

Efectos de la rehabilitación cardíaca de fase I. Revisión sistemática

Effects of phase I of cardiac rehabilitation. Systematic review

Adriana M. Jácome-Hortúa^{1*}, Natalie A. Vega-Capacho¹, Yesica Martínez-Fontecha¹,
Yudy A. Méndez-Medina¹, Hugo C. Dutra de-Souza², Ana C. Pereira² y Juan C. Sánchez- Delgado^{1,2,3}

¹Facultad de Ciencias Médicas y de la Salud, Universidad de Santander, Bucaramanga, Colombia; ²Exercise Physiology Laboratory, Universidad São Paulo, São Paulo, Brasil; ³Facultad de Cultura Física, Universidad Santo Tomas, Bucaramanga, Colombia

Resumen

Introducción: La rehabilitación cardíaca de fase I es un programa hospitalario que tiene como objetivo reducir los efectos que se pueden derivar del reposo prolongado en cama e instruir al paciente para el ingreso a la fase ambulatoria de rehabilitación. **Objetivo:** Analizar los efectos de la rehabilitación cardíaca de fase I en pacientes sometidos a revascularización miocárdica y cambios valvulares, mediante una revisión sistemática de la literatura. **Método:** La revisión incluyó ensayos clínicos controlados aleatorizados que analizaran los efectos de la rehabilitación cardíaca de fase I. Se emplearon las bases de datos Scopus, ScienceDirect, Embase y Embase classic OVID. La búsqueda se limitó a los artículos publicados entre los años 2000 y 2017, en inglés, portugués y español. Los estudios que cumplieron los criterios de inclusión recibieron un análisis de la calidad metodológica, el nivel de evidencia y el grado de recomendación según las escalas PEDro y Scottish. **Resultados:** Fueron elegibles 298 artículos, de los cuales cuatro fueron seleccionados y analizados; todos estos incluyeron población que había sido sometida a revascularización quirúrgica cardíaca y dos a población con reparación o reemplazo valvular quirúrgico. En cuanto a la calidad metodológica, dos fueron categorizados como de buena calidad con un nivel de evidencia 1+ y 1++ y un grado de recomendación A y B. Los protocolos de tratamiento utilizados fueron las técnicas respiratorias, los ejercicios activos de extremidades y la deambulacion. **Conclusiones:** La literatura analizada sugiere incluir los procesos de rehabilitación cardíaca de fase I, lo cual puede mejorar la función pulmonar y disminuir la ansiedad, variable que se asoció de manera directa con la estancia hospitalaria en los pacientes posquirúrgicos cardíacos.

Palabras clave: Rehabilitación cardíaca. Hospitalización. Ejercicio. Modalidades terapéuticas.

Abstract

Introduction: The phase I of cardiac rehabilitation have the proposed decrease the effects on the bed rest and better adherence at the phase II. **Objective:** To analyze the effects of phase I CR in patients undergoing myocardial revascularization and valve changes, through a systematic review of the literature. **Method:** The review includes randomized clinical trials looking at the effects of phase I. The base date Scopus, Science Direct, Embase & Embase classic OVID. The search was limited between 2000 and 2017, in English Portuguese and Spanish. **Results:** 298 articles were were eligible, and only four were selected and analyzed. The articles included a population with bypass coronary and two articles with surgery to valve

*Correspondencia:

Adriana M. Jácome-Hortúa
E-mail: ad.jacome@mail.udes.edu.co

Fecha de recepción: 19-01-2021
Fecha de aceptación: 28-04-2022
DOI: 10.24875/RCCAR.21000012

Disponible en internet: 23-12-2022
Rev Colomb Cardiol. 2022;29(5):568-575
www.rccardiologia.com

0120-5633 / © 2022 Sociedad Colombiana de Cardiología y Cirugía Cardiovascular. Publicado por Permanyer. Este es un artículo open access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

replacement or repair. Regarding quality methodology, Two were rated to be good quality with an evidence level of 1+ and 1++ and a degree of recommendation A y B. The protocols used for treatment include breathing techniques, upper and lower limbs exercise and ambulation. **Conclusions:** The phase I cardiac rehabilitation, could improve lung function and reduce anxiety, this is associated directly with stay hospital post-surgical cardiac patients

Keywords: Cardiac rehabilitation. Hospitalization. Exercise. Physical therapy modalities.

