

Reabilitação Cardíaca

Gustavo Feitosa (BA)

Hospital Santa Izabel da Santa Casa de Misericórdia da Bahia – Clínica MOVER; Hospital Córdio Pulmonar – Serviço de Medicina Cardiovascular; Clínica Diagnoson / Grupo Fleury

Definições

Para muitos estudiosos no tema, a reabilitação cardíaca deveria ser denominada reabilitação cardiopulmonar e metabólica (RCPM) por expressar de forma mais adequada os componentes envolvidos neste processo terapêutico que tem como objetivo melhorar o desempenho físico, psicológico e social de indivíduos com doenças cardiovasculares, pulmonares ou metabólicas através de ações “não-farmacológicas”¹. Trata-se de uma terapia multiprofissional, coordenada por profissional médico, cuja função engloba a estratificação do risco do indivíduo, a prescrição da intensidade do exercício e a supervisão da evolução. Outros profissionais da saúde como fisioterapeutas, educadores físicos, enfermeiros, nutricionistas e psicólogos podem participar deste processo em proporções variáveis, destacando-se importante papel do treinamento físico no que se refere à evidência de benefícios clínicos.

Histórico

A relação entre atividade física e cardiopatia já há muito tempo vem sendo estudada. Numa busca no site da PUBMED, encontra-se um interessante artigo publicado em 1889 por Loomis AL na revista Transactions of the American Clinical and Climatological Association, discutindo os possíveis efeitos do exercício nas valvopatias². Em 1951, Levine e Lown recomendaram, de forma inovadora, mobilização precoce do paciente com infarto agudo, permitindo que o paciente passasse do leito para a cadeira³. Em 1966, Saltin e cols. demonstraram de forma elegante que a imobilização no leito hospitalar por 3 semanas proporcionava uma redução de 20 a 30% da capacidade funcional, com necessidade de treinamento por 9 semanas para retorno às condições basais⁴. Programas estruturados de reabilitação cardíaca baseada no exercício foram criados a partir da década de 50, e desde então, um volume exponencial de evidências vêm sendo publicadas, ratificando-se o benefício desta terapêutica em variados contextos.

Fases e Estratificação de Risco

A RCPM é classificada temporalmente em 4 fases:

Fase 1: início do processo de reabilitação ainda com o paciente internado.

Fase 2: início de preferência imediatamente após a alta, com período mínimo desejável de 3 meses, porém variável de acordo com estratificação de risco. O paciente deverá ter acompanhamento médico e monitorização frequente de dados vitais além de possível monitorização eletrocardiográfica e oximetria, geralmente com atividade física orientada por fisioterapeuta ou educador físico, além de estrutura pronta para atendimento de intercorrências clínicas.

Fase 3: duração prevista de 6 a 24 meses, com exercícios supervisionados por fisioterapeuta ou educador físico sob coordenação médica e estrutura pronta para atendimento de intercorrências clínicas. Deverá haver possibilidade de monitorização de dados vitais e oximetria.

Fase 4: programa de longo prazo, de duração indefinida, geralmente com exercício não-supervisionado, com reavaliações médicas periódicas no máximo anuais.

Obs: alguns autores preferem classificar a reabilitação em 3 fases, agrupando as fases 2 e 3 da classificação citada em uma única fase.

A supervisão (realização de exercício em hospitais ou clínicas especializadas, com possibilidade de monitorização de pressão arterial, frequência cardíaca, oximetria e eletrocardiografia, além do aparato para atendimento imediato de intercorrências clínicas) depende fundamentalmente da estratificação de risco do paciente. Tomados os devidos cuidados, é previsto 1 parada cardiorrespiratória para 11500 pacientes-hora e 1 morte para 750000 pacientes-hora^{5,6}.

As tabelas 1 a 4 classificam o risco de forma crescente de A a D7.

