

ESTUDO CLÍNICO

Impacto do posicionamento dos drenos na função pulmonar após a cirurgia de revascularização do miocárdio: um estudo observacional

Débora Santos de Oliveira Gomes^a, Elzane Jesus de Almeida Silva^a, Josimar Silva e Silva^a, Hayssa de Cássia Mascarenhas Barbosa^{a,b}, André Raimundo Guimarães^c, André Luiz Lisboa Cordeiro^{a,b,*}

^a Faculdade Nobre, Feira de Santana, BA, Brazil

^b Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública, Salvador, BA, Brazil

^c Instituto Nobre de Cardiologia, Feira de Santana, BA, Brazil

Recebido em 2 de novembro de 2019; aceito em 20 de junho de 2021

PALAVRAS-CHAVE:

Cirurgia de revascularização do miocárdio;
Ventilação mecânica;
Complicações pulmonares pós-operatórias;
Função pulmonar;
Drenagem mediastinal;
Drenagem pleural

RESUMO:

Introdução: A cirurgia de revascularização do miocárdio (CRM) é um procedimento associado ao declínio da função pulmonar. Entre as principais causas está a presença de dreno que geralmente se posiciona na região intercostal ou subxifoide.

Objetivo: Mensurar a interferência do posicionamento dos drenos na função pulmonar de pacientes submetidos à CRM.

Métodos: Estudo observacional que avaliou a função pulmonar pré-operatória por meio da capacidade vital (CV), pressão inspiratória máxima (PI_{máx}), pressão expiratória máxima (PE_{máx}) e pico de fluxo expiratório (PFE). Essas variáveis foram avaliadas em três momentos distintos: na presença de dois drenos, na retirada de um e após a retirada de todos os drenos.

Resultados: Foram avaliados 45 pacientes com média de idade de 62 ± 7 anos e prevalência do sexo masculino de 29 (64%) indivíduos. A inserção de drenos causou um declínio da função pulmonar após a cirurgia, reduzindo a PI_{máx} em 48%, a PE_{máx} em 11%, a CV em 39% e o PFE em 6%.

Conclusão: Este estudo demonstrou que o posicionamento dos drenos após a cirurgia de revascularização do miocárdio pode produzir fraqueza dos músculos respiratórios, alterar a mecânica ventilatória e prejudicar a função pulmonar normal no pós-operatório.

Autor correspondente:

E-mail: andre.cordeiro@gruuponobre.net (A.L. Cordeiro).

<https://doi.org/10.1016/j.bjane.2021.06.010>

© 2021 Sociedade Brasileira de Anestesiologia. Published by Elsevier Editora Ltda. This is an open access article under the CC BY-NC-ND licence (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>)

Introdução

As doenças cardiovasculares são consideradas as principais causas de hospitalizações e, conseqüentemente, vêm aumentando a taxa de mortalidade no mundo. A cirurgia de revascularização do miocárdio (CRM) está entre os procedimentos mais realizados, atualmente representando cerca de 80% das cirurgias realizadas no Brasil.^{1,2} Os procedimentos que fazem parte da operação e podem comprometer a função pulmonar são esternotomia, circulação extracorpórea (CEC), enxertos, ventilação mecânica (MV), e a colocação de ralos.^{3,4}

Os drenos visam minimizar o acúmulo de líquido na cavidade pleural, monitorar o sangramento e prevenir possíveis complicações, como derrame pericárdico, hemotórax e tamponamento.⁵ Os drenos são inseridos na região subxifoide e / ou intercostal, o primeiro inserido no seio costofrênico direcionado para a base e outro inserido no espaço intercostal direcionado ao ápice do pulmão.⁶

Embora necessária, a presença dos drenos pode causar alteração da função pulmonar, limitando o funcionamento dos músculos respiratórios, modificando a mecânica ventilatória, gerando dor intensa e causando desconforto pós-operatório.^{6,7}

