



Artículo de Revisión

Complicaciones pulmonares asociadas al procedimiento de cirugía cardiovascular en la Unidad de Cuidados Intensivos: Revisión de literatura

Pulmonary complications associated with the cardiovascular surgery procedure in the Intensive Care Unit: Literature review

María Carolina Cerón Polanco ^a, Diana Paola Montealegre Suarez ^a

^a Grupo de Investigación FISIOTER, Departamento de Fisioterapia, Facultad de Ciencias de la Salud, Fundación Universitaria María Cano



ACCESO ABIERTO

Editor: Catalina Quevedo Ospina, Fundación Universitaria María Cano, Medellín, Colombia

Manuscrito recibido: 25-01-2019

Revisado: 24-05-2019

Aceptado: 26-06-2019

Autor de Correspondencia:

María Carolina Cerón Polanco. Fundación Universitaria María Cano - Sede Neiva.

Correo:

mariacarolinaceronpolanco@fumc.edu.co

Copyright: ©2019 Revista de Investigación e Innovación en Ciencias de la Salud provee acceso abierto a todos los contenidos bajo los términos de la Licencia [Creative Commons](#)

[Attribution-NonCommercial-NoDerivates 4.0 International](#) (CC BY-NC-ND 4.0)

Conflicto de Intereses: Los autores declaran no tener conflicto de intereses



Resumen: Los procesos quirúrgicos, junto con la aplicación de anestesia, producen cambios en la función respiratoria, que aumentan el riesgo de sufrir complicaciones pulmonares postoperatorias (CPP), las cuales son consideradas como una de las principales causas de morbilidad y mortalidad en el postoperatorio inmediato en cirugía de tórax y abdomen. A partir de lo anterior, se realizó una revisión bibliográfica de 70 artículos comprendidos entre el año 2002 al año 2018 en las bases de datos Proquest, Unitri, El Sevier, Scielo, Pubmed, Pubmed, Intramed, Medigraphic, Redalyc, Dialnet, Science Direct y BMC, que identificaran las principales complicaciones pulmonares asociadas a cirugía cardiovascular. Se encontraron 22 artículos que cumplieron con los criterios de inclusión, donde se identificó que los tipos de complicaciones pulmonares más frecuente es la Neumonía y las Atelectasias, que se asocian a cirugías cardiovasculares como la Revascularización Miocárdica y el Cambio Valvular.

Palabras clave: Cirugía torácica, Síndrome de dificultad respiratoria, Lesión pulmonar, fisioterapia.

Abstract: Surgical procedures, together with the application of anesthesia, produce changes in respiratory function, which increase the risk of suffering postoperative pulmonary complications (PPC), which are considered as one of the main causes of morbidity and death in the immediate postoperative period. Chest and abdomen surgery. Based on the above, a literature review of 70 articles comprised between the year 2002 and the year 2018 was carried out in the Proquest, Unitri databases. The Sevier, Scielo, Pubmed, Pubmed, Intramed, Medigraphic, Redalyc, Dialnet, Science Direct and BMC, which identify the main pulmonary complications associated with cardiovascular surgery. We found 22 articles that met the inclusion criteria, where it was identified that the most frequent types of pulmonary complications are pneumonia and atelectasis, which are associated with cardiovascular surgeries such as Myocardial Revascularization and Valvular Change.

Key words: Thoracic surgery, Respiratory distress syndrome, Pulmonary injury, physiotherapy.



INTRODUCCIÓN

Las complicaciones pulmonares postoperatorias CPP, se definen como cualquier anomalía pulmonar que se produce durante el postoperatorio, que causa una enfermedad determinada o una disfunción clínicamente significativa y que afecte negativamente el curso clínico ⁽¹⁾.

Dentro de las principales causas de morbilidad y mortalidad asociada a las complicaciones pulmonares pos-operatorias son el fallo respiratorio, exacerbación de enfermedad pulmonar crónica, neumonías y atelectasias las cuales se constituyen en la causa más frecuente de ingreso en unidades de críticos y de reingreso hospitalario, por lo que aumentan la estancia hospitalaria y los consiguientes costos ⁽²⁻³⁾.