Introducción

La rehabilitación cardíaca es el conjunto de actividades desarrolladas por un equipo interdisciplinario que tiene como objetivo la recuperación de los pacientes que han presentado algún evento cardiovascular. La fase I de la rehabilitación cardíaca comúnmente es aplicada en pacientes con cirugías cardiovasculares como la revascularización miocárdica, y cambios o plastias valvulares; idealmente, comienza en etapas preoperatorias y continúa hasta el egreso hospitalario. En casos de revascularizaciones percutáneas, infartos agudos de miocardio y procedimientos de electrofisiología es posible iniciar 48 horas después de los procedimientos o cuando el paciente se encuentre hemodinámicamente estable y sin síntomas¹⁻⁴.

A pesar de los avances tecnológicos utilizados en estas etapas de recuperación, los pacientes pueden estar sujetos a complicaciones posoperatorias, como hipotensión, sangrado, hiperglucemia, insuficiencia renal aguda, derrame pericárdico, derrame pleural, atelectasia, neumonía, taquicardia ventricular, hipopotasemia, sepsis, accidente cerebrovascular y paro cardíaco. Estas complicaciones pueden retardar el proceso de recuperación, y, además, aumentar el tiempo de hospitalización, los costos sanitarios y la mortalidad^{5,6}.

Específicamente, la rehabilitación cardíaca de fase I ha mostrado mejorar la aptitud física, la función pulmonar y la calidad de vida, así como acortar los días de hospitalización y reducir la mortalidad^{6,7}. Pese a lo anterior, existe poca evidencia sistematizada conocida o publicada que permita establecer los efectos de la fase I de la rehabilitación cardíaca. Es por ello que este estudio tiene como objetivo analizar los efectos de la rehabilitación cardíaca de fase I en pacientes cardiopatas por medio de una revisión sistemática.

Método

Se realizó una revisión sistemática que incluyó el análisis de ensayos clínicos controlados aleatorizados publicados entre los años 2000 y 2017 en inglés, portugués o español, cuya población objeto de estudio fuesen sujetos sometidos a intervención quirúrgica

cardíaca. Fueron excluidas las comunicaciones cortas publicadas en memorias de congresos. Para la búsqueda de los artículos se emplearon las bases de datos Scopus, ScienceDirect, Embase y Embase classic OVID, utilizando ecuaciones de búsqueda que incluyeron palabras clave extraídas de los Descriptores en Ciencias de la Salud (DeCS) y de los Medical Subject Headings (MeSH), con los operadores booleanos “OR” dentro del grupo de palabras y “AND” para combinar los términos relacionados con población, intervención y tipo de estudio.

Las palabras clave utilizadas para la población fueron: enfermedad cardíaca “heart diseases”, enfermedad coronaria “coronary disease”, síndrome coronario “coronary artery disease”, cirugía cardíaca “cardiac surgery”, angioplastia “angioplasty”, revascularización miocárdica “coronary artery bypass”, rehabilitación cardíaca “cardiac rehabilitation”, terapia física “physical therapy”, fase I “phase I”, hospital “hospital” y ensayo clínico aleatorizado “randomized clinical trial”.

Dos investigadores seleccionaron los resúmenes de los artículos potencialmente elegibles y realizaron la revisión de los textos completos para confirmar el cumplimiento de los criterios de elegibilidad. Posteriormente se establecieron la calidad metodológica según la escala PEDro^{8,9} y el grado de recomendación según la escala Scottish¹⁰ para cada una de las investigaciones seleccionadas. El análisis de los artículos fue realizado de manera independiente por los evaluadores y consensuado por un tercero cuando hubo discrepancias. Por último, se procedió a extraer y analizar la información relacionada con el tamaño de la muestra, la edad, el tipo de intervención y los principales resultados encontrados en los artículos seleccionados.

Resultados

Se encontraron 298 registros a través de la búsqueda en las bases de datos, de los cuales 14 fueron considerados potencialmente elegibles posterior al análisis de los resúmenes. De ellos, solo cuatro fueron seleccionados y analizados teniendo en cuenta los criterios de elegibilidad; tres de estos últimos fueron

