

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
FACULTAD DE MEDICINA
ESCUELA DE ENFERMERÍA



**REVISIÓN CRÍTICA: BENEFICIOS EN EL ENTRENAMIENTO
MUSCULAR INSPIRATORIO PREOPERATORIO PARA MINIMIZAR
LAS COMPLICACIONES PULMONARES POSTOPERATORIAS EN
PACIENTES SOMETIDOS A CIRUGÍA**

**TRABAJO ACADÉMICO PARA OPTAR EL TÍTULO
SEGUNDA ESPECIALIDAD PROFESIONAL EN ENFERMERÍA EN CENTRO
QUIRÚRGICO**

AUTOR

DIANNE MELISSA SONO VALLEJOS

ASESOR

SOCORRO MARTINA GUZMAN TELLO

<https://orcid.org/0000-0001-7981-6018>

Chiclayo, 2017

**REVISIÓN CRÍTICA: BENEFICIOS EN EL
ENTRENAMIENTO MUSCULAR INSPIRATORIO
PREOPERATORIO PARA MINIMIZAR LAS
COMPLICACIONES PULMONARES POSTOPERATORIAS
EN PACIENTES SOMETIDOS A CIRUGÍA**

PRESENTADO POR:

DIANNE MELISSA SONO VALLEJOS

A la Facultad de Medicina de la
Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo
para optar el título de

**SEGUNDA ESPECIALIDAD PROFESIONAL EN
ENFERMERÍA EN CENTRO QUIRÚRGICO**

APROBADO POR:

Magaly del Rosario Chu Montenegro
PRESIDENTE

Nancy Marlene Bustamante López

SECRETARIA

Socorro Martina Guzman Tello

VOCAL

DEDICATORIA

Dios quien me guía día a día, darme la oportunidad de seguir cumpliendo mis metas, brindarme sabiduría, trabajo y salud.

Dedico con todo mi amor a mi familia mi hija, esposo, mis padres, hermanas por ser mi motivación en cada paso dado, y a todas las personas que me ayudaron a cumplir una de mis metas.

Dianne

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por su amor y bondad que no tienen fin, me permita sonreír ante todos mis logros obtenidos uno de ellos ser una gran Enfermera Especialista.

Índice

Resumen	5
Abstract	6
INTRODUCCIÓN.....	7
CAPÍTULO I: MARCO METODOLÓGICO.....	9
1.1.- Tipo de Investigación	9
1.2.- Metodología	9
1.3.- Formulación de la pregunta según esquema PICOT	10
1.4.- Viabilidad y pertinencia de la pregunta.....	11
1.5.- Metodología de Búsqueda de Información	11
1.6.- Síntesis de la Evidencia encontrada a través de la Guía de Validez y utilidad aparentes de Gálvez Toro.....	15
1.7.- Listas de chequeo específicas a emplear para los trabajos seleccionados.....	16
CAPÍTULO II: DESARROLLO DEL COMENTARIO CRÍTICO	17
2.1.- El Artículo para Revisión: Se compone de las siguientes partes	17
2.2.- Comentario Crítico	18
2.3.- Importancia de los resultados.....	23
2.4.- Nivel de evidencia.....	23
2.5.- Respuesta a la pregunta	23
2.6- Recomendaciones	24
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	25
ANEXO	27

Resumen

El presente estudio de investigación Enfermería Basada en evidencias titulado Beneficios en el entrenamiento muscular inspiratorio preoperatorio para minimizar las complicaciones pulmonares postoperatorias en pacientes sometidos a cirugía. Es una investigación secundaria; que tuvo como objetivo: Describir la eficacia del beneficio en el entrenamiento muscular inspiratorio preoperatorio para minimizar las complicaciones pulmonares postoperatorias en adultos sometidos a cirugía. En la actualidad las complicaciones pulmonares postoperatorias tienen un impacto en la recuperación de adultos después de la cirugía. Se formuló la pregunta clínica: ¿Cuál es el beneficio del entrenamiento muscular inspiratorio preoperatorio para minimizar las complicaciones pulmonares postoperatorias? Esta formación puede ayudar a reducir las complicaciones respiratorias después de la cirugía y puede conducir a una mejor atención al paciente. Las estrategias de búsqueda se desarrollaron mediante la elección de las palabras claves, se accedió a bases de datos: mediante una revisión sistemática selecciona cinco investigaciones a través la lista de chequeo de validez aparente de Gálvez Toro, la lista de chequeo para lectura crítica, que se utilizo fue Caspe de revisión sistemática y se encontró evidencia de que el ejercicio muscular inspiratorio preoperatorio se asoció con una reducción de la atelectasia posoperatoria, neumonía, y la duración de la estancia hospitalaria en adultos sometidos a cirugía; que ayudaran a sustentar el trabajo a realizar.

Palabras claves: entrenamiento, muscular inspiratorio, preoperatorio, complicaciones pulmonares, postoperatorio.

Abstract

The present research study Nursing Based on Invisibility entitled Benefits in preoperative inspiratory muscle training to minimize postoperative pulmonary complications in adult patients undergoing surgery. It is a secondary investigation; Aims to: Evaluate the effectiveness of the benefit in preoperative inspiratory muscle training to minimize postoperative pulmonary complications in adults undergoing surgery. At present postoperative pulmonary complications have an impact on recovery of adults after surgery. The researcher asked the following question: Is preoperative inspiratory muscle training important to minimize post-operative pulmonary complications? This training can help reduce respiratory complications after surgery and can lead to better patient care. Search strategies were developed through the choice of keywords, written search log and the bibliographic collection tab. The researcher, through a systematic review, selects five investigations through Galvez Toro's apparent validity check list, the checklist that was used was Caspe systematic review and found evidence that preoperative inspiratory muscle exercise was associated with a reduction of postoperative atelectasis, pneumonia, and length of hospital stay in adults undergoing surgery which will help sustain the work to be done.

Keywords: training, muscular inspiratory, preoperative, pulmonary complications, postoperative.

INTRODUCCIÓN

Los procedimientos anestésicos son una de las intervenciones médicas de mayor uso en la actualidad, de ahí la importancia de conocer cómo se altera la fisiología respiratoria normal bajo el efecto de agentes inductores, coinductores o relajantes neuromusculares, ya que cambian la mecánica ventilatoria causando depresión respiratoria, provocando de ese modo un aumento en el riesgo de sufrir complicaciones pulmonares postoperatorias. Las causas de las complicaciones pulmonares postoperatorias consideradas más importantes por estar relacionadas con una mayor morbilidad y mortalidad son: atelectasia, neumonía, fallo respiratorio y exacerbación de enfermedad pulmonar crónica¹. 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 y aumentos de los costos sanitarios¹.

En la actualidad las complicaciones pulmonares postoperatorias generan una preocupación en la labor de enfermería en la etapa de recuperación de adultos sometidos a cirugía. Por tanto, es necesario establecer la rehabilitación respiratoria preoperatoria que se considera es el estándar de cuidado para los pacientes quirúrgicos como las técnicas de ejercicios de respiración profunda, fisioterapia torácica, espirometría incentivada y el entrenamiento de los músculos inspiratorios preoperatoria, y poder identificar a los adultos que podrían beneficiarse con dicha rehabilitación respiratoria².

El entrenamiento de los músculos respiratorios antes de la cirugía parece facilitar la respiración y ayuda a fortalecer los músculos de la respiración. Esta formación puede ayudar a reducir las complicaciones respiratorias después de la cirugía y puede conducir a mejorar la atención al paciente y reducir el coste global de atención médica para el sistema de salud pública².

Por lo tanto, es razonable suponer que un aumento de la fuerza muscular inspiratoria y la resistencia a través del entrenamiento muscular inspiratorio preoperatorio pueden conducir a la respiración profunda de mejor calidad después de la cirugía, lo que a su vez dar lugar a una disminución en la incidencia de las complicaciones pulmonares postoperatorias. En el ejercicio profesional no se evidencia este tipo de ejercicios es por ello poner énfasis en este tipo de beneficios que nos brindan estas terapias para evitar complicaciones postoperatorias

lamentables, poniendo énfasis en el calidad del cuidado del paciente y la importancia de la vida.

La terapia respiratoria es una parte integral en la gestión de la atención al paciente, tanto antes como después de la operación, contribuye de manera significativa a un mejor pronóstico de estos pacientes, que se trabaja en el periodo preoperatorio, con técnicas encaminadas a la prevención de las complicaciones pulmonares.

Por lo cual se plantearon los siguientes objetivos es describir los beneficios en el entrenamiento muscular inspiratorio preoperatorio para minimizar las complicaciones pulmonares postoperatorias en adultos sometidos a cirugía

Esta investigación se justifica debido a la importancia del entrenamiento de los músculos respiratorios antes de la cirugía parece facilitar la respiración y ayuda a fortalecer los músculos de la respiración después de la cirugía. Esta formación puede ayudar a reducir las complicaciones respiratorias después de la cirugía y puede conducir a una mejor atención al paciente y el ahorro de costes globales de atención médica para el sistema de salud pública. La necesidad en la función de enfermería para realizar un cambio en la preparación prequirúrgica para poder apoyar al paciente en evitar complicaciones posteriores y darle un cuidado pandimensional pensando únicamente en su bienestar total. Teniendo de esta forma una repercusión en nuestra labor enfermera mejorando desde nuestro servicio un cuidado más completo, siendo ejemplo para posteriores investigaciones y poder brindar a la población, en este caso la persona a nuestro cuidado una atención de calidad.

CAPÍTULO I: MARCO METODOLÓGICO

1.1.- Tipo de Investigación: Investigación Secundaria

La investigación secundaria es un proceso de revisión de la literatura científica basada en criterios fundamentalmente metodológicos y experimentales que selecciona estudios cuantitativos aunque también cualitativos, para dar respuesta a un problema, a modo de síntesis, previamente abordado desde la investigación primaria. El objetivo fundamental de la investigación secundaria es intentar identificar qué se conoce del tema, qué se ha investigado y qué aspectos permanecen desconocidos. Resumir o sintetizar información sobre un tema o problema⁴.

1.2.- Metodología: se emplea para referirse a la evidencia científica o a la evidencia aportada por la investigación y, por lo tanto, su interpretación debe ser fiel al significado del término. Así, evidencia es algo que se comprueba, demuestra o verifica; la certeza la proporcionan las pruebas científicas obtenidas a través de la investigación realizada sobre la base de criterios metodológicos rigurosos. Se considera el método científico como la mejor herramienta de que disponemos para conocer la realidad y expresarla de forma inteligible y sintética y reconoce la investigación científica como la actividad capaz de generar conocimiento válido y relevante para la moderna práctica profesional⁴.

La primera fase encontramos la formulación de la pregunta clínica: es la primera etapa de cualquier proceso de investigación, para desarrollarse esta investigación en primera instancia de nuestra realidad surgió una duda, interrogante e inquietud sobre el Beneficio del entrenamiento muscular inspiratorio preoperatorio para minimizar las complicaciones pulmonares postoperatorias; pregunta que se fue perfeccionando mediante el esquema PICOT. Como **segunda fase** tenemos a la localización de la Información: este es un procedimiento estructurado cuyo objetivo es la localización y recuperación de información relevante para un usuario que quiere dar respuesta a cualquier duda relacionada con su práctica, ya sea esta clínica, docente, investigadora o de gestión. En este punto la investigadora realizó la búsqueda bibliográfica correspondiente sobre beneficio del entrenamiento muscular inspiratorio preoperatorio para minimizar las complicaciones pulmonares postoperatorias, para lo cual se tuvieron ciertas dificultades ya que no se encontró mucha bibliografía y algunas investigaciones fueron publicadas en otro idioma lo cual dificultó a la investigadora.

