



Sílvia Aguiar Rosa, Ana Abreu, Custódia Filipe,  
Rui M. Soares, Pedro Rio, Sofia Silva, Sandra Alves,  
Teresa Alves, Victor Ferreira, Cristina Soares,  
Inês Rodrigues, André Viveiros Monteiro,  
Guilherme Portugal, Isabel Mimoso, Rui Cruz Ferreira  
Serviço de Cardiologia, Hospital de Santa Marta, Centro Hospitalar Lisboa Central

## Reabilitação cardíaca após síndrome coronária aguda – Deveremos continuar a reabilitar os doentes de baixo risco? Experiência de um centro

**Palavras-chave:** *Reabilitação cardíaca; Síndrome coronária aguda; Capacidade funcional; Prova de esforço cardiorrespiratória*

### Resumo

**Introdução:** A Reabilitação Cardíaca (RC) é um elemento fundamental na prevenção secundária após síndrome coronária aguda (SCA). A *American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation* (AACPR) definiu critérios de estratificação de risco para os doentes elegíveis para programas de RC. Contudo, tem sido questionada a integração de doentes de baixo risco em programas estruturados de treino de exercício.

**Objectivo:** Comparar o impacto da RC nos doentes de baixo risco cardiovascular *versus* risco moderado/alto, segundo os critérios da AACPR, de forma a avaliar o real benefício da RC na capacidade de exercício nos doentes de baixo risco, quantificada por prova de esforço cardiorrespiratória (PECR).

**Métodos:** Análise retrospectiva dos doentes submetidos a RC após SCA e submetidos a PECR antes e após a integração num programa de treino de exercício supervisionado constituído por 36 sessões. Foram incluídos doentes desde janeiro de 2004 a dezembro de 2013, num Centro Hospitalar Terciário. Os doentes foram divididos em dois grupos: grupo de risco cardiovascular baixo (GRB) e grupo de doentes com risco moderado a alto (GRMA) de acordo com os critérios da AACPR.

Os parâmetros avaliados na PECR foram: pico de consumo de oxigénio ( $pVO_2$ ),  $pVO_2$  em relação ao valor previsto para idade e género ( $\%pVO_2$ ), declive da rampa do equivalente ventilatório de dióxido de carbono ( $VE/VCO_2$  slope),  $(VE/VCO_2 \text{ slope})/pVO_2$  e potência circulatória de pico (PCP).

**Resultados:** Foram incluídos em programa de RC, pós SCA, 129 doentes, 86,0% do género masculino, com idade média de  $56,3 \pm 9,8$  anos. Setenta e nove doentes (61,3%) foram incluídos no grupo de baixo risco e 50 doentes (38,7%) no grupo de risco moderado a alto.

Comparando os resultados da PECR basal verifica-se uma melhor capacidade funcional nos indivíduos de baixo risco ( $pVO_2$   $26,7 \pm 7,0$  *versus*  $23,9 \pm 5,7$  ml/kg/min;  $p=0,019$ ). Esta diferença significativa desapareceu após a conclusão do programa de RC, apresentando o GRB  $pVO_2$  final de  $28,5 \pm 7,3$  ml/kg/min e o GRMA  $27,0 \pm 7,0$  ml/kg/min ( $p=0,232$ ).

Ao confrontar os parâmetros da prova de esforço cardiorrespiratória prévios e após reabilitação cardíaca, verifica-se, em ambos os grupos, um aumento significativo da capacidade funcional expresso pelo aumento do  $pVO_2$ ,  $(VE/VCO_2 \text{ slope})/pVO_2$ , PCP e duração da prova. No entanto, apenas no grupo de baixo risco se evidencia uma diminuição signi-

ficativa do VE/VCO<sub>2</sub> slope (26,7±6,2 versus 25,7±5,3; p=0,029).

A amplitude da melhoria de pVO<sub>2</sub> foi menos marcada no GRB (1,8±6,5 ml/kg/min versus 3,1±5,0 ml/kg/min; p=0.133). Um incremento no pVO<sub>2</sub> superior a 10% em relação ao valor inicial foi atingido em 41,8% dos doentes no GRB e 58,0% dos doentes no GRMA (p=0,072).