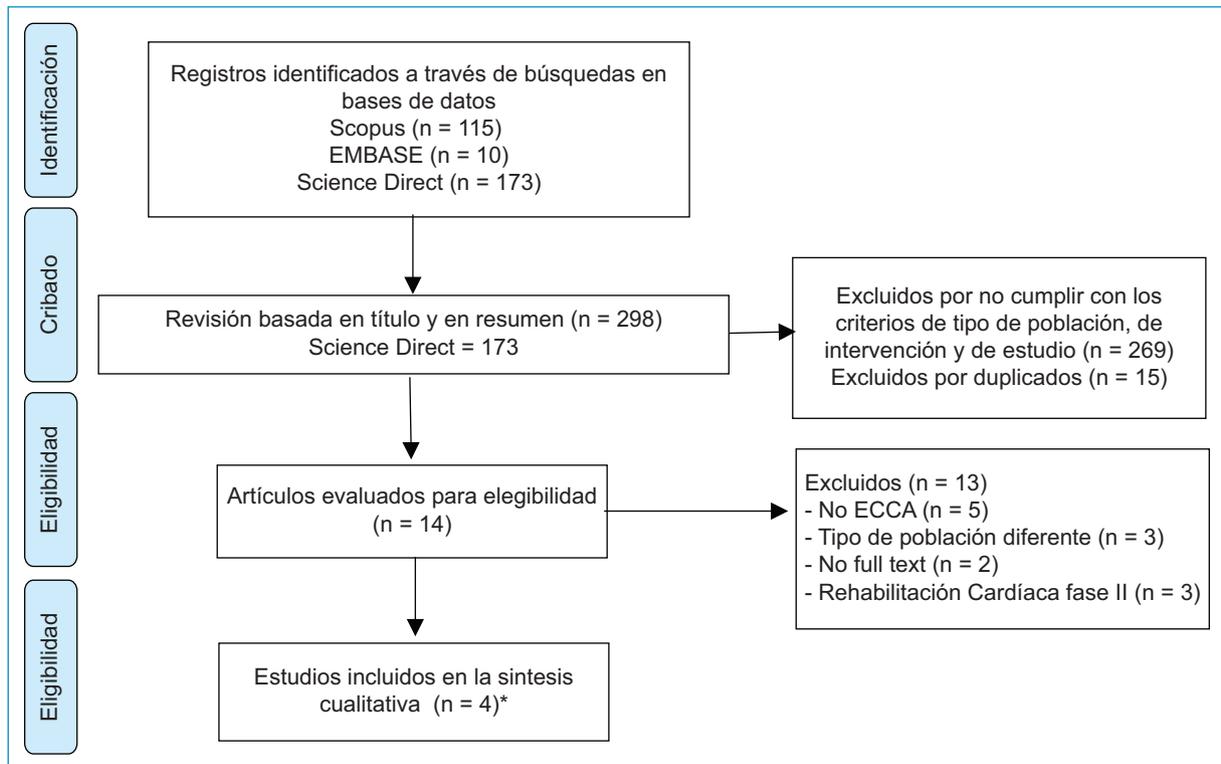


Figura 1. Flujograma del proceso de selección de los estudios. *De una de las revisiones sistemáticas que se hallaron, se extrajeron tres ensayos clínicos controlados que cumplieran con los criterios de elegibilidad del estudio.

tomados de las referencias bibliográficas de una revisión sistemática que arrojó la búsqueda (Fig. 1).

En cuanto a los ítems de la escala PEDro, todos los estudios cumplieron con la asignación al azar, la similitud en los indicadores de pronóstico más importantes, la comparación entre grupos y la variabilidad de los resultados clave. Dos cumplieron con la asignación oculta, así como con el cegamiento de los evaluadores. Uno de los artículos presentó intención de tratar y ninguno cumplió con el enmascaramiento de los sujetos y de los terapeutas que administraban el tratamiento. En relación con la calidad metodológica de los artículos, dos fueron de buena calidad, uno de calidad regular y uno de mala calidad⁹. Finalmente, el nivel de evidencia según la escala Scottish fue de 1- para dos estudios, de 1+ para uno y de 1++ para el otro, con un grado de recomendación B en tres estudios y A en uno (Tabla 1).

La edad promedio de los participantes en los estudios analizados oscila entre los 50 y 70 años, y los tamaños de muestra entre 24 y 198 sujetos. Todos los artículos incluyeron población que había sido sometida a revascularización quirúrgica cardíaca y dos a población con reparación o reemplazo valvular quirúrgico.

Respecto a la duración, la frecuencia y los demás parámetros de los tratamientos, Garbossa et al.¹¹ incluyeron un protocolo de 4 días de duración con una única intervención preoperatoria. El grupo control recibió tratamiento convencional de fisioterapia respiratoria y el experimental recibió, además del tratamiento convencional, información educativa que incluía ejercicios para mejorar la ventilación pulmonar, promover la movilización temprana y cuidado de la esternotomía (Tabla 2).