En la **tercera fase** tenemos la validación a través de la lectura crítica realizada con la lista de validez y utilidad aparentes de Gálvez Toro. La **cuarta fase** se realiza la implementación, en

donde después de analizar los resultados y considerarlos válidos para mejorar la atención a nuestros pacientes, debemos planificar la implementación de los cambios; existen una serie de dificultades en el momento de la implementación y, por lo tanto, es indispensable desarrollar estrategias, identificar posibles barreras y conocer cuáles son las causas más frecuentes de fracaso para hacerlas frente. Por último la **quinta fase** de la evaluación encontramos que es imprescindible que las decisiones que se tomen en la práctica asistencial se basen en la mejor evidencia empírica. Sin embargo, también es importante que se evalúen estas decisiones después de su aplicación. La última fase de la EBE es evaluar la repercusión de los cambios introducidos en la práctica, para identificar si éstos han sido o no efectivos. La situación ideal es que la evaluación se lleve a cabo analizando resultados sensibles a las intervenciones de enfermería, con la finalidad de estimar los beneficios, daños y costes de las intervenciones⁴.

1.3.- Formulación de la pregunta según esquema PICOT

Cuadro N° 02: Formulación de la Pregunta y Viabilidad		
P	Paciente o Problema	Pacientes en el periodo preoperatorio que van hacer intervenidas en centro quirúrgico en cirugía con índice de complicaciones pulmonares.
I	Intervención	En la actualidad en el ejercicio profesional no se observa que exista una rehabilitación respiratoria preoperatoria que pueda disminuir el riesgo de complicaciones pulmonares postoperatorias es una parte integral en la gestión de la atención al paciente, tanto antes como después de la operación, contribuye de manera significativa a un mejor pronóstico de estos pacientes, que trabaja en el preoperatorio con técnicas encaminadas a la prevención de las complicaciones pulmonares.
C	Comparación o Control	El entrenamiento de los músculos respiratorios en casa antes de la cirugía que parece facilitar la respiración y ayuda a fortalecer los músculos de la respiración después de la cirugía, ya que reduce las complicaciones respiratorias después de la cirugía y puede conducir a mejorar la atención al paciente.
O	Outcomes o Resultados	Reduce el riesgo de algunas complicaciones pulmonares (atelectasia y neumonía) después de la cirugía y la duración de la estancia hospitalaria, en comparación con la atención habitual.
T	Diseño de Investigación	Investigación Cuantitativa

1.4.- Viabilidad y pertinencia de la pregunta

La interrogante encontrada en el campo clínico es de suma importancia para evitar complicaciones postoperatorias, ya que vemos diariamente el trabajo rutinizado del personal de enfermería, queriéndole dar un giro a la enfermería en diferentes campos en este caso el quirúrgico, con la finalidad de darle una mejor calidad de atención a las personas bajo nuestro cuidado, es por ello, poner énfasis en los beneficios en el entrenamiento muscular inspiratorio preoperatorio para minimizar las complicaciones pulmonares postoperatorias en pacientes adultos sometidos a cirugía.

1.5.- Metodología de Búsqueda de Información

La búsqueda de información se dio limitando la búsqueda (tipos de documentos, autores, tiempo, idiomas, áreas de conocimiento), con la reducción de la pregunta a palabras, la traducción de las palabras al lenguaje documental, la elección de fuentes documentales encontrados en PUBMED, BVS, de ahí al ejecutar la búsqueda estableciendo relaciones entre descriptores, la selección de los documentos según interés a investigar.

Cuadro N03 Paso 01 Elección de las palabras claves			
Palabra Clave	Inglés	Portugués	Sinónimo
Entrenamiento respiratorio	Respiratory training	treinamentorespiratório	
Preoperatorio	Preoperative	Pré-operatório	
Complicaciones postoperatorias	PostoperativeComplications	Complicações postoperatorias	

Cuadro N° 04: Paso 2: Registro escrito de la búsqueda				
Base de datos consultada	Fecha de la búsqueda	Estrategia para la búsqueda o Ecuación de búsqueda	N° de artículos encontrados	N° de artículos seleccionados
Bvs	02/03/2017	entrenamiento respiratorio preoperatorio AND (instance:"regional")	123	6
Pubmed	02/03/2017	Inspiratory[Title] AND muscle[Title] AND training[Title] AND preoperative[Title] AND postoperative[Title] AND pulmonary[Title] AND complications[Title] AND adults[Title] AND undergoing[Title] AND major[Title] AND abdominal[Title] AND cardiac[Title] AND surgery[Title]	125	2

Cuadro N°5 Paso 3: Ficha para recolección Bibliográfica					
Autor (es)	Título Artículo	Revista (Volumen, año, número)	Link	Idioma	Método
Katsura M 1 , Kuriyama A , Takeshima T , Fukuhara S , Furukawa TA .	Entrenamiento muscular inspiratorio preoperatorio para las complicaciones pulmonares posoperatorias en adultos sometidos a cirugía abdominal y cardíaca importante.	Departamento de Salud Epidemiología, Universidad de Kyoto Escuela de Medicina y Salud Pública, Konocho,,Yoshida, Sakyo-ku, Kioto, Japón, 606-8501.	https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Inspiratory+muscule+training+preoperative+for+postoperative+pulmonary+complications+in+adults+undergoing+major+abdominal+and+cardiac+surgery	ingles	Revisión sistemática
Matheus, Gabriela Bertolini; Ribeiro, Gustavo Calado de Aguiar; Dragos avac, Desanka; Trevisan, Patrici; Costa, Cledycion Eloy de; Lopes, Mauricio Marson.	Entrenamiento de los músculos mejora el volumen corriente y la capacidad vital en el postoperatorio de la cirugía de revascularización miocárdica / entrenamiento muscular inspiratorio Mejora el volumen corriente y la capacidad vital después de la cirugía CABG	RevBrasCir Cardiovascular ; 27 (3): 362-369, julio-set. 2012. ilustración	http://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/es/lil-660806	portugués	Estudio aleatorizado
Valkenet, Karin; Trappen burg, Jaap Ca; Gosselink, Rik; Meindert N; Willms, Jerome; Rosman, Camiel; Pieters, Heleen; Scheepers, JorisJg; de Heus, Saskia C;	El entrenamiento muscular inspiratorio preoperatorio para prevenir las complicaciones pulmonares postoperatorias en pacientes sometidos a resección esofágica (PREPARE estudio): protocolo de estudio para un ensayo	Ensayos; 15: 144, 2014 Abr de 27.	http://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/mdl-24767575	ingles	Ensayo controlado aleatorio.

Reynolds, John V; Guinan, Emer; Ruurda, Jelle P; Rodrigo, Els ÉI; Nafteux, Philippe; Fontaine, Marianne; Kouwenhoven, Ewout A; Kerkemeyer, Margot; van der Peet, Donald L; Hania, Sylvia W; van Hillegersberg, Richard; Backx, Frank Jg.	controlado aleatorio.				
Matheus, Gabriela Bertolini; Ribeiro, Gustavo Calado de Aguiar; Dragosavac, Desanka; Trevisan, Patricia; Costa, Cledycion Eloy de; Lopes, Mauricio Marson.	entrenamiento de los músculos mejora el volumen corriente y la capacidad vital en el postoperatorio de la cirugía de revascularización miocárdica / entrenamiento muscular inspiratorio Mejora el volumen corriente y la capacidad vital después de la cirugía CABG	Rev Bras Cir Cardiovascular ; 27 (3): 362-369, julio-set. 2012. ilustración	http://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/es/lil-660806	portugués	estudio aleatorizado
Savci, Sema; Degirmenci, Betül; Saglam, Melda; Arikian, Hulya; Inal-Ince, Deniz; Turan, Hatice Nur; Demircin, Metin	Los efectos a corto plazo del entrenamiento muscular inspiratorio en la cirugía de injerto de derivación de la arteria coronaria: un ensayo controlado aleatorio.	Scand J Cardiovasc ; 45 (5): 286-93, de Octubre de 2011	http://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/mdl-21793631	inglés	ensayo controlado aleatorio.
Dettling, Daniela S; van der Schaaf, Marika; Blom, Rachel LGM; Nollet, Frans; Busch, Olivier RC; van Berge Henegouwen, Mark I.	Viabilidad y la eficacia del entrenamiento muscular inspiratorio preoperatorio en pacientes sometidos a esofagectomía: un estudio piloto	Physiother Res Int ; 18 (1): 16-26, 2013 marzo	http://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/mdl-22489016	inglés	ensayo controlado no aleatorio pragmático
Irlanda CJ 1, Chapman TM, Mathew SF, Herbison GP,	Presión positiva continua en la vía aérea (CPAP) en el postoperatorio para	Revisión Cochrane 2014 Ago 1; (8):	https://www.ncbi.nlm.nih.gov	inglés	ensayos controlados aleatorios

Zacarías M .	la prevención de la morbilidad y la mortalidad postoperatoria tras una importante abdominal cirugía.	CD008930. doi: 10.1002 / 14651858.CD008930.pub2.	/pubmed/ 25081420		
Gastaldi, A. C; Baraúna, M.; Silva, en C; Magellan, CM B; Souza, D HC.	Beneficios del ejercicio respiratorio postoperatorio en la colecistectomía laparoscópica / beneficios de la kinesioterapia respiratoria en el postoperatorio después de la colecistectomía laparoscópica	Braz J PhysTher ; 12 (2): 100-106, Mar.- Abr. 2008. graf, tab	http://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/es/lil-484326	Ingles y portugués	estudio prospectivo
Borges-Santos, Erickson; De largo, Aline Felipe; Hayahsi, Daniela; Gonçalves, Cristiane Golias; Bellinetti, LaryssaMilenvich; Thomson, João Carlos; Genz, Isabel Cristina Hilgert .	El comportamiento de la función pulmonar, la fuerza de los músculos respiratorios y la calidad de vida en pacientes sometidos a toracotomía electiva / función pulmonar, la fuerza de los músculos respiratorios y la calidad de vida en pacientes sometidos a toracotomía electivos.	Rev Col BrasCir ; 39 (1): 4-9, 2012.	http://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-625242	portugués	Estudio controlado aleatorio.

1.6.- Síntesis de la Evidencia encontrada a través de la Guía de Validez y utilidad aparentes de Gálvez Toro: Producto de la Guía de validez, utilidad y aplicabilidad aparente:

Título del Artículo	Tipo de Investigación- Metodología	Resultado	Decisión
1.- Entrenamiento muscular inspiratorio preoperatorio para las complicaciones pulmonares posoperatorias en adultos sometidos a cirugía abdominal y cardíaca importante.	Revisión sistemática.	Responde todas las preguntas.	Pasa a la lista
2.- Entrenamiento de los músculos mejora el volumen corriente y la capacidad vital en el postoperatorio de la cirugía de revascularización miocárdica /entrenamiento muscular inspiratorio Mejora el volumen corriente y la capacidad vital después de la cirugía ABG.	Estudio Controlado Aleatorio	Responde 3 preguntas.	No resuelve las interrogantes
3.- El entrenamiento muscular inspiratorio preoperatorio para Prevenir las complicaciones pulmonares postoperatorias en pacientes sometidos a resección esofágica (PREPARE estudio): protocolo de estudio para un ensayo controlado aleatorio.	Estudio Controlado Aleatorio	Responde 2 preguntas.	No resuelve interrogantes
4.- :entrenamiento de los músculos mejora el volumen corriente y la capacidad vital en el postoperatorio de la cirugía de revascularización miocárdica / entrenamiento muscular inspiratorio Mejora el volumen corriente y la capacidad vital después de la cirugía CABG.	Estudio Controlado Aleatorio	No responde a ninguna pregunta.	No resuelve mis interrogantes.
5.- Los efectos a corto plazo del entrenamiento muscular inspiratorio en la cirugía de injerto de derivación de la arteria coronaria: un ensayo controlado aleatorio.	Estudio Controlado Aleatorio	No responde a ninguna pregunta.	No resuelve mis interrogantes.
6.- Viabilidad y la eficacia del entrenamiento muscular inspiratorio preoperatorio en pacientes sometidos a esofagectomía: un estudio piloto.	Estudio Controlado Aleatorio	No responde a ninguna pregunta.	No resuelve mis interrogantes.
7.- Beneficios del ejercicio respiratorio postoperatorio en la colecistectomía laparoscópica / beneficios de la kinesioterapia	Estudio Controlado Aleatorio	Si responde 3 de 5 preguntas.	Cumple algunos de los ítems.

respiratoria en el postoperatorio después de la colecistectomía laparoscópica.			
8.- El comportamiento de la función pulmonar, la fuerza de los músculos respiratorios y la calidad de vida en pacientes sometidos a toracotomía electiva / función pulmonar, la fuerza de los músculos respiratorios y la calidad de vida en pacientes sometidos a toracotomía electivos.	Estudio Controlado Aleatorio	Si responde 3 de 5 preguntas.	No resuelve las interrogantes.