Artigo de Revisão

Classificação de risco para realização de exercício: Classe A: Indivíduos Aparentemente Saudáveis

A1: Crianças, adolescentes, homens < 45 anos e mulheres pré-menopausa sem sintomas ou doença cardíaca conhecida ou fatores de risco coronarianos maiores

Uma linha - altura 5 mm

A2: Homens ≥ 45 anos e mulheres pós-menopausa sem sintomas ou doença cardíaca conhecida e com < 2 fatores de risco cardiovascular

A3: Homens ≥ 45 anos e mulheres pós-menopausa sem sintomas ou doença cardíaca conhecida e com ≥ 2 fatores de risco cardiovascular

Este grupo não requer supervisão ou monitorização eletrocardiográfica e pressórica

Classificação de risco para realização de exercício: Classe B: Presença de doença cardiovascular estável, com baixo risco de complicações ao exercício vigoroso

Esta classificação inclui indivíduos com qualquer um dos seguintes diagnósticos:

1 - Doença arterial coronariana

2 - Doença valvar, exceto se regurgitação ou estenose grave

3 - Cardiopatia congênita (estes devem ter orientações guiadas pela 27ª Conferência de Bethesda)

3 - Cardiopatia congênita (estes devem ter orientações guiadas pela 27ª Conferência de Bethesda)

4 - Miocardiopatia com FEVE ≤ 30%, exceto se cardiomiopatia hipertrófica ou miocardite recente

5 - Anormalidades do teste de esforço que não preencha critérios de alto risco

Características Clínicas (deve preencher todas as seguintes):

1 - Classificação da New York Heart Association (NYHA) I ou II

2 - Capacidade de esforço > 6 METs

3 - Ausência de evidência de insuficiência cardíaca

4 - Ausência de evidência de isquemia ou angina em repouso ou ao esforço com carga menor que 6 METs

5 - Elevação apropriada da pressão arterial (PA) durante esforço

6 - Ausência de taquicardia ventricular (TV) sustentada ou não-sustentada em repouso ou ao esforço

Os exercícios devem ser prescritos por pessoal qualificado e aprovado pelo provedor da assistência primária

Supervisão médica durante a sessão inicial é benéfica

Supervisão de profissionais não-médicos para demais sessões deve ocorrer até que o indivíduo se torne capaz de auto-monitorizar o exercício apropriadamente

Médico deve ser treinado e certificado em Suporte Avançado de Vida em Cardiologia e profissional não-médico em Suporte Básico de Vida, incluindo ressuscitação cardiopulmonar

Monitorização eletrocardiográfica e pressórica são úteis nas sessões iniciais

Classificação de risco para realização de exercício: Classe C: Risco moderado a alto de complicações cardiovasculares durante o esforço ou incapazes de auto-regular esforço ou compreender a intensidade da atividade recomendada

Esta classificação inclui indivíduos com qualquer um dos seguintes diagnósticos:

1 - Doença arterial coronariana

2 - Doença valvar, exceto se regurgitação ou estenose grave

3 - Cardiopatia congênita (estes devem ter orientações guiadas pela 27ª Conferência de Bethesda)

5 - Anormalidades do teste de esforço que não preencha critérios de alto risco

Características Clínicas (qualquer das seguintes):

1 - Classificação da New York Heart Association (NYHA) III ou IV

2 - Capacidade de esforço < 6 METs

3 - Evidência de isquemia ou angina ao esforço com carga menor que 6 METs

4 - Redução inapropriada da pressão arterial (PA) durante esforço abaixo de valores de repouso

5 - TV não-sustentada ao esforço

6 - Episódio prévio de parada cardiorrespiratória (exceto se na presença de infarto do miocárdio ou procedimento cardíaco)

7 - Problema médico que seja julgado como ameaçador à vida

Os exercícios devem ser prescritos por pessoal qualificado e aprovado pelo provedor da assistência primária

Supervisão médica durante todas as sessões até que a segurança seja estabelecida

Monitorização eletrocardiográfica e pressórica durante todas as sessões até que a segurança seja estabelecida

Classificação de risco para realização de exercício: Classe D: Doença instável com restrição ao esforço

