

# Retirada precoce do leito no pós-operatório de cirurgia cardíaca: repercussões cardiorrespiratórias e efeitos na força muscular respiratória e periférica, na capacidade funcional e função pulmonar

Early sitting out of bed after cardiac surgery: cardiopulmonary repercussions and effects on peripheral and respiratory muscle strength, functional capacity and pulmonary function

SILVA, Luan Nascimento da<sup>1</sup>; MARQUES, Maria Jhany da Silva<sup>1</sup>; LIMA, Ravena da Silva<sup>1</sup>; FORTES, João Vyctor Silva<sup>1</sup>; SILVA, Mayara Gabrielle Barbosa e<sup>1</sup>; BALDEZ, Thiago Eduardo Pereira<sup>1</sup>; COSTA, Marina de Albuquerque Gonçalves<sup>1</sup>, Rafaella Lima Oliveira<sup>1</sup>; BORGES, Daniel Lago<sup>1</sup>.

---

## Resumo

**Introdução:** O momento e a circunstância ideais para sedestação fora do leito e suas implicações clínicas, após cirurgia cardíaca, ainda, necessitam de padronização. **Objetivo:** Verificar repercussões cardiorrespiratórias da retirada precoce do leito, em pacientes submetidos à cirurgia cardíaca eletiva, e avaliar seus efeitos sobre a força muscular, capacidade funcional e função pulmonar de pacientes submetidos à cirurgia cardíaca eletiva. **Métodos:** Foram randomizados 21 pacientes em dois grupos: controle (n = 12), que realizou fisioterapia convencional e intervenção, e (n = 9), que realizou a fisioterapia convencional em sedestação fora do leito, nas 48 horas de pós-operatório. Foram verificadas variáveis cardiorrespiratórias em cada intervenção. Os pacientes foram avaliados, através de manovacuometria, escala do *Medical Research Council*, Teste de Caminhada de 6 Minutos e espirometria, no pré-operatório e no dia da alta hospitalar. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (nº 1.152.559) e registrado no Registro Brasileiro de Ensaios Clínicos (RBR-8b33r8). **Resultados:** Observou-se elevação, estatisticamente, significativa, sem repercussão clínica, da frequência cardíaca, frequência respiratória, saturação periférica de oxigênio e percepção subjetiva de esforço durante a sedestação, com retorno aos níveis iniciais, após o retorno ao leito. O duplo produto apresentou o mesmo comportamento durante a sedestação; porém, após o retorno ao leito, manteve-se elevado em relação aos valores basais. Observou-se redução dos valores de pressão inspiratória máxima, em ambos os grupos, enquanto a pressão expiratória máxima foi mantida no grupo intervenção. Na avaliação do MRC, verificou-se manutenção dos valores. Em ambos os grupos, foi observada redução da função pulmonar entre o pré-operatório e a alta hospitalar. **Conclusão:** A retirada precoce do leito, após cirurgia cardíaca, não gerou repercussão cardiorrespiratória, clinicamente, importante. Todavia, não proporcionou benefício adicional à força muscular periférica e capacidade funcional e não interferiu na função pulmonar, acarretando, apenas, manutenção da força muscular expiratória.

**Palavras-chave:** Cirurgia Cardíaca; Mobilização Precoce; Força Muscular Respiratória; Função Respiratória.

---

<sup>1</sup> Hospital Universitário da Universidade Federal do Maranhão, São Luís, MA. Email: [luan.nascimento2222@gmail.com](mailto:luan.nascimento2222@gmail.com)

## Abstract

**Introduction:** The timing and ideal circumstance for sitting patients out of bed and its clinical implications after heart surgery still require standardization. **Objective:** To verify the cardiopulmonary repercussions of early sitting out of bed in patients undergoing elective cardiac surgery and assess its effects on muscle strength, functional capacity and pulmonary function. **Methods:** 21 patients were randomized into two groups: control (n = 12) that were submitted to a conventional physiotherapy and; intervention group (n = 9) which were submitted to conventional physiotherapy whilst sitting out of bed, 48 hours after surgery. Cardiopulmonary variables were verified in both groups. Patients were evaluated by maximal inspiratory and expiratory pressures, scale of the Medical Research Council (MRC), six-minute walk test (6MWT) and spirometry, before the surgery and upon hospital discharge. The study was approved by the local ethics committee (nº 1.152.559) and registered in the national registry of clinical trials (RBR-8b33r8). **Results:** Heart rate, respiratory rate, peripheral oxygen saturation and subjective perception of effort during the physiotherapy sitting out of bed presented a non-significant increase which returned to baseline values after the end of session (i.e. returning to bed). Similarly, there was an increase in the double product in the intervention group. The variable, however, remained higher than baseline after session completion. At the hospital discharge, there was a reduction of the maximum inspiratory pressure in both groups, while the maximum expiratory pressure did not reduce in the intervention group. There was no change in the MRC in both groups at hospital discharge. Finally, there was a significant reduction in spirometry in both groups at hospital discharge. **Conclusion:** Early sitting out of bed in patients undergoing elective cardiac surgery do not impact cardiopulmonary outcomes to a clinically relevant extent. The intervention did not provide additional benefit on changes in peripheral muscle strength, functional capacity and pulmonary function. Additional benefits of sitting out of bed were only observed in the maintenance of expiratory muscle strength.

**Keywords:** Cardiac surgery; Early Mobilization; Respiratory Muscle Strength; Respiratory Function.

## Introdução

Em 2015, foram realizadas 76.100 cirurgias cardiovasculares no Brasil. Deste total, 19,7% ocorreram no Nordeste, sendo 0,9% no Maranhão. As cirurgias cardíacas mais frequentes, nesse período, foram: revascularização miocárdica com uso de circulação extracorpórea com dois ou mais enxertos (29,2%), implante de marcapasso de câmara dupla transvenoso (14,6%) e implante de prótese valvar (13,4%)<sup>1</sup>.

Repercussões da cirurgia cardíaca, no sistema respiratório de pacientes adultos, são frequentes. Esse processo se inicia com a redução da capacidade pulmonar total, ocasionada por queda da capacidade residual funcional, e pela redução de volume de reserva expiratório<sup>2</sup>. Tais complicações resultam da combinação de uma série de fatores, que incluem a narcose anestésica, a incisão cirúrgica, a circulação extracorpórea (CEC), tempo de cirurgia, tempo de ventilação mecânica e dor<sup>3</sup>.

