

Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Faculdade de Medicina
Programa de Pós-Graduação em Cardiologia
e Ciências Cardiovasculares

Reabilitação Cardiopulmonar Pré e Pós-operatória
Intra-hospitalar Reduz Complicações
Após Cirurgia de Revascularização Miocárdica:
Um ensaio clínico randomizado

Artur Haddad Herdy

Orientador: Jorge Pinto Ribeiro

Tese de Doutorado

Porto Alegre
Dezembro de 2005

“Se os médicos fracassam na maior parte das doenças,
é porque tratam do corpo sem a alma, e porque ,
se o todo não se encontra em bom estado,
é impossível que a parte esteja bem”

“A sabedoria está em não pensares que sabes aquilo que não sabes”

Sócrates e Platão

Dedicatória

Dedico este trabalho e mais esta conquista às pessoas que foram muito importantes até então em minha vida:

Ciro Herdy e Gesmar Haddad por me gerarem, por sempre terem sido exemplo e fonte de inspiração para os meus estudos e trabalhos

Tamara, Agatha e Georgia por terem sido tolerantes e representarem o meu complemento no ambiente familiar e doméstico.

Tales de Carvalho que foi e será sempre meu amigo mestre e guia na Medicina

Jorge Pinto Ribeiro, por ser meu orientador, meu amigo e ser uma luz na vida de tantos já doutores, sempre estimulando e formando grandes profissionais.

AGRADECIMENTOS

Patrícia La Bella Marchi e Claudia Tavares fisioterapeutas que contribuíram de forma decisiva na elaboração e condução deste trabalho

Sirlei Ferreira Reis por ter me ajudado tanto nestes anos de pós graduação

Todos os pacientes, funcionários e médicos residentes do ICSC que me ajudaram de forma direta ou indireta nesta tarefa

A todas as pessoas que compõem a pós graduação da Cardiologia no Hospital de Clínicas de Porto Alegre pela hospitalidade e por me ajudarem a evoluir em conhecimento

Estela Maria Pedroso por ter sido sempre uma pessoa solícita e pronta e me ajudar (esteja com Deus!)

SUMÁRIO

LISTA DE ABREVIATURAS	Pg - 1
LISTA DE TABELAS	Pg - 2
LISTA DE FIGURAS	Pg - 2
ARTIGO CIENTÍFICO EM PORTUGUÊS	
Resumo	Pg - 3
Introdução	Pg - 5
Objetivos	Pg - 6
Material e Métodos	Pg - 6
Delineamento	Pg - 7
Desfechos	Pg - 7
Determinação dos desfechos	Pg - 8
Análise estatística	Pg - 9
Resultados	Pg - 9
Discussão	Pg - 11
Conclusão	Pg - 14
Referências Bibliográficas	Pg - 15
Tabela 1: Características gerais dos dois grupos	Pg - 19
Tabela 2: Resultados dos desfechos	Pg - 20
Figura 1: Fluxograma da amostra randomizada	Pg - 21

Figura 2: Evolução do fluxo de pico respiratório	Pg – 22
Figura 3: Teste de Caminhada de seis minutos pré randomização e pré alta	Pg – 23
ANEXO I	Pg – 24
ANEXO II	Pg – 25

ANEXO III

Pg – 30

ARTIGO REDIGIDO EM INGLÊS

Pg - 31

Lista de Abreviaturas

RM: Revascularização Miocárdica

PO: Pós operatório

UTI: Unidade de Terapia Intensiva

GR: Grupo Reabilitação

GC: Grupo Controle

DPOC: Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica

AVC: Acidente Vascular Cerebral

TC6: Teste de Caminhada de 6 minutos

RX: Radiografia de Tórax

TOT: Tubo orotraqueal

DP: Desvio padrão

IC: Intervalo de Confiança

NS: Não significativo estatisticamente

IAM: Infarto agudo do miocárdio

Lista de Tabelas

Tabela 1: Características gerais dos dois grupos

Tabela 2: Resultados dos desfechos

Lista de Figuras

Figura 1: Fluxograma da amostra randomizada

Figura 2: Evolução do fluxo de pico respiratório

Figura 3: Teste de Caminhada de seis minutos pré randomização e pré alta

Resumo

Introdução: Treinamento físico pré-operatório melhora desfechos clínicos após cirurgia de revascularização miocárdica. Em alguns hospitais, pacientes podem ficar internados esperando cirurgia de revascularização miocárdica, expondo-se, potencialmente, aos riscos de imobilização prolongada. Não há estudos que tenham avaliado os efeitos da reabilitação cardiopulmonar em desfechos pós-operatórios neste cenário.

Objetivo: Avaliar os efeitos da reabilitação cardiopulmonar de fase 1 realizada antes e após cirurgia de revascularização miocárdica em desfechos pós-operatórios.

Métodos: Cinquenta e seis pacientes internados esperando cirurgia de revascularização miocárdica foram randomizados para participar de um programa de reabilitação cardiopulmonar (n = 29) ou a receber cuidados de rotina (n = 27). A reabilitação cardiopulmonar foi realizada por pelo menos 5 dias no pré-operatório e durante o pós-operatório, incluindo exercícios musculares e ventilatórios, além de educação. Os desfechos pós-operatórios foram avaliados de forma cega.

Resultados: Após a randomização, os grupos apresentavam características clínicas e cirúrgicas semelhantes. A reabilitação cardiopulmonar resultou em redução do tempo (média \pm desvio padrão) até a extubação endotraqueal (1054 ± 376 x 1340 ± 666 minutos, $p=0,05$), redução da incidência de derrame pleural (risco relativo [RR] 0,2, intervalo de confiança de [IC] 95% 0,5 – 0,8), atelectasias (RR: 0,15, IC 95% 0,03 – 0,8) e pneumonia (0 x 7 casos no Controle, $p=0,004$), assim como redução da incidência de fibrilação/flutter

atrial (RR = 0,2; IC 95%: 0,05 - 0,8). O tempo de internação pós-operatório também foi reduzido nos pacientes em reabilitação ($5,9 \pm 1,1$ x $10,3 \pm 4,6$ dias [$p < 0,001$]).

Conclusão: Em pacientes que aguardam internados cirurgia de revascularização miocárdica, um programa fase I de reabilitação cardiopulmonar pré e pós-operatória resulta em melhora de desfechos pós-operatórios.