Os efeitos deletérios na função pulmonar são caracterizados por redução da capacidade vital (CV), pressão inspiratória máxima (PI_{máx}), pressão expiratória máxima (PE_{máx}), pico de fluxo expiratório (PFE), aumento do trabalho ventilatório e complacência pulmonar. A redução dessas variáveis pode levar a complicações como hipoxemia, atelectasia, pneumonia, derrame pleural, disfunção diafragmática e hospitalização prolongada.^{8,9}

Estudos anteriores abordando os efeitos da drenagem pleural e / ou subxifoide na função pulmonar foram realizados em outros cenários clínicos, ou quando realizados em indivíduos submetidos a cirurgia cardíaca, esses estudos foram um tanto limitados ou apresentaram um pequeno tamanho de amostra. Portanto, o presente estudo tem como objetivo avaliar a influência do posicionamento dos drenos na função pulmonar de pacientes submetidos à cirurgia de revascularização do miocárdio.

Métodos

Este é um estudo observacional prospectivo, aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade Nobre de Feira de Santana (nº 2.518.734). Todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Critérios de elegibilidade

Os critérios de inclusão foram indivíduos de ambos os sexos, com idade igual ou superior a 18 anos, submetidos à cirurgia de revascularização do miocárdio por esternotomia mediana e circulação extracorpórea. Os critérios de exclusão foram pacientes com instabilidade hemodinâmica, doença pulmonar crônica ou aguda, cirurgia de emergência, que permanecessem mais de cinco dias na Unidade de Terapia Intensiva, dificuldade de compreensão ou não colaboração, arritmia cardíaca e fístula broncopleural.

Protocolo de estudo

No pré-operatório, os pacientes tiveram sua função pulmonar avaliada pela capacidade vital, força muscular inspiratória e expiratória e pico de fluxo expiratório.

Após essas avaliações, os pacientes foram encaminhados à sala cirúrgica e posteriormente à Unidade de Terapia Intensiva (UTI). Após a alta da UTI no pós-operatório, a função pulmonar foi novamente avaliada em três momentos: 1º, com presença de drenos subxifoide e intercostal; 2º, após a retirada de um dos drenos; 3º, após a retirada de todos os ralos.

Portanto, as avaliações foram realizadas com os pacientes no pré-operatório e no pós-operatório com ambos os drenos, um dreno, e após a retirada de ambos os drenos.

Os pesquisadores não tiveram influência na conduta realizada pela equipe de fisioterapia durante o período do estudo. Os pacientes foram tratados de acordo com a rotina do hospital e a abordagem fisioterapêutica incluiu exercícios de respiração profunda, cicloergometria, cinesioterapia e caminhada. As avaliações foram realizadas por um examinador cego.

O dreno subxifoide foi colocado na região subesternal de todos os pacientes devido ao risco de derrame pericárdico, enquanto o dreno intercostal foi inserido no sexto espaço intercostal esquerdo na linha axilar média. O intercostal foi inserido sempre que a artéria torácica interna era usada como enxerto.

Instrumentos de avaliação

A avaliação pré-operatória da força muscular inspiratória, PI_{máx}, foi realizada com manovacuômetro analógico Indumed® (São Paulo, Brasil). Durante a avaliação, foi solicitada uma expiração máxima até que o volume residual fosse solicitado e, então, uma inspiração máxima e lenta até a capacidade pulmonar total; este teste foi feito pelo método da válvula unidirecional, sendo possível um fluxo através de um orifício de um milímetro, visando excluir a ação do bucinador, e repetido por três vezes, sendo utilizado o maior valor alcançado, desde que este valor não fosse o último. A PE_{máx} foi avaliada no mesmo aparelho e o paciente foi instruído a realizar uma inspiração máxima até atingir sua capacidade pulmonar total, a máscara foi colocada e, em seguida, solicitada uma expiração máxima até atingir a capacidade residual. O teste foi repetido três vezes e considerado o resultado de maior valor, desde que este valor de não fosse o último.¹⁰ Ambos os testes foram realizados com o paciente sentado, membros inferiores apoiados no solo.