Dentro de los factores de riesgo que pueden desencadenar una complicación pulmonar, posterior al procedimiento de cirugía cardiovascular, se dividen en aquellos asociados directa e indirectamente con la lesión pulmonar. Los primeros responden a procesos como neumonía, aspiración de contenido gástrico, embolismo graso y circulación extracorpórea y los segundos son producto de una respuesta sistémica como transfusiones múltiples, trauma severo con choque, sepsis, perpetuación de la injuria pulmonar desencadenada por la misma circulación extracorpórea, entre otros ⁽⁴⁾. Sin embargo, la incidencia de insuficiencia respiratoria postintubación y la reintubación son el factor más asociado al aumento de morbilidad, mortalidad y de la prolongación de la estancia hospitalaria, siendo las primeras 24h las de mayor riesgo ⁽³⁾.

Por consiguiente, la cirugía y la anestesia inducen a importantes cambios en la función respiratoria, provocando de ese modo un aumento en el riesgo de sufrir complicaciones pulmonares postoperatorias. Las causas son consideradas más importantes por estar relacionadas como atelectasia, neumonía, fallo respiratorio y exacerbación de enfermedad pulmonar crónica.

La frecuencia de estas complicaciones es igual o incluso mayor que la de las complicaciones

cardiovasculares, y también son la causa más frecuente de ingreso en unidades de críticos y de reingreso hospitalario, por lo que aumentan la estancia hospitalaria asociándose en una alta morbilidad y mortalidad que además repercuten en un elevado coste sanitario. La incidencia se estime entre el 5 y 20%, que representa un margen amplio. En cuanto a la mortalidad, puede decirse que una de cada cuatro muertes ocurridas en los seis primeros días del postoperatorio se debe a complicaciones respiratorias postoperatorias y el 25% de los pacientes que sufren complicaciones pulmonares postoperatorias fallecen dentro de los 30 primeros días ⁽³⁾.

MÉTODOS

Se realizó revisión bibliográfica de 70 artículos comprendidos entre el año 2002 al año 2018 en las bases de datos Proquest, Unitri, El Sevier, Scielo, Pubmed, Pubmed, Intramed, Medigraphic, Redalyc, Dialnet, Science Direct y BMC, que identificaran las principales complicaciones pulmonares asociadas a cirugía cardiovascular.

Se excluyeron aquellos artículos donde la población objeto eran niños, no publicados en revistas indexadas y donde no se hiciera referencia a complicaciones de tipo pulmonar.

Para su búsqueda se emplearon las siguientes palabras clave:

Tabla 1. Palabras clave

Términos	
Palabras clave	Sinónimo
Cirugía torácica	Cirugía cardiaca, cirugía de corazón
Fisioterapia	Terapia Física, especialidad en terapia física
Síndrome de dificultad respiratoria	Pulmón en Choque, SDRA Humano, Pulmón en Shock, síndrome agudo de dificultad respiratoria
Lesión Pulmonar	Lesión de pulmón, trauma de pulmón, traumatismo pulmonar, lesiones pulmonares



RESULTADOS

Se encontraron 22 artículos que cumplieron con los criterios de inclusión, donde se identificó que los tipos de complicaciones pulmonares más frecuente

es la Neumonía y las Atelectasias, que se asocian a cirugías cardiovasculares como la Revascularización Miocárdica y el Cambio Valvular (ver tabla 2 y figura 1).

Tabla 2. Tipo de complicación y tipo de cirugía

Variables		Tipo Cirugía			Total
		Revascularización	Cambio valvular	Otro	
Tipo Complicación	Neumonía	2	5	10	17
	Atelectasia	3	1	5	9
	Derrame pleural	3	1	2	6
	Neumotórax	1	2	3	6
	SDRA	3	3	0	6
	Falla respiratoria	1	0	2	3
	Mediastinitis	1	0	0	1
	Otros	4	9	9	22
Total		18	21	31	70