Após o procedimento cirúrgico, os pacientes são encaminhados à Unidade de Terapia Intensiva (UTI) em ventilação mecânica por tubo orotraqueal, portando drenos torácicos, geralmente dependentes de drogas vasoativas, para manter estabilidade hemodinâmica. No entanto, mesmo após a extubação, podem ocorrer complicações cardiopulmonares, que acarretam na manutenção de vasopressores, dos drenos, oxigenoterapia e/ou utilização de ventilação mecânica não invasiva. Todos esses fatores contribuem para a elevação do período de internação na UTI e restrição ao leito<sup>2,3</sup>.

A imobilidade prolongada leva a repercussões deletérias ao sistema locomotor, gastrointestinal, urinário, respiratório e cardiovascular. Este último deve ser minuciosamente monitorado no pós-operatório de cirurgia cardíaca, pois o imobilismo condiciona a uma diminuição do volume sanguíneo circulante, taquicardia, hipotensão ortostática e patologias tromboembólicas<sup>4-7</sup>.

Nesse contexto, diversos autores relatam a abordagem de pacientes críticos internados em UTI, utilizando mecanismos de reabilitação precoce<sup>5,8</sup> e de ação fisioterapêutica pós-operatória<sup>9-11</sup>. Entretanto, o momento e a circunstância ideal para sedestação fora do leito e suas implicações clínicas, após cirurgia cardíaca, ainda, necessitam de padronização para determinar a segurança e viabilidade da execução desta prática.

Desta forma, este estudo tem o objetivo de verificar repercussões cardiorrespiratórias da sedestação precoce, fora do leito, em pacientes submetidos à cirurgia cardíaca eletiva; bem como avaliar seus efeitos sobre a força muscular respiratória e periférica, capacidade funcional e função pulmonar.

## Métodos

Trata-se de um ensaio clínico controlado randomizado e desenvolvido no Serviço de Cirurgia Cardíaca do Hospital Universitário da Universidade Federal do Maranhão (HUUFMA), Unidade Presidente Dutra, em São Luís – MA.

Foram incluídos pacientes adultos, submetidos à cirurgia cardíaca eletiva (correções de cardiopatias congênitas, revascularização do miocárdio, plastia de valva aórtica, mitral ou tricúspide, trocas valvares e/ou procedimentos cirúrgicos associados), no período de julho de 2015 a janeiro de 2016.

Foram excluídos da pesquisa, os pacientes com doença pulmonar pré-existente, sequelas neurológicas, doenças neuromusculares, submetidos a cirurgias sem a utilização de circulação extracorpórea, aqueles que não concordaram em participar do estudo e os classificados como alto risco pelo InsCor (escore que determina o risco de mortalidade em cirurgia cardíaca)<sup>12</sup>. Além disso, também, foram considerados critérios de exclusão: reintervenção cirúrgica no pós-operatório, o óbito perioperatório, os que apresentaram necessidade de ventilação mecânica invasiva por tempo superior a 24 horas, internação hospitalar acima de 10 dias de pós-operatório e os detentores de uso de ansiolíticos e antidepressivos.

Os pacientes receberam informações sobre a pesquisa e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. A avaliação da força muscular respiratória, força muscular periférica, capacidade funcional e função pulmonar aconteceram no pré-operatório e no dia da alta hospitalar, sendo utilizados, respectivamente, manovacuômetro digital (MDI Produtos e Sistemas, Novo Hamburgo – RS, Brasil), escala do *Medical Research Council Scale* (MRC), Teste de Caminhada de 6 Minutos (TC6M) e espirômetro (*Microlab Cardinal Health, Dublin – Ohio, Estados Unidos*), seguindo orientações da *American Thoracic Society*<sup>13</sup> e os critérios estabelecidos pelas Diretrizes para Testes de Função Pulmonar<sup>14</sup>.

Os pacientes foram randomicamente alocados em dois grupos, por meio de sorteio simples, em: grupo controle (GC) e grupo intervenção (GI). No GC (n = 12). Os pacientes foram submetidos à rotina já estabelecida na UTI Cardiológica, sendo retirados do leito, somente, quando já não faziam uso de medicamentos vasopressores em bomba de infusão contínua e/ou drenos. Os pacientes alocados no GI (n = 9) foram retirados do leito, no 1º dia de pós-operatório, mesmo portando

qualquer tipo de dreno, mediante autorização médica e adequação aos critérios de viabilidade e segurança<sup>15</sup>:

- Medicamento vasopressor < 5 µg/min;
- Pressão arterial sistólica > 90 mmHg e < 200 mmHg;
- Pressão arterial média > 65 e < 120 mmHg;
- Frequência cardíaca < 120 bpm;
- Frequência respiratória < 35 irpm.

A sedestação precoce, fora do leito, nas primeiras 48 horas, ocorreu conforme as fases estabelecidas pelo programa elaborado pelos pesquisadores. Na Fase 1, foi realizada adequação postural no leito; na Fase 2, o paciente foi colocado em sedestação na beira do leito, progredindo para a Fase 3, com a posição ortostática e, na Fase 4, o paciente foi posicionado em sedestação em poltrona, por uma hora. A mudança de uma fase para outra aconteceu mediante rigorosa monitorização e condicionada à não ocorrência de critérios para interrupção<sup>15</sup>:

- Pressão arterial sistólica, após o exercício < 90 mmHg ou > 200 mmHg;
- Pressão arterial média < 65 ou > 120 mmHg;
- Frequência cardíaca > 120 bpm ou aumento em 30 bpm do basal;
- Angina, síncope ou câimbras nas pernas.

Foram registradas frequência cardíaca (FC), pressão arterial sistólica (PAS) e diastólica (PAD), duplo produto (DP), frequência respiratória ( $f$ ), saturação periférica de oxigênio ( $SpO_2$ ) e sensação subjetiva de esforço (SSE), mensuradas, através da Escala de *Borg*<sup>17</sup>, antes da retirada do leito, imediatamente, após a realização da assistência fisioterapêutica em sedestação e, imediatamente, após o retorno ao leito.