Borghgi et al.¹² y Días et al.¹³ incluyeron tratamientos de cinco días de duración con dos intervenciones diarias. Borghgi et al.¹² aplicaron al grupo control, en los primeros dos días posoperatorios, técnicas respiratorias como percusión, vibración de caja torácica, reeducación diafragmática y movilización temprana de las extremidades en la cama. Del tercer al quinto día se añadía deambulación en pasillo, así como subir y bajar escaleras. El grupo experimental recibió el mismo protocolo que el control más terapia de presión positiva al final de la espiración. En el protocolo de Días et al.¹³, el grupo control recibió técnicas respiratorias, movilización de extremidades y deambulación. El grupo experimental fue subdividido en dos, los cuales recibieron

Tabla 1. Calidad metodológica y grado de recomendación de los estudios analizados

Autores	Ítem escala PEDro											Escala SIGN		
	Criterios de elegibilidad	Asignación al azar	Asignación oculta	Comparabilidad inicial	Enmascaramiento para grupos	Enmascaramiento para los terapeutas	Enmascaramiento para los evaluadores	Seguimiento adecuado	Intención de tratar	Comparación entre grupos	Variabilidad de resultados claves	Puntuación total	Nivel de evidencia	Grado de recomendación
Garbosa et al. ¹¹	Sí	Sí	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	No	Sí	Sí	7	1+	B
Borghji et al. ¹²	Sí	Sí	No	Sí	No	No	No	No	No	Sí	Sí	4	1-	B
Dias et al. ¹³	Sí	Sí	No	Sí	No	No	No	No	No	Sí	Sí	3	1-	B
Brasher et al. ¹⁴	Sí	Sí	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	8	1++	A

el mismo tratamiento del grupo control, y además uno de estos subgrupos recibió la técnica de apilamiento de la respiración (*breath stacking*) y esfuerzos inspiratorios usando máscara facial unidireccional, y el otro subgrupo recibió espirometría incentiva (Tabla 2).

Finalmente, en el estudio de Brasher et al.¹⁴ se intervino a la población durante tres días con dos sesiones diarias. En el grupo control se realizaron intervenciones educativas que tenían como objetivos enseñar la realización de tos efectiva, describir los efectos de la cirugía, y posiciones para mejorar la función pulmonar y progresión de la movilidad después de la cirugía. El primer día posquirúrgico, el paciente recibió educación postural y movilización asistida en la cama, y en el segundo y tercer días deambulación y técnicas respiratorias asistidas por un fisioterapeuta y de manera independiente. El grupo experimental recibió el mismo tratamiento del control, pero sin el manejo de las técnicas respiratorias activas y asistidas (Tabla 2).

Estancia hospitalaria

Garbosa et al.¹¹ demostraron que una intervención de fisioterapia acompañada de educación sobre los procedimientos quirúrgicos, estancia en la unidad de cuidados intensivos, hábitos de vida saludable y ejercicios respiratorios puede disminuir los niveles de ansiedad, los cuales mostraron una relación positiva con la estancia hospitalaria ($r = 0.3080$; $p < 0.05$). Por otra parte, el estudio de Brasher et al.¹⁴ no evidenció diferencias en la estancia hospitalaria entre quienes recibieron fisioterapia de movilización y deambulación temprana (8.04 ± 6.36 días) y aquellos que adicionalmente fueron intervenidos con ejercicios de respiración profunda (8.28 ± 8.76 días; $p = 0.69$) (Tabla 2).

Función pulmonar

Días et al.¹³ indican que la movilización temprana y el uso del incentivo respiratorio y de *breath stacking* promueve una rápida recuperación de la capacidad vital forzada (CVF). Los pacientes que fueron tratados únicamente con movilización y que recibieron educación para el manejo de la tos incrementaron, del primer al quinto días de posoperatorio, el porcentaje predicho de la CVF de un 32% a un 51.3%. El grupo que recibió como tratamiento adicional el uso del incentivo pasó de un 29.5% a un 46.7% de la CVF predicha. El grupo que recibió *breath stacking* además de la terapia convencional pasó de un 33.3% a un 54.3% del valor predicho ($p < 0.001$).