Para avaliação da CV, foi utilizado o ventilômetro analógico Ferraris Mark 8 Wright Respirometer (Louisville, Colorado, Estados Unidos da América). O ventilômetro foi desbloqueado, desobstruído e, logo em seguida, a máscara facial foi colocada na face do indivíduo. O paciente foi submetido a inspiração profunda até atingir sua capacidade pulmonar total, e logo após uma expiração lenta e gradativa até atingir o volume residual. Em seguida, o ventilômetro foi travado e o resultado observado e ano-

Tabela 1 Dados clínicos dos pacientes submetidos à cirurgia de revascularização do miocárdio.

Variável	
Gênero	
Masculino	29 (64%)
Feminino	16 (36%)
Idade (anos)	62 ± 7
(kg/m²)	24 ± 4
Comorbidades	
Hipertensão arterial sistêmica	31 (69%)
Diabetes mellitus	22 (49%)
Dislipidemia	19 (42%)
Circulação extracorpórea (min)	89 ± 15
Ventilação mecânica (h)	7 ± 3
Número de enxertos	2,1 ± 0,4

tado. O teste foi repetido três vezes, sendo considerado o resultado de maior valor.¹¹

O pico de fluxo expiratório foi avaliado com o uso do pico de fluxo da marca Mini Wright®. Durante a avaliação, o paciente estava sentado, com a cabeça em posição neutra e um clipe nasal para evitar que o ar escapasse pelas narinas. O paciente respirou fundo, até a capacidade pulmonar total, seguido de expiração forçada com a boca no aparelho. Após três medidas, foi escolhido o maior valor e não poderia haver diferença superior a 40 litros entre as medidas.¹¹

Análise de dados

Para a análise dos dados, foi utilizado o software Statal Package for Social Sci-cces 20.0. A normalidade foi testada pelo teste de Shapiro-Wilk. Os dados foram expressos em média e desvio padrão ou valor absoluto e porcentagem. Para comparar a função pulmonar em diferentes momentos da pesquisa, foi utilizado o teste t de Student pareado. Um $p < 0,05$ foi considerado para diferenças estatisticamente significativas.

Resultados

Durante o período do estudo, 55 pacientes foram internados por CABG, mas 10 foram excluídos: dois foram submetidos à cirurgia de emergência, cinco não conseguiram compreender as técnicas e três apresentaram instabilidade hemodinâmica. Portanto, foram avaliados 45 pacientes, sendo 29 (64%) do sexo masculino e com idade média de 62 ± 7 anos. Outros dados clínicos e cirúrgicos são apresentados na Tabela 1.

Observamos que todas as variáveis de função pulmonar diminuíram após o procedimento cirúrgico. Descobrimos que o maior declínio da função pulmonar foi quando comparamos o pré-operatório com a presença dos dois transplantes. Mesmo após a retirada de todos os drenos, a função pulmonar não foi restabelecida. A PImáx mostrou uma redução de 48% do pré para nenhum dreno, redução da PEmáx 11%, declínio do CV 39% e PFE 6%. Esses valores são expressos na Tabela 2.

Discussão

De acordo com os dados analisados, notamos que houve declínio da força muscular ventilatória e da função pulmonar na presença de drenos pleurais e mediastinais pós-operatórios, com recuperação parcial após a retirada dos drenos.

A função pulmonar foi prejudicada pela redução nas variáveis de força muscular e capacidade vital, mas o PFE obteve uma queda acentuada que estava diretamente associada à fraqueza dos músculos intercostais internos e abdominais, onde se localiza a drenagem intercostal e subxifoide.⁶ Diminuição da força muscular no local de a inserção pode estar relacionada à lesão do tecido e diminuição do suporte sanguíneo, onde o grau de contração muscular é menor, bem como o desconforto da dor.¹²

O atrito do dreno com o nervo pleural e intercostal, juntamente com o estresse da pleura parietal durante a respiração, justifica a dor intensa dos pacientes contribuindo para a redução das variáveis e aumentando o risco de complicações respiratórias.¹² Além disso, o enxerto com o esquerdo A artéria torácica interna pode resultar em isquemia do nervo frênico, que inerva anatomicamente

Tabela 2 Evolução da função pulmonar na presença de drenos após cirurgia de revascularização do miocárdio.