As demais intervenções fisioterapêuticas, tais como exercícios respiratórios diafragmáticos, exercícios de caminhada progressiva e exercícios ativos, assistidos e livre de membros superiores e inferiores, foram realizadas em ambos os grupos. Os pacientes receberam dois atendimentos por dia, na UTI, e uma vez ao dia, na enfermaria, com duração de 30 minutos, desde o pós-operatório imediato até a alta hospitalar, conforme rotina já estabelecida pelo Serviço.

Os fisioterapeutas e demais profissionais que participaram dos atendimentos aos participantes da pesquisa, na Enfermaria, foram mantidos cegos, em relação à alocação nos grupos. Entretanto, os profissionais da UTI Cardiológica foram informados sobre a retirada precoce do leito, por ser um procedimento realizado pela equipe e por necessitar de autorização médica.

Para análise estatística dos dados coletados, utilizou-se o Programa Stata/SE 11.1 (Statacorp, College Station, Texas, EUA). O Teste de Shapiro-Wilk foi usado para identificar a normalidade dos grupos. As variáveis quantitativas foram expressas, por meio de média e desvio-padrão e as diferenças verificadas mediante a aplicação dos testes t de Student (independência ou pareado), Mann-Whitney e Wilcoxon. As variáveis qualitativas estão apresentadas como frequências absolutas e relativas, sendo comparadas, através dos testes G (correção de Williams) ou Exato de Fisher. Os resultados foram considerados, estatisticamente, significantes, quando  $p < 0,05$ .

Em conformidade com a Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde do Ministério

da Saúde, o estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (Parecer nº 1.152.559), sendo obedecidos todos os critérios de estudo realizado com seres humanos. A pesquisa está inscrita no Registro Brasileiro de Ensaio Clínicos (RBR-8b33r8).

## Resultados

A amostra estudada foi constituída por 21 pacientes, com predomínio do sexo feminino (53,9%), com média de idade igual a  $52 \pm 17$  anos, índice de massa corporal (IMC) de  $23,5 \pm 2,8$  kg/m<sup>2</sup> e risco de mortalidade moderado (53,9%). Os grupos mostraram-se homogêneos, quanto às características demográficas e clínicas, exceto pelo gênero (Tabela 1).

**Tabela 1** | Dados clínicos e demográficos por grupo dos pacientes submetidos à cirurgia cardíaca.

Variáveis	Intervenção (n = 9)	Controle (n = 12)	Total	P
<b>Gênero</b>				0,03 <sup>a</sup>
Masculino	8	4	12 (57,1)	
Feminino	1	8	9 (42,9)	
<b>Faixa etária (anos)</b>	53 ± 18	53,1 ± 17,1	52 ± 17	0,99 <sup>b</sup>
<b>IMC (kg/m<sup>2</sup>)</b>	23,2 ± 2,1	23,9 ± 3,3	23,5 ± 2,8	0,67 <sup>b</sup>
<b>Antecedentes clínicos</b>				
HAS	3	2	5 (23,8)	0,59 <sup>a</sup>
Tabagismo	1	1	2 (9,5)	1,00 <sup>a</sup>
IAM	1	1	2 (9,5)	1,00 <sup>a</sup>
Diabetes mellitus	0	1	1 (4,7)	1,00 <sup>a</sup>
Etilismo	1	0	1 (4,7)	0,46 <sup>a</sup>
<b>InsCor</b>				0,28 <sup>a</sup>
Risco baixo	5	4	9 (42,9)	
Risco moderado	4	8	12 (42,9)	

Dados apresentados como valor absoluto (valor relativo) ou média ± desvio padrão. <sup>a</sup>Teste Exato de Fisher. <sup>b</sup>Teste t de Student.

Os grupos apresentaram-se homogêneos, também, quanto às características cirúrgicas (Tabela 2). Os pacientes do grupo intervenção tiveram um menor tempo de internação na UTI, apesar de não configurar uma diferença estatística significativa (GI=2,8 ± 0,8 dias; GC=5,8 ± 3,0 dias, p = 0,06). Os demais dados, referentes ao intra e pós-operatórios, estão apresentados na Tabela 2.

**Tabela 2** | Dados intra e pós-operatórios por grupo dos pacientes submetidos à cirurgia cardíaca.

<b>Variáveis</b>	<b>Intervenção (n = 9)</b>	<b>Controle (n = 12)</b>	<b>Total</b>	<b>P</b>
<b>Cirurgia</b>				0,61 <sup>a</sup>
Revascularização do miocárdio	1	1	2 (15,3)	
Troca valvar	3	3	6 (46,1)	
Correção de aneurisma de aorta	1	0	1 (7,7)	
Correção de cardiopatia congênita	1	3	1 (30,9)	
<b>Tempo de CEC (min)</b>	79,8 ± 28,4	105,9 ± 55,2	91,7 ± 46,5	0,32 <sup>b</sup>
<b>Tempo de anóxia (min)</b>	65,5 ± 29	83,1 ± 52,7	72,9 ± 43,9	0,48 <sup>b</sup>
<b>Tempo de cirurgia (min)</b>	229 ± 69,7	229,9 ± 74,1	230,7 ± 72	0,98 <sup>b</sup>
<b>Tempo de VM (horas)</b>	9,7 ± 6,2	11,2 ± 6	10 ± 5,8	0,67 <sup>b</sup>
<b>Internação na UTI (dias)</b>	2,8 ± 0,8	5,8 ± 3	3,8 ± 2	0,06 <sup>b</sup>

CEC: Circulação Extracorpórea; VM: Ventilação Mecânica. Dados apresentados como valor absoluto (valor relativo) ou média ± desvio padrão. <sup>a</sup>Teste G (correção de Williams). <sup>b</sup>Teste t de Student.

No total, a sedestação fora do leito foi realizada no GI, 32 vezes (14, no primeiro dia de pós-operatório, e 18, no segundo dia). Em nenhum momento da realização desta prática, foram observados critérios para interrupção da intervenção; todavia, em 5 vezes, a retirada precoce do leito não foi realizada, por: hiperlactassemia (1), plaquetopenia (1), paciente em ventilação mecânica (1) e concentração elevada do vasopressor (2). Os pacientes do grupo controle foram retirados do leito, somente depois de 48 horas após a cirurgia, conforme as recomendações para reabilitação cardíaca na Fase 1.