Tabla 2. Efectos de la rehabilitación cardíaca de fase I en pacientes sometidos a cirugía de revascularización miocárdica o recambios valvulares

Código	Muestra	Edad (años)	Intervención o cirugía	Tipo de intervención		Principales resultados
				Control	Experimental	
Garbossa et al., 2009 ¹¹	n = 51 H: 36 (71%)	62	Revascularización miocárdica	Recibió intervención fisioterapéutica de rutina, pero no recibió orientaciones preoperatorias.	Recibió intervención fisioterapéutica de rutina y las siguientes orientaciones en el preoperatorio: – Ejecución de ejercicios ventilatorios – Importancia de la fisioterapia respiratoria – Importancia de la movilidad precoz en la cama – Explicaciones sobre el procedimiento quirúrgico: esternotomía	Ansiedad período preoperatorio: Grupo de intervención 9,6 ± 7,2 vs. control 13,4 ± 5,9, p = 0,02 Ansiedad preoperatoria vs. posoperatoria: Grupo control: Pre: 13,4 ± 5,9 vs. Post: 8,7 ± 8,0, p = 0,003 Grupo de intervención: Pre: 9,6 ± 7,2 vs. Post: 7,1 ± 5,2, p = 0,06 Relación negativa entre los niveles de ansiedad y los niveles de escolaridad (r = -0,370; p < 0,05) Relación positiva entre el dolor y la ansiedad durante el período preoperatorio (r = 0,3015; p < 0,05) Relación positiva entre la ansiedad posoperatoria e estancia hospitalaria (r = 0,3080; p < 0,05)
Borghini-Silva et al., 2005 ¹²	n = 24 H: 15 (62,5%)	57 ± 11	Revascularización miocárdica	Intervención fisioterapéutica: – Técnicas de desobstrucción de las vías aéreas – Ejercicios activos asistidos de miembros superiores e inferiores – Ejercicios respiratorios – Deambulación – Subir y bajar escaleras	Ejercicios respiratorios con PEP en las vías aéreas, asociado a la intervención fisioterapéutica	Función pulmonar: No se encontraron diferencias significativas en los resultados de función pulmonar entre los grupos analizados PI máxima: Grupo de ejercicios con PEP: aumento PI máxima al quinto día posoperatorio (p < 0,05)
Dias et al., 2011 ¹³	35 H: 24 (69%)	57 - 66	Revascularización miocárdica Cambio valvular	Orientaciones en el período preoperatorio: importancia de la deambulación precoz y remoción de secreción bronquial excesiva Protocolo de movilización en cama, deambulación (segundo o tercer día posoperatorio), educación sobre técnicas del manejo de la tos	Grupo EI: Inspiraciones lentas y profundas utilizando un inspirómetro de incentivo Grupo MF: esfuerzos inspiratorio sucesivos utilizando máscara facial acoplada a una válvula unidireccional Ambos grupos recibieron las mismas orientaciones del grupo control	Porcentaje predicho de la CVF: cambios del primer al quinto día posoperatorio (p < 0,001) Grupo control: 32% a 51,3% Grupo EI: 29,5% a 46,7% Grupo MF: 33,3% a 54,3% Volumen inspiratorio: fue superior en el grupo de MF al ser comparado con el de EI

(Continúa)

Tabla 2. Efectos de la rehabilitación cardíaca de fase I en pacientes sometidos a cirugía de revascularización miocárdica o recambios valvulares (*Continuación*)

Código	Muestra	Edad (años)	Intervención o cirugía	Tipo de intervención		Principales resultados
				Control	Experimental	
Brasher et al., 2003 ¹⁴	198 H: 160 (81%)	50-70	Revascularización miocárdica Cambio valvular	Ejercicios diarios de respiración profunda: – 4 series – 5 repeticiones – 3 segundos de sustentación al final da inspiración – Tos intercalada después de la segunda y última serie Recibieron la misma intervención fisioterapéutica del grupo experimental.	Intervención fisioterapéutica: – Educación sobre efectos de la cirugía y progresión del tratamiento – Posicionamiento en la cama – Incentivo a la tos – Movilización precoz	Función pulmonar: No hubo diferencias significativas entre los grupos Dolor: No hubo diferencias significativas entre los grupos Estancia hospitalaria: No hubo diferencias significativas entre los grupos

CVF: capacidad vital forzada; EI: espirometría de incentivo; H: hombre; MF: máscara facial; PEP: presión espiratoria positiva; PI: presión inspiratoria.

Esta última técnica alcanzó un mejor volumen inspiratorio en comparación con la espirometría incentiva ($p < 0.001$).

Por otro lado, Borghi et al.¹², a pesar de no encontrar diferencias en las variables espirométricas entre los grupos intervenidos, sí hallaron un incremento de presión inspiratoria máxima al quinto día posoperatorio en el grupo tratado con ejercicios respiratorios con presión positiva espiratoria (Tabla 2).