Figura 1. Complicaciones pulmonares VS Cirugía Cardiovascular

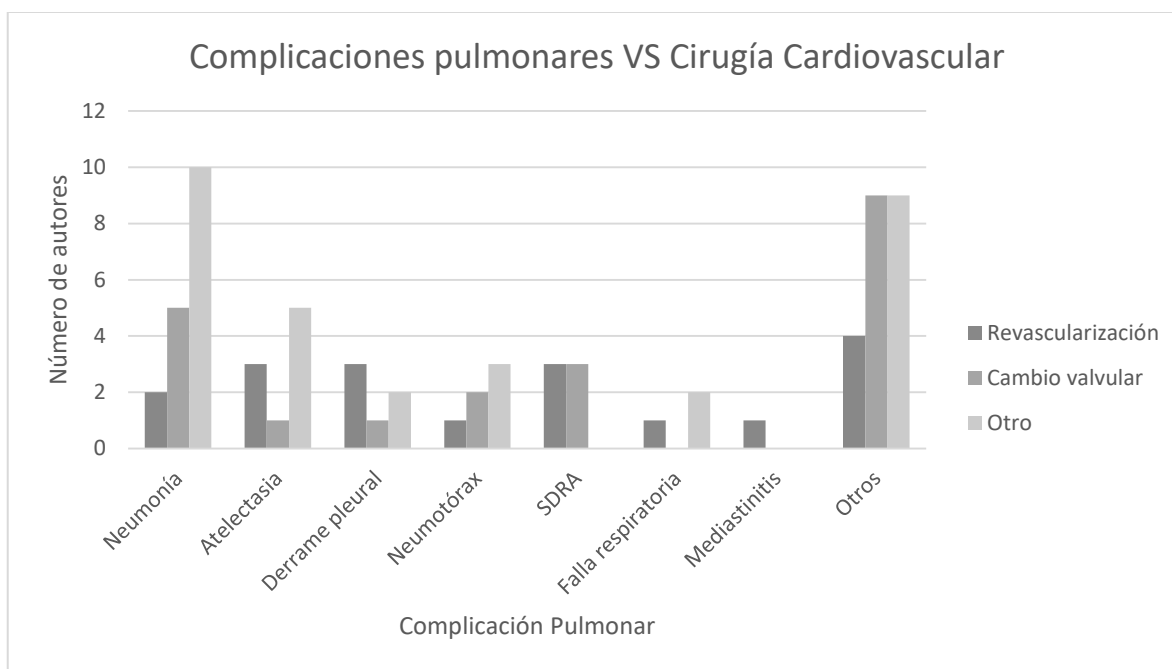




Tabla 3 Artículos complicaciones pulmonares

Nº	Autor	Año	Revista	Tipo cirugía	Tipo complicación
1	J.M. Bonell, M. Palomar, R. Anglès, I. Tenorio, J. Llorca y A. Román	2018	El sevier. Servei Medicina Intensiva Estudio retrospectivo	Trasplante pulmonar	Hemorragia perioperatoria Infección de origen respiratorio Lesión de reimplantación
2	Ropolo, Federico Adrián	2016	Revista Americana de medicina respiratoria Revisión de literatura	Insuficiencia respiratoria en postquirúrgicos de cirugía cardíaca	Insuficiencia respiratoria
3	Mohammad Mahdi Zamani; Atabak Najafi; Saloomeh Sehat; Zinat Janforooz; Pooya Derakhshan; Faranak Rokhtabnak; Mehrdad Mesbah Kiaee; Alireza Kholdebarin; Masoud Ghorbanlo; Mohammad Hossein Hemadi; Mohammad Reza Ghodrati	2017	J Cardiovasc Thorac Res ensayo clínico aleatorizado	Bypass cardiovascular	Infección respiratoria
4	Diana Cáceres, Karenth Meneses, Alba Ramírez-Sarmiento, Clara Domínguez, Anderson Bermon, Antonio Figueredo, Rubén Duarte y Mauricio Orozco-Levi.	2016	SciELO Observacional prospectivo	Disfunción muscular respiratoria en pacientes llevados a cirugía cardiovascular	Pérdida de fuerza muscular respiratoria
5	José de Jesús Rincón Salas, Emma Novoa Lago, Eduardo Sánchez, Javier Hortal Iglesias	2013	Asociación mexicana de medicina crítica y terapia intensiva. Revisión de literatura	Manejo de las complicaciones postoperatorias de la cirugía cardíaca en cuidados intensivos	Complicaciones pulmonares, cardiovasculares, hematológicas, renales, arritmias
6	Raúl Darío Santos-Cerquera, Fredy Ariza Cadena	2012	Revista CES MEDICINA Revisión de literatura	Estrategias de protección pulmonar en cirugía cardiovascular	Insuficiencia respiratoria
7	Leila D.N Ortiz; Camila W. Schaan; Camila P. Lgeuisamo;	2010	Archivos Brasileiros de cardiología	Incidencia de complicaciones	Complicación pulmonar asociada