**Conclusão:** Independentemente do grau de risco cardiovascular inicial, existe benefício na capacidade funcional de exercício após programa de RC com 36 sessões de treino de exercício, objetivamente quantificado pelos parâmetros da PECR. No entanto, esta melhoria é mais acentuada nos indivíduos de risco moderado a alto comparativamente aos indivíduos de baixo risco. Atendendo à limitação de recursos, deverá ser privilegiada a inclusão de indivíduos de moderado e alto risco, não subvalorizando, no entanto, o benefício também alcançado pelos indivíduos de baixo risco cardiovascular.

## Introdução

A Reabilitação Cardíaca (RC) constitui uma das pedras basilares na prevenção secundária após Síndrome Coronária Aguda (SCA). Consiste numa intervenção coordenada e multifacetada, desenhada para otimizar a capacidade física, psicológica e social do doente cardíaco. A sua pluralidade de intervenção inclui não só o treino de exercício, como também estratégias para redução dos fatores de risco cardiovasculares modificáveis (hipertensão arterial, dislipidemia, diabetes, tabagismo), integrando numa mesma equipa médicos, enfermeiros, técnicos de cardiopneumologia, fisioterapeutas, nutricionistas e psicólogos.

Os efeitos cardioprotetores da RC traduzem-se numa redução de reinfarte, reinternamento de causa cardiovascular e não cardiovascular e mortalidade<sup>1,2,3</sup>.

O seu impacto na doença cardiovascular inclui a estabilização e atraso da progressão do processo aterosclerótico e melhoria da função endotelial, resultando num aumento da *compliance* e elasticidade das artérias coronárias, com consequente aumento do fluxo coronário.

Vários são os mecanismos através dos quais o treino de exercício tem efeitos sobre a doença aterosclerótica. O exercício aumenta a

síntese, libertação e duração de ação do óxido nítrico, contribuindo para a vasodilatação e inibição de processos aterogénicos e trombogénicos. Existe ainda evidência de mecanismos anti-inflamatórios inerentes ao exercício, que contribuem igualmente para a estabilidade da placa aterosclerótica<sup>2,4</sup>.

O treino de exercício supervisionado após SCA é seguro, sendo as taxas de evento cardiovascular adverso durante o mesmo de 1/50000 a 1/120000 doente por hora de exercício<sup>2</sup>.

Um exame essencial na avaliação do doente referenciado para programa de RC é a prova de esforço. A Prova de Esforço Cardiorrespiratória (PECR) acrescenta a avaliação dos gases respiratórios permitindo uma avaliação mais pormenorizada da capacidade funcional, razão pela qual, no nosso centro, optámos por realizar esta prova a todos os doentes elegíveis para integração do programa. Este exame permite a avaliação objetiva da capacidade funcional basal, estratificando o risco cardíaco e fornecendo informação para a prescrição da intensidade do exercício aeróbico. Concluído o ciclo de sessões de treino de exercício, a repetição desta prova permite quantificar o impacto da RC na capacidade funcional de exercício através da análise dos parâmetros ventilatórios. Um programa de exercício supervisionado, com duração de 3 a 6 meses, associa-se a uma melhoria no pico de consumo de oxigénio (pVO<sub>2</sub>) de 11% a 36%, com um maior benefício verificado nos indivíduos mais descondicionados. A melhoria da tolerância ao esforço está associada à redução da frequência cardíaca submáxima e pressão arterial sistólica contribuindo para uma diminuição do consumo de oxigénio pelo miocárdio durante as atividades diárias de intensidade moderada a intensa<sup>2</sup>.