1.7.- Listas de chequeo específicas a emplear para los trabajos seleccionados

Título del Artículo	Tipo de Investigación- Metodología	Lista a emplear
1.- Entrenamiento muscular inspiratorio preoperatorio para las complicaciones pulmonares posoperatorias en adultos sometidos a cirugía abdominal y cardíaca importante.	Revisión sistemática	Caspe

CAPÍTULO II: DESARROLLO DEL COMENTARIO CRÍTICO

2.1.- El Artículo para Revisión: Se compone de las siguientes partes

a. Título de la Investigación secundaria que desarrollará.

Entrenamiento muscular inspiratorio preoperatorio para las complicaciones pulmonares posoperatorias en adultos sometidos a cirugía abdominal y cardíaca.

b. Revisor(es): Morihiro Katsura, Akira Kuriyama, Taro Takeshima, Shunichi Fukuhara,, Toshi A Furukawa

c. Institución: Grupo editorial: Cochrane de Anestesia, Crítica y el Grupo de Atención de Emergencias.

d. Dirección para correspondencia:

<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/14651858.CD010356.pub2/full#pdf-section>

e. Referencia completa del artículo seleccionado para revisión:

Katsura M, Kuriyama A, Takeshima T, Fukuhara S, Furukawa TA. Entrenamiento muscular inspiratorio preoperatorio para las complicaciones pulmonares postoperatorias en adultos sometidos a cirugía abdominal y cardíaca importante. Departamento de Salud Epidemiología, Universidad de Kyoto Escuela de Medicina y Salud Pública. 2012.

f. Resumen del artículo original:

Las complicaciones pulmonares postoperatorias (PPC) tienen un impacto en la recuperación de adultos después de la cirugía. Por lo tanto, es importante establecer si la rehabilitación respiratoria preoperatoria puede disminuir el riesgo de CPP e identificar a los adultos que podrían beneficiarse de la rehabilitación respiratoria.

Su objetivo principal fue evaluar la efectividad de la formación muscular inspiratoria preoperatoria (IMT) en PPCs en adultos sometidos a cirugía cardíaca o cirugía abdominal mayor. Examinamos la mortalidad por todas las causas y los eventos adversos.

Los métodos de búsqueda se realizaron búsquedas en el Registro Central Cochrane de Ensayos Controlados (CENTRAL, 2014, número 10), MEDLINE (1966 a octubre de 2014), EMBASE (1980 a octubre de 2014), CINAHL (1982 a octubre de 2014), LILACS (1982 a octubre de 2014) Y ISI Web of Science (1985 a octubre de 2014). No impusimos ninguna restricción de idioma.

En los criterios de selección se incluyeron ensayos controlados aleatorios que compararon la IMT preoperatoria y la atención preoperatoria habitual para adultos sometidos a cirugía cardíaca o cirugía abdominal mayor. La recogida y análisis de datos dos o más autores de la revisión identificaron de forma independiente estudios, evaluaron la calidad de los ensayos y extrajeron los datos. Se extrajeron la siguiente información: características del estudio, características de los participantes, detalles de la intervención y medidas de resultado. Nos pusimos en contacto con los autores del estudio para obtener información adicional con el fin de identificar cualquier información no publicada.

Los resultados principales se incluyeron 12 ensayos con 695 participantes; Cinco ensayos incluyeron participantes a la espera de cirugía cardíaca electiva y siete ensayos incluyeron participantes a la espera de cirugía abdominal mayor electiva. Todos los ensayos contenían

al menos un dominio que se juzgaba estar en alto o poco claro riesgo de sesgo. La mayor preocupación fue el riesgo de sesgo asociado con el cegamiento inadecuado, ya que era imposible cegar a los participantes debido a la naturaleza de los diseños del estudio. Podríamos reunir la atelectasia postoperatoria en siete ensayos (443 participantes) y neumonía postoperatoria en 11 ensayos (675 participantes) en un metanálisis. La IMT preoperatoria se asoció con una reducción de la atelectasia y neumonía postoperatoria, en comparación con la atención habitual o la intervención sin ejercicio (respectivamente), 0,53, 95% intervalo de confianza (IC) 0,34 a 0,82 y RR 0,45, IC del 95% 0,26 A 0,77). Podríamos poner en común la mortalidad por todas las causas en el período postoperatorio en siete ensayos (431 participantes) en un metanálisis. Sin embargo, el efecto de la IMT sobre la mortalidad postoperatoria de todas las causas es incierto (RR 0,40; IC del 95%: 0,04 a 4,23). Ocho ensayos informaron la incidencia de eventos adversos causados por IMT. Todos estos ensayos informaron que no hubo eventos adversos en ambos grupos. Podemos poner en común la duración media de la estancia hospitalaria en seis ensayos (424 participantes) en un metanálisis. La IMT preoperatoria se asoció con la reducción de la duración de la estancia hospitalaria (MD -1,33, IC del 95%: -2,53 a -0,13). De acuerdo con las directrices del Grade de Recomendación, Evaluación, Desarrollo y Evaluación (GRADE) para evaluar el impacto de las intervenciones sanitarias, la calidad general de los estudios para la incidencia de neumonía fue moderada, mientras que la calidad general de los estudios para la incidencia de atelectasia, Todas las causas de muerte postoperatoria, eventos adversos y duración de la estancia hospitalaria fue baja o muy baja.

Las conclusiones de los Autores: Encontramos pruebas de que la IMT preoperatoria se asoció con una reducción de la atelectasia postoperatoria, la neumonía y la duración de la estancia hospitalaria en adultos sometidos a cirugía cardíaca y cirugía abdominal mayor. El potencial de sobreestimación del efecto del tratamiento debido a la falta de cegamiento adecuado, efectos de estudio pequeño y sesgo de publicación debe ser considerado al interpretar los presentes hallazgos.

E-mail de correspondencia de los autores: Morihiro Katsura, departamento de epidemiología, Yoshida, Sakyo-ku, Kyoto, Japan. morihiro@bj8.sonet.ne.jp, katsura.morihiro.75x@st.kyoto-u.ac.jp.

2.2.- Comentario Crítico

En esta revisión crítica se empleó la lista de cotejo Caspe de Revisión sistemática, el **título** del artículo Entrenamiento muscular inspiratorio preoperatorio para las complicaciones pulmonares postoperatorias en adultos sometidos a cirugía abdominal y cardíaca, es claramente indicativo del contenido del estudio, es claro, fácil de entender, es conciso, se identifica las palabras clave, se utiliza palabras completas. Además usa tono afirmativo, es gramaticalmente correcto, usa lenguaje sencillo, usa términos claros y directos, usa palabras esenciales⁴.

Cuando hablamos de la **autoría** es múltiple, responsable, completa, usa nombres completos. Además incluye instituciones de trabajo sin incluir grados académicos o posiciones jerárquicas,

la dirección postal del investigador encargado de la correspondencia⁴.

Para evaluar el **resumen** podemos evidenciar que nos permite identificar el contenido básico de forma rápida y exacta, es claro, fácil de entender. En la investigación realizada el objetivo es describir la efectividad del entrenamiento inspiratorio preoperatorio muscular en adultos sometidos a cirugía.

En la **introducción** no presenta una clara justificación de la importancia de dicho artículo, el estilo es directo unívoco. Además el tema general se presenta prontamente para pasar luego al problema de investigación.

En él se identifica y se define. La razón fundamental por la cual se seleccionó el problema queda claro. El problema es importante, es actual, es susceptible de observación y de medición.

Cincesi nos dice que la clave de una buena investigación está en una buena pregunta. Toda investigación, análisis o estudio tiene como punto de partida la presencia de una situación percibida como problemática, es decir, que es causa de malestar y que, en consecuencia, exige una explicación. Esta situación problemática persistirá hasta que exista una correspondencia o discordancia entre la explicación propuesta del fenómeno y la observación de la realidad. La pregunta de investigación refleja la incertidumbre acerca de algo existente en la población que el investigador quiere resolver mediante la realización de mediciones en los sujetos del estudio. Existen innumerables preguntas de investigación; el reto no es encontrar preguntas de investigación, sino la dificultad de encontrar una pregunta importante que se pueda transformar a la vez en un plan de estudio válido y factible⁷.

El **objetivo** principal de la investigación fue evaluar la efectividad del entrenamiento inspiratorio preoperatorio muscular sometido a cirugía abdominal o cardíaca grave. Nos fijamos en la mortalidad por todas las causas y los eventos adversos nos damos cuenta que .son adecuados a la pregunta de la investigación, indican en forma inequívoca qué es lo que el investigador intenta hacer (observar, registrar y medir), son concretos, medibles, y factibles. Los objetivos anuncian un resultado concreto previsto, unívoco, claro y preciso, se presentan redactados en forma afirmativa, con verbos activos transitivos, en tiempo infinitivo, sujetos a una sola interpretación. La redacción de los objetivos diferencia claramente los de carácter descriptivo de aquellos otros de carácter analítico.

Sampieri nos dice que los objetivos deben expresarse con claridad para evitar posibles desviaciones en el proceso de investigación cuantitativa y ser susceptibles de

alcanzarse; son las guías del estudio y hay que tenerlos presentes durante todo su desarrollo. Evidentemente, los objetivos que se especifiquen requieren ser congruentes entre sí⁴.

Se describe de forma muy sucinta la **metodología** que es una revisión sistemática, es muy conciso. Además presenta resultados con valores numéricos que evidencian la investigación establecida.

Tenemos como otro punto la **población** es accesible al estudio se describe con exactitud, donde que se incluyeron 12 ensayos con 695 participantes; cinco ensayos incluyeron participantes en espera de cirugía cardíaca electiva y siete ensayos incluyeron participantes que esperan una cirugía mayor abdominal electiva. Todos los ensayos contenían al menos un dominio considerados en riesgo alto o de sesgo incierto. Podríamos agrupar atelectasia postoperatoria en siete ensayos (443 participantes) y neumonía postoperatoria en 11 ensayos (675 participantes) en un meta-análisis. La fase preoperatoria se asoció con una reducción de la atelectasia postoperatoria y la neumonía, en comparación con la atención habitual o intervención sin ejercicio.

