coronárias percutâneas (ICP) por técnica de balão ou implante de STENT, cirurgias para valvopatia, cirurgias para cardiopatia congênita, transplante cardíaco, paciente com angina do peito de caráter estável e paciente com fatores de risco para doença coronária. Esta fase destina-se também a diabéticos, hipertensos, portadores de síndrome metabólica, nefropatas crônicos e pneumopatas crônicos, internados devido à descompensação do quadro clínico. Interessa, portanto, aos pacientes internados por descompensação clínica de natureza cardiovascular, pulmonar e metabólica. A Fase 1 inicia-se após o paciente ter sido considerado compensado clinicamente, como decorrência da otimização do tratamento clínico ou utilização de procedimento intervencionista. Devem predominar a combinação de exercício físico de baixa intensidade, técnicas para o controle do estresse e programas de educação em relação aos fatores de risco. A duração desta fase tem decrescido nos anos recentes, em decorrência de internações hospitalares mais curtas. É ideal que a equipe de profissionais seja composta por médico, fisioterapeuta, enfermeiro, nutricionista e psicólogo. A equipe básica deve ser formada pelo menos por um médico (responsável, coordenador), um fisioterapeuta e um profissional da área de enfermagem. Todos os profissionais devem ter sido submetidos a treinamento em RCPM. Não necessitam dedicar tempo integral ao programa de reabilitação, podendo exercer outras atividades no hospital. O programa, nesta fase, objetiva que o paciente tenha alta hospitalar com as melhores condições físicas e psicológicas possíveis, municiado de informações referentes ao estilo saudável de vida, em especial no que diz respeito ao processo de RCPM<sup>8</sup>.

FASE 2 - É a primeira etapa extra-hospitalar. Inicia-se imediatamente após a alta e/ou alguns dias após um evento cardiovascular ou descompensação clínica de natureza cardiovascular, pulmonar e metabólica. Duração prevista: três a seis meses, podendo, em algumas situações, se estender por mais tempo. Pode funcionar em estrutura que faça parte do complexo hospitalar ou outro ambiente próprio para a prática de exercícios físicos (clube esportivo, ginásio de esportes, sala de ginástica etc.). A equipe ideal necessita incluir médico, fisioterapeuta, professor de educação física, enfermeiro, nutricionista e psicólogo. Deve contar com recursos básicos para atendimento de emergências. Funciona com sessões supervisionadas pelo fisioterapeuta e/ou professor de educação física. O programa de exercícios é individualizado, em termos de intensidade, duração, frequência, modalidade de treinamento e progressão. Sempre devem existir recursos para a correta determinação da frequência cardíaca e verificação de pressão arterial, além da possibilidade de eventual verificação da saturação de oxigênio, determinação da glicemia e monitoração eletrocardiográfica. Fazem parte desta fase um programa educacional direcionado à modificação do estilo de vida, com ênfase na reeducação alimentar e estratégias para cessação do tabagismo. A reabilitação, neste período, tem como principal objetivo contribuir para o mais breve retorno do paciente às suas atividades sociais e laborais, nas melhores condições físicas e emocionais possíveis<sup>8</sup>.

FASE 3 - Duração prevista: seis a 24 meses. Destina-se a atender, de imediato, pacientes liberados da fase 2, mas pode ser iniciada em qualquer etapa da evolução da doença, não sendo obrigatoriamente seqüência das fases anteriores. Portanto, pacientes de baixo risco, que não participaram da fase 2, são

bons candidatos. A supervisão de exercícios deve ser feita por profissional especializado em exercício físico (professor de educação física e/ou fisioterapeuta). Deve sempre contar com a coordenação geral de um médico e dispor de condições para eventual monitoração cardíaca e determinação da saturação de oxigênio. É recomendável que profissional de enfermagem faça parte do quadro e, caso haja disponibilidade, a equipe pode ser completada por nutricionista e psicólogo. O principal objetivo é o aprimoramento da condição física, mas deve ser considerada também a necessidade de promoção de bem-estar (melhora da qualidade de vida) e demais procedimentos que contribuam para a redução do risco de complicações clínicas, como é o caso das estratégias para cessação do tabagismo e reeducação alimentar<sup>8</sup>.