Variável	Pré-operatória	Dois drenos	Um dreno	Sem dreno
PImáx (cmH ₂ O)	97 ± 20	54 ± 15 [†]	54 ± 10 [†]	65 ± 16 ^{†‡}
PEmáx (cmH ₂ O)	81 ± 21	67 ± 18 [†]	69 ± 16 [†]	73 ± 17
CV (L)	49 ± 9	21 ± 7 [†]	27 ± 7 [†]	35 ± 8 ^{†‡}
PFE (L/min)	370 ± 37	262 ± 27 [†]	322 ± 29 ^{†‡}	351 ± 30

[†] $p < 0,001$ na comparação daquele momento com o pré-operatório;

[‡] $p < 0,01$ comparando nenhum dreno com dois e um dreno; ^f $p < 0,01$ comparando um dreno com dois drenos.

PImáx, pressão inspiratória máxima;

PEmáx, pressão expiratória máxima;

CV, capacidade vital;

PEF, pico de fluxo expiratório.

o diafragma, que é um dos principais músculos respiratórios, comprometendo o funcionamento natural do sistema respiratório.^{6,9,13}

A disfunção diafragmática pode explicar a redução de 48% e 11% nos valores de PImáx e PEmáx, respectivamente. Assim como existe resistência dos músculos inspiratórios e expiratórios em meio à presença de drenos, o comprometimento da inervação do diafragma aumenta o esforço do indivíduo em gerar pressão negativa durante a inspiração.

Esses fatores tendem a limitar a expansão torácica, alterando a mecânica ventilatória, gerando um padrão respiratório raso e, conseqüentemente, podem causar efeitos deletérios como sensação de taquipneia e dispneia.⁹ No pós-operatório, pacientes com medo de ruptura da incisão cirúrgica, expandem-se a caixa torácica pouco, contribuindo para o declínio da função pulmonar.¹⁴

Semelhante aos nossos achados, relatos anteriores demonstraram que a disfunção pulmonar está associada à presença de drenos intercostais e subxifoides e esternotomia mediana. Esses eventos promovem declínio da complacência torácica, resultando em maior retração elástica, prejudicando a geração de volumes e capacidades pulmonares, podendo apresentar complicações como atelectasia, pneumonia e disfunção diafragmática.^{14,15}

É importante ressaltar que nosso estudo mostrou uma redução significativa na capacidade vital, que diminuiu 39% após a cirurgia. Esse mecanismo se deve principalmente à deficiência da mecânica ventilatória influenciada pela fraqueza dos músculos respiratórios, esternotomia e drenos que limitam a expansão torácica.⁹

Um estudo recente concluiu que o posicionamento dos drenos pode reduzir a capacidade vital forçada (CVF) e o volume expiratório no primeiro segundo (VEF1) também em pacientes submetidos à revascularização do miocárdio.¹⁶ Embora o PFE não tenha feito parte da pesquisa de Vieira et al., Acreditavam nisso a variável também sofreria alterações negativas com a diminuição da CVF. Além da presença de drenos, os autores associaram disfunção pulmonar com edema de parede torácica e troca de surfactante.¹⁶

Outras publicações também mostraram redução da CVF e do VEF1, com melhora da função pulmonar a partir do 5º dia de pós-operatório. No entanto, os autores avaliaram o posicionamento dos drenos intercostal e subxifoide separadamente.^{17,18} Esse procedimento difere do nosso estudo, pois avaliamos o posicionamento dos dois drenos na função pulmonar. Presença de drenos, anestesia geral e uso de artéria torácica interna foram os fatores citados para justificar a disfunção pulmonar pós-operatória.^{17,18}