As repercussões cardiorrespiratórias resultantes da sedestação precoce, fora do leito, evidenciaram elevação dos valores de FC ( $p < 0,001$ ),  $f$  ( $p < 0,001$ ), SpO<sub>2</sub> ( $p = 0,007$ ) e SSE ( $p = 0,002$ ), durante a sedestação, com retorno aos níveis iniciais, após o retorno ao leito. O duplo produto apresentou o mesmo comportamento, durante a sedestação; porém, após o retorno ao leito, manteve-se elevado, em relação aos valores basais ( $p < 0,001$ ). Ressalta-se que estas diferenças, estatisticamente, significantes acarretaram alterações clínicas, que não ofereciam risco aos pacientes, visto que estavam dentro da margem de segurança estipulada no estudo. (Tabela 3).

**Tabela 3** | Repercussões Cardiorrespiratórias da Sedestação precoce fora do leito.

Variáveis	Antes	Após o exercício	Após o retorno	p
		fora do leito	ao leito	
<b>FC (bpm)</b>	84,70 ± 9,95	93,76 ± 11,1	90,5 ± 12	< 0,001*
<b>PAS (mmHg)</b>	122,05 ± 13,7	126,2 ± 11,6	122,4 ± 13,6	0,06
<b>PAD (mmHg)</b>	74,1 ± 11,9	73,5 ± 11,7	72,8 ± 9,6	0,45
<b>DP (mmHg.bpm)</b>	10255,7 ± 1003,7	11767,1 ± 1267,9	11037,47 ± 1605,5	< 0,001**
<b>SpO<sub>2</sub> (%)</b>	95,7 ± 2,1	95,1 ± 2,8	96 ± 2,79	0,007*
<b>f (irpm)</b>	18,2 ± 2,4+	23,9 ± 3,4	21,1 ± 2,6	< 0,001*
<b>SSE</b>	0,35 ± 0,9	2,35 ± 1,36	0,82 ± 1,24	0,002*

FC – Frequência cardíaca; PAS – Pressão arterial sistólica; PAD – Pressão arterial diastólica; DP – Duplo produto; SpO<sub>2</sub> – Saturação periférica de oxigênio; SSE - Sensação subjetiva de esforço. Dados apresentados como média ± desvio padrão. Teste de Frideman. \*p < 0,05, quando comparado antes/após o exercício fora do leito e após o exercício fora do leito/ após o retorno ao leito; \*\*p < 0,05, quando comparado antes / após o exercício fora do leito; após o exercício fora do leito/ após o retorno ao leito, e antes/ após o retorno ao leito.

Em relação à força muscular respiratória, houve redução dos valores de pressão inspiratória máxima (Pimáx), em ambos os grupos, enquanto a pressão expiratória máxima (Pemáx) foi mantida, somente, no grupo intervenção, comparando-se os valores obtidos nas avaliações de alta hospitalar e de pré-operatório (Tabela 4).

As variáveis espirométricas, coletadas para avaliação da função pulmonar, foram: volume expiratório forçado no 1º segundo (VEF1), capacidade vital forçada (CVF) e pico de fluxo expiratório (PFE). A CVF foi usada para mensurar o Índice de Tiffeneau (VFE1/CVF). Observamos que, em ambos os grupos, houve redução da função pulmonar, expressa por diminuição nos valores do volume expiratório forçado, no 1º segundo, (VEF1), VEF1/CVF e pico de fluxo expiratório (PFE), entre o pré-operatório e a alta hospitalar (Tabela 4).

As informações relacionadas à avaliação da força muscular periférica e capacidade funcional estão apresentadas na Tabela 5. Na avaliação do MRC, verificou-se manutenção dos valores encontrados no pré-operatório e alta hospitalar, nas análises intra e intergrupos. Quanto à capacidade funcional, não foram observadas diferenças significativas, em ambas as análises, na distância percorrida no TC6M. Os valores encontrados, respectivamente, no GI e no GC, foram de 344,8 ± 93,7 vs. 314,2 ± 54,2 m (p = 0,18) e 286,4 ± 105,8 vs. 257,6 ± 50,1 m (p = 0,31).

**Tabela 4** | Análise intra e intergrupos das médias dos valores da força muscular respiratória e espirométricos de pacientes submetidos à cirurgia cardíaca.

	<b>Intervenção</b>	<b>Controle</b>	<b>P</b>
<b>VEF<sub>1</sub> (%)</b>			
Pré-operatório	78,2 ± 33,3	70,9 ± 16,4	0,64 <sup>a</sup>
Alta hospitalar	53,2 ± 20,5	45,3 ± 14,8	0,38 <sup>a</sup>
P	0,03 <sup>b</sup>	< 0,0001 <sup>b</sup>	
<b>CVF (%)</b>			
Pré-operatório	67,9 ± 26,9	67,5 ± 13,9	0,90 <sup>a</sup>
Alta hospitalar	51,4 ± 18,5	45,8 ± 14,2	0,47 <sup>a</sup>
P	0,01 <sup>b</sup>	< 0,0001 <sup>b</sup>	
<b>VEF<sub>1</sub>/CVF (%)</b>			
Pré-operatório	104,6 ± 7,0	105,4 ± 7,1	0,78 <sup>a</sup>
Alta hospitalar	101,8 ± 2,7	100,1 ± 12,8	0,99 <sup>a</sup>
P	0,34 <sup>b</sup>	0,33 <sup>b</sup>	
<b>PFE (%)</b>			
Pré-operatório	50 ± 20,2	56,3 ± 25,6	0,56 <sup>a</sup>
Alta hospitalar	39,2 ± 13,6	41,7 ± 23,3	0,78 <sup>a</sup>
p	0,04 <sup>b</sup>	0,02 <sup>b</sup>	
<b>Pimáx (mmHg)</b>			
Pré-operatório	- 52 (32,7;68,2)	-46 (-29,5;-58)	0,39 <sup>c</sup>
Alta hospitalar	- 44,5(32,2;56,7)	- 37 (-22;-41)	0,32 <sup>c</sup>
P	0,04 <sup>d</sup>	0,02 <sup>d</sup>	
<b>Pemáx (mmHg)</b>			
Pré-operatório	84,5 (50;107,7)	64 (52;80,5)	0,69 <sup>c</sup>
Alta hospitalar	61 (52,2;73,5)	54 (39;55,5)	0,22 <sup>c</sup>
P	0,17 <sup>d</sup>	0,02 <sup>d</sup>	

Dados apresentados como média ± desvio padrão e mediana (q25;q75). <sup>a</sup> Teste t de Student. <sup>b</sup> Teste t de Student pareado. <sup>c</sup> Teste de Mann-Whitney. <sup>d</sup> Teste de Wilcoxon.