En la **intervención realizada** nos habla de la rehabilitación respiratoria ahora se considera que es el estándar de cuidado para los pacientes quirúrgicos, las técnicas de los cuales incluyen ejercicios de respiración profunda, fisioterapia torácica, espirometría incentivada, y el entrenamiento de los músculos inspiratorios preoperatoria. Hasta la fecha, cuatro revisiones sistemáticas se han centrado en la espirometría incentivada para la prevención de las complicaciones pulmonares preoperatorias después de la cirugía abdominal. La fuerza muscular respiratoria nos detalló que se examinó la función pulmonar por ejemplo la capacidad vital (VC), fuerza de volumen espirado en un segundo. Sin embargo, las personas con debilidad de los músculos respiratorios tienen un mayor riesgo de la complicación pulmonar preoperatoria. Esto se cree que es debido a la fatiga de los músculos inspiratorios que conduce al colapso de los alvéolos. Varios autores han informado de que el entrenamiento muscular inspiratorio resultó en una mejora significativa en la fuerza muscular inspiratoria media y la resistencia después de la cirugía torácica y abdominal sin causar efectos adversos. Por lo tanto, es razonable suponer que un aumento de la fuerza muscular inspiratoria y la resistencia del entrenamiento puede conducir a la respiración profunda da mejor calidad después de la cirugía, lo que a su vez da lugar a una menor incidencia de complicación⁴.

Una revisión sistemática resume la evidencia actual con respecto a la efectividad del tratamiento con ejercicios preoperatoria, incluyendo la rehabilitación física, en la tasa de complicaciones

postoperatorias en general.

La intervención incluyó un programa personalizado de formación llamado 'entrenamiento muscular inspiratorio' diseñado para aumentar la fuerza y la resistencia de los músculos inspiratorios se compone de dos tipos distintos de entrenamiento muscular respiratoria específica (es decir la fuerza muscular respiratoria (resistiva / umbral) y entrenamiento de resistencia (hiperpnea)). La formación se produjo cinco a siete veces a la semana durante al menos dos semanas antes de la fecha real de la cirugía. Cada sesión consistía en 15 a 30 minutos, realizadas bajo la supervisión por cualquiera de un fisioterapeuta, médico o investigador.

Los **resultados** encontrados fueron primarios como: las todas las causas de mortalidad dentro de los 30 días durante el período postoperatorio, la evidencia de los efectos adversos del entrenamiento de los músculos inspiratorios. También encontramos resultados secundarios: la fuerza máxima de los músculos inspiratorios (Pi-max) y la resistencia (Pm-pico / Pi-max). (Pm-pico: presión negativa máxima producida por el manejo de la resistencia incremental durante la prueba de resistencia participante; la fuerza muscular inspiratoria y la resistencia evaluado con medidor de presión respiratoria), duración de la estancia hospitalaria. Otros tipos de complicaciones dentro de los 30 días durante el período postoperatorio: complicaciones cardíacas, complicaciones neurológicas, e infecciones del sitio quirúrgico. Un total de abandono del estudio por cualquier motivo, como medida sustituta de la aceptabilidad general. La calidad de vida: la calidad de la salud relacionada con el paciente⁸.

El estudio se basó en revisiones sistemáticas las cuales son investigaciones científicas en las cuales la unidad de análisis son los estudios originales primarios. En la actualidad, constituyen una herramienta esencial para sintetizar la información científica disponible, incrementar la validez de las conclusiones de estudios individuales e identificar aquellas áreas de incertidumbre en las que es conveniente focalizar los esfuerzos de las nuevas líneas de investigación⁵, los autores buscaron un tipo de estudio donde se incluyeron todos los ensayos controlados aleatorios (ECA) que compararon el entrenamiento muscular inspiratorio preoperatorio y cuidados preoperatorios habitual para adultos sometidos a cirugía abdominal o cardíaca grave. Se excluyeron los estudios cuasialeatorios, ensayos con controles históricos, estudios de cohortes y series de casos⁷.

Las **bases bibliográficas** se han usado búsquedas electrónicas se estableció contacto con los ensayos Coordinador de Búsqueda para buscar en la Cochrane de Anestesia, Crítica y ensayos de emergencia CareGroup Registro. Se realizaron búsquedas en el Registro Cochrane Central

de Ensayos Controlados, MEDLINE, EMBASE, CINAHL, LILACS, y el ISI web of Science. Se empleó una estrategia de búsqueda sensible y búsqueda usando ambos encabezados temáticos y palabras de texto libre. Utilizamos estrategias de búsqueda que son óptimas para la identificación de ECA, junto con los términos de materias específicas. Se desarrolló una estrategia de búsqueda para su uso en MEDLINE y revisadas de manera apropiada para su uso en todas las otras bases de datos junto con el Cochrane de Anestesia, Crítica y el Grupo de Atención de Emergencia.

Dos revisores examinaron los títulos y los resúmenes de todas las publicaciones obtenidas mediante la estrategia de búsqueda y los ensayos seleccionados de forma independiente que cumplieron los criterios de inclusión.

Se obtuvo el texto completo de todos los artículos identificados y cualquier consideramos claro para la inclusión de los títulos y los resúmenes⁴.

Se evaluó el riesgo de sesgo en los estudios incluidos mediante los criterios descritos en el Manual Cochrane para las Revisiones Sistemáticas de Intervenciones. Se evaluó el riesgo de sesgo de todos los estudios incluidos a través de los siguientes dominios: generación de la secuencia aleatoria, la ocultación de la asignación, el cegamiento de los participantes y el personal, los datos de resultado incompletos, el informe selectivo, y otra sesgo. Para cada estudio incluido, se asignó a cada uno de estos dominios uno de las tres clasificaciones: bajo riesgo de sesgo, alto riesgo de sesgo, o el riesgo de sesgo incierto¹⁰.

Se realizó todas las comparaciones entre el entrenamiento de músculos inspiratorios preoperatoria y grupos de atención preoperatorios habituales. Se utilizaron las siguientes medidas del efecto de la intervención: se calculó el cociente de riesgos para los resultados dicotómicos y la diferencia de medias (cuando todos los resultados se miden en la misma unidad) o diferencia de medias estandarizada (cuando se utilizan diferentes escalas para medir el mismo constructo) para los resultados continuos.

Utilizamos los principios de la clasificación de sistema de recomendaciones de la evaluación, desarrollo y evaluación (GRADE) para evaluar la calidad del cuerpo de la evidencia asociada con los siguientes resultados específicos en nuestra revisión: complicaciones pulmonares preoperatorio, todas las causas de mortalidad dentro de los 30 días post-operatorio, evidencia de los eventos adversos del entrenamiento muscular inspiratorio, la duración de la estancia hospitalaria¹¹.

Se puede concluir que el entrenamiento de los músculos respiratorios antes de la cirugía previene las complicaciones pulmonares después de la cirugía. Esta formación se lleva a cabo

fácilmente en casa bajo la supervisión de un fisioterapeuta. El entrenamiento de los músculos respiratorios, por tanto, parece ser una opción adecuada como una de las preparaciones para la cirugía, especialmente para los adultos en espera de corazón de alto riesgo y la cirugía abdominal. El potencial de sobreestimación del efecto del tratamiento debe tenerse en cuenta al interpretar los resultados actuales, ya que la calidad de la evidencia es baja a moderada. En el estudio presentado podemos darnos cuenta que se pueden aplicar los resultados en nuestra realidad, con procedimientos básicos, conocidos por el personal de salud para poder brindar un beneficio a la población que pasa por intervenciones quirúrgicas, con un entrenamiento de los músculos inspiratorios, con ayuda de la espirometría, o fisioterapia respiratoria, pudiendo establecer protocolos para dichas intervenciones, evitando así las famosas complicaciones pulmonares.

A pesar de la evidencia disponible es insuficiente en términos de la calidad y el tamaño de los ensayos, se puede concluir que el entrenamiento de los músculos respiratorios antes de la cirugía previene las complicaciones pulmonares después de la cirugía. Esta formación se lleva a cabo fácilmente en casa bajo la supervisión de un fisioterapeuta. El entrenamiento de los músculos respiratorios, por tanto, parece ser una opción adecuada como una de las preparaciones para la cirugía prevista, especialmente para los adultos en espera de corazón de alto riesgo y la cirugía abdominal.

2.3.- Importancia de los resultados. Nos damos cuenta que el estudio puede ayudar a reducir las complicaciones respiratorias después de la cirugía y puede conducir a una mejor atención al paciente y el ahorro de costes globales de atención médica para el sistema de salud pública.

2.4.- Nivel de evidencia. Niveles de clasificación de las evidencias para estudios de intervención el artículo se encuentra en nivel +1 para las revisiones sistemáticas de ensayos clínicos aleatorizados o ensayos clínicos aleatorizados con bajo riesgo de sesgo.

2.5.- Respuesta a la pregunta

Encontramos como se sabe los procedimientos anestésicos afectan todos los aspectos del funcionamiento de sistema respiratorio, por lo cual es conveniente tener en consideración el efecto de ésta sobre el control de la respiración, demostrando como evidencia de que el ejercicio muscular inspiratorio preoperatorio se asoció con una reducción de la atelectasia posoperatoria, neumonía, dando como resultado una menor estancia hospitalaria, menores costos hospitalarios y una recuperación satisfactoria, en pacientes que pasaron por cirugías electivas de menor

complejidad.

2.6- Recomendaciones

- Concientizar en el personal de enfermería para obtener el apoyo en la realización del ejercicio respiratorio preoperatorio en su trabajo diario de la atención del paciente para evitar las complicaciones postoperatorias.
- Capacitar a todo el personal de enfermería, especialmente personal nuevo que ingresa a las unidades de centro quirúrgico.
- Dada la importancia de precisar el presente análisis crítico; se recomendó la realización de continuar con estudios multicéntricos y de investigación secundaria.
- Se recomienda realizar investigación primaria referente al tema.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Jimenez Capel Y.; Medicina Respiratoria, Complicaciones pulmonares postoperatorias: Factores predictivos y escalas de riesgo; Universidad Autónoma de Barcelona; 2014.
2. Katsura M, Kuriyama A, Takeshima T , Fukuhara S , Furukawa TA. Entrenamiento muscular inspiratorio preoperatorio para las complicaciones pulmonares posoperatorias en adultos sometidos a cirugía abdominal y cardíaca importante. Departamento de Salud Epidemiología, Universidad de Kyoto Escuela de Medicina y Salud Pública. 2012.
3. Sampieri. H., Metodología de la investigación, Mcgraw Hilli interamericana Editores, SA DE C.V; 2006.
4. Sorialedo V., Metodología de La Investigación y Práctica Clínica Basada en la Evidencia, Quaderna Editorial. 2010.
5. Matheus, G.,Ribeiro, G.,Dragosavac, D., Trevisan, P., Costa, C., Lopes, M. Entrenamiento de los músculos mejora el volumen corriente y la capacidad vital en el postoperatorio de la cirugía de revascularización miocárdica / entrenamiento muscular inspiratorio Mejora el volumen corriente y la capacidad vital después de la cirugía CABG.RevBrasCir Cardiovascular ; 27 (3): 362-369, julio-set. 2012.
6. Bertolini G.; D.Dragosavac ;Trevisan P.; Eloy C.;Lopes M.;Calado G. Entrenamiento de los músculos mejora el volumen corriente y la capacidad vital en la IDAC postoperatoria.RevBrasCir Cardiovascular; 26 (3); 2011.
7. Coello P., Olga Ezquerro, I., Fargues García, J. García Alamino, M., Marzo Castillejo, Llorens, M., Pardo J., Subirana C. M., Gerard Urrutia C. Enfermería Basada en la Evidencia. Hacia la excelencia en los cuidados. Editor: Difusión Avances de Enfermería (DAE, S.L.) C/ Meléndez Valdés, 52. 28015 Madrid-España © de la presente edición. 2004.
8. Matheus, G.B.; Ribeiro, G. C., Entrenamiento de los músculos mejora el volumen corriente y la capacidad vital en el postoperatorio de la cirugía de revascularización miocárdica / entrenamiento muscular inspiratorio Mejora el volumen corriente y la capacidad vital después de la cirugía CABG; RevBrasCir Cardiovascular; 27 (3): 362- 369, julio-set. 2012.