	Katiane Tremarin; Waldo L.L. Mattos; Renato A. K. Kalil; Lucia C. Pellanada		Estudio de corte contemporaneo	pulmonares en la cirugía de revascularización del miocardio	a circulación extracorpórea
8	Solange Guizilini , Douglas W. Bolzan , Sonia M. Faresin , Francisco A. Alves, Walter J. Gomes.	2010	Artículos Brasileños de cardiología. Revista EL Sevier Estudio de casos y control. Artículo original	Miniesternotomía en la cirugía de revascularización miocárdica preserva función pulmonar posoperatoria	Función pulmonar
9	Jesús Fidel Rocha-Machado, Emilio Mille-Loera, Ismael Serna-Secundino	2009	Revista mexicana de Anestesiología	Restricción pulmonar secundaria a dolor postoperatorio cirugía cardiovascular	Atelectasia pulmonar Edema pulmonar Insuficiencia respiratoria
10	Alconero Camarero AR, Mendoza Ruiz O, García-Montesinos de la Peña I, González García R, de la Guerra Cabezón P, Uslé Gómez A, Cobo Sánchez JL	2009	Revista Enfermería en cardiología Investigación prospectiva	Complicaciones en cirugía cardiovascular y recuerdos del paciente al despertar de la anestesia	Insuficiencia respiratoria
11	M. Nozal Martínez, M. Lara García, Á. Martínez Arcos y E. Merino García.	2007	Elsevier Estudio de caso	Cirugía de cambio valvular	Disnea
12	Fernando Arméstar	2017	Rev méd Trujillo Estudio retrospectivo	Cambio valvular Corrección de comunicación Ostium secundum Cirugía de revascularización	Hipertensión pulmonar
13	Tania Rodríguez Gabella, Vincent Auffret, Víctor Becerra, Aurélie Loirat, Hervé Le Breton, Jean-Philippe Verhoye, Pierre Voisine y Josep Rodés-Cabau.	2017	Revista: Española de cardiología estudio retrospectivo	Implante valvular aórtico TAVI en EPOC	Insuficiencia respiratoria
14	Mahdi Zamani	2017	Revista: Journal of cardiovascular and thoracic research Ensayo clínico aleatorizado	Derivación aortocoronaria con injerto.	Insuficiencia respiratoria
15	Gómez Sanchez Gabriel,	2016	Medigraphic	Cirugía	Falla respiratoria



	Zarazúa Juárez Marisol , García moran Leidy Aracely.		estudio de cohorte multicéntrico prospectivo,	cardiovascular	Derrame pleural Infección pulmonar Broncoespasmo Neumotórax neumonitis
16	Lic. Federico Adrián Ropolo,	2016	IntraMed JOURNAL Revisión de la literatura	Cirugía cardiovascular	Falla respiratoria Lesión Pulmonar Aguda, Síndrome de Respuesta Inflamatoria Sistémica y Síndrome Dificultad Respiratoria
17	Leila D. N. Ortiz , Camila W. Schaan , Camila P. Leguisamo , Katiane Tremarin , Waldo L. L. D. Mattos, Renato A. K. Kalil, Lucia C. Pellanda	2010	Archivos Brasileños de Cardiología Estudio de cohorte contemporáneo	Revascularización miocárdica	Derrame pleural atelectasias
18	Achim H. Lauruschkat MD ^a Bert Arnrich MS ^b Alexander A. Albert MD ^a Jörg A. Walter PhD ^b Berthold Amann MD ^c Ulrich P. Rosendahl MD ^a Tejas Alexander MD ^d Jürgen Ennker MD ^a	2008	Elsevier estudio de cohorte, prospectivo, longitudinal	Bypass Coronario Vs diabetes	Insuficiencia respiratoria
19	Anabel Hernández Ruiz, Ada Hilda Concepción de la Peña, Carlos Omar Mitjans Fuentes, Eduardo Alexis Manrique González, Julian Brown León, Oscar Sardiñas González	2015	Revista: Revista Cubana de Cirugía	Cirugía cardiovascular	Infección respiratoria de origen nosocomial
20	Ahmed Al-Gubati, Faker Ali. Damag, Abdulkarim. Noman, Tarek.	2013	Revista egípcia de enfermedades del tórax y tuberculosis. Estudio prospectivo	Revascularización miocárdica Reemplazo de válvula Cardiopatía congénita	Complicación pulmonar no especificada
21	Westerdahl, Elisabeth. Jonsson, Marcus. Emtner. Margareta.	2016	Journal of Cardiothoracic Surgery	Cirugía cardiovascular no especificada	Complicación pulmonar no especificada
22	Hasan Allah Sadeghi, Reza Alirezaye Tabrizi, Behshid Ghadroost, and Rasoul Azarfarin	2016	Elsevier	Cirugía valvular cardíaca	Complicación pulmonar no especificada