**Tabela 5** | Análise intra e intergrupos das médias dos valores da força muscular periférica e capacidade funcional.

	<b>Intervenção</b>	<b>Controle</b>	<b>P</b>
<b>DTC6m (m)</b>			
Pré-operatório	344,8 ± 93,7	286,4 ± 105,8	0,32 <sup>a</sup>
Alta hospitalar	314,2 ± 54,2	257,6 ± 50,1	0,08 <sup>a</sup>
P	0,18 <sup>b</sup>	0,31 <sup>b</sup>	
<b>MRC</b>			
Pré-operatório	60 (58,5;60)	60 (57;60)	0,94 <sup>c</sup>
Alta hospitalar	60 (58,5;60)	60 (56,5;60)	0,88 <sup>c</sup>
P	1,00 <sup>d</sup>	0,32 <sup>d</sup>	

Dados apresentados como média ± desvio padrão ou mediana (q25;q75). <sup>a</sup>Teste t de Student. <sup>b</sup>Teste t de Student pareado. <sup>c</sup>Teste de Mann-Whitney. <sup>d</sup>Teste de Wilcoxon.

## Discussão

Neste estudo, foi avaliada a retirada precoce do leito, nas 48 horas de pós-operatório, sendo observadas repercussões cardiorrespiratórias, principalmente, sobre a frequência cardíaca, pressão sistólica, frequência respiratória, sensação subjetiva de esforço e duplo produto; porém, sem representar situação de risco aos pacientes.

A progressão das etapas de mobilização precoce tem sido realizada de forma segura, em pacientes na terapia intensiva, ainda que estas gerem algumas variações hemodinâmicas e ventilatórias <sup>8</sup>. Morris e colaboradores<sup>16</sup> utilizaram um protocolo de mobilização precoce descrito como seguro e eficaz, não sendo observada qualquer intercorrência durante a sua execução. Apesar de estarem bem estabelecidas a segurança e viabilidade em pacientes críticos, esta temática, em pacientes pós-cirúrgicos, ainda, necessita ser consolidada.

A reabilitação cardíaca, na fase hospitalar, está bem estabelecida, quanto à sua progressão <sup>2,18</sup>. O estudo de Botega et al. <sup>19</sup> abordou a reabilitação precoce nestes pacientes; porém, com atividades realizadas fora do leito, relatadas a partir do 3º dia de pós-operatório. Esta característica, também, está presente na progressão dos *steps*, sendo o ortostatismo implementado a partir de atividades com 3 METS <sup>2,18</sup>.

A sedestação precoce, neste estudo, foi relacionada à sua realização, nas primeiras 48 horas após a cirurgia, pois poucos estudos abordam a progressão de etapas de mobilização nesse período.

Apesar disso, já foi relatada a execução de atividades fora do leito em pacientes no pós-operatório de Revascularização do Miocárdio e Troca de Válvula Aórtica <sup>10,11</sup>. Segundo Kirkeby-Garstad et al. <sup>11</sup>, a função miocárdica diminuiu, no primeiro dia de pós-operatório. Todavia, esta redução não gera repercussões cardiovasculares significativas que impeçam a mobilização precoce, nesse período.

A frequência cardíaca aumentou, após o participante ser retirado do leito, em contrapartida, não excedeu os valores que configuravam uma não tolerância à prática. Sugere-se que essa elevação seja resultante das mudanças nas respostas autonômicas impostas pelos ajustes posturais e aumento na atividade simpática influenciada pelos exercícios <sup>20,21</sup>. Associado a esses fatores já citados, há a ação de fármacos no pós-operatório com efeito cronotrópico positivo que induzem à taquicardia <sup>2,3, 20,21</sup>.

O duplo produto (DP) permite inferir a sobrecarga imposta ao miocárdio <sup>9</sup>. No presente estudo, foi verificado aumento significativo, sem sinais clínicos relevantes de intolerância. Dado semelhante foi encontrado no estudo de Senduran et al. <sup>22</sup>, no qual, pacientes em uso de dispositivo de assistência biventricular realizaram um protocolo de fisioterapia. Estes autores não observaram alterações significativas nos valores de DP, durante e após as sessões. Já no estudo de Botega et al. <sup>19</sup>, houve aumento significativo da FC e DP, após um programa de reabilitação realizado a partir do 3º dia de pós-operatório.

O paciente que é mobilizado precocemente apresenta melhora no condicionamento, apresentando complacência pulmonar e volume corrente otimizados, o que contribui para melhora da mecânica ventilatória <sup>8,23,24</sup>. Apesar disso, a progressão dos estágios de mobilização precoce não culminou em melhora da oxigenação, pois, após cerca de uma hora de sedestação fora do leito, os pacientes não tiveram um aumento significativo na saturação periférica de oxigênio; entretanto, houve um retorno às condições prévias à intervenção.

Estratégias precoces de reabilitação condicionam o paciente a uma melhora clínica, que implica menor tempo de hospitalização e taxa de mortalidade <sup>16,24</sup>. Dentro desta temática, Morris e Colaboradores<sup>16</sup> verificaram que a adoção de um protocolo de mobilização precoce e sistemático, progredindo desde o nível I de mobilização (paciente inconsciente submetido à mobilização e alongamento passivos e mudança de decúbito) até o nível IV (paciente realizando exercícios contra a gravidade e conseguindo se manter em pé), não eleva os custos e está relacionado com a redução do tempo de internação na UTI e no hospital.