Esta classificação inclui indivíduos com qualquer dos seguintes:

- 1 - Angina instável
- 2 - Regurgitação ou estenose valvar grave e sintomática
- 3 - Cardiopatia congênita com critérios de gravidade que impeçam exercício (estes devem ter orientações guiadas pela 27ª Conferência de Bethesda⁸)
- 4 - Insuficiência cardíaca descompensada
- 5 - Arritmias não controladas
- 6 - Outras condições médicas que possam ser agravadas pelo exercício

Nenhum exercício é recomendado

Atenção deve ser dada ao tratamento na tentativa de restaurar um perfil de risco C ou melhor

Os pacientes pertencentes aos perfis de risco B e, principalmente, os de risco C possuem indicação para ingressar no programa de RCPM supervisionada.

Capacidade Funcional e Modificações Pelo Exercício

A capacidade funcional é definida pelo metabolismo máximo de esforço para a qual o indivíduo consegue atingir, mais acuradamente aferido através de teste ergoespirométrico, embora também possa ser estimada (com maior margem de erro) por teste ergométrico ou até mesmo por simples questionários. No teste ergoespirométrico, a capacidade funcional costuma ser representada pelo consumo máximo de oxigênio (VO₂máx) habitualmente expresso em ml/kg/min. A sua medida recebe influência de uma complexa integração de diferentes sistemas, quais sejam cardiovascular, respiratório, muscular e metabólico. Está bem estabelecida na literatura a relação inversa entre capacidade funcional e mortalidade cardiovascular tanto em indivíduos saudáveis⁹, quanto em portadores de cardiopatias ou pneumopatias¹⁰. Para indivíduos com quantidades de treinamentos semelhantes, quanto maior a capacidade funcional melhor o prognóstico. Isso se deve, possivelmente, a um componente de ordem genética. Vale ressaltar que o incremento da capacidade funcional ocorre em consequência do treinamento físico, o que traz impacto relevante em desfechos, conforme exposto a seguir.

Metanálise evidenciou que o incremento de 1 MET na capacidade funcional de indivíduos saudáveis se associou com a redução de 13 e 15% de mortalidade total e mortalidade cardiovascular, respectivamente¹¹. Num estudo de RCPM envolvendo cerca de 15000 homens e mulheres, para cada 1ml/kg/min de aumento do VO₂ medido pela ergoespirometria ocorreu redução de cerca de 10% da mortalidade cardiovascular^{12,13}. Os efeitos do exercício físico em programas de reabilitação são listados na tabela 5:

Efeitos da Reabilitação Cardíaca com Ênfase no Exercício 14

Benefícios na capacidade funcional

- 1 - METs estimados + 35%
- 2 - VO₂ pico + 15%
- 3 - Limiar anaeróbio + 11%

Benefícios no perfil lipídico

- 1 - Colesterol total – 5%
- 2 - HDL + 6% (maior em pacientes com valor basal baixo)
- 3 - LDL – 5%

Benefícios na inflamação

PCR-as – 40%

Benefícios na obesidade

- 1- IMC – 1,5%
- 2- % de gordura – 5%
- 3- Síndrome metabólica – 37%

Benefícios em características comportamentais

- 1- Depressão
- 2- Ansiedade
- 3- Hostilidade
- 4- Somatização

Benefícios na qualidade de vida

Benefícios no tônus autonômico

- 1- Aumento da recuperação da FC
- 2- Aumento da variabilidade da FC
- 3- Redução do pulso de repouso

Benefícios na propriedade reológica do sangue

Benefícios em custos por hospitalização

Redução em morbidade e mortalidade

PCRas = proteína C reativa de alta sensibilidade; IMC = índice de massa corpórea; FC = frequência cardíaca

Prescrição do Exercício

A prescrição do exercício em muito se assemelha à prescrição de medicamentos. Observa-se uma clara relação dose-resposta, destacando-se que em intensidades mais altas (doses altas) aumenta-se o risco de eventos adversos (efeitos colaterais). A recomendação do exercício para prevenção secundária geralmente segue modelo semelhante ao preconizado para prevenção primária¹⁵. A sessão de