Alguns autores apontam que a presença de drenos pode comprometer o índice de oxigenação e ventilação em pacientes com VM após a CRM.^{19,20} Nossas avaliações ocorreram após a alta da UTI, mas Brims et al.¹⁹ e Borges et al.²⁰ demonstraram que drenos podem influenciar a função pulmonar mesmo em o primeiro momento após a cirurgia cardíaca. Essas eras eram piores em pacientes com derrame pleural, prejudicando a ventilação-perfusão e aumentando o shunt pulmonar.^{19,20}

Outras complicações frequentemente observadas no pós-operatório são a redução da pressão de oxigênio, dióxido de carbono e saturação de oxigênio, esses relatos foram observados em pacientes que apresentavam distúrbio ventilatório devido ao mau funcionamento da musculatura respiratória na presença de drenos.²¹ Além disso, ventilatório o comprometimento foi associado à CEC, podendo prolongar o desmame do VM devido ao distúrbio fisiológico causado pela resposta inflamatória sistêmica, onde pelo contato do sangue em superfície não endotelial ocorre a ativação de componentes imunológicos e liberação de mediadores bioquímicos.^{22,23}

Verificamos que, à medida que os drenos eram retirados, a função pulmonar se recuperava gradativamente, mas sem retornar aos valores pré-operatórios. Podemos associar essa melhora à redução do impacto dos trechos intercostais e subxifoidais, à cicatrização da incisão cirúrgica e aos exercícios respiratórios proporcionados pela fisioterapia durante todo o processo intra-hospitalar.

Uma variável não mensurada em nosso estudo foi a intensidade da dor, principalmente no local de inserção dos drenos, bem como na esternotomia, embora todos os pacientes estivessem sob efeito de analgesia total. Estudos indicam que a intensidade da dor aumenta durante os movimentos respiratórios devido ao atrito dos drenos com os nervos e a caixa torácica.^{6,13,21} Após a retirada dos drenos, ocorre uma redução da dor que ajuda a melhorar a função pulmonar e conseqüentemente ajuda os pacientes a se recuperarem. Por não fazer parte da nossa pesquisa, consideramos a avaliação da dor uma limitação do nosso estudo.

Outras limitações de nosso estudo são o pequeno tamanho da amostra, aumentando o risco de erro estatístico tipo 1, resultados secundários não avaliados como complicações pós-operatórias e tempo de internação, desenho observacional e o curto seguimento desses pacientes.

Conclusão

A inserção de drenos no espaço intercostal e subxifoide em pacientes submetidos à cirurgia de revascularização do miocárdio influenciou no declínio da função pulmonar, alterando a mecânica ventilatória devido ao enfraquecimento da musculatura respiratória, o que contribuiu para a geração de baixos volumes e capacidades.

Conflitos de interesse

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

Referências

1. Ribeiro KRA. Pós-operatório de revascularização do miocárdio: complicações e implicações para enfermagem. Rev Fund CareOnline. 2018;10:254-9.
2. Dordetto PR, Pinto GC, Rosa TCSC. Pacientes Submetidos à Cirurgia Cardíaca: Caracterização Sociodemográfica, Perfil Clínico-Epidemiológico e Complicações. Rev Fac Ciênc Méd Sorocaba. 2016;18:144-9.

