

Complicações pulmonares após cirurgia de revascularização do miocárdio: fatores associados

Pulmonary complications after coronary artery bypass surgery: factors associated factors

CANI, Katerine Cristhine^{1,2}; BONORINO, Kelly Cattelan³; GULART, Aline Almeida¹; PALÚ, Marina²; KARLOH, Manuela¹; MAYER, Anamaria Fleig¹.

Resumo

Introdução: A cirurgia de revascularização do miocárdio (CRM) está associada a efeitos deletérios sobre a função pulmonar. Esses efeitos podem estar relacionados ao tipo de cirurgia, tempo de internação e à presença de comorbidades, que contribuem para o risco de complicações pulmonares pós-operatórias (CPPO). **Objetivo:** Investigar quais fatores estão associados às CPPO em pacientes submetidos à CRM. **Métodos:** Trata-se de um estudo prospectivo observacional. Participaram do estudo 48 pacientes submetidos à CRM, divididos em: grupo complicações pulmonares e grupo sem complicações pulmonares. Os dados foram coletados mediante entrevista e levantamento de dados dos prontuários. Na análise estatística, a normalidade das variáveis foi verificada com o Teste de Shapiro-Wilk; o Teste exato de Fisher, para analisar a existência ou não de associação entre as CPPO e a presença de fatores relacionados; para comparação entre os grupos, utilizou-se o Teste *U* de Mann Whitney. **Resultados:** A amostra era predominantemente do sexo masculino (72,9%), com média de idade de 59,9±11,1 anos. As CPPO foram identificadas em 64,6% dos pacientes, sendo a maioria de Grau 1 (61,3%). A presença de doença pulmonar obstrutiva crônica foi o único fator que apresentou associação com as CPPO. O tempo de internação hospitalar/UTI foi maior no grupo complicações pulmonares ($p < 0,05$). **Conclusão:** A doença pulmonar obstrutiva crônica foi o único fator que apresentou associação com as complicações pulmonares em pacientes submetidos à cirurgia de revascularização do miocárdio. Em adição, o tempo de internação hospitalar, nos pacientes que apresentaram complicações pulmonares, foi maior, em comparação aos pacientes que não apresentaram.

Palavras-chave: Revascularização Miocárdica; Procedimentos Cirúrgicos Cardíacos; Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica.

¹ Núcleo de Assistência, Ensino e Pesquisa em Reabilitação Pulmonar da Universidade do Estado de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil. Email: katerine.cani@hotmail.com

² Reabilitar Núcleo de Fisioterapia, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil.

³ Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil.

Abstract

Background: Cardiac surgery for coronary artery bypass grafting (CABG) is associated with deleterious effects on lung function. These effects may be related to factors inherent to surgery, the hospital stay and the presence of comorbidities that contribute to the risk of postoperative pulmonary complications (PPC). **Objective:** To investigate what factors are associated with PPC in patients undergoing CABG. **Methods:** This is a prospective and observational cohort study. Forty-eight patients undergoing CABG participated in the study and were separated into two groups: group with postoperative pulmonary complications and group without postoperative pulmonary complications. Data was collected via interviews and investigation of patients' medical records. In the statistical analysis, the normality of the variables was assessed using the Shapiro-Wilk test; Fisher's exact test was used to analyze the existence of associations between the presence of PPC and related factors; between groups comparisons were done using the Mann Whitney U test. **Results:** The sample was predominantly composed of men (72.9%) with mean age of 59.9 ± 11.1 years. PPC was identified in 64.6% of patients, most of whom classified as grade 1 (61.3%). The presence of chronic obstructive pulmonary disease was the only factor that was associated with PPC. The hospital / ICU stay was longer in the postoperative pulmonary complications group ($p < 0.05$). **Conclusion:** Chronic obstructive pulmonary disease was the only factor that was associated with postoperative pulmonary complications in patients undergoing CABG. Length of hospital stay in patients with pulmonary complications was longer compared to patients without complications.

Keywords: Myocardial Revascularization; Cardiac Surgical Procedures; Pulmonary Disease; Chronic Obstructive.

Introdução

A cirurgia de revascularização do miocárdio (CRM) é um dos procedimentos cirúrgicos mais estudados no mundo. Na prática clínica, a CRM deve ser indicada, quando os benefícios esperados superam as consequências negativas que o procedimento pode ocasionar¹.