Artigo de Revisão

treinamento físico envolve aquecimento e alongamento, além dos exercícios resistidos e aeróbicos. Estes dois últimos, principalmente o aeróbico, são aqueles que mais incrementam a capacidade funcional. As recomendações para exercícios, de forma otimizada, são apresentadas na tabela a seguir:

Recomendações para Treinamento Aeróbico e Resistido ¹⁶	
Exercício Aeróbico	
Frequência	≥ 5 dias por semana
Intensidade	55 a 90% da FC máxima atingida ou predita ou 40 a 80% do VO ₂ máx ou da FC de reserva ou Escala de Borg 12 a 16
Modalidade	Caminhada, esteira, ciclismo, natação, dança, etc.
Duração	30 a 60 minutos
Exercício Resistido	
Frequência	2 a 3 dias por semana
Intensidade	50 a 80% de 1 repetição máxima 1 a 3 séries de 8 a 15 repetições por exercício
Modalidade	Treinamento de principais grupos musculares, tronco, membros superiores e inferiores, com pesos livres, faixas elásticas ou equipamentos próprios para musculação
Duração	30 a 45 minutos

Conceitualmente todo exercício possui um componente dinâmico e outro estático, com predomínio de um ou de outro.

Exercício Resistido

É o resultado de movimentos de baixa repetição contra resistências elevadas, em que predominam contrações do tipo estáticas ou isométricas, nas quais se desenvolve tensão sem encurtamento do ventre muscular. Pode ser realizado com pesos livres, faixas elásticas ou equipamentos próprios para musculação.

Aeróbico

É o resultado de movimentos repetidos de grandes grupamentos musculares, por tempo prolongado, usualmente realizado através de caminhada, corrida, ciclismo, natação ou dança.

Intervalado

É um tipo de treinamento aeróbico que alterna períodos de 3 a 4 minutos de exercício intenso (90-95% da FC máxima) e 3 minutos de exercício moderado (60-70% da FC máxima). O benefício desta modalidade foi observado inicialmente em

atletas que obtiveram ganho mais rápido de performance quando comparado ao treinamento aeróbico contínuo. Estudo recente com 27 pacientes com insuficiência cardíaca pós-infarto (FEVE média de 29%) demonstrou elevação de 46% e 14% ($p=0,001$) de elevação do consumo máximo de oxigênio para treinamento intervalado e contínuo, respectivamente¹⁷. Este benefício foi também identificado em pacientes submetidos a revascularização do miocárdio, que apresentaram elevação mais sustentada quando submetidos ao treino intervalado¹⁸. Embora as evidências recentes sejam animadoras, é importante que este benefício seja consolidado por mais estudos, bem como a segurança desta modalidade para que se possa indicar este treinamento de forma mais abrangente.

Treinamento Muscular Inspiratório (TMI)

Consiste no treinamento realizado por exercícios repetidos através de dispositivos de carga linear pressórica, com o paciente executando carga inspiratória equivalente a percentuais pré-estabelecidos da pressão inspiratória máxima (PI_{máx}). A PI_{máx} é mensurada através de vacuômetro. Esta modalidade tem benefícios comprovados em pacientes com redução de força muscular inspiratória, conforme evidenciado em metanálise recente incluindo 7 estudos, avaliando os efeitos do TMI em pacientes com insuficiência cardíaca. Observou-se uma melhora significativa no VO₂máx somente em pacientes com fraqueza muscular inspiratória nos estudos que realizaram TMI por 12 semanas, comparado a nenhuma carga inspiratória [3,02 ml/kg/ min⁻¹ (IC95%: 0,43 a 5,61)]¹⁹.

Evidências da RCPM em Coronariopatia e Insuficiência Cardíaca

De uma forma geral, os dois grandes grupos de pacientes que mais se beneficiam de um programa estruturado de RCPM supervisionado são os portadores de coronariopatia e os portadores de insuficiência cardíaca. Serão revisadas a seguir as principais evidências sobre RCPM nestes dois campos.