DISCUSIÓN

En un ensayo clínico aleatorizado realizado por Zamani y otros ⁽⁵⁾, indican que la cirugía Bypass Cardiovascular, puede generar como complicación pulmonar una infección respiratoria; por lo que indican que la estrategia de protección pulmonar durante y después de la cirugía cardíaca, reduce la CPIS posoperatoria en pacientes sometidos a cirugía a corazón abierto para CABG. Lo anterior, concuerda con lo planteado por Ropolo ⁽⁶⁾, quien indica que los posquirúrgicos de cirugía cardíaca, generan en su gran mayoría complicaciones pulmonares como la insuficiencia respiratoria.

En un estudio observacional retrospectivo realizado por Diana Cáceres ⁽⁷⁾, a 30 pacientes adultos, reveló que dentro de las complicaciones asociadas a cirugía cardiovascular se encuentra la pérdida de fuerza muscular respiratoria. Sin embargo, los pacientes en el periodo pre-operatorio ya presentan disfunción de los músculos respiratorios que tiende a empeorar con la cirugía y la hospitalización, aumentando de este modo, el riesgo de complicaciones pulmonares.

Solange Guizilini y otros ⁽⁸⁾, en su estudio indican que la cirugía de revascularización miocárdica sin circulación extracorpórea utilizando la arteria torácica interna izquierda ATIE, mostró una reducción significativa de la función pulmonar en el Postoperatorio precoz. Sin embargo, los pacientes que fueron sometidos a la miniesternotomía presentaron mejor preservación y recuperación de la función pulmonar comparados a la esternotomía mediana.

Así mismo, dentro de las principales complicaciones pulmonares, asociadas a la Circulación Extracorpórea, se encuentra el hemotórax, neumotórax y edema agudo de pulmón, que se atribuyen al uso de agentes anestésicos, sedantes y analgésicos narcóticos que producen depresión ventilatoria ⁽⁹⁾.

Autores como Jesús Fidel y otros ⁽¹⁰⁾, indica que las complicaciones pulmonares tienen inicio con el uso de la anestesia. Sin embargo, en el periodo post operatorio, complicaciones pulmonares como la atelectasia y la insuficiencia respiratoria, se

atribuyen al inadecuado manejo del dolor, que genera restricción en la mecánica ventilatoria dinámica, que involucra la reja costal, y que a su vez desencadena trastornos importantes de la oxigenación conocidos como hipoxemia.

De igual forma, un estudio realizado por Alconero y otros ⁽¹¹⁾, revela que el dolor provoca en los pacientes episodios de miedo, angustia y recuerdos difíciles de olvidar tras el despertar de la anestesia y en las horas siguientes de evolución tras el postoperatorio inmediato de cirugía cardíaca. Por lo tanto, los autores sugieren adoptar medidas preventivas más eficientes para el manejo del dolor en este tipo de pacientes.

En un estudio de caso realizado por Nozal, Lara, Martínez y Merino ⁽¹²⁾, revela que la disnea es la complicación pulmonar que se asocia a la cirugía de reparación valvular; debido a que una de las complicaciones durante el postoperatorio de esta cirugía, es el taponamiento cardíaco tardío.

Un estudio retrospectivo realizado por Arméstar y otros ⁽¹³⁾, revela que la hipertensión pulmonar severa es una de las complicaciones pulmonares que se asocia a mayor morbilidad y mortalidad en el postoperatorio de cirugía cardíaca. Por lo tanto, el autor recomienda que la importancia de estos hallazgos radica en mantener el cuidado y el tratamiento propio de la hipertensión pulmonar durante el postoperatorio, contribuyendo al mejoramiento de la calidad de vida de esta población.