A realização da CRM está associada a efeitos deletérios sobre a função pulmonar no pós-operatório, contribuindo para a incidência de complicações pulmonares. Estes efeitos deletérios podem estar relacionados a fatores de risco associados ao tipo de cirurgia e à internação hospitalar, tais como, uso de circulação extracorpórea (CEC), grau de sedação, manipulação cirúrgica, abertura pleural, número de drenos pleurais, incisão cirúrgica, presença de dor e tempo de internação prolongado, como, também, a comorbidades pré-existentes dos pacientes, como a idade maior ou igual a 70 anos, Diabetes mellitus, história de tabagismo e/ou tabagismo atual, doença pulmonar prévia, obesidade e desnutrição²⁻⁴. Como consequência à exposição destes fatores, os pacientes têm um risco aumentado de complicações pulmonares pós-operatórias (CPPO).

As CPPO são uma das principais causas de morbidade e mortalidade em pacientes submetidos à cirurgia cardíaca, e são responsáveis pela elevação dos custos com recursos médicos, tempo de internação hospitalar e de cuidados de saúde^{5,6}. A incidência de complicações pulmonares pode variar muito, atingindo até taxas de 99,4% dos pacientes. Dentre as principais, se destacam as atelectasias e as pneumonias; entretanto, podem variar de um breve episódio de hipoxemia a uma síndrome da angústia respiratória aguda⁷.

Tem sido observado que o perfil dos pacientes submetidos a cirurgias cardíacas tem mudado, uma vez que a expectativa de vida aumentou, com isso, são encaminhados pacientes mais idosos, com comprometimento acentuado da função pulmonar e com outras comorbidades. Assim, há necessidade de avaliar quais os fatores pré-operatórios podem estar associados com a elevação do risco

de mortalidade, complicações pós-operatórias, readmissão hospitalar e complicações pulmonares, com a finalidade de elaborar estratégias preventivas mais eficazes na redução dessas complicações⁸.

Dessa forma, o presente estudo teve como objetivo investigar quais fatores estão associados às complicações pulmonares, em pacientes submetidos à cirurgia de revascularização do miocárdio.

Métodos

Trata-se de um estudo prospectivo observacional, elaborado por meio de entrevista direta e levantamento de dados dos prontuários de pacientes submetidos à cirurgia de Revascularização do Miocárdio (CRM), de forma eletiva, atendidos durante o período de outubro de 2011 a março de 2012, em um hospital de referência da grande Florianópolis – SC. O estudo foi aprovado no Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade do Estado de Santa Catarina (número 136/2011) e todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Foram incluídos os sujeitos que aguardavam internados e que, posteriormente, foram submetidos à CRM, através de toracotomia mediana (esternotomia) isolada, de ambos os sexos, com idade ≥ 18 anos, com diagnóstico de doença arterial coronariana, no período do estudo. Foram excluídos os indivíduos submetidos a outro procedimento cirúrgico, no ato da cirurgia, e aqueles que apresentavam problemas ortopédicos e neurológicos graves.

Dos prontuários e nas entrevistas, foram coletados os dados relacionados ao pré, pós e transoperatório, como dados pessoais, história clínica, antecedentes clínicos e comorbidades (autorrelatadas durante entrevista e mediante análise de prontuário médico), grau de lesão coronariana avaliada por meio da cineangiografia coronária (cateterismo), fração de ejeção do ventrículo esquerdo, por meio do ecocardiograma, risco cirúrgico avaliado conforme o Sistema Europeu para Avaliação de Risco em Cirurgia Cardíaca (Euro SCORE), tempo total de cirurgia (minutos), utilização de CEC, tempo de ventilação mecânica no pós-operatório (minutos), tempo de internação na unidade de terapia intensiva (UTI) (dias), bem como a duração da internação hospitalar pós-operatória (dias), e as CPPO imediatas. Quanto ao hábito de fumar, os pacientes eram questionados se eram tabagistas atuais ou prévios; assim, tabagismo atual era aquele que o indivíduo fumava previamente ao estudo e/ou durante o período de internação, ex-tabagistas eram aqueles que já haviam parado de fumar, antes da internação hospitalar, e, por fim, não tabagistas, aqueles que nunca fumaram.