FASE 4 – É um programa de longo prazo, sendo de duração indefinida, muito variável. As atividades não são necessariamente supervisionadas, devendo ser adequadas à disponibilidade de tempo para a manutenção do programa de exercícios físicos e às

preferências dos pacientes em relação às atividades desportivas recreativas. Devem ser igualmente considerados os recursos materiais e humanos disponíveis. Nesta fase os pacientes após cada avaliação médica, principalmente quando são submetidos a testes ergométricos, cuja periodicidade não deve exceder a um ano, devem ser avaliados e orientados na prática, sempre que possível com algumas sessões supervisionadas de exercícios. Os objetivos principais desta fase são o aumento e a manutenção da aptidão física. Não há obrigatoriedade de que esta fase seja precedida pela fase 3. A equipe da reabilitação deve propor a programação de atividades que seja mais apropriada, prescrevendo a carga de exercícios que atenda às necessidades individuais. Os pacientes devem ser periódica e sistematicamente contatados pela equipe do programa de RCPM, mesmo que por telefone, pelo menos uma vez a cada seis meses. Deve ser considerada a possibilidade de atividades em grupo, aproveitando, por exemplo, o calendário de atividades educacionais dirigidas à população<sup>8</sup>.

---

## Referências Bibliográficas

1. Rehabilitation After Cardiovascular Diseases, With Special Emphasis on Developing Countries. Report of a WHO Expert Committee. 1993.
2. Goble A, Worcester M. Best practice guidelines for cardiac rehabilitation and secondary prevention 1999, Department of Human Services: Victoria, Australia.
3. Lessa I. Medical care and death due to coronary artery disease in Brazil, 1980-1999. *Arq Bras Cardiol*. 2003; 81(4): 329-35.
4. Rehabilitation After Cardiovascular Diseases, With Special Emphasis on Developing Countries. Report of a WHO Expert Committee. 1993.
5. Godoy M et al. I Consenso Nacional de Reabilitação Cardiovascular. *Arq Bras Cardiol* 1997; 69 (4): 267-291.
6. Araújo CGS, Carvalho T, Castro CLB et al. Normatização dos Equipamentos e Técnicas da Reabilitação Cardiovascular Supervisionada. *Arq Bras Cardiol* 2004; 83 (5): 448-52.
7. Moraes RS, Nóbrega ACL, Castro RRT et al. Diretriz de Reabilitação. *Arq Bras Cardiol* 2005.
8. Carvalho T, Cortez AA, Ferraz A, Nóbrega ACL et al. Diretriz Reabilitação Cardiopulmonar e Metabólica: Aspectos Práticos e Responsabilidades. *Arq Bras Cardiol* 2006; 83 (5): 448-52.
9. Ornish D et al. Intensive lifestyle changes for reversal of coronary heart disease. *JAMA* 1998; 16;280(23):2001-7.
10. Niebauer J, Hambrecht R, Velich T et al. Attenuated progression of coronary artery disease after 6 years of multifactorial risk intervention: role of physical exercise. *Circulation*. 1997; 96(8): 2534-41. Jolliffe JA, Rees K, Taylor RS, Thompson D, Oldridge N, Ebrahim S. Exercise-based rehabilitation for coronary heart disease [Cochrane Review]. *Cochrane Database Syst Rev* 2001;1: CD001800.
12. Ades PA, Pashkow FJ, Nestor JR. Cost-effectiveness of cardiac rehabilitation after myocardial infarction. *J Cardiopulm Rehabil* 1997; 17(4): 222-31.
13. Oldridge N et al. Number needed to treat in cardiac rehabilitation. *J Cardiopulm Rehabil* 2002; 22(1): 22-30.
14. Taylor RS et al. Exercise-based rehabilitation for patients with coronary heart disease: systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Am J Med*. 2004 15;116 (10):682-92.
15. Hambrecht R et al. Percutaneous coronary angioplasty compared with exercise training in patients with stable coronary artery disease: a randomized trial. *Circulation*. 2004; 109(11):1371-8.
16. Belardinelli R et al. Randomized, controlled trial of long-term moderate exercise training in chronic heart failure:



- effects on functional capacity, quality of life, and clinical outcome. *Circulation* 1999; 99(9): 1173-82.
17. Georgiou D. Cost-effectiveness analysis of long-term moderate exercise training in chronic heart failure. *Am J Cardiol* 2001 15;87(8):984-8.
18. Piepoli MF, Davos C, Francis DP et al. ExTraMATCH Collaborative. Exercise training meta-analysis of trials in patients with chronic heart failure (ExTraMATCH). *BMJ* 2004;328(7433):189.
19. Seamus P. Whelton, Ashley Chin, Xue Xin, Jiang He. Effect of aerobic exercise on blood pressure: a meta-analysis of randomized, controlled trials. *Ann Intern Med*. 2002;136(7):493-503. Womack CJ, Ivey FM, Gardner AW, Macko RF. Fibrinolytic response to acute exercise in patients with peripheral arterial disease. *Med Sci Sports Exerc* 2000; 33 (2): 214-9. 23. Hiatt WR, Regensteiner JG, Hargarten ME, Wolfel EE, Brass EP. *Circulation*. Benefit of exercise conditioning for patients with peripheral arterial disease. 1990; 81(2): 602-9. Ross R, Janssen I, Dawson J, Kungl AM et al. Exercise-induced reduction in obesity and insulin resistance in women: a randomized controlled trial. *Obes Res*. 2004; 12 (5): 789-98. Miyatake N, Takanami S, Kawasaki Y, Fujii M. Relationship between visceral fat accumulation and physical fitness in Japanese women. *Diabetes Res Clin Pract*. 2004; 64(3):173-9. Anderson JW, Konz EC, Frederich RC, Wood CL. Long-term weight-loss maintenance: a meta-analysis of US studies. *Am J Clin Nutr*. 2001 Nov;74(5):579-84.
25. Salman GF, Mosier MC, Beasley BW, Calkins DR. Rehabilitation for patients with chronic obstructive pulmonary disease: meta-analysis of randomized controlled trials. *J Gen Intern Med* 2003; 18 (3): 213-21.
26. Goldstein, RS; Gort, EH; Guyatt, GH; et al. Economic analysis of respiratory rehabilitation. *Chest* 1997;112:370-9.
27. Griffiths, T L; Phillips, C J; Davies, S; Burr, M L; Campbell, I A. Cost effectiveness of an outpatient multidisciplinary pulmonary rehabilitation programme. *Thorax* 2001; 56;779-784.
28. Sakkas G K, Sargeant A J, Mercer T H et al. Changes in muscle morphology in dialysis patients after 6 months of aerobic exercise training *Nephrol Dial Transplant* (2003)18:1854 –1861.
29. Miller B W, Cress C L, Johnson M E, Nichols D H, Schnitzler M A. Exercise During Hemodialysis Decreases the Use of Antihypertensive Medications *Am J Kidney Dis* 2002, Vol 39, No 4,.: 828-833.
30. Vongvanich P, Paul-Labrador MJ, Merz CN. Safety of medically supervised exercise in a cardiac rehabilitation center. *Am J Cardiol* 1996; 77: 1383-85.
31. National Heart Foundation of New Zealand, Technical Report to Medical and Allied Professionals; Technical Report 2002, Number 78, National Heart Foundation: Auckland, NZ.
32. U.S. Department of Health and Human Services, Cardiac Rehabilitation Clinical Practice Guideline Number 17. Public Health Service, Agency for Health Care Policy and Research, National Heart, Lung and Blood Institute 1995. 17(PN# 96-0672).
33. McArdle WD, Katch F I, Katch. *Fisiologia do Exercício. Energia, Nutrição e Desempenho Humano* (quinta edição). Editora Guanabara Koogan; 2003.8.
34. Carvalho T, Nóbrega ACL, Lazzoli JK et al. Posição oficial da Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte: atividade física e saúde. *Rev Bras Med Esporte* 1996; 2: 79-81.
35. Crawford MH et al. Effects of isotonic exercise training on left ventricular volume during upright exercise. *Circulation* 1985; 72: 1237-1243.
36. Huston T P et al. The Athletic Heart Syndrome. *The New England Journal of Medicine* 1985; 24: 29-32.
37. Lehmann M. et al. Overtraining in endurance athletes: a brief review. *Med. Sci. Sports Exerc*. 1993; 25(7): 854-862.
38. Maron BJ. Structural features of the athlete heart as defined by echocardiography. *JACC* 1986; 7:190-203.