Dos parâmetros fornecidos pela PECR salienta-se o pVO<sub>2</sub> que expressa a utilização do oxigénio pelo organismo, dependendo do débito cardíaco, quantidade de oxigénio arterial e da capacidade de extração de oxigénio por parte do tecido muscular. O valor esperado varia em função da idade e género, pelo que é igualmente avaliado o pVO<sub>2</sub> em relação ao valor previsto para a faixa etária e género (%pVO<sub>2</sub>). O declive da rampa do equivalente ventilatório de dióxido de carbono (VE/VCO<sub>2</sub> slope) expressa a eficácia ventilatória, e tem sido apontado, também,

como importante indicador prognóstico. O parâmetro  $(VE/VCO_2 \text{ slope})/pVO_2$  integra os dois parâmetros anteriormente referidos contendo igualmente valor prognóstico. Integrando os valores hemodinâmicos monitorizados nesta prova é possível calcular a potência circulatória de pico (PCP), calculada pela multiplicação do  $pVO_2$  pela pressão sistólica no pico de esforço<sup>5,6</sup>.

A *American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation* (AACPR) definiu critérios de estratificação de risco para os doentes submetidos a RC. Estes critérios avaliam os doentes em relação ao risco de eventos adversos, progressão da doença e permitem um melhor ajuste do programa de treino de exercício. Assim, são considerados de baixo risco os doentes sem disfunção ventricular esquerda (fração de ejeção superior a 50%), sem disritmias complexas em repouso ou com o esforço, *status* pós SCA não complicado, submetido a intervenção coronária percutânea (ICP), cirurgia de revascularização coronária (CABG), sem insuficiência cardíaca e sem isquemia, estabilidade hemodinâmica, assintomáticos sem angina em esforço ou repouso, capacidade funcional superior a 7 METS (*metabolic equivalent*) e sem síndrome depressiva.

O treino de exercício precoce após SCA tem mostrado melhorar a capacidade funcional, mesmo nos indivíduos de baixo risco<sup>1</sup>. Contudo, atendendo ao elevado número de doentes admitidos por SCA, e aos recursos limitados dos centros, o treino de exercício supervisionado tem sido questionado nos indivíduos de baixo risco<sup>8</sup>. Alguns estudos têm mostrado controlo efetivo dos fatores de risco, com intervenção na atividade física e restantes fatores de risco modificáveis, apenas por contacto telefónico neste subgrupo de doentes<sup>9,10</sup>.

## Objetivo

O objetivo do presente estudo é comparar o impacto da RC nos doentes de baixo risco cardiovascular *versus* risco moderado/alto, segundo os critérios a AACPR, de forma a avaliar o real benefício da RC na capacidade de exercício nos doentes de baixo risco.

## Métodos

Análise retrospectiva dos doentes submetidos a RC após SCA e a PECR antes e após a in-

tegração num programa de treino de exercício supervisionado. Foram incluídos doentes desde janeiro de 2004 a dezembro de 2013, num Centro Hospitalar Terciário.

Os doentes foram divididos em dois grupos: grupo de risco cardiovascular baixo (GRB) e grupo de doentes com risco moderado a alto (GRMA) de acordo com os critérios da AACPR.

### *Reabilitação cardíaca*

Os doentes integraram um programa de RC constituído por uma equipa multidisciplinar, liderada por um médico. A fase 2 de RC foi iniciada com base nos resultados da PECR, sendo a prescrição do treino de exercício individualizada para cada doente e baseada na fórmula de Karvonen. Foi realizado treino contínuo aeróbio de intensidade moderada, supervisionado e apoiado na escala de Borg. O treino de exercício compreendeu 36 sessões de 60 minutos, duas a três vezes por semana. Cada sessão incluiu período de aquecimento de 10 minutos, 30 minutos de atividade aeróbia, 10 minutos de treino de força muscular dinâmica, exercícios de coordenação motora, equilíbrio e flexibilidade e 10 minutos de alongamentos.

### *Prova de Esforço Cardiorrespiratória*

A PECR foi realizada em todos os doentes em passadeira, utilizando o protocolo de Bruce Modificado, sendo a duração da prova limitada por sintomas. A prova e o período de recuperação de 6 minutos decorreram sob monitorização eletrocardiográfica contínua de 12 derivações. A pressão arterial foi medida a nível basal, em cada estadio do protocolo e no primeiro, terceiro e sexto minutos de recuperação. A análise de gases respiratórios foi realizada por aparelho Innocor®.