As CPPO foram estratificadas, utilizando-se uma escala de acordo com a definição de Hulzebos *et al.*³, que avaliaram os sinais e sintomas relacionados às complicações pulmonares e, também, estratificam as complicações em quatro graus. O Grau 1 caracteriza-se pela presença de tosse seca, microatelectasias e dispneia; o Grau 2, por tosse produtiva, broncoespasmo, hipoxemia, atelectasia e hipercapnia transitória; o Grau 3, por derrame pleural, suspeita de pneumonia, pneumotórax e reintubação e/ou dependência de ventilação mecânica, sem exceder 48 horas; e o Grau 4, por insuficiência respiratória. A identificação e estratificação das CPPO foram realizadas sempre pelo mesmo avaliador (fisioterapeuta), de forma não cega, diariamente. Os exames radiológicos (laudo realizado previamente por um radiologista da instituição) e a gasometria eram analisados em conjunto com o exame físico do paciente e análise de prontuário, com o objetivo de verificar se algum profissional envolvido na assistência do paciente identificou algum sinal de complicação pulmonar.

Análise Estatística

Os dados foram armazenados e analisados no programa Statistical Package for the Social Sciences (SPSS, versão 20.0) para Windows e medidas de tendência central e dispersão foram apresentadas.

A normalidade das variáveis foi verificada, por meio do Teste de Shapiro-Wilk e, conforme sua distribuição, testes paramétricos ou não paramétricos foram aplicados. Utilizou-se o Teste exato de Fisher, para analisar a existência ou não de associação entre a presença de complicações pulmonares e a presença dos seguintes fatores: antecedentes familiares para insuficiência coronariana (ICO), dislipidemia, hipertensão arterial sistêmica (HAS), diabetes mellittus (DM), obesidade, infarto agudo do miocárdio (IAM) prévio, circulação extracorpórea (CEC), doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) e tabagismo. Os pacientes foram divididos em dois grupos para as análises de comparação: grupo complicações pulmonares (GCP) e grupo sem complicações pulmonares (GSCP). Para comparar o tempo de cirurgia, o tempo de ventilação mecânica, o tempo de internação hospitalar e o tempo de permanência em UTI, entre GCP e GSCP, utilizou-se o Teste *U* de Mann Whitney.

Resultados

A amostra do estudo foi composta por 48 indivíduos, sendo 72,9% do sexo masculino. Na Tabela 1, constam as principais características antropométricas e clínicas da amostra. As complicações pulmonares foram registradas em 31 pacientes (64,6%), sendo que a maioria (61,3%) apresentou complicações de Grau 1, 29% Grau 2 e somente 9,7% pacientes evoluíram com complicações mais graves e se enquadraram no Grau 4. Os fatores: antecedentes familiares para ICO, dislipidemia, HAS, DM, obesidade, IAM prévio e CEC, não se associaram à presença de complicações pulmonares pós-revascularização do miocárdio ($p > 0,05$). O único fator que apresentou associação foi a presença de DPOC, sendo que todos os pacientes da amostra com diagnóstico desta comorbidade apresentaram complicações pulmonares. Em relação ao histórico de tabagismo, 7 (14,6%) eram tabagistas atuais, 27 (56,2%) ex-tabagistas e 14 (29,2%) nunca fumaram.

O tempo de internação hospitalar no GCP foi, em média, 6,11 dias (IC95% 2,95 – 9,22; $p < 0,05$) maior do que no GSCP; assim, como o tempo de permanência em UTI, que foi em média 1,19 dias (IC95% 0,23 – 2,14; $p < 0,05$) maior no GCP (Figura 1). Não foram encontradas diferenças no tempo de cirurgia e no tempo de ventilação mecânica, entre GCP e GSCP ($312 \pm 68,0$ vs $323 \pm 50,3$ e 840 ± 774 vs 585 ± 323 , respectivamente; $p > 0,05$ para todos).

Figura 1 | Comparação do tempo de internação hospitalar e UTI, entre grupo complicações pulmonares (GCP) e grupo sem complicações pulmonares (GSCP). (*) $p < 0,05$.