Coronariopatia

Taylor e cols. realizaram metanálise incluindo 48 estudos publicados até o ano de 2003 (com duração > 6 meses) reunindo 8940 pacientes com doença coronariana. Observou que a RCPM, quando comparada ao tratamento usual, associou-se com redução significativa de mortalidade por todas as causas [odds ratio (OR) 0,80 (0,68-0,93) IC=95%] e mortalidade cardiovascular [OR 0,74 (0,61-0,96) IC=95%]²⁰.

Goel e cols. realizaram análise retrospectiva de 2395 pacientes consecutivos da Clínica Mayo, que haviam sido submetidos a tratamento percutâneo, com seguimento médio de 6,3 anos²¹. Destes, 40% realizaram programa de RCPM. Foram analisados mortalidade por todas as causas, mortalidade cardiovascular, IAM e revascularização do miocárdio. Participação na RCPM associou-se com redução significativa de mortalidade por todas as causas através das 3 técnicas estatísticas utilizadas (razão de risco, 0,53 – 0,55, $p < 0,001$). Ocorreu tendência a redução de mortalidade cardiovascular e nenhum efeito foi observado para IAM subsequente ou revascularização. A associação entre RCPM e redução da mortalidade foi similar para homens e mulheres, idosos e não-idosos, pacientes submetidos a intervenção percutânea eletiva ou não-eletiva.

Hambrecht e cols. avaliaram 101 pacientes com menos de 70 anos com angina estável CCS 1-3, com lesão obstrutiva única de coronária $> 75\%$, havendo documentação de isquemia em teste de esforço ou cintilografia miocárdica, randomizados para treinamento com exercício ou para tratamento percutâneo e seguidos por 12 meses²². Foram excluídos indivíduos com lesão de tronco de coronária esquerda $> 25\%$, lesão de alto grau da descendente anterior, doença valvar, FEVE $< 40\%$, infarto nos últimos 2 meses ou cirurgia cardíaca ou intervenção percutânea nos últimos 12 meses. O VO₂ máximo, de forma significativa, elevou-se mais no grupo submetido a treinamento (16% contra 2%). Houve menor ocorrência de eventos cardiovasculares maiores (IAM, AVC, revascularização ou hospitalização por angina) no grupo treinamento (70%) quando comparado ao grupo angioplastia (88%) ($p=0,023$).

Insuficiência Cardíaca

O HF Action foi um estudo multicêntrico randomizado realizado por O'Connor e cols. que envolveu 2331 pacientes²³. Os pacientes tinham diagnóstico de insuficiência cardíaca, classe funcional II a IV (NYHA), FEVE $< 35\%$, em terapia medicamentosa otimizada e capazes de se exercitar. Foram randomizados na proporção 1:1 para cuidados usuais contra treinamento por exercício. No grupo de tratamento usual orientou-se realização de 30 minutos de exercício por dia de moderada intensidade, enquanto que no grupo do treinamento por exercício foram realizadas 36 sessões supervisionadas durante 3 meses numa frequência de 3 vezes por semana, seguido de exercícios em domicílio 5 vezes por semana de moderada intensidade. O desfecho primário foi a combinação de mortalidade por todas as causas e hospitalização, não

apresentando significância estatística como resultado do estudo. Significância estatística só foi atingida após ajuste de parâmetros considerados altamente preditores de eventos (capacidade de exercício, FEVE, grau de depressão e história de fibrilação atrial ou flutter). Embora este estudo não tenha demonstrado o benefício ao qual se propôs, algumas críticas são feitas podendo explicar os resultados. Houve um incremento muito discreto do VO₂ máximo no grupo da reabilitação (diferença absoluta de 4% entre os grupos). Este fato pode ser explicado por uma taxa aumentada de cross (até 28% dos pacientes do grupo tratamento usual se exercitaram em algum momento; em torno de 55% demonstravam-se insatisfeitos de terem sido alocados no grupo usual) e por uma baixa aderência (somente 30% dos pacientes se exercitaram na carga pré-estabelecida).