Ansiedad

Solo un artículo presentó el efecto de la intervención educativa preoperatoria sobre el nivel de ansiedad medido con el *Beck Anxiety Inventory*. Garbossa et al.¹¹ demostraron que esta intervención disminuye significativamente los niveles de ansiedad preoperatorios. No obstante, cuando se compararon los resultados prequirúrgicos y posquirúrgicos en el grupo intervenido no se evidenciaron diferencias estadísticamente significativas.

Dolor

Garbossa et al.¹¹ evaluaron el dolor por medio de una escala visual analógica y encontraron una correlación positiva de esta variable con los niveles de ansiedad posoperatorios ($r = 0.3$; $p = 0.035$). Brasher et al.¹⁴ no encontraron diferencias significativas en cuanto a dolor entre los grupos evaluados.

Discusión

Nuestros resultados indican que los programas de rehabilitación cardíaca de fase I son estrategias que promueven la recuperación de los pacientes sometidos a cirugía cardíaca, mejorando la función pulmonar en el período postoperatorio, además de disminuir la ansiedad, la cual mostró tener una relación directa con el tiempo de internación.

Existen asociaciones significativas entre las complicaciones intraoperatorias y posoperatorias y el tiempo de estancia hospitalaria. Específicamente, cuando aumenta el tiempo de internación se puede incrementar el número de complicaciones, así como la tasa de mortalidad¹⁵. Aunque en ninguno de los artículos estudiados se realizó este tipo de análisis, fue posible observar una correlación positiva entre el tiempo de estancia hospitalaria y el nivel de ansiedad posoperatoria¹¹, lo cual está en consonancia con el trabajo de AbuRuz et al.¹⁶, quienes identificaron que, a mayor nivel de ansiedad medido con la Escala Hospitalaria de Ansiedad y Depresión, mayor tiempo de internación en sujetos sometidos a cirugía de revascularización miocárdica. Lo anterior sugiere que este trastorno mental puede ser un factor perjudicial en la recuperación de los pacientes, y, por lo tanto, se recomienda su manejo durante el programa de rehabilitación cardiovascular⁴. Adicionalmente, el estudio de Garbossa et al.¹¹ mostró que una intervención educativa preoperatoria disminuye la ansiedad 24 horas

antes de la cirugía, pero no muestra cambios ni estadísticamente ni clínicamente significativos en el cuarto día posquirúrgico; lo anterior puede deberse a que la población evaluada presentaba síntomas leves en el primer momento de la evaluación¹⁷.

Las complicaciones pulmonares se consideran una causa importante de morbimortalidad perioperatoria cardiovascular. En torno a un 23% de los sujetos sometidos a cirugías cardíacas las presentan, y de estos, el 14 al 30% mueren entre los 30 días posteriores a la cirugía^{18,19}. Una de las principales causas de estas complicaciones son las alteraciones en los volúmenes pulmonares, derivadas de la disfunción de los músculos respiratorios²⁰.

Borghì et al.¹² observaron que la presión positiva al final de la espiración, al ser comparada con la fisioterapia convencional, puede ser más eficiente para atenuar las alteraciones de la función pulmonar posterior a una cirugía cardíaca. Adicionalmente, Dias et al.¹³ identificaron que la técnica *breath stacking* o de máscara facial promueve una recuperación rápida de la CVF. Lo anterior es relevante teniendo en cuenta que esta variable se deteriora significativamente después de la cirugía, a causa del dolor, del efecto de la anestesia y la analgesia, y de la inserción de drenajes torácicos, evidenciándose un patrón restrictivo que predispone a complicaciones posoperatorias, a una estancia hospitalaria más larga y a mayores costos sanitarios^{13,21-23}. Existen aproximaciones que dan una idea de la gravedad de la limitación de la CVF en algunas enfermedades pulmonares, lo que indica que una pérdida mayor del 10% se considera un alto predictor de mortalidad y que un cambio entre un 2 y un 6% después de una intervención se considera clínicamente importante para este tipo de pacientes²⁴. Con base en todo lo anterior, se puede concluir que, aunque la fisioterapia de tórax no restablece los valores prequirúrgicos de la CVF precozmente, sí mejora de manera significativa la función pulmonar en los primeros días posoperatorios.