Introdução

Pacientes internados aguardando cirurgia de revascularização miocárdica (RM), seja por internação eletiva ou pós evento coronariano agudo, permanecem alguns dias até a intervenção cirúrgica. Esta realidade, presente em alguns hospitais, coloca os pacientes sob os riscos do descondiçãoamento físico e seus potenciais efeitos deletérios (1,2), o que pode influenciar negativamente o resultado cirúrgico.

A desinformação sobre detalhes da cirurgia, bem como o que vai se passar e como proceder no período pós operatório (PO) imediato, geram muita ansiedade nos pacientes e podem influenciar de forma negativa na recuperação dos mesmos (3). Complicações no pós operatório são relativamente freqüentes nas RM e dependem de uma série de fatores, na maioria dos casos, podem ser de origem respiratória ou distúrbios de ritmo, aumentando o tempo de permanência hospitalar(4,5). As complicações pulmonares mais freqüentes são as atelectasias e derrames pleurais, que podem ocorrer em 20 a 70% dos pacientes (6,7), bem como pneumonia, cuja incidência varia de acordo com o tempo de permanência no tubo orotraqueal (8-10). As arritmias mais freqüentes no PO são a fibrilação e o flutter atrial, que ocorrem em 20 a 40% dos casos (11-13).

Poucos estudos avaliaram o efeito da reabilitação pré e pós-operatória em pacientes que esperam por RM. Arthur et al (14) testaram a hipótese de que um programa pré-cirúrgico de reabilitação cardiovascular ambulatorial poderia beneficiar pacientes submetidos a RM. Através de intervenções multidisciplinares, um grupo de pacientes foi submetido a um programa de condicionamento físico duas vezes por semana por no mínimo 8 semanas, além de orientações educativas sobre fatores de risco e suporte psicológico. O grupo intervenção, quando comparado aos pacientes do grupo controle, com

tratamento convencional, demonstrou diminuição no tempo de internação hospitalar e melhora na qualidade de vida pós cirúrgica. Nesta mesma linha, em outra interessante pesquisa, pacientes internados para cirurgia de RM foram submetidos a um programa de exercícios progressivos tipo fase I (15). Quando comparados a pacientes com tratamento convencional, o grupo intervenção demonstrou diminuição do nível de ansiedade intrahospitalar. Em nossa instituição, a reabilitação pré e pós-operatória não é oferecida rotineiramente, criando-se um cenário propício para validar experimentalmente esta intervenção.

Objetivo

Nosso estudo teve como objetivo avaliar os efeitos de um programa de reabilitação intra-hospitalar (fase 1), pré e pós-operatório, por no mínimo 5 dias, em pacientes que aguardam RM e avaliar seu impacto no tempo de internação em Unidade de tratamento intensivo (UTI) e enfermaria e as complicações mais frequentes no pós operatório, como pneumonias, atelectasias, derrame pleural e fibrilação atrial.

Material e Métodos

Os pacientes foram recrutados dentre aqueles internados no Instituto de Cardiologia de Santa Catarina, que aguardavam exclusivamente sua primeira cirurgia de RM, por pelo menos 5 dias. Foram excluídos pacientes com lesão de tronco de coronária esquerda, angina instável dentro das últimas 48 horas, doenças pulmonares no momento da avaliação como atelectasia, derrame pleural, pneumonia, doença pulmonar obstrutiva crônica(DPOC), fibrilação ou flutter atrial, disfunção valvular moderada e grave, acidente vascular cerebral (AVC) prévio ou que apresentavam incapacidade de se exercitar conforme o protocolo.

Após concordarem, através de consentimento informado por escrito (Anexo I), os pacientes foram randomizados para o grupo reabilitação (GR) ou controle (GC). O GR recebeu pelo menos 5 dias de exercícios pré operatórios e exercícios pós cirúrgicos a partir da extubação, até a alta hospitalar (Anexo II). Os pacientes do GC receberam cuidados de rotina, conforme indicado por seus médicos assistentes, sendo que cuidados fisioterápicos no PO foram oferecidos somente sob prescrição médica.

Delineamento

Neste ensaio clínico randomizado e com grupo controle sem intervenção, os pacientes foram convidados a participar do estudo e apresentado o termo de consentimento informado . Após a leitura e assinatura pelo paciente, foi realizado um teste de caminhada de seis minutos (TC6) (16) e, em seguida, a randomização por uma fisioterapeuta sem participação no projeto. A intervenção foi feita em ambiente hospitalar, pela equipe de fisioterapia, que aplicou exercícios fisioterápicos diários, por no mínimo 5 dias antes da cirurgia e no PO até a alta hospitalar. Essa equipe não influenciou na decisão da alta da UTI ou enfermaria.

Desfechos

Os desfechos principais foram o tempo (em minutos) de internação em UTI e os dias de internação em enfermaria, no PO até a alta hospitalar, incidência de pneumonias com necessidade de uso de antibiótico, fibrilação atrial, com registro eletrocardiográfico ou necessidade de cardioversão em UTI. Os desfechos secundários foram o tempo até a retirada do tubo orotraqueal (TOT), derrame pleural, atelectasia, variação do fluxo de pico

pelo ventilômetro do pré-operatório, 2 horas após a extubação e no dia da alta, além da variação da distância caminhada em 6 minutos do pré-operatório para o dia da alta.

Determinação dos desfechos

As complicações pulmonares foram avaliadas através da ficha de coleta de dados radiológicos (Anexo III), por um radiologista que não tinha acesso a que grupo pertencia o exame a ser laudado. Foram feitos 3 laudos, o RX do pré operatório, o do 2º PO e do dia pré alta. As horas de internação em UTI (até a assinatura da alta) e os dias de internação em enfermaria (a partir da assinatura da alta da UTI) foram coletados pelas anotações do prontuário médico. O tempo até a extubação também foi extraído do prontuário. A incidência de FA foi avaliada por um médico de fora do projeto, cego para os grupos, que verificou os ECGs que foram feitos diariamente, até a alta hospitalar dos pacientes. O fluxo de pico foi realizado com medidor de fluxo (Assess® Peak Flow Meter, Respironics, Cedar Grove, NJ, USA). O paciente fazia uma inspiração máxima até a capacidade pulmonar total e, após uma pausa inspiratória de no máximo dois segundos, fazia expiração de forma forçada através do bocal, não sendo necessário o prolongamento da manobra até o volume residual. Foram feitas 3 aferições, após o treinamento supervisionado, com intervalos de 30 segundos, aceitando-se o limite de variabilidade de 10% entre elas. Foi aceito o maior valor encontrado. O procedimento foi feito com o paciente em posição sentada, pescoço na posição neutra e com o uso de grampo nasal (17). O fluxo de pico foi medido antes da cirurgia no dia da randomização, no dia seguinte após a extubação na UTI, em geral no segundo dia pós operatório e no dia pré alta hospitalar na enfermaria por fisioterapeuta cega para os grupos que não faz parte do estudo A caminhada de seis minutos foi feita por

fisioterapeuta fora do estudo antes da randomização e cega para os dois grupos no dia antes da alta da enfermagem no PO.