Belardineli R e cols. realizaram avaliação prospectiva de 123 pacientes com FEVE $< 40\%$, estáveis nos últimos 3 meses, com condições de se exercitar²⁴. Foram randomizados em dois grupos: um grupo que foi submetido a RCPM supervisionada (T) e outro grupo com cuidados habituais (NT), os quais poderiam manter suas atividades diárias além de caminhadas e inclusive atividades aeróbicas, mas evitando as de intensidade maior (períodos > 30 minutos). Ao final de 10 anos de acompanhamento foi identificada uma diferença absoluta de 3,6 ml/kg/min para o VO₂ pico favorecendo o grupo T (diferença absoluta de 21,8% $p < 0,01$). Ao longo dos 10 anos o VO₂ pico se manteve em média a $65,3 \pm 3\%$ do máximo predito para o grupo T e em $52 \pm 8\%$ para o grupo NT ($p < 0,01$). Ao final do estudo no grupo T o VE/VCO₂ slope médio era de 35 ± 9 e no grupo NT 42 ± 11 ($p < 0,01$), demonstrando o benefício do exercício na eficiência ventilatória. Houve melhora da qualidade de vida no grupo T já ao primeiro ano e esta se manteve ao longo de todo seguimento (ao final dos 10 anos: escore de Minnesota médio grupo T 43 ± 12 contra 58 ± 14 no grupo NT; $p < 0,05$). A incidência de eventos combinados (morte cardíaca ou hospitalização por IC descompensada) foi menor no grupo T (12 contra 35 eventos; HR 0.55 IC 0,26–0,72; $p < 0,0001$). Também a mortalidade por causas cardíacas foi menor no grupo T (4 versus 10 eventos; HR 0.68 IC 0,30–0,82; $p < 0,001$). Não houve eventos adversos nas sessões de treinamento.

Desafios

Embora os benefícios da reabilitação cardíaca sejam evidentes, dados americanos demonstram que apenas 14 a 35% dos pacientes potenciais são de fato encaminhados para serviços de RCPM após infarto do miocárdio²⁵⁻²⁷ e 31% após cirurgias de revascularização do miocárdio²⁶. Além disso, em

Artigo de Revisão

levantamento recente, foram identificados 160 serviços de RCPM na América do Sul distribuídos em 9 dos 10 países que compõe a Sociedade Sul Americana de Cardiologia, existindo 1 programa para cada 2.319.312 habitantes²⁸. Herdy Soma-se à escassez de serviços estruturados, a reduzida taxa de encaminhamento por parte dos médicos assistentes, esta por sua vez justificada muitas vezes por desconhecimento dos reais benefícios da RCPM. Outro fator concorrente para a baixa adesão é a ausência de cobertura por convênios para a maioria dos serviços.