Existen referentes que refuerzan la importancia de la inclusión de la rehabilitación cardíaca de fase I para mejorar la condición pulmonar. Snowdon et al.²⁵ demuestran que el entrenamiento muscular inspiratorio puede llevar a una reducción del tiempo de estancia hospitalaria en dos días y disminuir el riesgo de complicaciones pulmonares en un 58%; no obstante, precisan que este tratamiento debe ser realizado seis o siete días a la semana, durante dos o cuatro semanas, comenzando con una resistencia del 15 al 30% de la presión inspiratoria máxima, que se aumenta un 5% en

cada sesión²⁶. Otro de los estudios que muestra la importancia del entrenamiento de los músculos inspiratorios es el de Chen et al.²⁷, quienes indican que su protocolo desarrollado durante el preoperatorio de manera intensiva por cinco días reduce significativamente las complicaciones pulmonares y el tiempo de hospitalización en unos tres días, además de mostrar mejores valores de volumen espiratorio forzado en el primer segundo y de CVF, en comparación con el tratamiento de respiración abdominal.

De esta forma, los estudios encontrados demuestran que las estrategias de educación y el uso de técnicas variadas para entrenar principalmente la fuerza muscular inspiratoria en el prequirúrgico o posquirúrgico pueden auxiliar de manera importante la recuperación de los pacientes al ser usadas durante los programas de rehabilitación cardíaca de fase I²⁶, y así, reducir la ansiedad y las complicaciones pulmonares, variables que se asocian con el tiempo de estancia hospitalaria en sujetos sometidos a revascularización miocárdica o cambios valvulares.

Por otra parte, el grado de recomendación de los artículos revisados fue de A y B, pero ninguno tuvo una puntuación de 10/10 en la calidad metodológica según la escala de PEDro. Esto podría explicarse por el tipo de intervención basada en ejercicio físico, que resulta imposible de enmascarar a los pacientes y a los terapeutas que realizan la intervención²⁸. Finalmente, se sugiere realizar un análisis sistemático de la información de los últimos tres años, así como también desarrollar estudios experimentales que muestren cuál de las técnicas de entrenamiento de los músculos inspiratorios puede ser más efectiva para atenuar las complicaciones perioperatorias cardiovasculares.

Agradecimientos

Los autores agradecen a la Facultad de Salud y al Programa de Fisioterapia de la Universidad de Santander UDES, por su apoyo y acompañamiento en la realización de la presente investigación.

Financiamiento

El trabajo fue financiado por la Universidad de Santander.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Responsabilidades éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad de los datos. Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado. Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