A presente pesquisa verificou que os pacientes retirados precocemente do leito tiveram menos dias de internação na UTI, apesar de não ter existido uma diferença estatística significativa. A média absoluta entre os grupos foi relevante, do ponto de vista clínico, pelos riscos da internação hospitalar, e de gestão, por consequente diminuição dos custos hospitalares. Deve-se considerar que a pequena amostra, diferenças no risco de mortalidade e características cirúrgicas entre os grupos, não permitiu a associação deste desfecho à intervenção realizada. Também, corroborando com este estudo, Cordeiro et al<sup>25</sup> avaliaram o impacto da deambulação precoce sobre o tempo de internação na UTI e hospitalar, em pacientes submetidos à cirurgia cardíaca, verificando que não houve relação entre a deambulação precoce a um menor tempo de permanência na UTI ou hospital.

A esternotomia e a presença de drenos torácicos limitam expansibilidade torácica, por fatores mecânicos e/ou funcionais causados por sintomatologia álgica. A dor e as alterações na mecânica respiratória levam a um padrão respiratório superficial, taquipneia e sensação de dispneia <sup>26</sup>. Estas

características foram encontradas nos participantes do estudo, que tiveram aumento na frequência respiratória e sensação subjetiva de esforço no processo de mobilização. Esta última é uma ferramenta de avaliação útil, pois tem correlação com variáveis hemodinâmicas<sup>18</sup>.

Apesar da dor não ter sido avaliada neste estudo no pós-operatório, parece mostrar-se fator determinante na capacidade funcional dos indivíduos expostos ao trauma cirúrgico desses procedimentos. Gnoatto et al<sup>27</sup> concluíram que houve redução na funcionalidade, no período pós-operatório, em sua análise com idosos submetidos à cirurgia cardíaca, melhorando com o passar dos dias do procedimento, mas, sem retornar aos valores iniciais. Havendo queixa algica, que persistiu durante todo o período de internação, sendo mais significativa no pós-operatório recente de cirurgia cardíaca, prejudicando a funcionalidade dos indivíduos.

Na análise do Borges e colaboradores<sup>28</sup>, houve diferença do nível da dor no pós-operatório de cirurgia cardíaca, sendo mais acentuada no 7º dia de pós-operatório, em relação à alta, repercutindo significativamente na funcionalidade. Já o nível de funcionalidade foi menor no 7º dia de pós-operatório, em relação à alta, alterando, consideravelmente, as AVDs. Esse dano pode afetar a qualidade de vida e deve ser considerado um fato importante no prognóstico de alta hospitalar.

A sedestação precoce fora do leito pareceu não influenciar a força muscular periférica e capacidade funcional. Apesar de muitos estudos comprovarem sua eficiência, acredita-se que a ausência de correlação entre o ato da retirada precoce do leito com incremento da força muscular periférica e capacidade funcional tenha se dado pela quantidade da população estudada, pelo condicionamento muscular pré-operatório da maioria dos participantes estarem próximos do adequado, pela dor e declínio funcional inerente à abordagem cirúrgica.

No presente trabalho, observou-se redução nas variáveis espirométricas (VEF1, CVF, VEF1/CVF, PFE) e de manovacuometria (Pimáx), em ambos os grupos, na alta hospitalar, quando comparados os valores pré-operatórios. Resultados semelhantes foram evidenciados em estudos envolvendo pacientes submetidos à revascularização do miocárdio e outras cirurgias cardíacas<sup>29,30</sup>. É evidenciado na literatura<sup>31</sup> que a complacência pulmonar é mais reduzida nos pacientes submetidos à cirurgia com circulação extracorpórea (CEC), e que estes apresentam pior troca gasosa e extubação tardia. Todos os pacientes desta pesquisa utilizaram CEC no procedimento cirúrgico, sendo esperadas alterações pulmonares nesta população. O significativo acometimento pós-operatório na mecânica respiratória é esperado nos pacientes submetidos à cirurgia cardíaca, o que pode contribuir para alterações nas trocas gasosas, resultando em hipoxemia e diminuição na capacidade de difusão dos gases<sup>32</sup>.

Não houve alteração significativa da Pemáx, no grupo intervenção, enquanto a Pimáx reduziu em ambos os grupos. Tal efeito pode ser explicado, devido ao diafragma ser o principal músculo acometido em pacientes críticos, submetidos a períodos prolongados de repouso no leito, e o principal músculo responsável pela Pimáx<sup>33,34</sup>. Nozawa e colaboradores (2011)<sup>35</sup> estudaram a força muscular respiratória na posição deitada e sentada de pacientes submetidos à cirurgia cardíaca e verificaram que o valor de Pimáx foi maior no grupo que foi transferido para a posição sentada, quando comparado com o grupo que foi mantido em decúbito dorsal. Em relação à Pemáx, houve tendência de aumento dessa variável na posição sentada; porém, sem diferença estatística.

A atividade proposta no GI incluiu a sedestação à beira do leito e em poltrona. Nessa postura, ocorre maior vantagem mecânica da caixa torácica, uma vez que leva ao aumento do tônus dos músculos

expiratórios e contribui para o aumento da pressão abdominal<sup>35</sup>. Apesar de, estatisticamente, haver uma manutenção da força muscular expiratória, com relação às condições prévias ao procedimento cirúrgico, ainda, houve uma diminuição expressiva na Pemáx. Esta característica mostra que a progressão precoce, nas fases de mobilização, conseguiu minimizar a redução na força muscular respiratória, mas, ainda, necessita de um incremento na reabilitação, que possa retornar o paciente a uma condição mais próxima daquela apresentada no pré-operatório.

Alguns pesquisadores têm sido pioneiros, com a inclusão de exercícios que estão fora da recomendação de atividades para pacientes pós-cirúrgicos em terapia intensiva. Ximenes e colaboradores<sup>36</sup> acrescentaram exercícios resistidos e Borges e colaboradores<sup>37</sup> incluíram exercícios aeróbios, com o uso do ciclo ergômetro. Todos esses estudos iniciaram, já na UTI, nessas novas modalidades terapêuticas de mobilização e se estenderam com a assistência na enfermaria. Este presente estudo sugere que novas estratégias de reabilitação executadas, fora do leito e precocemente, possam potencializar os benefícios trazidos aos pacientes.