Referências

- 1 - Carvalho T, Cortez AA, Ferraz A, Nóbrega ACL, Brunetto AF, Herdy AH, et al. Sociedade Brasileira de Cardiologia. Diretriz de reabilitação cardiopulmonar e metabólica: aspectos práticos e responsabilidades. *Arq Bras Cardiol.* 2006; 86: 74-82.
- 2 - Loomis AL. Rest and exercise in heart disease. *Trans Am Climatol Assoc Meet.* 1889;6:253-68.
- 3 - Levine SA, Lown B - The chair treatment of acute coronary thrombosis. *Trans Assoc Am Physicians* 1951; 64: 316-27.
- 4 - Saltin B, Blomqvist G et al - Response to exercise after bed rest and after training. *Circulation* 1968; 38(suppl. 7): 1-78.
- 5 - Taylor RS, Brown A, Ebrahim S, Jolliffe J, Noorani H, Rees K, Skidmore B, Stone JA, Thompson DR, Oldridge N. Exercise-based rehabilitation for patients with coronary heart disease: systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Am J Med.* 2004;116:682-692.
- 6 - Heran BS, Chen JM, Ebrahim S, Moxham T, Oldridge N, Rees K, Thompson DR, Taylor RS. Exercise-based cardiac rehabilitation for coronary heart disease. *Cochrane Database Syst Rev.* 2011:CD001800.
- 7 - Gerald F. Fletcher, Philip A. Ades, Paul Kligfield, Ross Arena, Gary J. Balady, Vera A. Bittner, Lola A. Coke, Jerome L. Fleg, Daniel E. Forman, Thomas C. Gerber, Martha Gulati, Kushal Madan, Jonathan Rhodes, Paul D. Thompson and Mark A. Williams. Exercise standards for testing and training: A Scientific Statement From the American Heart Association *Circulation.* 2013;128:00-00.
- 8 - Fuster V, Gotto AM, Libby P, Loscalzo J, McGill HC. 27th Bethesda Conference: matching the intensity of risk factor management with the hazard for coronary disease events. Task Force 1. Pathogenesis of coronary disease: the biologic role of risk factors. *J Am Coll Cardiol.* 1996;27:964-976.
- 9 - Blair SN, Kohl HW 3rd, Paffenbarger RS Jr, Clark DG, Cooper KH, Gibbons LW. Physical fitness and all-cause mortality. A prospective study of healthy men and women. *JAMA* 1989; 262:2395-2401.
- 10 - Myers J, Prakash M, Froelicher V, Do D, Partington S, Atwood JE.

Conclusão

Os benefícios da RCPM para portadores de cardiopatias estão muito bem estabelecidos. A sua implementação em pacientes com perfil de risco adequadamente avaliado tem um grande potencial de se constituir numa importante medida de saúde pública. Parte deste processo se faz através da educação médica e do público leigo, trazendo informações sobre os benefícios desta terapêutica. O grande desafio que se apresenta aos setores implicados na gestão de saúde é o de viabilizar mecanismos e recursos para sua execução.

- Exercise capacity and mortality among men referred for exercise testing. *N Eng J Med* 2002; 346:793-801.
- 11 - Kodama S, Saito K, Tanaka S, Maki M, Yachi Y, Asumi M, et al. Cardiorespiratory fitness as a quantitative predictor of all-cause mortality and cardiovascular events in healthy men and women. *JAMA* 2009; 301:2024-2035.
- 12 - Kavanagh T, MertensDJ, Hamm LF, Beyene J, Kennedy J, Korey P, et al. Prediction of long-term prognosis in 12169 men referred for cardiac rehabilitation. *Circulation* 2002; 106:666-671.
- 13 - Kavanagh T, MertensDJ, Hamm LF, Beyene J, Kennedy J, Korey P, et al. Peak oxygen intake and cardiac mortality in women referred for cardiac rehabilitation. *J Am Coll Cardiol* 2003; 42:2139-2143.
- 14 - Swift DL, Lavie CJ, Johannsen NM, Arena R, Earnest CP, O'Keefe JH, et al. Physical activity, cardiorespiratory fitness, and exercise training in primary and secondary coronary prevention. *Circ J* 2013; 77:281-292.
- 15 - Lavie CJ, Milani RV. Cardiac rehabilitation and exercise training in secondary coronary heart disease prevention. *Prog Cardiovasc Dis* 2011; 53:397-403.
- 16 - Fletcher GF, Ades PA, Kligfield P, Arena R, Balady GJ, Bittner VA, Coke LA, Fleg JL, Forman DE, Gerber TC, Gulati M, Madan K, Rhodes J, Thompson PD, Williams MA. Exercise Standards for Testing and Training: A Scientific Statement From the American Heart Association on behalf of the American Heart Association Exercise, Cardiac Rehabilitation, and Prevention Committee of the Council on Clinical Cardiology, Council on Nutrition, Physical Activity and Metabolism, Council on Cardiovascular and Stroke Nursing, and Council on Epidemiology and Prevention. *Circulation.* 2013;128:873-934.
- 17 - Wisløff U, Støylen A, Loennechen JP, Bruvold M, Rognum Ø, Haram PM, Tjønnå AE, Helgerud J, Slørdahl SA, Lee SJ, Videm V, Bye A, Smith GL, Najjar SM, Ellingsen Ø, Skjærpe T. Superior Cardiovascular Effect of Aerobic Interval Training Versus Moderate Continuous Training in Heart Failure Patients: A Randomized Study. *Circulation.* 2007;115:3086-3094.