### *Análise estatística*

O estudo estatístico foi efetuado utilizando o software de análise estatística SPSS Statistics (v. 22; IBM SPSS, Chicago, IL). Considerou-se uma análise de erro de tipo I ( $\alpha$ ) de 0,05 em todas as análises inferenciais.

Nas variáveis contínuas foi utilizado o teste estatístico t-student para amostras independentes (se distribuição normal) ou do teste de Wilcoxon-Mann-Whitney (se distribuição não normal). A normalidade das distribuições e a

homogeneidade das variâncias nos dois grupos foram avaliados, respetivamente com o teste de Kolmogorov-Smirnov e com o teste de Levene baseado na mediana. Em alguns casos a amostra de cada grupo continha menos de 50 observações, não sendo possível validar a normalidade da distribuição através do teste de Kolmogorov-Smirnov. Nesses casos usou-se o teste de Shapiro-Wilk.

Nas variáveis categóricas apresenta-se ainda o *p-value* do teste de Pearson chi-squared, se as condições de aplicação deste teste se verificarem. Caso essas condições não se verificarem, realizou-se uma simulação de Monte Carlo e obteve-se o teste exato de Fisher, verificando que o *p-value* se encontra nos limites do intervalo de confiança com 99% de confiança.

### Resultados

Foram incluídos em programa de RC, pós SCA, 129 doentes, 86,0% do género masculino, com idade média de 56,3±9,8 anos. Setenta e nove doentes (61,3%) foram incluídos no grupo

de baixo risco e 50 doentes (38,7%) nos doentes de risco moderado a alto. No que concerne aos fatores de risco cardiovasculares, apenas a diabetes *mellitus* foi significativamente diferente nos dois grupos, 9,0% no GRB e 22,4% do GRMA. Não existiu diferença quanto à incidência de enfarte agudo do miocárdio com supradesnivelamento do segmento ST entre os dois grupos (88,1% *versus* 87,2%; *p*=0,590), nem quanto à estratégia de revascularização (ICP 69,6% *versus* 62,0%; *p*=0,299 e CABG 1,3% *versus* 4,0%; *p*=0,299). As características basais da população e dos dois grupos de estudo são explicitadas na Tabela 1.

Comparando os resultados da PECR basal verifica-se, como seria espectável, uma melhor capacidade funcional nos indivíduos de baixo risco, traduzido por um *pVO<sub>2</sub>* mais elevado (26,7±7,0 *versus* 23,9±5,7 ml/kg/min; *p*=0,019), com uma percentagem do valor de *pVO<sub>2</sub>* previsto para a idade e género de 94,2±24,9% comparativamente com

**Tabela 1**

Comparação das características basais entre o grupo de risco baixo e o grupo de risco moderado a alto

Características basais	População total (n=129)	Grupo de risco baixo (n=79)	Grupo de risco moderado a alto (n=50)	p
Idade (anos)	56,3±9,8	56,0±10,2	56,8±9,2	0,651
Género masculino	86,0%	84,8%	88,0%	0,610
Hipertensão arterial	52,0%	53,2%	50,0%	0,729
Diabetes <i>Mellitus</i>	14,2%	9,0%	22,4%	0,034
Dislipidemia	59,1%	57,0%	62,5%	0,538
Tabagismo	46,1%	45,6%	46,9%	0,880
Índice de massa corporal	26,8±5,7	27,1±5,1	26,4±6,6	0,904
História familiar de doença cardiovascular	14,8%	15,2%	14,3%	0,889
Enfarte agudo do miocárdio com supradesnivelamento de ST	88,1%	87,2%	89,6%	0,590
N.º de vasos coronários com doença aterosclerótica significativa	1,5±0,7	1,5±0,7	1,4±0,7	0,437
Doença coronária não tratada	26,4%	28,6%	22,9%	0,485
Fração de ejeção (%)	54,1±9,9	58,5±6,1	47,1±10,7	<0,001
Ritmo sinusal	90,6%	91,0%	90,0%	1,000

82,5±17,8% do GRMA. Interessantemente, esta diferença significativa na capacidade funcional entre os dois grupos desaparece após a conclusão do programa de RC, apresentando o GRB pVO<sub>2</sub> final de 28,5±7,3ml/kg/min e o GRMA 27,0±7,0ml/kg/min (p=0,232). Traduzindo igualmente a melhor capacidade funcional, a PCP é superior no GRB quer previamente quer após o programa de RC. Não se verificou diferença entre os dois grupos nos parâmetros que incluem o declive da rampa do equivalente ventilatório de dióxido de carbono (VE/VCO<sub>2</sub>slope e (VE/VCO<sub>2</sub>slope)/pVO<sub>2</sub>) (Tabela 2).