9. Gonzalez de Dios J, Buñuel Álvarez JC, Aparicio Rodrigo M. Listas guía de comprobación de revisiones sistemáticas y metaanálisis: declaración PRISMA [Revista on-line] 2011 [Consultado el 02 de Mayo del 2017]; 6(2). Disponible en: www.evidenciasenpediatria.es
10. Namakforoosh. Metodología de la investigación. 2º Ed. México. Limusa. 2005.
11. Rodríguez Moguel E. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN: La creatividad. El rigor del estudio y la integridad son factores que transforman al estudiante en un profesionalista de éxito. Mexica. Zona de la cultura. 2005

ANEXO

ANEXO N° 1

Cuadro N° 01: Descripción del Problema		
1	Contexto-Lugar	Centro Quirugico
2	Personal de Salud	Personal De Enfermeria
3	Paciente	Intervenido En Cirugia
4	Problema	Es bien conocido que la cirugía y la anestesia inducen importantes cambios en la función respiratoria, provocando de ese modo un aumento en el riesgo de sufrir complicaciones pulmonares postoperatorias.
4.1	Evidencias internas: Justificación de práctica habitual	La importancia del entrenamiento de los músculos respiratorios antes de la cirugía parece facilitar la respiración y ayuda a fortalecer los músculos de la respiración después de la cirugía. Esta formación puede ayudar a reducir las complicaciones respiratorias después de la cirugía y puede conducir a una mejor atención al paciente.
4.2	Evidencias internas: Justificación de un cambio de práctica	Rehabilitación respiratoria ahora se considera que es el estándar de cuidado para los pacientes quirúrgicos, las técnicas de los cuales incluyen ejercicios de respiración profunda, fisioterapia torácica, espirometría incentivada, y el entrenamiento de los músculos inspiratorios preoperatoria.
5	Motivación del problema	Disminuir Complicaciones Pulmonares

ANEXO N° 2

Cuadro de Validez de Gálvez Toro. ARTÍCULO N°01		
Título de la investigación a validar: Entrenamiento muscular inspiratorio preoperatorio para las complicaciones pulmonares posoperatorias en adultos sometidos a cirugía abdominal y cardíaca importante.		
Metodología: Revisión sistemática.		
Año: 2015		
Pregunta	Descripción	Respuesta*
¿Cuáles son los resultados o los hallazgos?	Esta revisión mostró que el entrenamiento de los músculos respiratorios antes de la cirugía reduce el riesgo de algunas complicaciones pulmonares (atelectasia y neumonía) después de la cirugía y la duración de la estancia hospitalaria, en comparación con la atención habitual.	Encontramos evidencia de que el entrenamiento de los músculos respiratorios preoperatoria se asoció con una reducción de la atelectasia posoperatoria, neumonía, y la duración de la estancia hospitalaria en adultos sometidos a cirugía.
¿Parecen Útiles los Hallazgos para mis problemas?	Si es útil porque da respuesta a parte del problema formulado	Si, resuelve el problema, aunque no se aplica a todas las cirugías utilizadas en mi práctica.
¿Son aplicables los resultados para la resolución del problema en tu medio?	Dado que trabajo en centro quirúrgico con un equipo multidisciplinar, hay que comunicar los hallazgos y evaluarlos en una comisión específica. Si puede ser aplicable dado que se posee con los recursos materiales, humanos, conocimiento y capacitación de personal.	Puedo aplicarlo bajo ciertas condiciones
¿Son seguras las evidencias para el paciente?	Los hallazgos parecen seguros, no hubo evidencias de efectos adversos en los participantes que conformaron la muestra estudiada.	Si
¿Son válidos los resultados y los hallazgos?	Los hallazgos proceden de una revisión sistemática a 12 ensayos clínicos aleatorios. Hay consistencia en los estudios el método es el más adecuado para el problema estudiado.	Si

Cuadro N° 06: Validez y utilidad aparentes		
Título de la investigación a validar: Entrenamiento de los músculos mejora el volumen corriente y la capacidad vital en el postoperatorio de la cirugía de revascularización miocárdica / entrenamiento muscular inspiratorio Mejora el volumen corriente y la capacidad vital después de la cirugía CABG.		
Metodología: ECA		
Año:2012		
Pregunta	Descripción	Respuesta*
¿Cuáles son los resultados o los hallazgos?	La terapia respiratoria es una parte integral en la gestión de la atención al paciente cardíaco tanto en el pre y post-operatorio, ya que contribuye significativamente a un mejor pronóstico de estos pacientes, trabajando en el preoperatorio, con técnicas dirigidas a la prevención de las complicaciones pulmonares y postoperatorias con maniobras de higiene y de pulmón re- expansión.	Este estudio fue evaluar la capacidad ventilatoria en pacientes postoperatorios sometidos a cirugía de bypass de la arteria coronaria y comparar los valores de las medidas de rendimiento de los músculos respiratorios, por la presión inspiratoria máxima (MIP), la presión espiratoria máxima (MEP), el volumen tidal (VT), capacidad vital (CV), flujo respiratorio máximo y entre un grupo sometido a terapia física convencional y otro grupo con el umbral de entrenamiento de los músculos respiratorios.
¿Parecen útiles los hallazgos para mi problema?	Si es útil porque da respuesta a parte del problema formulado	Si, resuelve el problema, aunque no se aplica a todas las cirugías utilizadas en mi práctica.
¿Son aplicables los resultados para la resolución del problema en tu medio? ¿Podemos implantar el cambio?	Dado que trabajo en centro quirúrgico con un equipo multidisciplinar, hay que comunicar los hallazgos y evaluarlos en una comisión específica. Si puede ser aplicable dado que se posee con los recursos materiales, humanos, conocimiento y capacitación de personal.	Puedo aplicarlo bajo ciertas condiciones
¿Son seguras las evidencias para el paciente?	Los hallazgos parecen seguros, no hubo evidencias de efectos adversos en los participantes que conformaron la muestra estudiada.	Si
¿Son válidos los resultados y los hallazgos? Se refiere a la Validez Interna de los métodos y los hallazgos	Los hallazgos proceden de una revisión sistemática a 19 ensayos clínicos aleatorios. Hay consistencia en los estudios el método es el más adecuado para el problema estudiado.	Si

Cuadro N° 06: Validez y utilidad aparentes		
Título de la investigación a validar: El entrenamiento muscular inspiratorio preoperatorio para prevenir las complicaciones pulmonares postoperatorias en pacientes sometidos a resección esofágica (PREPARE estudio): protocolo de estudio para un ensayo controlado aleatorio.		
Metodología: ECA		
Año:2012		
Pregunta	Descripción	Respuesta*
¿Cuáles son los resultados o los hallazgos?	En la cirugía cardíaca un programa de entrenamiento muscular inspiratorio preoperatorio ha demostrado que previene la neumonía postoperatoria y reducir la duración de la estancia hospitalaria. Mientras que en algunos centros quirúrgicos entrenamiento muscular inspiratorio se utiliza ya en la fase preoperatoria en pacientes sometidos a resección esofágica, el valor añadido de esta intervención en la reducción de las complicaciones pulmonares	Este estudio fue evaluar la capacidad ventilatoria en pacientes postoperatorios sometidos a cirugía de bypass de la arteria coronaria y comparar los valores de las medidas de rendimiento de los músculos respiratorios, por la presión inspiratoria máxima (MIP), la presión espiratoria máxima (MEP), el volumen tidal (VT), capacidad vital (CV), flujo espiratorio máximo y entre un grupo sometido a terapia física convencional y otro grupo con el umbral de entrenamiento de los músculos respiratorios.
¿Parecen útiles los hallazgos para mi problema?	Si es útil porque da respuesta a parte del problema formulado	Si, resuelve el problema, aunque no se aplica a todas las cirugías utilizadas en mi práctica.
¿Son aplicables los resultados para la resolución del problema en tu medio? ¿Podemos implantar el cambio?	Dado que trabajo en centro quirúrgico con un equipo multidisciplinar, hay que comunicar los hallazgos y evaluarlos en una comisión específica. Si puede ser aplicable dado que se posee con los recursos materiales, humanos, conocimiento y capacitación de personal.	Puedo aplicarlo bajo ciertas condiciones
¿Son seguras las evidencias para el paciente?	Los hallazgos parecen seguros, no hubo evidencias de efectos adversos en los participantes que conformaron la muestra estudiada.	Si
¿Son válidos los resultados y los hallazgos? Se refiere a la Validez Interna de los métodos y los hallazgos	Los hallazgos proceden de una revisión sistemática a 12 ensayos clínicos aleatorios .Hay consistencia en los estudios el método es el más adecuado para el problema estudiado.	Si

Cuadro N° 06: Validez y utilidad aparentes		
Título de la investigación a validar: entrenamiento de los músculos mejora el volumen corriente y la capacidad vital en el postoperatorio de la cirugía de revascularización miocárdica / entrenamiento muscular inspiratorio Mejora el volumen corriente y la capacidad vital después de la cirugía CABG.		
Metodología: ECA		
Año:2012		
Pregunta	Descripción	Respuesta*
¿Cuáles son los resultados o los hallazgos?	La terapia respiratoria es una parte integral en la gestión de la atención al paciente cardíaco tanto en el pre y post-operatorio, ya que contribuye significativamente a un mejor pronóstico de estos pacientes, trabajando en el preoperatorio (Pre-op), con técnicas dirigidas a la prevención de las complicaciones pulmonares y postoperatorias con maniobras de higiene y de pulmón re-expansión.	Se ha demostrado que el entrenamiento de los músculos respiratorios no operada es eficaz para aumentar la fuerza de los músculos respiratorios en pacientes sometidos a cirugía cardíaca. Se informó de que los pacientes instruidos en operada están mejor preparados para colaborar con las necesidades del tratamiento post-operatorio. La comprensión de la finalidad de la fisioterapia pre y postoperatorio, las limitaciones del proceso quirúrgico y la técnica fisioterapéutico propuesto pueden ayudar en la recuperación y reducir así el tiempo pasado en el hospital.
¿Parecen útiles los hallazgos para mi problema? ¿Los hallazgos dan respuesta explícita a su problema o no?	Si es útil porque da respuesta a parte del problema formulado	Si, resuelve el problema, aunque no se aplica a todas las cirugías utilizadas en mi práctica.
¿Son aplicables los resultados para la resolución del problema en tu medio? ¿Podemos implantar el cambio?	Dado que trabajo en centro quirúrgico con un equipo multidisciplinar, hay que comunicar los hallazgos y evaluarlos en una comisión específica. Si puede ser aplicable dado que se posee con los recursos materiales, humanos, conocimiento y capacitación de personal.	Puedo aplicarlo bajo ciertas condiciones
¿Son seguras las evidencias para el paciente?	Los hallazgos parecen seguros, no hubo evidencias de efectos adversos en los participantes que conformaron la muestra estudiada.	Si
¿Son válidos los resultados y los hallazgos?	Los hallazgos proceden de una revisión sistemática a 12 ensayos clínicos aleatorios. Hay consistencia en los estudios el método es el más adecuado para el problema estudiado.	Si

Cuadro N° 06: Validez y utilidad aparentes		
Título de la investigación a validar: Los efectos a corto plazo del entrenamiento muscular inspiratorio en la cirugía de injerto de derivación de la arteria coronaria: un ensayo controlado aleatorio.		
Metodología: ECA		
Año:2012		
Pregunta	Descripción	Respuesta*
¿Cuáles son los resultados o los hallazgos?	La investigación la eficacia del entrenamiento muscular inspiratorio (IMT) en la fuerza muscular respiratoria postoperatoria, la capacidad funcional, calidad de vida y el estado psicosocial en pacientes con cirugía de revascularización coronaria (CABG)	La mejora en la calidad de vida fue mayor en el grupo de intervención para la dimensión del sueño. Las puntuaciones de ansiedad significativamente menores en el grupo de intervención que en el grupo de atención habitual. La duración de la estancia unidad de cuidados intensivos fue significativamente más corta en el grupo de intervención que en el grupo de atención habitual.
¿Parecen útiles los hallazgos para mi problema? ¿Los hallazgos dan respuesta explícita a su problema o no?	No lo resuelve	No lo resuelve
¿Son aplicables los resultados para la resolución del problema en tu medio? ¿Podemos implantar el cambio?	No es aplicable	No es aplicable
¿Son seguras las evidencias para el paciente?	Los hallazgos no parecen seguros, no hubo evidencias de efectos adversos en los participantes que conformaron la muestra estudiada.	no
¿Son válidos los resultados y los hallazgos?	No lo resuelve	no