3. Araújo HVS, Figueirêdo TR, Costa CRB, et al. Qualidade devida de pacientes submetidos à cirurgia de revascularização do miocárdio. *Rev Bras Enferm.* 2017;70:273-81.
4. Caracas DRS, Pires KG, Cruz CS, et al. Complicações Pulmonares Pós Revascularização do Miocárdio. *C&D-Rev Eletrônica da FAINOR.* 2017;10:84-94.
5. Le J, Buth KJ, Hirsch GM, et al. Does more than a single chesttube for mediastinal drainage affect outcomes after cardiac surgery? *J Can Chir.* 2015;58:100-6.
6. Elnasr MA, Arafat AA, Wahab AA, et al. Intercostal versus subxiphoid approach for pleural drainage post coronary artery bypass grafting. *J Egypt Soc Cardio-Thorac Surg.* 2017;25:8-13.
7. Silveira CR, Santos MBK, Moraes MAP, et al. Desfechos clínicos de pacientes submetidos à cirurgia cardíaca em um hospital do rio grande do sul. *Rev Enferm UFSM.* 2016;6:102-11.
8. Vieira TW, Campos R. Atuação da Fisioterapia Respiratória em Complicações Pulmonares Pós-Operatórias. *Revista Inspira.* 2016;8:23-8.
9. Silva LN, Marques MJS, Lima RS, et al. Retirada precoce do leito no pós-operatório de cirurgia cardíaca: repercussões das reperfusões e efeitos na força muscular respiratória e periférica, na capacidade funcional e função pulmonar. *ASSOBRAFIR Científica.* 2017;8:25-39.
10. Neder JA. Reference values for lung function tests. II. Maximal respiratory pressures and voluntary ventilation. *Braz J Med Biol Res.* 1999;32:719-27.
11. American Thoracic Society, European Respiratory Society. Statement on Respiratory Muscle Testing. *Am J Respir Crit Care Med.* 2002;166:518-624.
12. Cancio AS, Guizilini S, Bolzan DW, et al. Subxiphoid pleural drain confers lesser impairment in respiratory muscle strength, oxygenation and lower chest pain after off-pump coronary artery bypass grafting: a randomized controlled trial. *Rev Bras Cir Cardiovasc.* 2012;27:103-9.
13. Rosseto KRC, Nunes KZ, Romero WG, et al. Intervenção educativa de enfermagem ao cliente submetido à cirurgia cardíaca. *Rev Baiana Enferm.* 2017;31:1-10.
14. Marques AMR, D'Alessandro WB, D'Alessandro AAB. Estudo de revisão: A eficácia dos protocolos de fisioterapia na prevenção das disfunções pulmonares no pós-operatório da revascularização miocárdica. *Rev Amazônia Sci Health.* 2017;5:48-52.
15. Medeiros AIC, Oliveira AS, Costa SKA, et al. Avaliação da função pulmonar, força muscular respiratória e qualidade devida no pré-operatório de cirurgia cardíaca. *Rev Fisioter S Fun.* 2016;5:14-22.
16. Vieira IBCO, Vieira FF, Abrão J, et al. Influência da Posição do Dreno Pleural na Função Pulmonar de Pacientes Submetidos à Revascularização do Miocárdio. *Rev Bras Anestesiologia.* 2012;62:696-708.
17. Guizilini S, Alves DF, Bolzan DW, et al. Sub-xiphoid 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;19:382-7.
18. Guizilini S, Viceconte M, Esperança GTM, et al. Pleural sub-xiphoid drain confers better pulmonary function and clinical outcomes in chronic obstructive pulmonary disease after off-pump coronary artery bypass grafting: a randomized controlled trial. *Rev Bras Cir Cardiovasc.* 2014;29:588-94.
19. Brims FJH, Davies MG, Elia A, et al. The effects of pleural fluid drainage on respiratory function in mechanically ventilated patients after cardiac surgery. *BMJ Open Resp Res.* 2015;2:e000080.
20. Borges DL, Arruda LA, Rosa TRP, et al. Influência da atuação fisioterapêutica no processo de ventilação mecânica de pacientes admitidos em UTI no período noturno após cirurgia cardíaca não complicada. *Fisioter Pesqui.* 2016;23:129-35.
21. Guden M, Korkmaz AA, Onan B, et al. Subxiphoid versus Intercostal Chest Tubes Comparison of Postoperative Pain and Pulmonary Morbidities after Coronary Artery Bypass Grafting. *Tex Heart Inst J.* 2012;39:507-12.
22. Moraes TAS, Tolentino KP, Fonseca MC, et al. Effectiveness of physiotherapy in reversal of complications on myocardial revascularization. *Rev Unimontes Científica.* 2017;19:170-7.
23. Fusatto HAG, Figueiredo LC, Agostini APRA, et al. Fatores associados à disfunção pulmonar em pacientes revascularizados com uso de balão. *Rev Port Cardiol.* 2018;37:15-23.5