Corroborando com os resultados deste estudo, os exercícios resistidos<sup>36</sup> e os aeróbios<sup>37</sup> não repercutiram na função pulmonar. No entanto, nestes dois trabalhos, a inclusão dessas novas abordagens terapêuticas foram capazes de impedir um declínio funcional significativo no pós-operatório, divergindo dos achados obtidos na presente pesquisa. A avaliação capacidade funcional, nestes estudos, teve em comum a quantificação da distância percorrida no TC6M.

A antecipação do momento de realizar o ortostatismo e sedestação não foi suficiente, para resultar em diminuição significativa das variáveis funcionais ventilatórias e motoras; no entanto, esses resultados não suprimem a importância da mobilização precoce, mas exaltam, sim, a necessidade de uma abordagem específica e sistematizada para gerar resultados significativos. Nesse ponto, está a importância da fisioterapia, na criação de novas formas de modalidades terapêuticas e na reabilitação cardíaca, na fase hospitalar.

Este estudo apresenta algumas limitações. O pouco tempo de coletas de dados contribuiu para a amostra reduzida e para que a randomização dos participantes tivesse maior probabilidade de tornar os grupos heterogêneos, inclusive no número de integrantes. Neste contexto, houve uma desigual proporção do gênero em cada grupo, com maior quantidade de homens no GI e mulheres no GC. O grupo controle teve maior tempo de CEC e de anóxia, sem diferenças, estatisticamente, significantes; mas não é possível afirmar que não haja repercussões clínicas resultantes destas variáveis de risco cirúrgico. O estudo foi realizado em um período de pouca realização de cirurgias, logo a definição dos participantes não foi através de cálculo amostral, mas por disponibilidade. Sugere-se, então, que estudos sejam realizados com uma maior população e tempo de coleta de dados e que os participantes sejam avaliados durante o seguimento ambulatorial, no propósito de se obter mais informações sobre o retorno das variáveis estudadas a valores mais próximos do pré-operatório.

## Conclusões

A retirada precoce do leito, após cirurgia cardíaca, não gerou instabilidade hemodinâmica nem ventilatória, clinicamente, importante durante sua execução, mostrando ser uma estratégia de reabilitação funcional segura ao paciente pós-cirúrgico. Entretanto, observou-se que esta intervenção não interferiu na função pulmonar e não proporcionou benefício adicional à força muscular periférica e capacidade funcional, acarretando apenas em manutenção da pressão expiratória máxima, quando

comparada à fisioterapia convencional. Entende-se que são necessários estudos com amostras mais representativas para avaliação de tal desfecho.

## Referências

1. Brasil. Ministério da Saúde - Sistema de Informações Hospitalares do SUS (SIH/SUS). Procedimentos Hospitalares do SUS por Local de Internação. Brasília: Ministério da Saúde; 1 Jan-31 Dez 2015. [2015]. Disponível em: <<http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?sih/cnv/qiuf.def>>.
2. Pires AC, Breda JR. Cirurgia cardíaca em adultos: Fisioterapia em cirurgia cardíaca. In: Sarmiento GJV, org.. Fisioterapia Respiratória no paciente crítico. 3. ed. Barueri, SP: Manole; 2010. Cap. 31; p. 349-355.
3. Laizo A, Delgado FEF, Rocha GM. Complicações que aumentam o tempo de permanência na unidade de terapia intensiva na cirurgia cardíaca. Rev Bras Cir Cardiovasc. 2010 Abr-Jun; 25(2):166-171.
4. Brower RG. Consequences of bed rest. Crit Care Med. 2009 Oct;37(10 Suppl):S422-8.
5. Schweickert WD, Pohlman MC, Pohlman AS, Nigos C, Pawlik AJ, Esbrook CL et al. Early physical and occupational therapy in mechanically ventilated, critically ill patients: a randomized controlled trial. Lancet. 2009 May 30; 373(9678):1874-82.
6. Convertino VA. Cardiovascular consequences of bed rest: effect on maximal oxygen uptake. Med Sci Sports Exerc. 1997 Feb;29(2):191-6.
7. Stuempfle, KJ, Drury, DG. The Physiological Consequences of Bed Rest. JEPonline [Internet]. 2007 Jun[cited 2017 May 5];10(3):32-41. Available from: <https://www.asep.org/index.php/resources/jep-online/>
8. Zafiroopoulos B, Alison JA, McCarren B. Physiological responses to the early mobilisation of the intubated, ventilated abdominal surgery patient. Aust J Physiother. 2004;50(2):95-100.
9. Almeida KS, Novo AFMP, Carneiro SR, Araújo LNQ. Analysis of hemodynamic variables among elderly revascularized patients after early in-bed mobilization. Rev Bras Cardiol. 2014;27(3):165-71.
10. Kirkeby-Garstad I, Sellevold OF, Stenseth R, Skogvoll E, Karevold A. Marked mixed venous desaturation during early mobilization after aortic valve surgery. Anesth Analg. 2004 Feb;98(2):311-7.
11. Kirkeby-Garstad I, Sellevold OF, Stenseth R, Skogvoll E. Mixed venous oxygen desaturation during early mobilization after coronary artery bypass surgery. Acta Anaesthesiol Scand. 2005 Jul;49(6):827-34.
12. Mejía OAV, Lisboa LAF, Puig LB, Moreira LFP, Dallan LAO, Pomerantzeff PMA et al. InsCor: um método simples e acurado para avaliação do risco em cirurgia cardíaca. Arq. Bras. Cardiol. 2013 Mar;100(3): 246-254.
13. ATS Statement: Guideline for the six-minute walk test. Am J Respir Crit Care Med. 2002 Jul 1;166(1):111-7.
14. Pereira CAC, Neder JA. Diretrizes para testes de função pulmonar. J. Pneumol. 2002;28(Supl 3):1-238.