Cuadro N° 06: Validez y utilidad aparentes		
Título de la investigación a validar: Viabilidad y la eficacia del entrenamiento muscular inspiratorio preoperatorio en pacientes sometidos a esofagectomía: un estudio piloto.		
Metodología: ECA		
Año:2013		
Pregunta	Descripción	Respuesta*
¿Cuáles son los resultados o los hallazgos?	Los pacientes sometidos a cirugía esofágica tienen un alto riesgo de complicaciones postoperatorias como infecciones pulmonares. Recientemente, la terapia física se ha desplazado de la post- operativo para la fase de pre-operativo para disminuir complicaciones postoperatorias y para acortar la estancia hospitalaria. El propósito de este estudio piloto fue investigar la viabilidad y la eficacia inicial de entrenamiento muscular inspiratorio preoperatorio (IMT) en la incidencia de neumonía en pacientes sometidos a esofagectomía.	Pre-operatorio IMT es factible en pacientes con carcinoma de esófago y mejora significativamente la función de los músculos respiratorios. Esto, sin embargo, no se tradujo en una reducción de la neumonía postoperatoria en pacientes sometidos a esofagectomía.
¿Parecen útiles los hallazgos para mi problema?	No resuelve	No resuelve
¿Son aplicables los resultados para la resolución del problema en tu medio? ¿Podemos implantar el cambio?	Dado que trabajo en centro quirúrgico con un equipo multidisciplinar, hay que comunicar los hallazgos y evaluarlos en una comisión específica. No puede ser aplicable.	No aplicable
¿Son seguras las evidencias para el paciente?	Los hallazgos no parecen seguros.	No
¿Son válidos los resultados y los hallazgos?	Los hallazgos proceden de una revisión sistemática a 44 ensayos clínicos aleatorios no aplicables.	No

Cuadro N° 06: Validez y utilidad aparentes		
Título de la investigación a validar: Beneficios del ejercicio respiratorio postoperatorio en la colecistectomía laparoscópica / beneficios de la kinesioterapia respiratoria en el postoperatorio después de la colecistectomía laparoscópica.		
Metodología: ECA		
Año:2008		
Pregunta	Descripción	Respuesta*
¿Cuáles son los resultados o los hallazgos?	La terapia respiratoria es unas alternativas terapéuticas empleadas con el fin de reducir las complicaciones de la pérdida de la función pulmonar, expansión de los pulmones, se utilizan varias técnicas, especialmente la rehabilitación respiratoria y el ejercicio respiratorio.	Los efectos del ejercicio respiratorio sobre la función pulmonar en pacientes sometidos a colecistectomía laparoscópica. Los resultados mostraron que los ejercicios de respiración fueron responsables de una recuperación más rápida de los volúmenes pulmonares y la fuerza de los músculos respiratorios.
¿Parecen útiles los hallazgos para mi problema? ¿Los hallazgos dan respuesta explícita a su problema o no?	Si es útil porque da respuesta a parte del problema formulado	Si, resuelve el problema, aunque no se aplica a todas las cirugías utilizadas en mi práctica.
¿Son aplicables los resultados para la resolución del problema en tu medio? ¿Podemos implantar el cambio?	Dado que trabajo en centro quirúrgico con un equipo multidisciplinar, hay que comunicar los hallazgos y evaluarlos en una comisión específica. Si puede ser aplicable dado que se posee con los recursos materiales, humanos, conocimiento y capacitación de personal.	Puedo aplicarlo bajo ciertas condiciones
¿Son seguras las evidencias para el paciente?	Los hallazgos parecen seguros, no hubo evidencias de efectos adversos en los participantes que conformaron la muestra estudiada.	Si
¿Son válidos los resultados y los hallazgos?	Los hallazgos proceden de una revisión sistemática a 36 ensayos clínicos aleatorios. Hay consistencia en los estudios el método es el más adecuado para el problema estudiado.	Si

Cuadro N° 06: Validez y utilidad aparentes		
Título de la investigación a validar: El comportamiento de la función pulmonar, la fuerza de los músculos respiratorios y la calidad de vida en pacientes sometidos a toracotomía electiva / función pulmonar, la fuerza de los músculos respiratorios y la calidad de vida en pacientes sometidos a toracotomía electivos.		
Metodología: ECA		
Año:2012		
Pregunta	Descripción	Respuesta*
¿Cuáles son los resultados o los hallazgos?	A fuerza muscular respiratoria se ha estudiado como un factor predictivo de complicaciones postoperatorias después de la toracotomía. Se observó que, a menos que lo previsto en el preoperatorio, confiere mayor riesgo relativo de complicaciones en la toracotomía y la laparotomía supraumbilicais.	Todos los pacientes fueron sometidos a fisioterapia antes y después de la cirugía. Pre y post-operatorio que recibieron orientación sobre el funcionamiento de la importancia de la deambulación temprana y la tos, el ejercicio llevado a cabo ejercicios y técnicas respiratorias se sometió a la reexpansión pulmonar sin protocolo específico, como las necesidades individuales.
¿Parecen útiles los hallazgos para mi problema?	Si es útil porque da respuesta a parte del problema formulado	Si, resuelve el problema, aunque no se aplica a todas las cirugías utilizadas en mi práctica.
¿Son aplicables los resultados para la resolución del problema en tu medio? ¿Podemos implantar el cambio?	Dado que trabajo en centro quirúrgico con un equipo multidisciplinar, hay que comunicar los hallazgos y evaluarlos en una comisión específica. Si puede ser aplicable dado que se posee con los recursos materiales, humanos, conocimiento y capacitación de personal.	Puedo aplicarlo bajo ciertas condiciones
¿Son seguras las evidencias para el paciente?	Los hallazgos parecen seguros, no hubo evidencias de efectos adversos en los participantes que conformaron la muestra estudiada.	Si
¿Son válidos los resultados y los hallazgos?	Los hallazgos proceden de una revisión sistemática a 19 ensayos clínicos aleatorios. Hay consistencia en los estudios el método es el más adecuado para el problema estudiado.	Si

ANEXO N° 03

Entrenamiento Muscular Inspiratorio Preoperatorio Para Las Complicaciones Pulmonares Posoperatorias En Adultos Sometidos A Cirugía Abdominal Y Cardíaca Importante

Katsura M, Kuriyama A, Takeshima T, Fukuhara S, Furukawa TA



COCHRANE LIBRARY

Katsura M, Kuriyama A, Takeshima T, Fukuhara S, Furukawa TA. Preoperative inspiratory muscle training for postoperative pulmonary complications in adults undergoing cardiac and major abdominal surgery. Cochrane Database of Systematic Reviews 2015, Issue 10. Art. No.: CD010356. DOI: 10.1002/14651858.CD010356. pub2.www.cochranelibrary.com

Preoperative inspiratory muscle training for postoperative pulmonary complications in adults undergoing cardiac and major abdominal surgery (Review)

Copyright © 2015 The Cochrane Collaboration. Published by John Wiley & Sons, Ltd.

- **Publicado por primera vez:** 5 de octubre del año 2015
- **Grupo editorial:** Cochrane de Anestesia, Crítica y el Grupo de Atención de Emergencias
- **DOI:** 10.1002 / 14651858.CD010356.pub2
- **Citado por (CrossRef):** 4 artículos
- Fondo

Complicaciones pulmonares posoperatorias (PPC) tienen un impacto en la recuperación de los adultos después de la cirugía. Por tanto, es importante establecer si la rehabilitación respiratoria preoperatoria puede disminuir el riesgo de PPC y para identificar a los adultos que podrían beneficiarse de la rehabilitación respiratoria.

objetivos

Nuestro objetivo principal fue evaluar la efectividad del entrenamiento inspiratorio

preoperatorio muscular (IMT) en las fotocopadoras en adultos sometidos a cirugía abdominal o cardíaca grave. Nos fijamos en la mortalidad por todas las causas y los eventos adversos. métodos de búsqueda

Se hicieron búsquedas en el Registro Cochrane Central de Ensayos Controlados (CENTRAL, 2014, número 10), MEDLINE (1966 a octubre de 2014), EMBASE (1980 a octubre de 2014), CINAHL (1982 a octubre de 2014), LILACS (1982 hasta octubre de 2014), e ISI web of Science (1985 a octubre de 2014). No se impuso ninguna restricción de idioma.

Criterios de selección

Se incluyeron ensayos controlados aleatorios que compararon las IMT preoperatoria y cuidados preoperatorios habitual para adultos sometidos a cirugía abdominal o cardíaca grave.

Recogida y análisis de datos

Dos o más revisores identificaron de forma independiente los estudios, evaluaron la calidad de los ensayos y extrajeron los datos. Se extrajeron los siguientes datos: características del estudio, características de los participantes, detalles de la intervención, y medidas de resultado. Se estableció contacto con los autores para obtener información adicional con el fin de identificar datos no publicados.

Resultados principales

Se incluyeron 12 ensayos con 695 participantes; cinco ensayos incluyeron participantes en espera de cirugía cardíaca electiva y siete ensayos incluyeron participantes en espera de cirugía mayor abdominal electiva. Todos los ensayos contenían al menos un dominio considerados en riesgo alto o de sesgo incierto. De mayor preocupación era el riesgo de sesgo asociado con cegamiento inadecuado, ya que era imposible cegar a los participantes debido a la naturaleza de los diseños de los estudios. Podríamos agrupar atelectasia postoperatoria en siete ensayos (443 participantes) y neumonía postoperatoria en 11 ensayos (675 participantes) en un meta-análisis. Preoperatoria IMT se asoció con una reducción de la atelectasia posoperatoria y la neumonía, en comparación con la atención habitual o intervención sin ejercicio (respectivamente; riesgo relativo (RR) 0,53, 95% intervalo de confianza (CI) 0,34-0,82 y RR 0,45, IC del 95% 0,26 a 0,77). Podríamos agrupar todas las causas de mortalidad dentro de postoperatorio en siete ensayos (431 participantes) en un meta-análisis. Sin embargo, el efecto de IMT en todas las causas de mortalidad postoperatoria es incierto (RR 0,40, IC del 95%: 0,04 a 4,23). Ocho ensayos informaron la incidencia de eventos adversos causados por las IMT. Todos estos ensayos informaron que no hubo eventos adversos en ambos grupos. Fue posible combinar la duración media de la estancia hospitalaria en seis ensayos (424 participantes) en un meta-análisis. Preoperatoria IMT se asoció con longitud reducida de la estancia hospitalaria (MD -1,33, IC del 95% -2,53 a -0,13). De acuerdo con los grados de recomendación, directrices para la evaluación, desarrollo y evaluación del Grupo de Trabajo (GRADE) para evaluar el impacto de las intervenciones de salud, la calidad general de los estudios de la incidencia de neumonía fue moderada, mientras que la calidad general de los estudios de la incidencia de atelectasia, todas las causas de muerte postoperatoria, los eventos adversos y la duración de la estancia hospitalaria fue baja o muy baja.