Bibliografía

- Shu-Lin K, Chih-Hung K, Fung-Chi M. Effects of phase I cardiac rehabilitation on anxiety of patients hospitalized for coronary artery bypass graft in Taiwan. *Hear Lung*. 2002;31:122-40.
- Herdy AH, Marcchi PLB, Vila A, Tavares C, Collac J, Niebauer J, et al. Pre- and postoperative cardiopulmonary rehabilitation in hospitalized patients undergoing coronary artery bypass surgery. A randomized controlled trial. *Am J Phys Med Rehabil*. 2008;87:714-9.
- Kawauchi TS, Almeida PO De, Lucy KR, Alcides E, Ines M, Feltrim Z, et al. Randomized and comparative study between two intra-hospital exercise programs for heart transplant patients. *Rev Bras Cir Cardiovasc*. 2013;28:338-46.
- Herdy A, López-Jiménez F, Terzic CP, Milani M, Stein R, de Carvalho T, et al. South American guidelines for cardiovascular disease prevention and rehabilitation. *Arq Bras Cardiol*. 2014;103:1-31.
- Smetana GW. Postoperative pulmonary complications: an update on risk assessment and reduction. *Cleve Clin J Med*. 2009;76(Suppl 4):s60-5.
- Ball L, Costantino F, Pelosi P. Postoperative complications of patients undergoing cardiac surgery. *Co-criticalcare*. 2016;22:386-92.
- Hulzebos E, Smit Y, Helders P, Meeteren N. Preoperative physical therapy for elective cardiac surgery patients. *Cochrane Database Syst Rev*. 2012;(11):CD010118.
- Maher CG, Sherrington C, Herbert RD, Moseley AM, Elkins M. Reliability of the PEDro Scale for Rating Quality of Randomized Controlled Trials. *Phys Ther*. 2003;83:713-22.
- PEDro Score [Internet]. Heart & Stroke foundation Canada Partnership for stroke recovery. 2022 [citado 8 enero 2020]. Disponible en: <https://strokeengine.ca/en/glossary/pedro-score/>
- Lowe G, Twaddle S. The Scottish Intercollegiate Guidelines Network (SIGN): an update. *Scott Med J*. 2005;20:51-2.
- Garbossa A, Maldaner E, Mortari DM, Biasi J, Leguisamo C. Efeitos de orientações fisioterapêuticas sobre a ansiedade de pacientes submetidos à cirurgia de revascularização miocárdica. *Rev Bras Cir Cardiovasc*. 2009;24:359-66.
- Borghi-Silva A, Mendes RG, Souza F De, Costa M, Amorim V, Di P, et al. The influences of positive end expiratory pressure (PEEP) associated with physiotherapy intervention in phase I cardiac rehabilitation. *Clinics*. 2005;60:465-72.
- Dias CM, Vieira RDO, Oliveira JF, Lopes AJ, Lúcia S, Menezes S De, et al. Three physiotherapy protocols: effects on pulmonary volumes after cardiac surgery. *J Bras Pneumol*. 2011;37:54-60.
- Brasher PA, McClelland KH, Denehy L, Story I. Does removal of deep breathing exercises from a physiotherapy program including pre-operative education and early mobilisation after cardiac surgery alter patient outcomes? *Aust J Physiother*. 2003;49:165-73.
- Contrin L, Beccario L, Silveira AM, Werneck A, Castro G, Teixeira C. Postoperative cardiac surgery complications and hospital length of stay. *J Nurs UFPE*. 2018;12.
- AbuRuz ME, Al-Dweik G, Al-Akash HY. Checking the moderating effect of perceived control on the relationship between anxiety and postoperative hospital length of stay among coronary artery bypass graft patients. *International J Gen Med*. 2019;12:79-85.
- Seggar LB, Lambert MJ, Hansen NB. Assessing clinical significance: application to the beck depression inventory. *Behav Ther*. 2002;33:253-69.
- Miskovic A, Lumb A. Postoperative pulmonary complications. *Br J Anaesth*. 2017;118:317-34.
- Herbstreit F, Peters J, Eikermann M. Impaired upper airway integrity by residual neuromuscular blockade. *Anesthesiology*. 2009;110:1253-60.
- Araújo T de P, Nogueira MS, Alves AG, Gardenghi G, Rezende JM. Atuação da fisioterapia respiratória no pré e pós-operatório de cirurgia de revascularização miocárdica: revisão. *Rev Fac Montes Belos*. 2015;8:98-179.
- Amin R, Alaparthy GK, Samuel SR, Bairapareddy KC, Raghavan H, Vaishali K. Effects of three pulmonary ventilation regimes in patients undergoing coronary artery bypass graft surgery: a randomized clinical trial. *Sci Rep*. 2021;11:1-13.
- Alam M, Shehzad MI, Hussain S, Paras I, Kanwal M, Mushtaq A. Spirometry assessment and correlation with postoperative pulmonary complications in cardiac surgery patients. *Cureus*. 2020;12:2-7.
- Kshirsagar D, Beke N, Khirid- Khadke V, Phalgune D. Pulmonary function tests in patients undergoing coronary artery bypass graft surgery and its correlation with outcome. *J Assoc Physicians India*. 2020;68:39-42.
- Pinheiro AC, Novais MCM, Neto MG, Rodrigues MVH, de Souza Rodrigues Junior E, Aras Junior R, et al. Estimation of lung vital capacity before and after coronary artery bypass grafting surgery: a comparison of incentive spirometer and ventilometry. *J Cardiothorac Surg*. 2011 6:1-5.
- Snowdon D, Haines TP, Skinner EH. Preoperative intervention reduces postoperative pulmonary complications but not length of stay in cardiac surgical patients: a systematic review. *J Physiother*. 2014;60:66-77.
- Ferreira LL, Cavenaghi S, Carvalho L. Fisioterapia cardiopulmonar no paciente cardiopata. *Rev Bras Clin Med*. 2012;10:127-31.
- Chen X, Hou L, Zhang Y, Liu X, Shao B, Yuan B, et al. The effects of five days of intensive preoperative inspiratory muscle training on postoperative complications and outcome in patients having cardiac surgery: a randomized controlled trial. *Clin Rehabil*. 2019;33:913-22.
- Moseley A, Elkins MR, Wees PJ Van der, Pinheiro MB. Using research to guide practice: The Physiotherapy Evidence Database (PEDro). *Braz J Phys Ther*. 2020;24:384-91.