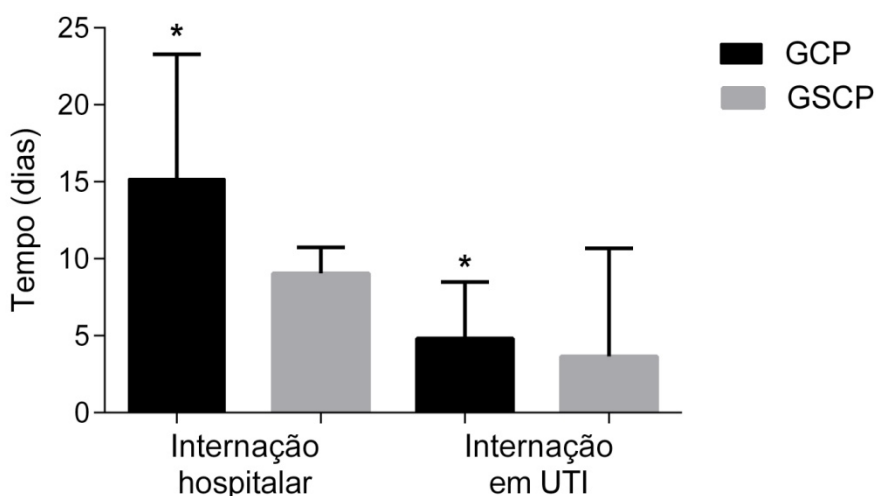


Tabela 1 | Caracterização da amostra.

	Média ± DP (n = 48)
Idade, anos	60 ± 11
Peso, kg	80 ± 17
Altura, m	1,67 ± 0,10
IMC, kg/m ²	28,5 ± 4,86
Tempo de cirurgia, min	316 ± 62
Tempo de VM, min	750 ± 658
Tempo de UTI, dias	4 ± 2
Tempo de internação, dias	13 ± 7
	N (%) (n = 48)
Grau de lesão coronariana	
<i>Lesão em menos de 2 vasos, N (%)</i>	10 (20,8)
<i>Lesão em 3 ou mais vasos, N (%)</i>	38 (79,2)
Fração de ejeção do VE	
<i>>50%, N (%)</i>	40 (83,3)
<i>30 – 50%, N (%)</i>	7 (14,6)
<i><30%</i>	1 (2,10)
Euro SCORE	
<i>Baixo risco, N (%)</i>	28 (58,3)
<i>Médio risco, N (%)</i>	11 (22,9)
<i>Alto risco, N (%)</i>	9 (18,8)

kg - quilogramas; m - metros; IMC - índice de massa corporal; min - minutos; VM - ventilação mecânica; VE - ventrículo esquerdo; n - número de pacientes; % - percentual da amostra.

Tabela 2 | Distribuição dos pacientes por presença e ausência de complicações pulmonares pós-revascularização do miocárdio, de acordo com os fatores associados.

Indicadores	Complicações Pulmonares			Valor de Fisher	P
	Total	Sim	Não		
HF para ICO					
Sim	42 (87,5%)	28 (90,3%)	14 (82,4%)	0,64	0,65
Não	6 (12,5%)	3 (9,7%)	3 (17,6%)		
Tabagismo atual					
Sim	7 (14,6%)	6 (19,4%)	1 (5,9%)	1,60	0,39
Não	41 (85,4%)	25 (80,7%)	16 (94,1%)		
DPOC					
Sim	7 (14,6%)	7 (22,6%)	0 (0%)	4,49	0,04*
Não	41 (85,4%)	17 (77,4%)	24 (100%)		
Dislipidemia					
Sim	35 (72,9%)	21 (67,7%)	14 (82,4%)	1,19	0,33
Não	13 (27,1%)	10 (32,3%)	3 (17,6%)		
HAS					
Sim	40 (83,3%)	26 (83,9%)	14 (82,4%)	0,02	1,00
Não	8 (16,7%)	5 (16,1%)	3 (17,6%)		
DM					
Sim	18 (37,5%)	13 (41,9%)	5 (29,4%)	0,74	0,54
Não	30 (62,5%)	18 (58,1%)	12 (70,6%)		
Obesidade					
Sim	14 (29,2%)	10 (32,7%)	4 (23,5%)	0,41	0,74
Não	34 (70,8%)	21 (67,7%)	13 (76,5%)		
IAM prévio					
Sim	23 (47,9%)	15 (48,4%)	8 (47,1%)	0,01	1,00
Não	25 (52,1%)	16 (51,6%)	9 (52,9%)		
CEC					
Sim	26 (54,2%)	16 (51,6%)	10 (58,8%)	0,23	0,77

HF - história familiar; ICO - insuficiência coronariana; DPOC - doença pulmonar obstrutiva crônica; HAS - hipertensão arterial sistêmica; DM - diabetes mellitus; IAM - infarto agudo do miocárdio; CEC - circulação extracorpórea; (*) $p < 0,05$ para associação com complicações pulmonares.