Conclusiones de los autores

Encontramos evidencia de que las IMT preoperatoria se asoció con una reducción de la atelectasia posoperatoria, neumonía, y la duración de la estancia hospitalaria en adultos sometidos a cirugía abdominal cardíaca y mayor. El potencial para la sobreestimación del efecto del tratamiento debido a la falta de cegamiento adecuado, los efectos de estudio pequeño, y el sesgo de publicación debe tenerse en cuenta en la interpretación de los presentes hallazgos.

Entrenamiento de la respiración antes de la cirugía para reducir las complicaciones pulmonares después de la cirugía en adultos sometidos a cirugía cardíaca y abdominal mayor

Antecedentes y revisión pregunta

A pesar de los avances en relación con el cuidado del paciente en las últimas décadas, la respiración complicaciones como resultado de la lesión pulmonar después de la cirugía, como la neumonía son la principal causa de enfermedad y muerte en adultos sometidos corazón y cirugía abdominal mayor. Entrenamiento de los músculos respiratorios utilizando un pequeño dispositivo en su casa antes de la cirugía parece facilitar la respiración y ayuda a fortalecer los músculos de la respiración después de la cirugía. Esta formación puede ayudar a reducir las complicaciones respiratorias después de la cirugía y puede conducir a una mejor atención al paciente y el ahorro de costes globales de atención médica para el sistema de salud pública. Queríamos establecer si el entrenamiento de los músculos respiratorios antes de la cirugía puede reducir el riesgo de complicaciones pulmonares y para identificar quién en particular, podrían beneficiarse de este tipo de formación.

Objetivo

Hemos revisado la evidencia sobre los efectos del entrenamiento de la respiración antes de la cirugía de complicaciones pulmonares después de la cirugía en adultos sometidos al corazón o cirugía abdominal mayor.

Características del estudio

Se incluyeron 12 ensayos con 695 participantes. Cinco de los 12 estudios que incluyeron participantes en espera de una cirugía a corazón estaba previsto, y siete estudios incluyeron participantes espera de cirugía abdominal mayor planificada. La evidencia actual es a octubre de 2014.

Los resultados clave

Esta revisión mostró que el entrenamiento de los músculos respiratorios antes de la cirugía reduce el riesgo de algunas complicaciones pulmonares (atelectasia y neumonía) después de la cirugía y la duración de la estancia hospitalaria, en comparación con la atención habitual. Sin embargo, el efecto de esta formación en la muerte en el hospital después de la cirugía es poco claro y necesita más investigación. Los ensayos no informaron efectos indeseables asociados con el entrenamiento de los músculos respiratorios, y ningún estudio informó sobre los costos resultantes de entrenamiento de la respiración utilizando un dispositivo.

Calidad de las pruebas y la conclusión

A pesar de la evidencia disponible es insuficiente en términos de la calidad y el tamaño de los ensayos, se puede concluir que el entrenamiento de los músculos respiratorios antes de la cirugía previene las complicaciones pulmonares después de la cirugía. Esta formación se lleva a cabo fácilmente en casa bajo la supervisión de un fisioterapeuta. El entrenamiento de los músculos respiratorios, por tanto, parece ser una opción adecuada como una de las preparaciones para la cirugía previsto, especialmente para los adultos en espera de corazón de alto riesgo y la cirugía abdominal. Otras cirugías, tales como la resección del esófago (extirpación de parte del tracto gastrointestinal 'tubo de alimentación'), deben ser evaluados; relación coste-eficacia y los resultados informados por los pacientes deben ser reportados. El potencial de sobreestimación del efecto del tratamiento debe tenerse en cuenta al interpretar los resultados actuales, ya que la calidad de la evidencia es baja a moderada.

Resumen de los hallazgos para la comparación principal. Entrenamiento muscular inspiratorio preoperatorio en comparación con la atención habitual, intervención sin ejercicios para adultos en lista de espera para cirugía abdominal cardíaca y mayor

1.1.1 Descripción de la condición

A pesar de los avances en la atención perioperatoria en las últimas décadas, las complicaciones pulmonares postoperatorias (PPC) son probablemente la causa principal de morbilidad y mortalidad en adultos sometidos a cirugía abdominal y torácica. PPC y complicaciones cardíacas son considerados comúnmente como las dos causas principales de los problemas perioperatorios en grupos seleccionados de pacientes sometidos a estos procedimientos quirúrgicos de alto riesgo (Méndez-Tellez 2008). Sin embargo, las complicaciones son más comunes que las complicaciones cardíacas postoperatorias y jugar un papel más importante en los costos de cuidado de la salud y de mortalidad (Fleischmann 2003 ; Shander 2011 ; Smetana 2009). A pesar de estos factores, la historia natural de la PPC y la necesidad de estrategias de prevención no han sido bien reconocido en los estudios realizados hasta la fecha.

PPC se componen de atelectasia, neumonía, broncoespasmo, derrame pleural, edema pulmonar e insuficiencia respiratoria (Brooks-Brunn 1995). Las diferencias en la definición de las PPC a través de estudios han contribuido a una amplia gama en las incidencias reportados (6% a 76%) (Chumillas 1998). Varios cambios en el sistema respiratorio se producen durante el período postoperatorio que aumentan el riesgo de estas complicaciones, incluyendo consecuencias desde el efecto anestésico residual, el procedimiento quirúrgico en sí, y los efectos de cualquier condición premórbida (Mendez-Tellez 2008).

Un número de factores de riesgo reconocidos predisponen a la persona a las PPC en desarrollo. Estos factores de riesgo se pueden clasificar en relacionado con el procedimiento y los factores de riesgo relacionados con el paciente (Méndez-Tellez 2008 ; Qaseem 2006). Factores de riesgo relacionados con el procedimiento incluyen el tipo de cirugía (abdominal, torácica, neuro, cabeza y cuello, vascular, reparación de aneurisma aórtico y cirugía de emergencia están todos asociados con un mayor riesgo de PPC), el sitio de la incisión, el tiempo operatorio prolongado (superior tres horas), y el tipo de anestesia (Guimarães 2009 ; Qaseem 2006 ; Smetana 2009). Factores de riesgo relacionados con el paciente incluyen la edad (igual o

mayor de 60 años), pre-existente de la enfermedad (por ejemplo enfermedad pulmonar obstructiva crónica, insuficiencia cardíaca congestiva), tabaquismo, consumo de alcohol, la dependencia funcional, deterioro de sensorio, reciente peso marcada avanzaron pérdida, y la Sociedad Americana de Anestesiología (ASA) estado físico (PS) Clasificación clase System 2 (enfermedad sistémica leve, sin limitaciones funcionales) o el estado más severo (Méndez-Tellez 2008 ; Qaseem 2006). Es importante tener en cuenta estos factores de riesgo en el momento de la evaluación preoperatoria.

1.1.2 Descripción de la intervención

Prevención de la PPC puede ser más eficaz que el tratamiento de la PPC ya establecidos, y es responsabilidad del cirujano para asegurarse de que se han tomado todas las medidas necesarias para evitar la PPC en su paciente. Por ejemplo, los pacientes con alto riesgo de PPC que están programados para someterse a una cirugía electiva deben ser considerados para las estrategias de rehabilitación respiratoria preoperatoria. Estas estrategias se pueden realizar de forma ambulatoria (por ejemplo, en casa o en una clínica de rehabilitación local) bajo la supervisión de un fisioterapeuta. Los pacientes hospitalizados también deben abrirse a una estrategia de rehabilitación respiratoria inmediatamente antes de la cirugía.

La rehabilitación respiratoria ahora se considera que es el estándar de cuidado para los pacientes quirúrgicos, las técnicas de los cuales incluyen ejercicios de respiración profunda, fisioterapia torácica, espirometría incentivo (IS), y el entrenamiento de los músculos inspiratorios preoperatoria (IMT; ver Tipos de intervención). Hasta la fecha, cuatro revisiones sistemáticas han centrado en la IS para la prevención de la PPC después de la cirugía abdominal (do Nascimento 2014 ; Lawrence 2006 ; Overend 2001 ; Thomas 1994). La revisión más reciente, que comparó el efecto de la terapia se encuentra, sin la fisioterapia o el PPC, llegó a la conclusión de que no hay evidencia para apoyar la efectividad de la IS para la prevención de la PPC después de la cirugía abdominal superior (do Nascimento 2014). Como no se requiere el manejo perioperatorio más meticuloso en pacientes de alto riesgo, preoperatorio IMT ha recibido recientemente la atención de la investigación amplia como un medio para prevenir la PPC (Hulzebos 2006b ; Kulkarni 2010).

1.1.3 ¿Cómo podría funcionar la intervención

La fuerza muscular respiratoria no se ha informado que se correlaciona con la rutinariamente examinó la función pulmonar (por ejemplo la capacidad vital (VC), forzado volumen espirado en un segundo (FEV 1)) (Nomori 1994). Sin embargo, las personas con debilidad de los músculos respiratorios tienen un mayor riesgo de PPC (Nomori 1994). Esto se cree que es debido a la fatiga de los músculos inspiratorios que conduce al colapso de los alvéolos (Kulkarni 2010). Varios autores han informado de que preoperatoria IMT resultó en una mejora significativa en la fuerza muscular inspiratoria media y la resistencia después de la cirugía torácica y abdominal sin causar efectos adversos (Hulzebos 2006b ; Kulkarni 2010 ; Nomori 1994). Por lo tanto, es razonable suponer que un aumento de la fuerza muscular inspiratoria y la resistencia a través preoperatoria IMT puede conducir a la respiración profunda de mejor calidad después de la cirugía, lo que a su vez dar lugar a una menor incidencia de PPC (Valkenet 2011).

En resumen, las IMT preoperatoria es una intervención factible y parece tener un efecto profiláctico contra la PPC (Hulzebos 2006b ; Valkenet 2011). Esta estrategia para reducir la PPC puede conducir a la mejora de la atención perioperatoria del paciente, una mejor utilización de recursos y ahorro de costes globales (por ejemplo, guardar tensiones adicionales invasivos y medicamentos, acortar la duración de la estancia hospitalaria y la ventilación mecánica) para el sistema de salud pública (Shander 2011)

1.1.4 ¿Por qué es importante realizar esta revisión?

PPC afectan a la calidad, la eficacia y eficiencia de la atención al paciente postoperatorio. Por tanto, es importante establecer si la rehabilitación respiratoria preoperatoria puede disminuir el riesgo de PPC y para identificar a los pacientes que podrían beneficiarse de la rehabilitación respiratoria.

Algunos estudios publicados han demostrado las ventajas de las IMT preoperatoria en los participantes sometidos a cirugía cardíaca, en Hulzebos 2006a , 2006b Hulzebos , y Weiner 1998 , o cirugía abdominal mayor, en Dronkers 2008 y Kulkarni 2010 . Una revisión sistemática resume la evidencia actual con respecto a la efectividad del tratamiento con ejercicios preoperatoria, incluyendo la rehabilitación física, en la tasa de complicaciones postoperatorias en general (Valkenet 2011). Sin embargo, a nuestro conocimiento ninguna revisión sistemática se ha centrado en las IMT preoperatoria sola para la prevención de la PPC. Esta revisión sistemática por lo tanto investigar si las IMT preoperatoria en los participantes sometidos a cirugía abdominal o cardíaca importante es una intervención eficaz para la prevención de la PPC. Esperamos que esta revisión ayudará a guiar el manejo perioperatorio en el futuro.

1.2 *Objetivos*

Nuestro objetivo principal fue evaluar la eficacia de las IMT preoperatoria de PPC en adultos sometidos a cirugía abdominal o cardíaca grave. Nos fijamos en la mortalidad por todas las causas y los eventos adversos.

1.3 *Métodos*

1.3.1 Criterios para la valoración de los estudios para esta revisión

1.3.1.1 Tipos de estudios

Se incluyeron todos los ensayos controlados aleatorios (ECA) que compararon las IMT preoperatoria y cuidados preoperatorios habitual para adultos sometidos a cirugía abdominal o cardíaca grave. Se excluyeron los estudios cuasialeatorios, ensayos con controles históricos, estudios de cohortes y series de casos. Sin embargo, se planificó incluir ensayos aleatorios grupales si se informó el coeficiente de correlación intragrupo.