Rodríguez y otros ⁽¹⁵⁾, en su estudio indican que no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre las complicaciones pulmonares derivadas del Implante Transcateter de Prótesis Valvular Aórtica (TAVI), frente al cambio valvular convencional en pacientes con Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica EPOC. Dentro de ellas, se destacan Síndrome de Distres Respiratorio del Adulto SDRA, Neumotórax, Neumonía y como consecuencia de estas, reintubación orotraqueal, reingreso a la Unidad de Cuidado Intensivo UCI y la necesidad de procedimientos de traqueostomía. Estas consecuencias, generan mayores estancias hospitalarias ⁽¹⁵⁾ y desacondicionamiento físico en estos pacientes, los cuales están sometidos a



largos periodos en posición supina, ocasionando disminución de los volúmenes pulmonares debido al cierre alveolar, que conlleva a un colapso pulmonar ⁽¹⁶⁾.

Sin embargo, Rodríguez y otros ⁽¹⁴⁾, indican que es importante realizar nuevos estudios para determinar si la utilización de anestesia local (frente a general) mejora la tasa de complicaciones pulmonares en este grupo de pacientes, ya que autores como Westerdahl y otros indican que los efectos que genera la aplicación de anestesia y el dolor postoperatorio, son considerados factores que pueden generar mayor deterioro pulmonar ⁽¹⁷⁾.

En un ensayo clínico aleatorizado que tuvo como fin evaluar los efectos de la presión positiva al final de la expiración alta (PEEP) y el Volumen Tidal Bajo (TV) versus ventilación mecánica convencional con Volumen vital alto y PEEP=0, después de la cirugía de injerto de derivación de la arteria coronaria (CABG), se encontró que la estrategia de protección pulmonar durante y después de la cirugía cardíaca, reduce la puntuación de infección pulmonar clínica modificada mCPIS, en el postoperatorio de estos pacientes ⁽⁵⁾.

Autores como Gómez, Zarazúa y García ⁽¹⁸⁾, indican que dentro de las complicaciones pulmonares asociadas a procesos quirúrgicos que requieren anestesia general, se encuentra la infección respiratoria, fracaso respiratorio, derrame pleural, Atelectasias, Neumotórax, Broncoespasmo, Neumonitis por aspiración. Existen factores que no están relacionados con las complicaciones pulmonares. Dentro de ellas se encuentra el consumo de alcohol, la somnolencia, la obesidad, la diabetes, la inmunosupresión, los fluidos administrados en el intraoperatorio ni el dolor postoperatorio.

Sin embargo, un estudio demuestra que aquellos pacientes diabéticos no diagnosticados y aquellos que son tratados con insulina, presentan mayor probabilidad de sufrir complicaciones pulmonares en el curso perioperatorio de las cirugías de bypass coronario, con relación a los pacientes no diabéticos. Estos resultados pueden explicarse si se considera al pulmón como otro órgano diana de la enfermedad diabética. De este modo, la diabetes no identificada y la diabetes tratada con insulina

constituyen factores de riesgo independientes para las complicaciones pulmonares perioperatorias ⁽¹⁹⁾.

De este modo, la insuficiencia respiratoria que se genera posterior a una cirugía cardiopulmonar, surgen como producto de factores de tipo pre, intra y/o postoperatorios que pueden influir directa o indirectamente en el daño pulmonar. Dentro de ellos se encuentra la transfusión de sangre, maniobras quirúrgicas, asistencia ventilatoria, técnica anestésica, by pass cardiopulmonar, entre otros, que desencadenan una respuesta inflamatoria sistémica que puede llevar a disfunción pulmonar o incluso fallo de múltiples órganos ⁽²⁰⁾.

En un estudio de cohortes se encontró que la complicación pulmonar asociada a la cirugía de revascularización miocárdica CRM más frecuente, fue el derrame pleural, seguido de las atelectasias. Lo anterior lo atribuyen a los tiempos de circulación extracorpórea CEC, durante la cirugía. Los autores destacan la importancia de la evaluación clínica peri-operatoria para detección precoz de complicación respiratoria después de CRM ⁽²¹⁾.

Autores como Hernández y otros ⁽²²⁾, indican que la cirugía y la anestesia provocan el aumento del riesgo de sufrir complicaciones pulmonares. Dentro de ellas, se destacan las infecciones de origen nosocomial, favorecidas por la edad avanzada, operaciones de urgencia y tiempo quirúrgico mayor de 2 horas con elevada frecuencia y letalidad.

Dentro de las cirugías cardiovasculares que generan mayor número de complicaciones pulmonares se encuentran, la revascularización miocárdica, el reemplazo valvular y la corrección de cardiopatías congénitas ⁽²³⁾. Dentro de las complicaciones pulmonares más frecuentes se encuentran la neumonía, Atelectasia, Derrame Pleural, parálisis del nervio frénico izquierdo, entre otras.