15. Schweickert WD, Pohlman MC, Pohlman AS, Nigos C, Pawlik AJ, Esbrook CL, et al. Early physical and occupational therapy in mechanically ventilated, critically ill patients: a randomized controlled trial. *Lancet*. 2009 May 30;373(9678):1874-82.
16. Borg GA. Psychophysical basis of perceived exertion. *Med Sci Sports Exerc*. 1982;14(5): 377-81.
17. Morris PE, Goad A, Thompson C, Taylor K, Harry B, Passmore L, et al. Early intensive care unit mobility therapy in the treatment of acute respiratory failure. *Crit Care Med*. 2008 Aug;36(8):2238-43.
18. Winkelmann ER, Dallazen F, Bronzatti AB, Lorenzoni JC, Windmüller P. Analysis of steps adapted protocol in cardiac rehabilitation in the hospital phase. *Braz J Cardiovasc Surg* 2015 Jan-Mar;30(1):40-8.
19. Botega Fde S, Cipriano Junior G, Lima FV, Arena R, da Fonseca JH, Gerola LR. Cardiovascular response during rehabilitation after coronary artery bypass grafting. *Rev Bras Cir Cardiovasc*. 2010 Oct-Dec; 25(4):527-33.
20. Antelmi I, Chuang EY, Grupi CJ, Latorre MRDO, Mansur AJ. Recuperação da frequência cardíaca após teste de esforço em esteira ergométrica e variabilidade da frequência cardíaca em 24 horas em indivíduos saudáveis. *Arq Bras Cardiol*. 2008 Jun;90(6):413-8.
21. Freitas ER, Bersi RS, Kuromoto MY, Slembariski SC, Sato AP, Carvalho MQ. Effects of passive mobilization on acute hemodynamic responses in mechanically ventilated patients. *Rev Bras Ter Intensiva*. 2012 Mar;24(1):72-8.
22. Senduran M, Malkoc M, Oto O. Physical therapy in the Intensive Care Unit in a patient with biventricular assist device. *Cardiopulm Phys Ther J*. 2011 Sep; 22(3):31-4.
23. Feliciano V, Albuquerque CG, Andrade FMD, Dantas CM, Lopez A, Ramos FF, et al. A influência da mobilização precoce no tempo de internamento na Unidade de Terapia Intensiva. *ASSOBRAFIR Ciência*. 2012 Ago;3(2):31-42.
24. Soares TR, Avena KM, Olivieri FM, Feijó LF, Mendes KMB, Souza Filho SA, et al. Retirada do leito após a descontinuação da ventilação mecânica: há repercussão na mortalidade e no tempo de permanência na unidade de terapia intensiva? *Rev Bras Ter Intensiva*. 2010 Mar;22(1):27-32.
25. Cordeiro ALL, Brito AAOR, Santana NMAS, Silva INMS, Nogueira SCO, et al. Análise do grau de independência funcional pré e na alta da UTI em pacientes submetidos à cirurgia cardíaca. *Rev Pesq Fisioter*. 2015 Abr;5(1):21-7.
26. Guizilini S, Alves DF, Bolzan DW, Cancio AS, Regenga MM, Moreira RS, et al. Sub-xyphoid pleural drain as a determinant of functional capacity and clinical results after off-pump coronary artery bypass surgery: a randomized clinical trial. *Interact Cardiovasc Thorac Surg*. 2014 Sep;19(3):382-7.
27. Gnoatto K, Mattei JC, Piccoli A, Polese JC, Lanziotti S, Silva A, et al. Capacidade funcional e dor em idosos nos períodos pré e pós-operatório de cirurgia cardíaca. *ConScientiae Saúde*, 2012 Abr-Jun;11(2):305-11.
28. Borges JBC, Ferreira DLMP, Carvalho SMR, Martins AS, Andrade RR, Silva MAM, et al. Avaliação da intensidade de dor e da funcionalidade no pós-operatório recente de cirurgia cardíaca. *Rev Bras Cir Cardiovasc*. 2006 Out-Dez;21(4):393-402.

29. Matheus GB, Dragosavac D, Trevisan PC, Costa CE, Lopes MM, Ribeiro GCA. Treinamento muscular melhora o volume corrente e a capacidade vital no pós-operatório de revascularização do miocárdio. *Rev Bras Cir Cardiovasc.* 2012; 27(3):362-9.
30. Silva BA, Pires de Lorenzo VA, Oliveira CR, Luzzi S. Comportamento da função pulmonar e da força muscular respiratória em pacientes submetidos à revascularização do miocárdio e à intervenção fisioterapêutica. *RBTI.* 2004;16(3):155-9.
31. Bittner EA, Martyn JÁ, George E, Frontera WR, Eikermann M. Measurement of muscle strength in the intensive care unit. *Crit Care Med.* 2009 Oct; 37(10 Suppl):S321-30.
32. Guizilini S, Gomes WJ, Faresin SM, Bolzan DW, Alves FA, Catani R, et al. Avaliação da função pulmonar em pacientes submetidos à cirurgia de revascularização do miocárdio com e sem utilização de circulação extracorpórea. *Rev Bras Cir Cardiovasc.* 2005 Set;20(3):310-6.
33. Moxham J, Goldstone J. Assessment of respiratory muscle strength in the intensive care unit. *Eur Respir J.* 1994 Nov; 7(11):2057-61.
34. Laat E, Schoonhoven L, Grypdonck M, Verbeek A, Graaf R, Pickkers P, Achterberg T. Early postoperative 30 degrees lateral positioning after coronary artery surgery: influence on cardiac output. *J Clin Nurs.* 2007 Apr;16(4):654-61.
35. Nozawa E, Feltrim MIZ, Hernandez NA, Preisig A, Malbouisson LMS, Auler JOC. Efeitos da posição sentada na força de músculos respiratórios durante o desmame de pacientes sob ventilação mecânica prolongada no pós-operatório de cirurgia cardiovascular. *Fisioter Pesq.* 2011 Jun;18(2):171-5.
36. Ximenes NN, Borges DL, Lima RO, Barbosa e Silva MG, Silva LN, Costa Mde A et al. Effects of resistance exercise applied early after coronary artery bypass grafting: a randomized controlled trial. *Braz J Cardiovasc Surg.* 2015 Nov-Dec;30(6):620-5.
37. Borges DL, Silva MG, Silva LN, Fortes JV, Costa ET, Assunção RP, et al. Effects of Aerobic Exercise Applied Early After Coronary Artery Bypass Grafting on Pulmonary Function, Respiratory Muscle Strength and Functional Capacity: A Randomized Controlled Trial. *J PhysAct Health.* 2016 Sep;13(9):946-51.

**Submissão em:** 19/12/2016

**Aceito em:** 20/08/2017