Análise Estatística

De acordo com resultados de estudo prévio (8), o tamanho da amostra foi estimado em 50 pacientes por grupo, para se detectar uma redução em torno de 20% nos desfechos estudados, com poder de 80 % e nível de significância estatística de $p \leq 0,05$. Foi programada uma análise interina após 30 pacientes serem randomizados com o objetivo de se detectar um eventual benefício precocemente e poder instituir o protocolo de rotina para todos os pacientes internados, aguardando RM. Dados descritivos são apresentados sob forma de média \pm desvio padrão (DP). Após a randomização, os dois grupos foram comparados com teste t de student para dados não pareados e com teste exato de Fisher. A incidência das complicações foi avaliada por teste de qui quadrado. Variáveis contínuas foram comparadas com análise de variância para dados repetidos de dupla entrada. Comparações múltiplas foram feitas com o teste de Duncan.

Resultados

Amostra. De Novembro de 2002 a Novembro de 2004 foram realizados 306 cirurgias de revascularização miocárdica no Instituto de Cardiologia de Santa Catarina (figura 1), com 64% dos pacientes do sexo masculino. Foram excluídos 56 pacientes que estavam na segunda ou terceira cirurgia, 178 apresentaram outros critérios de exclusão, restando 102 pacientes. Destes, 12 se recusaram a participar do estudo. Portanto, 90 pacientes foram randomizados. Apresentaram dor no dia seguinte a randomização 7 pacientes do GR e 8 do

grupo controle, sendo excluídos. Durante o estudo, ocorreram 3 episódios de angina fora da sessão de exercícios no grupo reabilitação e em 2 no grupo controle e 3 óbitos, 1 no GR na enfermaria 2 no GC, sendo 1 na enfermaria e outro no transoperatório. Foram pra cirurgia antes de 5 dias de protocolo 3 pacientes no GR. Não realizaram as avaliações pós operatórias 1 paciente do GR e 5 do GC , sendo excluídos. Foram avaliados na análise interina 29 dos 31 pacientes do GI e 27 dos 30 pacientes controle. Após a análise interina, foi interrompido imediatamente o estudo e divulgado os dados na instituição.

Os 56 pacientes randomizados eram predominantemente do sexo masculino e com idade de 59 ± 10 anos. Do total das cirurgias, 64% foram realizadas após internação por síndrome coroaríana aguda. O tempo médio de internação pré-operatório foi de 26 dias no GR e 28 no GC As características basais (Tabela 1) foram muito semelhantes entre os dois grupos. Da mesma forma, o número de vasos revascularizados, prevalência de infarto prévio e o uso de beta bloqueadores foi semelhante nos dois grupos. O número de cirurgias com utilização de Circulação Extracorpórea bem como o tempo de perfusão não diferiu significativamente entre os dois grupos. O número médio de dias de treinamento pré operatório foi de $6,7 \pm 1,5$ dias

Desfechos primários. Todos os desfechos estudados tiveram uma redução no GR, comparados ao GC (Tabela II). A incidência de pneumonias no GR foi nula e houve 7 casos (4 na UTI) no GC ($p = 0,004$), sendo responsáveis por 5 casos de cruzamento. Fibrilação atrial ocorreu significativamente menos no GR(RR = 0,2, intervalo de confiança [IC] 95%, 0,05 - 0,8, $p = 0,03$). O tempo de internação em UTI foi menor no GR, porém

sem significância estatística. O tempo médio de enfermagem no pós operatório também foi menor no GR ($p < 0,001$), com medianas de 6 e 9 dias, respectivamente para GR e GC.

Desfechos secundários. Todos os desfechos analisados foram favoráveis para o GR (Tabela 2). O tempo de TOT foi menor no GR em comparação ao GC. Houve também redução na incidência de derrame pleural (RR:0,2, IC 95% 0,5 – 0,8) e atelectasias (RR:0,15, IC 95% 0,03 – 0,8). A variação no fluxo de pico mostrou uma melhor recuperação do GR em comparação ao GC no PO; GR ($330 \pm 136 \rightarrow 124 \pm 45 \rightarrow 336 \pm 105$ ml) e no GC ($350 \pm 159 \rightarrow 144 \pm 101 \rightarrow 270 \pm 132$ ml) com p (tempo) $< 0,001$, p (interação) $= 0,006$ e p (grupos) NS (figura 2). No TC6 houve uma menor queda na distância de caminhada no GR comparado ao GC (TC6 pré = $316 \pm 80 \rightarrow$ pós = 299 ± 84 mts) x (TC6 pré = $343 \pm 113 \rightarrow$ pós = 272 ± 107) p (tempo) = 0,001, p (interação) = 0,03 e p (grupo) = NS (Figura 3).

Discussão

O presente estudo é um dos únicos na literatura a demonstrar os efeitos de uma intervenção baseada em exercícios de reabilitação fase I e de fisioterapia respiratória pré e pós operatórios em pacientes submetidos a RM. Os resultados benéficos da fisioterapia no pré e no pós operatório de RM já haviam sido demonstrados em alguns estudos (18,19), porém em recente revisão sistemática de 18 estudos o benefício da fisioterapia profilática pós operatória em RM foi questionado(20), o que mostra a necessidade de mais estudos nesta área. Nosso estudo foi inovador no aspecto de combinarmos fisioterapia respiratória e exercícios de fase I, tanto pré como no pós operatório o que fez a grande diferença nos

resultados em termos de redução de desfechos importantes que complicam o pós operatório e aumentam o tempo de internação hospitalar. Em muitos hospitais ainda não se dispõe de fisioterapia de rotina para todos os pacientes pós cirúrgicos. Ku e cols verificaram diminuição do nível de ansiedade hospitalar em pacientes que receberam reabilitação fase I pré e pós operatória, mas sem impacto no tempo de internação (15). O treinamento em nível ambulatorial de pacientes estáveis no período de espera de RM já foi demonstrado com resultados muito interessantes em termos de redução do período de internação de UTI e enfermaria, porém não havia sido descrito o impacto nas complicações pós operatórias (14).