Discussão

Neste estudo, buscou-se analisar os fatores associados às complicações pulmonares, em pacientes submetidos à cirurgia de revascularização do miocárdio. A presente amostra apresentou uma prevalência maior de indivíduos do sexo masculino, com média de idade semelhante a de outros estudos⁹⁻¹¹. As complicações pulmonares foram identificadas em 64,6% dos pacientes, sendo a maioria de Grau 1, que compreende a presença de tosse seca, microatelectasias e dispneia. A DPOC foi o único fator que apresentou associação com a presença de complicações pulmonares, e o tempo de internação hospitalar e de internação na UTI foram maiores, nos pacientes que apresentaram complicações pulmonares.

Durante o período perioperatório, os cuidados na assistência ao paciente submetido à cirurgia cardíaca devem ser criteriosos, pois as complicações predisõem os pacientes a um maior tempo de internação e maior risco de mortalidade¹². Dentre as possíveis complicações, que os pacientes submetidos à cirurgia cardíaca estão expostos, as pulmonares são aquelas que apresentam maior prevalência¹³. As complicações pulmonares no pós-operatório de cirurgia cardíaca são muito comuns e relatadas na literatura, sendo as disfunções mais leves as que apresentam maior incidência, como encontrado no presente estudo⁶.

Atualmente, há uma grande preocupação em identificar os possíveis fatores de risco, que elevam as chances de desencadear complicações pulmonares, durante o pós-operatório. O tabagismo atual, por exemplo, já foi apontado, em estudos anteriores, como um fator associado a complicações pulmonares no pós-operatório (OR 1,54; IC 95% 1,13 – 2,10), principalmente, na taxa de reintubação (OR 1,95; IC 95% 1,17- 3,25), traqueostomia (OR 3,04; IC 95% 1,49 - 6,18) e infecções pulmonares/consolidações (OR 1,44; IC 95% 1,02 - 2,02)^{14, 15}. Isso, possivelmente, ocorre porque o sistema respiratório de fumantes é comprometido, o que dificulta a ventilação alveolar após a extubação. Entretanto, na presente amostra, não encontrou-se diferença, estatisticamente, significativa, entre os pacientes com e sem histórico de tabagismo atual.

A presença de comorbidades como a dislipidemia, HAS e DM não foi, significativamente, relacionada a complicações no pós-operatório no nosso estudo, não corroborando o resultado de estudos anteriores^{16, 17}. De acordo com os achados do estudo de Ardeshiri *et al.*¹⁷, diabetes e síndrome metabólica podem ser considerados fatores de risco, para uma longa permanência na UTI (> 5 dias) e atelectasia.

No entanto, no presente estudo, a DPOC indicou ser um forte e independente fator de risco, para a morbidade operatória em pacientes submetidos à RM. Mostrou-se alta prevalência de complicações pulmonares, nos pacientes com doença arterial coronariana submetidos à RM, que apresentavam diagnóstico prévio de DPOC. Ji *et al.*¹⁰, em seus estudos, também, verificaram, após análise univariada, que a DPOC é um dos fatores de risco para complicações pulmonares no pós-operatório. O impacto da DPOC, na cirurgia cardíaca, vai além das complicações pulmonares, e já foi evidenciado um aumento na taxa de mortalidade em 30 dias, na permanência na UTI, na permanência hospitalar^{18, 19}, no tempo de intubação orotraqueal e de um risco 9,53 vezes maior de morte e/ou pneumonia, após cirurgia cardíaca, em comparação com pacientes que não apresentam a doença²⁰.

A DPOC é uma doença caracterizada pela limitação do fluxo aéreo, sendo geralmente progressiva e associada a uma resposta inflamatória anormal dos pulmões à inalação de partículas

ou gases nocivos, apresentando características relacionadas ao declínio da função pulmonar e a manifestações sistêmicas. Também, é considerada uma das principais causas de morte no mundo²¹. Entretanto, a DPOC está relacionada não só com um processo inflamatório anormal do parênquima pulmonar, mas, também, com a presença de inflamação sistêmica²².