Ao confrontar os parâmetros da prova de esforço cardiorrespiratória prévios e após reabilitação cardíaca, verifica-se, em ambos os grupos, um aumento significativo da capacidade funcional expresso pelo aumento do pVO<sub>2</sub>, (VE/VCO<sub>2</sub>slope)/pVO<sub>2</sub>, PCP e duração da prova. No entanto, apenas no grupo de baixo risco se evidencia uma diminuição signi-

ficativa do VE/VCO<sub>2</sub> slope (26,7±6,2 versus 25,7±5,3; p=0,029) (Tabela 3).

Quando comparada a amplitude da melhoria, objetiva-se um aumento menos marcado no pVO<sub>2</sub> no GRB, comparativamente com o GRMA (1,8±6,5 ml/kg/min e 3,1±5,0 ml/kg/min, respetivamente). No GRB, 41,8% dos doentes atingiu um incremento no pVO<sub>2</sub> superior a 10% em relação ao valor inicial prévio ao programa de RC, ao passo que esta melhoria foi alcançada por 58,0% dos doentes no GRMA (p=0,072) (Tabela 2).

### Discussão

Estudos prévios têm questionado se os indivíduos de baixo risco poderiam prescindir de sessões de treino de exercício supervisionados, sendo rapidamente incluídos na fase de manutenção de RC, sem que isso se traduzisse em piores resultados<sup>11,12</sup>. Atendendo à estabilidade hemodinâmica, rítmica, e à ocorrência de en-

**Tabela 2**

Comparação dos parâmetros da prova cardiorrespiratória entre o grupo de risco baixo e o grupo de risco moderado a alto.

Parâmetros da Prova de Esforço Cardiorrespiratória	Grupo de risco baixo (n=79)	Grupo de risco moderado a alto (n=50)	P
pVO <sub>2</sub> pré RC (ml/kg/min)	26,7±7,0	23,9±5,7	0,019
pVO <sub>2</sub> pós RC (ml/kg/min)	28,5±7,3	27,0±7,0	0,232
%pVO <sub>2</sub> pré RC	94,2±24,9	82,5±17,8	0,002
%pVO <sub>2</sub> pós RC	99,7±27,3	92,8±22,0	0,214
VE/VCO <sub>2</sub> slope pré RC	26,7±6,2	26,3±5,1	0,704
VE/VCO <sub>2</sub> slope pós RC	25,7±5,3	26,0±4,8	0,853
(VE/VCO <sub>2</sub> slope)/pVO <sub>2</sub> pré RC	1,1±0,5	1,2±0,4	0,132
(VE/VCO <sub>2</sub> slope)/pVO <sub>2</sub> pós RC	1,0±0,4	1,1±0,6	0,753
Potência circulatória de pico pré RC (mmHg.ml/kg/min)	4639,8±1392,4	3982,9±1300,7	0,008
Potência circulatória de pico pós RC (mmHg.ml/kg/min)	4992,7±1352,9	4440,3±1367,8	0,026
Duração da prova pré RC (minutos)	14,2±2,5	12,1±3,6	0,002
Duração da prova pós RC (minutos)	15,7±2,3	14,5±3,3	0,035
ΔpVO <sub>2</sub> (ml/kg/min) 1,8±6,5	3,1±5,0 0,133 Melhoria	pVO <sub>2</sub> >10% 41,8% 58,0%	0,072

RC- reabilitação cardíaca; pVO<sub>2</sub> - pico de consumo de oxigénio; %pVO<sub>2</sub> - pVO<sub>2</sub> em relação ao valor previsto para a idade e género; VE/VCO<sub>2</sub> slope - declive da rampa do equivalente ventilatório de dióxido de carbono.