Nosso estudo foi direcionado para pacientes aguardando cirurgia dentro do hospital e, na grande maioria, após síndrome coronariana aguda (64%). Por este motivo, tivemos um grande número de pacientes excluídos, nos quais a cirurgia foi feita de urgência. Em pacientes não instáveis, o treinamento pode ser iniciado no período pré operatório, o que não é feito rotineiramente. Embora na literatura a maioria das intervenções de reabilitação tenham sido utilizadas com sucesso no pós operatório, os poucos estudos de ações no pré operatório têm resultados animadores.

Foi possível demonstrar que, em pacientes estáveis por mais de 48 horas, o protocolo foi seguro, sem aumento de eventos adversos; quando comparados ao grupo controle. A intervenção pré operatória foi muito importante na redução da incidência de pneumonia e do tempo de TOT. O treinamento respiratório conferiu uma menor redução do fluxo de pico e talvez melhor eficiência respiratória, o que também refletiu em menor incidência de derrame pleural e atelectasias. As complicações respiratórias são frequentes e aumentam o tempo de internação hospitalar (21). Consideramos que o treinamento pré operatório foi de grande importância pois em estudos anteriores o treinamento respiratório

pré cirúrgico demonstrou-se eficaz em reduzir complicações respiratórias (18). Seria interessante um novo estudo, comparando um grupo com treinamento pré e pós com outro só com treino pós-operatório, pra isolarmos o efeito do treinamento pré-cirúrgico. Em nossa instituição, o tempo de TOT é maior que a média da literatura (22,23), provavelmente relacionado a um tempo de sedação pós operatória maior.

A incidência de fibrilação atrial em nossa série foi de 37% no grupo controle, compatível com o encontrado em outros centros, podendo variar de 10 a 65% (24,25). A intervenção proporcionou uma redução absoluta de 80%, muito provavelmente devido à menor incidência de complicações respiratórias observado neste grupo. Estudos mostram que a sobrevida em 30 dias e 6 meses é superior em pacientes sem FA no pós operatório (26). Intervenções como uso de beta-bloqueadores profilático reduzem a incidência de FA no PO em torno de 70 a 80%(13,27).A amiodarona também pode ser utilizada via oral no pré operatório ou intra venosa no pós, proporcionando reduções na ordem de 45% e 26 a 76% respectivamente (28-31). Os dois grupos não diferiram quanto ao uso de beta bloqueadores, com 90% de uso no Grupo da Reabilitação e 93% no Grupo Controle. Este percentual elevado de utilização de beta bloqueadores pode estar relacionado à exclusão de pacientes com DPOC.

O teste de caminhada de seis minutos não é empregado de rotina na avaliação de pacientes que aguardam cirurgia de RM. Nossa avaliação foi feita com muita cautela e monitoração da frequência cardíaca e dos sintomas. O grupo intervenção teve uma tendência a uma pior performance inicialmente em comparação ao grupo controle, provavelmente por apresentar mais pacientes com lesões de três vasos. Porém este grupo

demonstrou uma menor queda do TC6 no pós-operatório, levando a maior autonomia do ponto de vista físico, o que contribui para uma recuperação pós-alta mais rápida.

Limitações do Estudo: Os tempos de internação pré e pós-operatório, assim como o tempo até a extubação foram muito prolongados quando comparados aos de outros serviços, porém esta é a realidade de muitos hospitais públicos do nosso país, o que favorece intervenções no ambiente hospitalar. O número de pacientes foi menor do que o programado previamente, porém a análise interina já era prevista e nos fez interromper o estudo e tentar implantar imediatamente o protocolo como rotina para todos os pacientes em nossa instituição. Finalmente, poderíamos ter outros 2 grupos com treinamento somente pré e outro somente pós-operatório para avaliarmos o efeito isolado de cada uma destas duas intervenções. Nosso grupo preferiu testar uma intervenção onde acreditamos ser completa, ou seja, antes e depois da cirurgia, potencializando os efeitos nos resultados e desta forma necessitando de um número menor de pacientes.

Conclusões. Em pacientes que aguardam internados cirurgia de revascularização miocárdica, um programa fase 1 de reabilitação cardiopulmonar pré e pós-operatória se mostrou eficaz e seguro, reduzindo de forma significativa as principais complicações pós-operatórias e diminuindo o tempo de internação pós-operatória.

Referências

1. Pieper B, Lepczik M, Caldwell M. Perceptions of the waiting period before coronary artery bypass grafting. *Heart Lung*. 1985;14:40-44.
2. Convertino VA. Value of orthostatic stress in maintaining functional status soon after myocardial infarction or cardiac artery bypass grafting. *J Cardiovasc Nurs* 2003;18:124-30
3. Jenkins CD, Stanton BA, Savageau JA, Ockene IS, Denlinger P, Klein MD. Physical, psychological, social and economic outcomes after cardiac valve surgery. *Arch Intern Med*. 1994;143:2107-2113.
4. Fowler VG Jr, O'Brien SM, Muhlbaier LH, Corey GR, Ferguson TB, Peterson ED. Clinical predictors of major infections after cardiac surgery. *Circulation* 2005;112(9 Suppl):I358-1365
5. Williams MI, Muhlbaier LH, Schroeder JN, et al. Risk-adjusted short-and long-term outcomes for on-pump versus off pump coronary artery bypass surgery. *Circulation* 2005; 112(9 Suppl) I366-1370
6. Rock P, Rich PB. Postoperative pulmonary complications. *Curr Opin Anesthesiol*. 2003;16:123-132
7. Spivack SD, Schinozaki T, Albertini JJ, Deane R. Preoperative prediction of postoperative respiratory outcome: coronary artery bypass grafting. *Chest*. 1996;109:1222-1230
8. Abramov D, Yeshaiahu M, Tsodikov V, et al. Timing of chest tube removal after coronary artery bypass surgery. *J Card Surg*. 2005;20:142-146.