Autores como Allah y otros ⁽¹⁵⁾ indican que existen factores de riesgo que pueden desencadenar complicaciones pulmonares postoperatorias. Dentro de ellas se encuentra la cirugía valvular, la hipertensión, el tabaquismo, la edad avanzada, el tiempo de bombeo, el tiempo de operación, el



tiempo de pinzamiento cruzado y la Pao 2 en aire y el 100% de O₂.

CONCLUSIONES

La esternotomía es un factor potencialmente productor de complicaciones pulmonares, debido a la alteración de la función ventilatoria normal, que es inherente a la cirugía realizada en la región torácica. Así mismo, factores como la obesidad, EPOC y el Tabaquismo, pueden generar un mayor impacto clínico en las CPP.

La circulación extracorpórea es otro factor que puede inducir las CCP, debido a la respuesta inflamatoria. A su vez, el requerimiento de anestesia general, en tiempos quirúrgicos prolongados, pueden ser el punto de partida para el desarrollo de complicaciones pulmonares como las atelectasias.

Es importante, que todo paciente candidato a cirugía cardiovascular, tenga un programa educativo y entrenamiento en el periodo preoperatorio, con el fin de evitar mayor riesgo de complicaciones pulmonares en la fase postoperatoria.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Cristancho Gómez, W. Fisioterapia en la UCI. Teoría, experiencia y evidencia. Bogotá, D.C.: Manual Moderno. 2012.
2. Qaseem A, Snow V, Fitterman N, et al. Risk assessment for and strategies to reduce perioperative pulmonary complications for patients undergoing noncardiothoracic surgery: a guideline from the American College of Physicians. *Ann Intern Med.* 2006;144(8):575-80.
3. Jiménez Capel, Y. Complicaciones pulmonares postoperatorias: Factores predictivos y escalas de riesgo. *Medicina respiratoria.* 2014, 7 (1): 65-74.
4. Santos-Cerquera R, Cadena FA. Estrategias de protección pulmonar en cirugía cardiovascular/Lung protection strategies in cardiovascular surgery. *CES Medicina* 2012; 26(1):85-98.
5. Zamani, M., Najafi, A., Sehat, S., Janforooz, Z., Derakhshan, P., Rokhtabnak, F., . . . Ghodratty, M. The effect of intraoperative

lung protective ventilation vs conventional ventilation, on postoperative pulmonary complications after cardiopulmonary bypass. *J Cardiovasc Thorac Res.* 2017; 9(4), 221-228. doi:10.15171/jcvtr.2017.38.

6. Ropolo, F. Insuficiencia Respiratoria en postquirúrgicos de Cirugía Cardíaca. *Intra Med Journal.* 2016; 5(1), 1-12.
7. Cáceres, D., Meneses, K., Ramírez-Sarmiento, A., Domínguez, C., Bermon, A., Figueredo, A., . . . Orozco-Levi, M. Disfunción muscular respiratoria en pacientes llevados a cirugía cardiovascular. *Revista Colombiana de Cardiología.* 2016; 23(5), 420-426. doi: <https://dx.doi.org/10.1016/j.rccar.2016.05.014>
8. Guizilini, S., Bolzan, D., Faresin, S., Alves, F., & Gomes, W. Miniesternotomía na cirurgia de revascularização miocárdica preserva função pulmonar pós-operatória. *quivos Brasileiros de Cardiologia.* 2010; 95(5), 587-593. doi:<http://dx.doi.org/10.1590/S0066-782X2010005000137>
9. Acuña, I., Hennessey, J., Albornoz, J., & González, L. Complicaciones quirúrgicas de la circulación extracorpórea. *Repert.med.cir.* 2015; 24(4), 261-266.
10. Rocha-Machado, J., Mille-Loera, E., & Serna-Secundino, I. Restricción pulmonar secundaria a dolor postoperatorio. *Revista Mexicana de Anestesiología.* 2009; 32(1), S82-S85.
11. Alconero Camarero, A., Mendoza Ruiz, O., García-Montesinos de la Peña, I., González García, R., de la Guerra Cabezón, P., Uslé Gómez, A., & Cobo Sánchez, J. Complicaciones en cirugía cardiovascular y recuerdos del paciente al despertar de la anestesia. *Enfermería en Cardiología.* 2009; 26-29.
12. Nozal Martínez, M., Lara García, M., Martínez Arcos, Á., & Merino García, E. Disnea progresiva en paciente con cirugía valvular reciente. *Semergen.* 2017; 43, 1626. Obtenido de <https://www.elsevier.es/es-revista-medicina-familia-semergen-40-congresos->