**Tabela 3**

Comparação dos parâmetros da prova cardiorrespiratória prévios e após reabilitação cardíaca, nos grupos de risco baixo e risco moderado a alto.

Parâmetros da Prova de Esforço Cardiorrespiratória	Grupo de risco baixo (n=79)			Grupo de risco moderado a alto (n=50)		
	Pré RC	Pós RC	p	Pré RC	Pós RC	p
pVO <sub>2</sub> (ml/kg/min)	26,7±7,0	28,5±7,3	0,008	23,9±5,7	27,0±7,0	<0,001
% pVO <sub>2</sub>	94,2±24,9	99,7±27,3	0,027	82,5±17,8	92,8±22,0	<0,001
VE/VCO <sub>2</sub> slope	26,7±6,2	25,7±5,3	0,029	26,3±5,1	26,0±4,8	0,293
(VE/VCO <sub>2</sub> slope)/pVO <sub>2</sub>	1,1±0,5	1,0±0,4	0,001	1,2±0,4	1,1±0,6	0,001
Potência circulatória de pico (mmHg.ml/kg/min)	4639,8±1392,4	4992,7±1352,9	0,015	3982,9±1300,7	4440,3±1367,8	0,002
Duração da prova (minutos)	14,2±2,5	15,7±2,3	<0,001	12,1±3,6	14,5±3,3	<0,001

RC- reabilitação cardíaca; pVO<sub>2</sub> - pico de consumo de oxigénio; %pVO<sub>2</sub> - pVO<sub>2</sub> em relação ao valor previsto para a idade e género; VE/VCO<sub>2</sub> slope - declive da rampa do equivalente ventilatório de dióxido de carbono.

farte agudo do miocárdio não complicado, seria pouco provável o desenvolvimento de eventos cardíacos *major*, nomeadamente arritmicos, durante o exercício sem supervisão, permitindo a realização de exercício físico no domicílio. O racional da alteração do plano de RC seria combater os limitados recursos dos centros e alargar a inclusão dos doentes no programa de RC.

No presente estudo, avaliámos o real benefício da RC com treino de exercício, constituído por 36 sessões de exercício supervisionado, nos indivíduos de baixo risco cardiovascular. Como objetivado pela PECR após conclusão do programa, existiu um aumento na capacidade funcional, traduzido pelo aumento do pVO<sub>2</sub>, (VE/VCO<sub>2</sub> slope)/pVO<sub>2</sub>, PCP e duração da prova e pela diminuição do VE/VCO<sub>2</sub> slope.

Verificou-se benefício da capacidade funcional de exercício em todos os doentes após RC. Contudo, quando comparado com indivíduos com risco moderado a alto, o benefício no incremento da capacidade funcional foi menor no grupo de estudo, expresso pelo menor aumento do pVO<sub>2</sub> após o treino de exercício. Enfatiza-se, deste modo, o benefício do exercício físico nos indivíduos de maior risco cardiovascular em que poderá existir a tendência por parte dos

clínicos em assumir uma postura mais conservadora no que concerne à realização de esforço físico. Apesar de apenas no grupo de risco baixo se verificar um decréscimo estatisticamente significativo no VE/VCO<sub>2</sub> slope, trata-se de valores na faixa do normal, e por isso com menos significado clínico.

Idealmente, um programa de RC com exercício supervisionado deveria ser oferecido a todos os indivíduos elegíveis para RC. No entanto, os dados recentes continuam a evidenciar uma insuficiente inclusão precoce em programas de RC e uma adesão subótima aos mesmos. O género feminino e a distância ao centro de RC são os fatores mais frequentemente apontados para o abandono do programa. Assim, os treinos baseados no treino no domicílio têm emergido como alternativa à limitação dos centros na oferta de programas supervisionados de exercício e às limitações dos doentes de acederem a esses mesmo centros. Estudos recentes mostram resultados sobreponíveis no que concerne à melhoria da capacidade funcional e na redução dos eventos cardiovasculares, parecendo existir tendência para mais adesão ao programa. A decisão deverá contemplar igualmente a preferência do doente<sup>8,13,14</sup>.