9. Rady MY, Ryan T, Starr NJ. Early onset of acute pulmonary dysfunction after cardiovascular surgery: risk factors and clinical outcome. *Crit Care Med.* 1997;25:1831-1839.
10. Bezanson J, Deaton C, Craver J, Jones E, Guyton RA, Weintraub WS. Predictors and outcomes associated with early extubation in older adults undergoing coronary artery bypass surgery. *Am J Crit Care.* 2001;10 383-390.
11. Aranki SF, Shaw DP, Adams DH, et al. Predictors of atrial fibrillation after coronary artery surgery. *Circulation* 1996;94:390-397.
12. Matthew JP, Parks R, Savino JS, et al. Atrial fibrillation following coronary artery bypass surgery. *JAMA.* 1996;276:300-306.
13. Lucio EA, Flores AD, Blacher C, Leães PE, Lucchese FA, Ribeiro JP. Effectiveness of metoprolol in preventing atrial fibrillation and flutter in the post operative period of coronary artery bypass graft surgery. *Arq Bras Cardiol.* 2004;82:37-41.
14. Arthur HM, Daniels C, McKelvie R, Hirsh J, Rush B. Effect of a preoperative intervention on preoperative and postoperative outcomes in low-risk patients awaiting elective coronary artery bypass graft surgery. *Ann Intern Med.* 2000;133:253-262.
15. Ku SL, Ku CH, Ma FC. Effects of phase 1 cardiac rehabilitation on anxiety of patients hospitalized for coronary artery bypass graft in Taiwan. *Heart Lung* 2002;31:133-140.
16. Butland RJA, Pang J, Gross ER, Woodcock AA, Geddes DM. Two-, six-, and 12-minute walking tests in respiratory disease. *BMJ.* 1982; 284:1607–1608.
17. Dias, RM; Chauvet, PR; Siqueira, HR; Rufino, R. Testes de Função Respiratória – do laboratório à aplicação clínica com 100 exercícios para diagnóstico. Ed Atheneu: São Paulo, 2000.

18. Nomori H, Kobayashi R, Fuyuno G, Morinaga S, Yashima H. Preoperative respiratory muscle training. Assessment in thoracic surgery patients with special reference to postoperative pulmonary complications. *Chest* 1994;105:1782-1788.
19. Johnson D, Kelm C, To T, et al. Postoperative physical therapy after coronary artery bypass surgery. *Am J Resp Crit Care Med.* 1995;152:953-958
20. Pasquina P, Tramer MR, Walder B. Prophylactic respiratory physiotherapy after cardiac surgery: systematic review. *BMJ.* 2003;327:1379-1383.
21. Wynne R, Botti M. Post operative pulmonary dysfunction in adults after cardiac surgery with cardiopulmonary bypass: clinical significance and implications for practice. *Am J Crit Care* 2004;13:384-393.
22. Serrano N, Garcia C, Villegas J, et al. Prolonged intubation rates after coronary artery bypass surgery and ICU risk stratification score. *Chest.* 2005;128:595-601.
23. Horswell JL, Herbert MA, Prince SL, Mack MJ. Routine immediate extubation after off-pump coronary artery bypass surgery: 514 consecutive patients. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 2005;19:282-287.
24. Crosby LH, Pifalo WB, Woll KR, Burkholder JA. Risk factors for atrial fibrillation after coronary artery bypass grafting. *Am J Cardiol.* 1990;66:1520-1522.
25. Maisel WH, Rawn JD, Stevenson WG. Atrial fibrillation after cardiac surgery. *Ann Intern Med.* 2001;135:1061-1073.
26. Almassi GH, Schowalter T, Nicolosi AC, et al. Atrial fibrillation after cardiac surgery: a major morbid event? *Ann Surg.* 1997;226:501-511.
27. Andrews TC, Reimold SC, Berlin JA, Antman EM. Prevention of supraventricular arrhythmias after coronary artery bypass surgery. A meta-analysis of randomized control trials. *Circulation.* 1991;84:III236-III244.

28. Hohnloser SH, Meinertz T, Dammbacher T, et al. Electrocardiographic and antiarrhythmic effects of intravenous amiodarone: results of a prospective, placebo-controlled study. *Am Heart J.* 1991;121:89-95.
29. Butler J, Harriss DR, Sinclair M, Westaby S. Amiodarone prophylaxis for tachycardias after coronary artery surgery: a randomised, double blind, placebo controlled trial. *Br Heart J.* 1993;70:56-60.
30. Daoud EG, Strickberger SA, Man KC, et al. Preoperative amiodarone as prophylaxis against atrial fibrillation after heart surgery. *N Engl J Med.* 1997;337:1785-1791.
31. Guarnieri T, Nolan S, Gottlieb SO, Dudek A, Lowry DR. Intravenous amiodarone for the prevention of atrial fibrillation after open heart surgery: the Amiodarone Reduction in Coronary Heart (ARCH) trial. *J Am Coll Cardiol.* 1999;34:343-347.

Tabela 1 – Características clínicas dos pacientes e informações da cirurgia

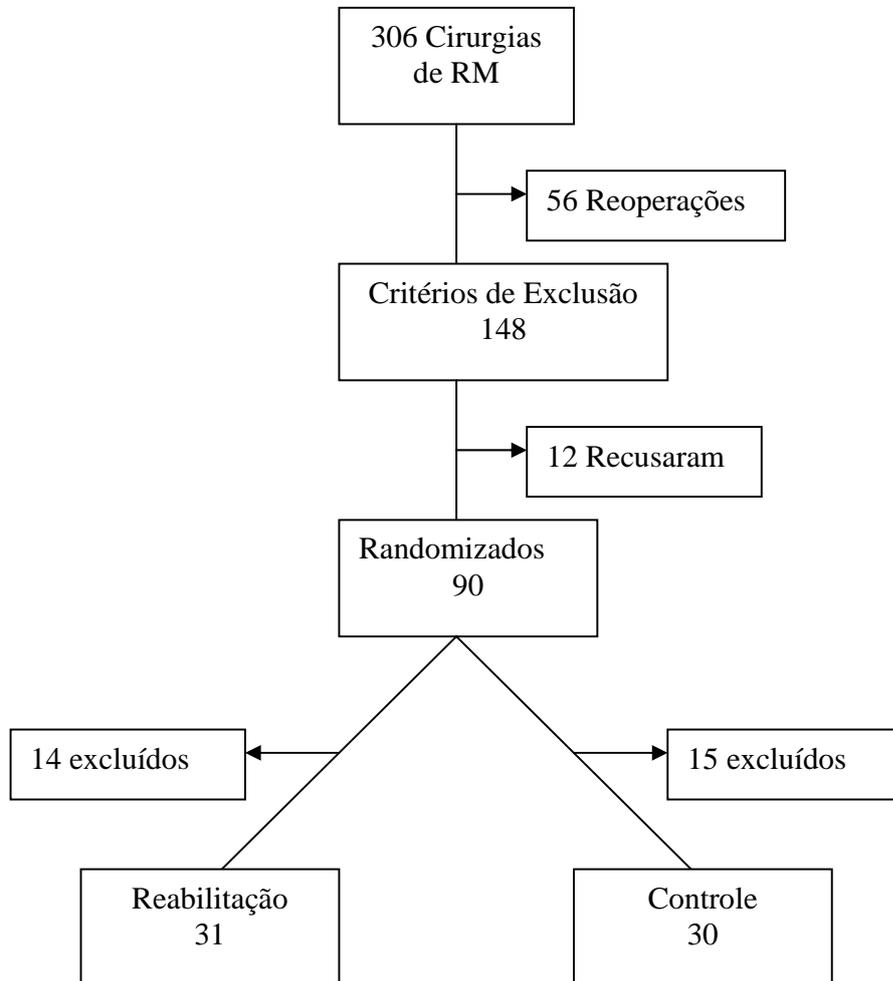
Variável	Grupo Reabilitação (n=29)	Grupo Controle (n=27)	p
Homens, %	69	74	0,5
Idade (média ± DP)	61 ± 10	58 ± 9	0,3
Peso (kg)	77 ± 11	71 ± 15	0,1
Altura (cm)	167 ± 7	164 ± 8	0,3
Tabagismo %	33	44	0,1
Uso de Bloqueadores %	90	93	0,8
Infarto do miocárdio prévio %	55	45	0,4
Lesão em 1 ou 2 vasos %	41,4	51,9	0,6
Lesão em 3 ou mais vasos %	58,6	48,1	0,4