No presente estudo, foi observado que todos os pacientes que apresentavam DPOC tiveram algum tipo de complicação pulmonar. E a razão para esses pacientes apresentarem uma maior vulnerabilidade para complicações pulmonares, principalmente, após uma cirurgia cardíaca, é provavelmente de ordem multifatorial, incluindo a presença de atelectasias, de edema pulmonar hidrostático, da síndrome da resposta inflamatória sistêmica e de maiores níveis de cisteinil leucotrienos, após a cirurgia cardíaca com CEC, agravando a inflamação crônica na DPOC. Estes fatores podem exacerbar a perda de recolhimento elástico crônico e a obstrução das vias aéreas, em pacientes com DPOC^{23,24}.

As complicações pulmonares no pós-operatório podem determinar variações significativas, em relação ao tempo de internação¹⁹, influenciando, assim, no aumento dos custos com serviços hospitalares, uma vez que a complexidade do tratamento oferecido aos pacientes está diretamente relacionada à elevação progressiva dos custos²⁵. Neste estudo, foi verificado que os pacientes que desenvolveram complicações pulmonares apresentaram um tempo, significativamente, maior no período de internação hospitalar e na UTI.

O presente estudo pode apresentar algumas limitações, inerentes ao seu delineamento, como a forma de obtenção dos dados, já que foram coletados de prontuários e mediante entrevistas. Assim, algumas informações podem ter sido omitidas ou perdidas. No entanto, todos os cuidados foram tomados, para extrair, de forma padronizada e detalhada, as informações dos prontuários e das entrevistas. Outra limitação é o fato do estudo ter sido realizado em apenas uma instituição, impossibilitando afirmar que esses resultados possam ser extrapolados para a realidade das demais instituições.

Conclusões

A partir destes resultados, podemos concluir que, na presente amostra, a DPOC foi o único fator que apresentou associação com as complicações pulmonares no pós-operatório de CRM. O tempo de internação hospitalar, nos pacientes que apresentaram complicações pulmonares, foi maior, em comparação com pacientes que não apresentaram. Assim, mais estudos são necessários, para investigar e criar estratégias na assistência, com o objetivo de evitar as complicações pulmonares, ou até mesmo amenizar eventuais consequências nos pacientes mais suscetíveis.

Potencial conflito de interesse

Declaro não haver conflito de interesses.

Fontes de financiamento

O presente estudo não teve fontes de financiamento externas.

Referências

1. Wijns W, Kolh P, Danchin N, Di Mario C, Falk V, Folliguet T, et al. Guidelines on myocardial revascularization. *Rev Port Cardiol.* 2011;30(12):951.
2. Wynne R, Botti M. Postoperative pulmonary dysfunction in adults after cardiac surgery with cardiopulmonary bypass: clinical significance and implications for practice. *Am J Crit Care.* 2004 Sep;13(5):384-93.
3. Hulzebos EH, Helders PJ, Favié NJ, De Bie RA, Brutel de la Riviere A, Van Meeteren NL. Preoperative intensive inspiratory muscle training to prevent postoperative pulmonary complications in high-risk patients undergoing CABG surgery: a randomized clinical trial. *Jama.* 2006 Oct 18;296(15):1851-7.
4. Al-Sarraf N, Raza A, Rowley S, Hughes A, Tolan M, Young V, et al. Short-term and long-term outcome in low body mass index patients undergoing cardiac surgery. *Gen Thorac Cardiovasc Surg.* 2009 Feb;57(2):87-93.
5. Weissman C. Pulmonary complications after cardiac surgery. *Semin Cardiothorac Vasc Anesth.* 2004 Sep;8(3):185-211.
6. García-Delgado M, Navarrete-Sánchez I, Colmenero M. Preventing and managing perioperative pulmonary complications following cardiac surgery. *Curr Opin Anaesthesiol.* 2014 Apr;27(2):146-52.
7. Jensen L, Yang L. Risk factors for postoperative pulmonary complications in coronary artery bypass graft surgery patients. *Eur J Cardiovasc Nurs.* 2007 Sep;6(3):241-6.
8. Ambrozin ARP, Cataneo AJM. Pulmonary function aspects after myocardial revascularization related to preoperative risk. *Braz J Cardiovasc Surg.* 2005 Oct-Dec;20(4):408-15.
9. Yáñez-Brage I, Pita-Fernández S, Juffé-Stein A, Martínez-González U, Pérttega-Díaz S, Mauleón-García A. Respiratory physiotherapy and incidence of pulmonary complications in off-pump coronary artery bypass graft surgery: an observational follow-up study. *BMC Pulm Med.* 2009 Jul 28;9:36.
10. Ji Q, Mei Y, Wang X, Feng J, Cai J, Ding W. Risk factors for pulmonary complications following cardiac surgery with cardiopulmonary bypass. *Int J Med Sci.* 2013 Sep 10;10(11):1578-83.
11. Gimenes C, Barrile SR, Martinelli B, Ronchi CF, Arca EA, Gimenes R, et al. Association of pre and intraoperative variables with postoperative complications in coronary artery bypass graft surgery. *Rev Bras Cir Cardiovasc.* 2013 Oct-Dec;28(4):518-23.
12. Ortiz LD, Schaan CW, Leguisamo CP, Tremarin K, Mattos WL, Kalil RA, et al. Incidence of pulmonary complications in myocardial revascularization. *Arq Bras Cardiol.* 2010 Oct;95(4):441-6.
13. Soares GMT, Ferreira DCS, Gonçalves MPC, Alves TGS, David FL, Henriques KMC, et al. Prevalence of Major Postoperative Complications in Cardiac Surgery. *Rev Bras Cardiol.* 2011;24(3):139-46.
14. Ji Q, Zhao H, Mei Y, Shi Y, Ma R, Ding W. Impact of smoking on early clinical outcomes in patients undergoing coronary artery bypass grafting surgery. *J Cardiothorac Surg.* 2015 Feb 6;10:16.
15. Benedetto U, Albanese A, Kattach H, Ruggiero D, De Robertis F, Amrani M, et al. Smoking cessation before coronary artery bypass grafting improves operative outcomes. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2014 Aug;148(2):468-74.