- [39-congreso-nacional-semergen-55-sesion-atencion-pacientes-con-patologia-cardiovascular-3722-comunicacion-disnea-progresiva-en-paciente-con-43892-pdf](#)
13. Arméstar, F., López-Ayerbe, J., Catalán, B., Cámara, M., & Ricart, P. Evolución de la hipertensión pulmonar en el postoperatorio de cirugía cardíaca. *Revista Médica de Trujillo*. 2017; 12(4), 156-60.
 14. Rodríguez Gabella, T., Auffret, V., Becerra, V., Loirat, A., Le Breton, H., Verhoye, J., . . . Rodés-Cabau, J. TAVI frente a cirugía de reemplazo valvular en pacientes con bajo riesgo quirúrgico y Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica. *Revista Española de Cardiología*. 2017; 70(1), 482. Obtenido de <https://www.revespcardiol.org/en-congresos-sec-2017-el-congreso-51-sesion-tavi-3324-tavi-frente-cirurgia-recambio-valvular-37794-pdf>
 15. Allah Sadeghi, H., Alirezaye Tabrizi, R., Ghadrdoost, B., & Azarfarin, R. Evaluation of pulmonary complications in patients with valvular heart surgery: Clinical and laboratory significances. *Res Cardiovasc Med*. 2017; 6(2), 1-7. doi:DOI: 10.5812/cardiovascmed.39944
 16. Gomar, C., Mata, M., & Pomar, J. *Fisiopatología y técnicas de circulación extracorpórea* (2 edición ed.). Barcelona: Ergón. 2012.
 17. Westerdahl, E., Jonsson, M., & Emtner, M. Pulmonary function and health-related quality of life 1-year follow up after cardiac surgery. *Journal of Cardiothoracic Surgery*. 2016; 11(99), 1-8. doi:DOI 10.1186/s13019-016-0491-2
 18. Gómez-Sánchez, G., Zarazúa-Juárez, M., & García-Moran, E. Alto riesgo perioperatorio: riesgo respiratorio, ventilación mecánica y complicaciones postoperatorias respiratorias. *Revista Mexicana de Anestesiología*. 2016; 39(1), S79-S81. Obtenido de <https://www.medigraphic.com/pdfs/rma/cma-2016/cmas161y.pdf>
 19. Lauruschkat, A., Arnrich, B., Albert, A., Walter, J., Amann, B., Rosendahl, U., . . . Ennker, J. Diabetes mellitus as a risk factor for pulmonary complications after coronary bypass surgery. *The Journal of thoracic and cardiovascular surgery*. 2008; 135(5), 1047-1053. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2007.07.066>
 20. Ropolo, F. Insuficiencia Respiratoria en postquirúrgicos de Cirugía Cardíaca. *Intra Med Journal*. 5(1), 1-12. Obtenido de http://journal.intramed.net/index.php/Intra_med_Journal/article/download/445/211
 21. Ortiz, L., Schaan, C., Leguisamo, C., Tremarin, K., Mattos, W., Kalil, R., & Pellanda, L. Incidencia de complicaciones pulmonares en la cirugía de revascularización del miocardio. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*. 2010; 95(4), 441-447. Obtenido de http://www.scielo.br/pdf/abc/v95n4/es_aop111110.pdf
 22. Hernandez, A., Concepción de la Peña, A., Mitjans Fuentes, C., Manrique González, E., Brown León, J., & Sardiñas González, O. Complicaciones pulmonares posoperatorias en pacientes ingresados en Unidad de Cuidados Intensivos. *Revista Cubana de Cirugía*. 2015; 54(3).
 23. Ali Ahmed, F., Damag, A., & Noman, T. Incidencia y resultado de complicaciones pulmonares después de una cirugía cardíaca abierta, Hospital Thowra, Centro cardíaco, Sana'a, Yemen. *Revista egípcia de enfermedades del pecho y tuberculosis*. 2013; 62(4), 775-780. doi:<https://doi.org/10.1016/j.ejcdt.2013.08.008>