Tabela 2. Desfechos primários e secundários

Desfecho	Grupo Reabilitação	Grupo Controle	p
Pneumonia n (%)	0	7 (26%)	0,004
Fibrilação/flutter atrial n (%)	3 (10%)	10 (37%)	0,03
Tempo UTI (min) (média±DP)	2855 ± 638	3110 ± 1211	0,3
Tempo Enfermaria (dias)	5,9 ± 1,1	10,3 ± 4,6	<0,001
Tempo de TOT (min)	1054 ± 376	1340 ± 666	0,05
Derrame Pleural n(%)	6 (20%)	13 (48%)	<0,05
Atelectasias n (%)	2 (7%)	9 (33%)	0,02

UTI: unidade de tratamento intensivo; TOT: tubo endotraqueal.

Figura 1



Legenda da figura 1: Fluxograma da Randomiza o dos pacientes do estudo

Figura 2

Variação do Fluxo de pico respiratório

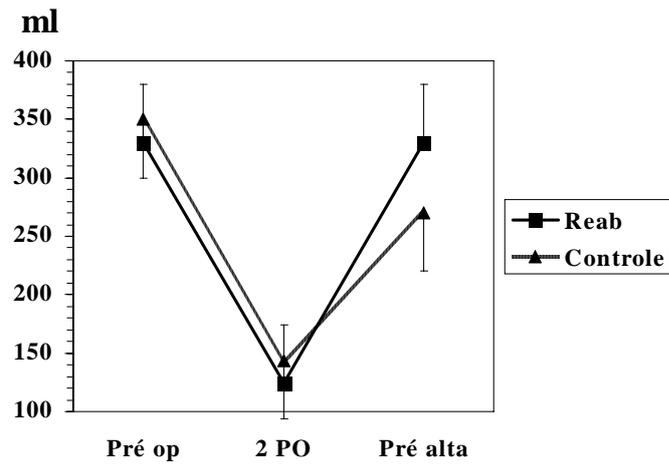


Figura 2: Variação do fluxo de pico demonstrando uma melhor recuperação do segundo PO para o dia pré alta no grupo da Reabilitação. ANOVA [$p(\text{tempo}) < 0,001$, $p(\text{interação}) = 0,006$ e $p(\text{grupo}) = \text{NS}$].

Pré op = pré operatório, 2 PO = dia seguinte a extubação

Figura 3

Teste de Caminhada de 6 minutos

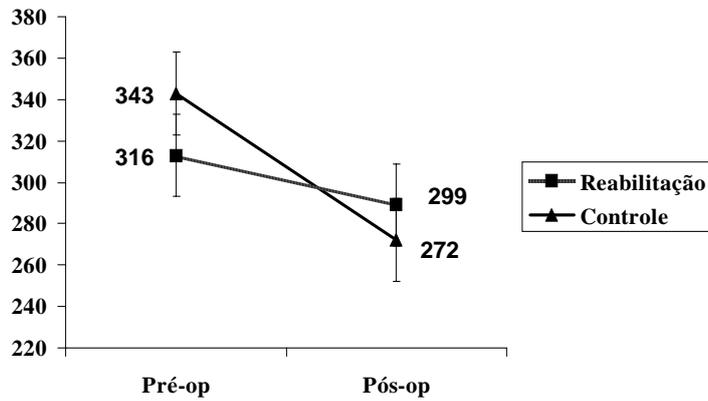


Figura 3- Tempo de caminhada de 6 min mostrando que o Grupo Reabilitação teve uma menor queda no tempo de caminhada realizado antes da alta hospitalar[$p(\text{tempo}) = 0,001$, $p(\text{interação}) = 0,03$ e $p(\text{grupo}) = \text{NS}$].

Anexo I

INSTITUTO DE CARDIOLOGIA DE SANTA CATARINA - INCA/SC CONSENTIMENTO IDIVIDUAL INFORMADO PARA PESQUISA ENVOLVENDO SERES HUMANOS

Convidamos o (a) Sr. (a) _____ a participar como sujeito de um estudo prospectivo randomizado controlado que tem como objetivo geral verificar os efeitos de um programa de reabilitação cardíaca pré e pós-operatória no paciente submetido à cirurgia de revascularização do miocárdio. Serão escolhidos de forma aleatória dois grupos de pacientes internados no período pré-operatório na enfermaria do INCA/SC de forma que a metade seguirá a rotina preestabelecida pela equipe médica responsável e a outra metade receberá, além do tratamento habitual, intervenção de reabilitação cardiovascular que consiste em exercícios fisioterápicos de leve intensidade, como exercícios respiratórios alongamentos e pequenas caminhadas. Serão dois grupos que posteriormente serão avaliados de acordo com o tempo de entubação oro-traqueal, tempo de internação na Unidade Coronariana e enfermaria até a sua alta hospitalar, presença de complicações pós-operatórias como: complicações pulmonares (pneumonia, derrame pleural, atelectasia) e presença de arritmias (fibrilação atrial e flutter atrial).