Em suma, o nosso estudo mostra que, indepen-

dentemente do grau de risco cardiovascular inicial, existe benefício na capacidade funcional de exercício após programa de RC com 36 sessões de treino de exercício, objetivamente quantificado pelos parâmetros da PECCR. Contudo, esta melhoria é mais marcada nos indivíduos de risco moderado a alto. Atendendo à

limitação de recursos, deverá ser privilegiada a inclusão de indivíduos de moderado e alto risco, não subvalorizando, no entanto, o benefício também alcançado pelos indivíduos de baixo risco. Caso seja possível, todos os doentes elegíveis deverão participar em programa estruturado de RC.

## Bibliografia

1. Leon AS, Franklin BA, Costa F, et al. Cardiac rehabilitation and secondary prevention of coronary heart disease: an American Heart Association scientific statement from the Council on Clinical Cardiology (Subcommittee on Exercise, Cardiac Rehabilitation, and Prevention) and the Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism (Subcommittee on Physical Activity), in collaboration with the American association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation. *Circulation*. 2005;111:369-76
2. Dunlay SM, Pack QR, Thomas RJ, et al. Participation in cardiac rehabilitation, readmissions, and death after acute myocardial infarction. *Am J Med*. 2014;127:538-46.
3. Heran BS, Chen JM, Ebrahim S, et al. Exercise-based cardiac rehabilitation for coronary heart disease. *Cochrane Database Syst Rev*. 2011;7:CD001800.
4. Oliveira NL, Ribeiro F, Alves AJ, et al. The effects of exercise training on arterial stiffness in coronary artery disease patients: a state-of-the-art review. *Clin Physiol Funct Imaging*. 2014;34:254-62.
5. Toste A, Soares R, Feliciano J, et al. Prognostic value of a new cardiopulmonary exercise testing parameter in chronic heart failure: oxygen uptake efficiency at peak exercise - comparison with oxygen uptake efficiency slope. *Rev Port Cardiol*. 2011;30:781-7.
6. Mendes M. Contribution of CPET to prognostic assessment of patients with left ventricular systolic dysfunction. *Rev Port Cardiol*. 2010;29:1323-9.
7. Peixoto TC, Begot I, Bolzan DW, et al. Early Exercise-Based Rehabilitation Improves Health-Related Quality of Life and Functional Capacity After Acute Myocardial Infarction: A Randomized Controlled Trial. *Can J Cardiol*. 2015;31:308-13
8. Lear SA, Ignaszewski A. Cardiac rehabilitation: a comprehensive review. *Curr Control Trials Cardiovasc Med*. 2001;2:221-232.
9. DeBusk RF, Miller NH, Superko HR, al. A case-management system for coronary risk factor modification after acute myocardial infarction. *Ann Intern Med*. 1994;120:721-9
10. Kraal JJ, Peek N, Van den Akker-Van Marle ME, et al. Effects of home-based training with telemonitoring guidance in low to moderate risk patients entering cardiac rehabilitation: short-term results of the FIT@Home study. *Eur J Prev Cardiol*. 2014;21(2 Suppl):26-31.
11. Robinson HJ, Samani NJ, Singh SJ. Can low risk cardiac patients be 'fast tracked' to Phase IV community exercise schemes for cardiac rehabilitation? A randomised controlled trial. *Int J Cardiol*. 2011.;146:159-63.
12. Scane K, Alter D, Oh P, Brooks D. Adherence to a cardiac rehabilitation home program model of care: a comparison to a well-established traditional on-site supervised program. *Appl Physiol Nutr Metab*. 2012;37:206-13.
13. Dalal HM, Zawada A, Jolly K, et al. Home based versus centre based cardiac rehabilitation: Cochrane systematic review and meta-analysis. *BMJ*. 2010. 19;340:b5631.
14. Scane K, Alter D, Oh P, et al. Adherence to a cardiac rehabilitation home program model of care: a comparison to a well-established traditional on-site supervised program. *Appl Physiol Nutr Metab*. 2012;37:206-13.