- 18 - Moholdt TT, Amundsen BH, Rustad LA, Wahba A, Løvø KT, Gullikstad LR, Bye A, Skogvoll E, Wisløff U, Slørdahl SA. Aerobic interval training versus continuous moderate exercise after coronary artery bypass surgery: a randomized study of cardiovascular effects and quality of life. *Am Heart J*. 2009 Dec;158(6):1031-7.
- 19 - Plentz RDM, Sbruzzi G, Ribeiro RA, Ferreira JB, Lago PD. Treinamento Muscular Inspiratório em Pacientes com Insuficiência Cardíaca: Metanálise de Estudos Randomizados. *Arq Bras Cardiol* 2012;99(2):762-771.
- 20 - Taylor RS, Brown A, Ebrahim S, Jolliffe J, Noorani H, Rees K, Skidmore B, Stone JA, Thompson DR, Oldridge N. Exercise-Based Rehabilitation for Patients with Coronary Heart Disease: Systematic Review and Meta-analysis of Randomized Controlled Trials. *Am J Med*. 2004;116:682-692.
- 21 - Goel K, Lennon RJ, Tilbury RT, Squires RW, Thomas RJ. Impact of Cardiac Rehabilitation on Mortality and Cardiovascular Events After Percutaneous Coronary Intervention in the Community. *Circulation*. 2011;123:2344-2352.
- 22 - Hambrecht R, Walther C, Möbius-Winkler S, Gielen S, Linke A, Conradi K, Erbs S, Kluge R, Kendziorra K, Sabri O, Sick P and Schuler G. Percutaneous Coronary Angioplasty Compared With Exercise Training in Patients With Stable Coronary Artery Disease : A Randomized Trial. *Circulation*. 2004;109:1371-1378.
- 23 - O'Connor CM, Whellan DJ, Lee KL, Keteyian SJ, Cooper LS, Ellis SJ, Leifer ES, Kraus WE, Kitzman DW, Blumenthal JA, Rendall DS, Miller NH, Fleg JL, Schulman KA, McKelvie RS, Zannad F, Pina IL. Efficacy and safety of exercise training in patients with chronic heart failure: Hf-action randomized controlled trial. *JAMA*. 2009;301:1439–1450.
- 24 - Belardinelli R, Georgiou D, Cianci G, Purcaro A. 10-Year Exercise Training in Chronic Heart Failure: A Randomized Controlled Trial. *J Am Coll Cardiol* 2012. 16;60(16):1521-8.
- 25 - Ades PA. Cardiac rehabilitation and secondary prevention of coronary heart disease. *N Engl J Med*. 2001;345:892–902.
- 26 - Suaya JA, Shepard DS, Normand SL, Ades PA, Protas J, Stason WB. Use of cardiac rehabilitation by Medicare beneficiaries after myocardial infarction or coronary bypass surgery. *Circulation*. 2007;116:1653–1662.
- 27 - Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Receipt of outpatient cardiac rehabilitation among heart attack survivors—United States, 2005. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*. 2008;57:89–94.
- 28 - Cortes-Bergoderi M, Lopez-Jimenez F, Herdy AH, Zeballos C, Anchique C, Santibañez C, Burdiat G, Gonzalez G, Gonzalez K, Finizola B, Fernandez R, Paniagua M, Thomas RJ, Gonzalez-Moreno J, Rodriguez-Escudero JP, Perez-Terzic C. Availability and characteristics of cardiovascular rehabilitation programs in South America. *J Cardiopulm Rehabil Prev*. 2013 Jan-Feb;33(1):33-41.