A permanência no programa dependerá do tempo de internação do mesmo na instituição. Os resultados benéficos esperados, para os pacientes submetidos ao programa, se baseiam na melhora do descondicionamento físico geral, das condições respiratórias, diminuição da presença de secreção traqueobrônquica, melhora progressiva da dor pós-operatória, minimização dos riscos de infecção pulmonar e consequentemente do tempo de internação hospitalar.

A confidencialidade dos dados, nos quais o sujeito é identificado, será mantida.

As terapias serão postas à disposição, de forma gratuita, para os tipos específicos de danos relacionados à pesquisa.

O presente indivíduo está livre para se recusar em participar e livre para abandonar a pesquisa em qualquer momento sem qualquer penalidade ou perda de benefícios os quais tem direito.

De livre acordo com os termos acima descritos, concordo em participar como sujeito da presente pesquisa.

NOME COMPLETO

ASSINATURA

São José, _____ de _____ de 200__

Anexo II

PROTOCOLO AVANÇADO DE REABILITAÇÃO CARDIOPULMONAR PARA PACIENTES PRÉ E PÓS -OPERATÓRIOS DE CIRURGIA CARDÍACA NA FASE I - HOSPITALAR

UNIDADE CORONARIANA (UCO)

1º DIA PÓS-OPERATÓRIO

Após 24 horas o paciente ainda apresenta características do PO imediato (acúmulo de secreção, diminuição da mobilidade e expansibilidade torácica com conseqüente diminuição da CRF);

Objetivos:

- Manutenção da capacidade funcional;
- Desenvolvimento da confiança do paciente;
- Minimização da ansiedade e depressão;
- Maximização da oportunidade de alta precoce.

Conduta:

- Avaliação do paciente no 1º PO (exame físico cuidadoso, avaliação dos gases sanguíneos e radiografia simples de tórax);
- Posicionamento no leito (Fowler);
- Higiene brônquica:
 - Fluidificação;
 - Vibro-compressão;
 - Estímulo da tosse (ativa, ativa-assitida ou huffing);
 - Aspiração orotraqueal ou nasotraqueal (se necessário);
 - Utilização do flutter - mínimo 10 repetições.
- Manobras e técnicas de reexpansão pulmonar:
 - controle postural;
 - manobra de compressão-descompressão;
 - propriocepção diafragmática (10 repetições);
 - Freno labial (expiração prolongada com os lábios semi-serrados);
 - sutentação máxima inspiratória (incentivadores inspiratórios a volume – voldyne) – mínimo 05 repetições;
 - padrões respiratórios seletivos – mínimo 10 repetições;
 - pressões positivas (se necerssário).

- Exercícios metabólicos MMSS e MMII com orientação para repetir a cada hora, quando desperto;
- Manter o paciente sentado o maior tempo possível, com orientação para correção da posição antalgica;

2º DIA PÓS-OPERATÓRIO

Conduta:

- Avaliação do paciente no 1º PO (exame físico cuidadoso, avaliação dos gases sanguíneos e radiografia simples de tórax);
- Exercícios metabólicos MMSS e MMII com orientação para repetir a cada hora, quando desperto;
- Retirada do paciente do leito (cadeira), se estável;
- Higiene brônquica (se necessária)
 - Fluidificação;
 - Vibro-compressão;
 - Estímulo da tosse (ativa, ativa-assitada ou huffing);
 - Aspiração orotraqueal ou nasotraqueal (se necessário);
 - Utilização do flutter.
- Manutenção do estímulo da tosse;
- Manobras e técnicas de reexpansão pulmonar:
 - controle postural;
 - manobra de compressão-descompressão;
 - propriocepção diafragmática - 15 repetições;
 - Freno labial (expiração prolongada com os lábios semi-serrados);
 - sustentação máxima inspiratória (incentivadores inspiratórios a volume – voldyne) – mínimo 10 repetições;
 - padrões respiratórios seletivos;
 - pressões positivas (se necessário);
- Mobilização ativa de MMSS (flexão associada à respiração – 05 repetições);
- Manter o paciente sentado o maior tempo possível, com orientação para correção de postura antálgica;
- Alta da UCO.

3º DIA PÓS-OPERATÓRIO (SE HOVER)

Conduta:

- Repetir o protocolo estabelecido para o 2º PO.

UNIDADE DE INTERNAÇÃO

1º DIA - Avaliação completa do paciente pela fisioterapia (monitoração de sinais vitais (SV) e ausculta pulmonar (AP) antes e depois das atividades), valor do Pico de Fluxo expiratório (Peak Flow), Ventilometria - volume corrente, frequência respiratória, volume

minuto – (Ventilômetro), Índice de massa corporal – peso e altura – (IMC) e Circunferência Cintura / Quadril (CC/Q).

- As atividades são monitoradas pelo fisioterapeuta;
- Realizam-se orientações sobre exercícios respiratórios:
 - Respiração / reeducação diafragmática – 8 repetições
 - Freno labial (expiração prolongada com os lábios semi-serrados)
 - Padrões Ventilatórios – Inspiração em tempos (3 tempos no máx.) sem apnéia pós inspiratória, associado ao freno labial – 5 repetições.
 - Treinamento da musculatura inspiratória
- Orientações sobre higiene postural
 - Como levantar-se e deitar-se no leito da maneira adequada;
 - Posturas adequadas antes e depois da cirurgia;
 - Durante a deambulação (marcha);
 - Alongamentos (cintura escapular, tronco, cadeia posterior).
- Orientações sobre exercícios físicos:
 - 1º) Exercícios metabólicos de Membros superiores (MMSS) e inferiores (MMII) - (flexão e extensão dos dedos, flexão, extensão e rotação de punhos e tornozelos) – 10 repetições alternadamente;



2º) Alongamentos de pescoço (cabeça para frente – 10 segundos (seg) / cabeça para os lados – 10 seg);



3º) Alongamentos de MMSS (braços estendidos acima da cabeça com as mãos entrelaçadas – 10 seg / braços estendidos para trás com as mãos entrelaçadas – 10 seg);



4º) Alongamento de cintura pélvica – paciente no leito, em decúbito dorsal (DD), flexiona os joelhos e quadril e lateraliza os MMII até elas se aproximarem do colchão, mantendo o tronco na mesma posição (DD) – realizar 2 vezes para cada lado, mantendo por 10 seg;

5º) Alongamentos de MMII – Gastrocnêmio e solear – Paciente em pé, escorado na parede com as mãos, semi-flexiona um dos MMII mais à frente e estende o outro MI posicionado mais atrás – 15 seg cada perna; Quadríceps – paciente apóia-se com uma das mãos na parede e com a outra, segura um dos MMII na altura do tornozelo com o joelho fletido para trás – 10 seg cada perna;

6º) Cinesioterapia ativa de MMSS – paciente sentado ou em pé, realiza flexo-extensão de cotovelos com ambos os braços à frente do tronco – 10 repetições;

7º) Caminhada leve no corredor (escala de Borg nº 11 no máx.), passos curtos, em uma distância de 100 a 200 m

8º) Novamente os alongamentos supra citados.