16. Pauli JR, Cintra DE, Souza CT, Ropelle ER. New mechanisms by which physical exercise improves insulin resistance in the skeletal muscle. *Arq Bras Endocrinol Metabol.* 2009 Jun;53(4):399-408.
17. Ardeshiri M, Faritus Z, Ojaghi-Haghighi Z, Bakhshandeh H, Kargar F, Aghili R. Impact of metabolic syndrome on mortality and morbidity after coronary artery bypass grafting surgery. *Res Cardiovasc med.* 2014 Aug;3(3):e20270.
18. Ried M, Unger P, Puehler T, Haneya A, Schmid C, Diez C. Mild-to-moderate COPD as a risk factor for increased 30-day mortality in cardiac surgery. *Thorac Cardiovasc Surg.* 2010 Oct;58(7):387-91.
19. Laizo A, Delgado FE, Rocha GM. Complications that increase the time of Hospitalization at ICU of patients submitted to cardiac surgery. *Rev Bras Cir Cardiovasc.* 2010 Apr-Jun;25(2):166-71.
20. McKeon NJ, Timmins SN, Stewart H, Yerkovich ST, McKeon JL. Diagnosis of COPD before cardiac surgery. *Eur Respir J.* 2015 Nov;46(5):1498-500.
21. Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD). Global Strategy for Diagnosis, Management, and Prevention of COPD [Internet, cited 2016 Mar 28]. Available from: <http://www.goldcopd.org/>
22. Agusti AG, Noguera A, Sauleda J, Sala E, Pons J, Busquets X. Systemic effects of chronic obstructive pulmonary disease. *Eur Respir J.* 2003 Feb;21(2):347-60.
23. Asimakopoulos G, Smith PL, Ratnatunga CP, Taylor KM. Lung injury and acute respiratory distress syndrome after cardiopulmonary bypass. *Ann Thorac Surg.* 1999 Sep;68(3):1107-15.
24. de Prost N, El-Karak C, Avila M, Ichinose F, Vidal Melo MF. Changes in cysteinyl leukotrienes during and after cardiac surgery with cardiopulmonary bypass in patients with and without chronic obstructive pulmonary disease. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2011 Jun;141(6):1496-502 e3.
25. Titinger DP, Lisboa LA, Matrangolo BL, Dallan LR, Dallan LA, Trindade EM, et al. Cardiac surgery costs according to the preoperative risk in the Brazilian public health system. *Arq Bras Cardiol.* 2015 Aug;105(2):130-8.

Submissão em: 16/12/2016

Aceito em: 15/10/2017