2º DIA - O paciente deve realizar todas as atividades orientadas no dia anterior, com monitoração do (a) fisioterapeuta, seguindo exatamente o mesmo nº de repetições e a mesma seqüência;

3º DIA - Atividades com a supervisão do fisioterapeuta (monitoração de SV e AP antes e depois da sessão)

1º) Exercícios respiratórios acima citados com incremento de $\pm 20\%$ da carga mínima pré-estabelecida – 8 minutos (min);

2º) Exercícios metabólicos para MMSS e MMII – 20 repetições com cada membro;

3º) Alongamentos anteriores associados a outros – MMSS e Pescoço: Trapézio, escalenos, peitorais – 10 seg;

4º) Alongamentos MMSS – Deltóide e trapézio – 10 seg;

5º) Cinesioterapia ativa de MMSS – Paciente sentado ou em pé, entrelaça as mãos com os braços estendidos à frente do tronco e flexiona e estende os ombros a 180º - 10 repetições;

6º) Cinesioterapia ativa de MMSS associada aos exercícios respiratórios e de relaxamento (orientar e educar o paciente quanto à técnica) - 10 repetições;

7º) Cinesioterapia ativa com MMII – paciente no leito (fowler 30º) ou em pé – com apoio - , realiza flexo-extensão de quadril e joelho – 8 repetições com cada perna alternadamente;

8º) Caminhada lenta de 400 metros, 2 a 3 minutos de descanso após os exercícios de cinesioterapia (verificação sinais vitais);

9º) Novamente os alongamentos supra-citados.

OBS 1: ATIVIDADES PERMITIDAS: Comer sem auxílio sentado fora do leito, barbear-se, lavar o rosto, escovar os dentes, ler sentado no leito.

2: O paciente deve estar estável e não deve parar o exercício de modo abrupto, salvo em caso de alterações sintomatológicas.

3: Observados sinais e sintomas de instabilidade (fadiga, sudorese, taquipnéia ou dispnéia, angina do peito, frequência cardíaca acima de 20 batimentos dos valores basais, pressão arterial alterada acima ou abaixo de 20mmHg), suspender a atividade;

4º DIA - Paciente realiza as atividades anteriores com o acompanhamento do fisioterapeuta, na mesma seqüência e com as mesmas recomendações.

5º DIA - Reavaliação fisioterápica completa e monitoração de SV e AP antes e depois das atividades;

1º) Exercícios respiratórios com incremento de carga de 50% da carga inicial (1º dia) – 10 minutos (min);

2º) Exercícios metabólicos – 30 repetições;

3º) Alongamentos acima, mais: Alongamento de tronco - Paciente sentado ou em pé inclina o tronco para o lado – 10 seg;



4º) Exercícios já prescritos + cinesioterapia ativa de MMSS associada aos exercícios respiratórios – Paciente sentado com abdução de ombro a 90º e flexão total de cotovelo faz circundação com os dois MMSS simultaneamente – 5 repetições para cada lado:

5º) Caminhada leve de 600 metros (escala de Borg Max. 11);

6º) Subida e descida de 1 lance de escadas (+ ou – 6 a 8 graus)

7º) Caminhada leve de 200 metros;

8º) Novamente os alongamentos supra-citados.

Anexo III

Ficha de coleta de dados Radiológicos

Nome:

Pré operatório/

Alterações pulmonares	Sim()	Não()	
Atelectasias	Sim()	Não()	Pulmão D () E ()
Derrame Pleural	Sim()	Não()	Pulmão D () E ()
Pneumonia	Sim()	Não()	Pulmão D () E ()

2º PO

Alterações pulmonares	Sim()	Não()	
Atelectasias	Sim()	Não()	Pulmão D () E ()
Derrame Pleural	Sim()	Não()	Pulmão D () E ()
Pneumonia	Sim()	Não()	Pulmão D () E ()

Pré- Alta

Alterações pulmonares	Sim()	Não()	
Atelectasias	Sim()	Não()	Pulmão D () E ()
Derrame Pleural	Sim()	Não()	Pulmão D () E ()
Pneumonia	Sim()	Não()	Pulmão D () E ()

Resume

Background: Outpatient preoperative exercise training has been shown to improve outcomes after coronary artery bypass surgery. In-hospital waiting period for surgery is frequent in some institutions and may expose patients to the risks of immobilization. However, there is no information on the effects of cardiopulmonary rehabilitation on the post-operative outcomes in this setting.

Objective. To evaluate effects of a phase I cardiopulmonary rehabilitation program (Rehab) performed before and after coronary artery bypass surgery on post-operative outcomes.

Methods. Fifty six patients who were waiting in the hospital for coronary artery bypass surgery were randomly assigned to a Rehab (n = 29) or to a Control group (n = 27). The Rehab group received, for at least 5 days preoperative and during postoperative period, an intervention which included ventilatory, muscular exercises, and education, while the Control group received standard care. Outcomes were blindly evaluated.

Results. After randomization, the groups presented similar clinical and surgical characteristics. Rehab resulted faster time to endotracheal extubation (mean \pm standard deviation) (1054 ± 376 x 1340 ± 666 minutes, $p = 0.05$), reduction in the incidence of pleural effusion (relative risk [RR] = 0.2; 95% confidence interval [CI]: 0.5 – 0.8), atelectasis (RR = 0,15; 95% CI: 0.03 – 0.,8), and pneumonia (0 x 7 cases in controls, [p=0.004]), as well as a reduction in the incidence of atrial fibrillation or flutter (RR = 0,2; 95% CI: 0.05 - 0.8). Length of stay in the hospital after surgery was also reduced (5.9 ± 1.1 for Rehab x $10,3 \pm 4,6$ days for controls [$p < 0.001$]).

Conclusion. In patients who wait in the hospital for coronary artery bypass surgery, a phase I program of cardiopulmonary rehabilitation results in clinically relevant improvement in post-operative outcomes.