1.3.1.2 Tipos de participantes

Se incluyeron adultos (igual o mayor de 18 años de edad) a la espera de una cirugía abdominal o cardíaca mayor electiva.

Hemos definido la cirugía cardíaca como cualquier procedimiento quirúrgico que implica el corazón (por ejemplo cirugía de bypass de la arteria coronaria del injerto, cirugía de la válvula, y la corrección de los defectos congénitos).

Definimos una cirugía abdominal mayor como el incumplimiento deliberado de peritoneo o retroperitoneo, incluyendo cirugía de la aorta abdominal, cirugía gastrointestinal y cirugía urológica.

Se excluyeron los participantes sometidos a cirugía de tórax que puede implicar el pulmón por sí aparte de la cirugía cardíaca debido a que tales procedimientos son propensos a tener una profunda influencia sobre las complicaciones pulmonares. También se excluyeron los participantes si habían sido sometidos a cirugía dentro de las dos semanas de contacto inicial. Se excluyeron los participantes si estaban ASA PS 5, o tuvo una infección respiratoria establecida o sospechada.

1.3.1.3 Tipos de intervenciones

La intervención incluyó un programa personalizado de formación (llamado 'entrenamiento muscular inspiratorio', o IMT) diseñado para aumentar la fuerza y la resistencia de los músculos inspiratorios. IMT se compone de dos tipos distintos de entrenamiento muscular respiratoria específica (es decir la fuerza muscular respiratoria (resistiva / umbral) y entrenamiento de resistencia (hiperpnea)). La formación se produjo cinco a siete veces a la semana durante al menos dos semanas antes de la fecha real de la cirugía. Cada sesión consistía en 15 a 30 minutos de IMT, realizadas bajo la supervisión por cualquiera de un fisioterapeuta, médico o investigador. Los participantes fueron entrenados para utilizar un dispositivo de umbral de carga inspiratoria con una carga de 10% a 60% de la fuerza muscular inspiratoria máxima (Pi-max). Los participantes en el grupo de intervención también recibieron la atención habitual como se define a continuación. Se excluyeron los participantes que también recibieron IMT después de la cirugía.

Nuestra intervención comparativo fue la atención habitual, una intervención sin ejercicio o ninguna intervención. El grupo de tratamiento recibió la atención habitual como es habitual el día antes de la cirugía (instrucción en las maniobras de respiración profunda, IS, la tos y la movilización precoz puede ser proporcionada).

Se incluyeron ensayos que requerían los participantes a someterse a la rehabilitación, siempre que ambos grupos (intervención y control) recibieron similares es, fisioterapia respiratoria, y la movilización después de la cirugía.

1.3.1.4 Tipos de medidas de resultado

1.3.1.4.1 Los resultados primarios

1. PPC. Definimos PPC clínicamente significativos como dos o más artículos en los 2 complicaciones de grado o un elemento en el grado 3 o 4 complicaciones.
2. Todas las causas de mortalidad dentro de los 30 días durante el período postoperatorio.
3. La evidencia de los efectos adversos de las IMT.

1.3.1.4.2 Los resultados secundarios

1. Fuerza máxima de los músculos inspiratorios (Pi-max) y la resistencia (Pm- pico / Pi-max). (Pm-pico: presión negativa máxima producida por el manejo de la resistencia incremental durante la prueba de resistencia participante; la fuerza muscular inspiratoria y la resistencia evaluado con medidor de presión respiratoria).
2. Duración de la estancia hospitalaria.
3. Otros tipos de complicaciones dentro de los 30 días durante el período postoperatorio: complicaciones cardíacas, complicaciones neurológicas, e infecciones del sitio quirúrgico (ver [Apéndice 2](#) para descripciones detalladas de cada complicación).
4. Total de abandono del estudio por cualquier motivo, como medida sustituta de la aceptabilidad general.
5. Calidad de vida: la calidad de la salud relacionados con el paciente, informó de la vida, tales como el artículo 12-Short Form Encuesta de Salud, Tema 36- Short Form Health Survey, Salud de las escalas de resultados nación y el mundo la calidad de la Organización de Salud de la Vida.
6. Análisis de costos.

1.3.2 Métodos de búsqueda para la identificación de los estudios

1.3.2.1 Búsquedas electrónicas

Se estableció contacto con los ensayos Coordinador de Búsqueda para buscar en la Cochrane de Anestesia, Crítica y ensayos de emergencia CareGroup Registro (Octubre 2014). Se realizaron búsquedas en el Registro Cochrane Central de Ensayos Controlados (CENTRAL, 2014 número 10), MEDLINE (Ovid SP, 1966 a octubre de 2014, EMBASE (Ovid SP de 1980 a octubre de 2014), CINAHL (anfitrión EBSCO, 1982 a octubre de 2014, Apéndice 6), LILACS (a través de BIREME, 1982 a octubre de 2014), y el ISI web of Science (1985 a octubre de 2014).

Se empleó una estrategia de búsqueda sensible y búsqueda usando ambos encabezados temáticos y palabras de texto libre. Utilizamos estrategias de búsqueda que son óptimas para la identificación de ECA, junto con los términos de materias específicas. Se desarrolló una estrategia de búsqueda para su uso en MEDLINE y revisadas de manera apropiada para su uso en todas las otras bases de datos junto con el Cochrane de Anestesia, Crítica y el Grupo de Atención de Emergencia. Se utilizó el citado y citando método de búsqueda de referencia en la Web of Science para encontrar los artículos más recientes que actualizan la investigación anterior. No se impusieron restricciones de idioma.

1.3.2.2 Búsqueda de otros recursos

Se verificaron las listas de referencias de los artículos incluidos. También se realizaron búsquedas de forma manual las revistas *Rehabilitación Clínica*, *Fisioterapia* y *Terapia Física de 1987* a octubre de 2014. Se intentó establecer contacto con los autores o expertos ensayos relevantes en el área para identificar ensayos en curso o datos no publicados adicionales. Se hicieron búsquedas en las actas de la conferencia de las reuniones y los resúmenes importantes. También se realizaron búsquedas en las bases de datos de ensayos en curso como www.controlled-trials.com/ y www.clinicaltrials.gov/. Se estableció contacto con las empresas que suministran los dispositivos de entrenamiento de los músculos respiratorios con el fin de identificar posibles ensayos en curso.

1.3.3 Recogida y análisis de datos

1.3.3.1 Selección de los estudios

Dos revisores (MK, AK) examinaron los títulos y los resúmenes de todas las publicaciones obtenidas mediante la estrategia de búsqueda y los ensayos seleccionados de forma independiente que cumplieron los criterios de inclusión.

Se obtuvo el texto completo de todos los artículos identificados y cualquier consideramos claro para la inclusión de los títulos y los resúmenes. Nosotros (MK, AK) examinaron de forma independiente los artículos completos para su inclusión. En caso de desacuerdo, se consultó con un tercer revisor independiente (TT).

1.3.3.2 Extracción de los datos

Dos revisores (MK, AK) de forma independiente y por duplicado, extrajeron los datos, incluyendo la siguiente información.

1. Evaluación de la calidad del estudio (riesgo de sesgo).
2. características de los participantes.
3. detalles de la intervención y agentes de control.

4. Los resultados (tipos de medidas de resultado, sincronización de los resultados, las diferencias de efecto).

Los desacuerdos se resolvieron en consulta con un tercer revisor (TT). Se recogieron los datos de forma manual en formularios de extracción de papel y entramos en el software intermedio (Microsoft Excel para Windows) para asegurar una transferencia precisa mediante el uso de doble entrada, antes de entrar en Review Manager. Esto permitió que las conversiones estadísticas necesarios.

1.3.3.3 Evaluación del riesgo de sesgo en los estudios incluidos

Se evaluó el riesgo de sesgo en los estudios incluidos mediante los criterios descritos en el *Manual Cochrane para las Revisiones Sistemáticas de Intervenciones* (Higgins 2011). Dos revisores (MK, AK) evaluaron de forma independiente la calidad del ensayo. Un tercer autor de la revisión (TT) arbitrado y resolvió los desacuerdos. Se evaluó el riesgo de sesgo de todos los estudios incluidos a través de los siguientes dominios: generación de la secuencia aleatoria, la ocultación de la asignación, el cegamiento de los participantes y el personal, los datos de resultado incompletos, el informe selectivo, y otro sesgo. Para cada estudio incluido, se asignó a cada uno de estos dominios uno de los tres clasificaciones: bajo riesgo de sesgo, alto riesgo de sesgo, o el riesgo de sesgo incierto (no está claro lo que indica ya sea la falta de información o la incertidumbre sobre la posibilidad de sesgo). Se construyó un gráfico de 'Riesgo de sesgo' y figura resumen de 'Riesgo de sesgo' mediante Review Manager

1.3.3.4 Medidas del efecto del tratamiento

Se realizó todas las comparaciones entre el IMT preoperatoria y grupos de atención preoperatorios habituales. Se utilizaron las siguientes medidas del efecto de la intervención: se calculó el cociente de riesgos para los resultados dicotómicos y la diferencia de medias (cuando todos los resultados se miden en la misma unidad) o diferencia de medias estandarizada (cuando se utilizan diferentes escalas para medir el mismo constructo) para los resultados continuos.

1.3.3.5 Unidad de análisis

Se tuvo en cuenta el nivel en que se produjo la aleatorización. Hicimos una evaluación de la asignación al azar en grupos paralelos simples y las variaciones de esta, tales como ensayos aleatorios grupales. Dos revisores (MK, AK) revisaron la Unidad de análisis de acuerdo con el *Manual Cochrane para las Revisiones Sistemáticas de Intervenciones* (Higgins 2011). Se resolvieron las diferencias mediante discusión. Para los ensayos que tenían un diseño cruzado, se consideró que los resultados sólo a partir de los primeros períodos de asignación al azar. Se incluyeron ensayos aleatorios por si se informó el coeficiente de correlación intragrupo.

1.3.3.6 Manejo de los datos faltantes

Tomamos los siguientes pasos para el manejo de los datos que faltan:

1. se calculó la desviación estándar (SD) de las estadísticas del estudio (por ejemplo, 95% de intervalo de confianza (IC), los errores estándar, valores de T, los valores P, valores F) para SDS de datos resultado continuo faltante;
2. siempre que sea posible, se estableció contacto con los investigadores originales del estudio para obtener los datos que faltan;
3. hemos abordado el impacto potencial de los datos sobre los resultados de la revisión de los desaparecidos Discusión sección;
4. cuando no podíamos calcular el SD exacta, les imputaron los de otros estudios en el metanálisis (Furukawa 2006).

Nosotros, a priori, planeado para imputar las DE faltantes de otros estudios, pero algunos estudios informaron muy diferentes desviaciones estándar de Pi-máx. Por lo tanto no se agruparon el estudio en el metanálisis si no podíamos calcular el SD exacta.

Para todos los resultados, se realizó un análisis, en la medida de lo posible, sobre una base de intención de tratar, es decir hemos tratado de incluir a todos los participantes asignados al azar a cada grupo en los análisis, y analizar todos los participantes en el grupo al que se asignado, independientemente de si recibieron o no la intervención asignada. Calculamos y reportamos el porcentaje perdido para el seguimiento si hay una discrepancia entre los números aleatorios y analizados en cada grupo de tratamiento. Si hubo abandonos, buscamos razones de los abandonos en la propia publicación u obtenido información adicional de los autores de las publicaciones sobre la causa de los abandonos. A continuación, llevó a cabo análisis con conocimiento de los resultados precisos, ya que era posible hacer una conjetura informada sobre los abandonos. Por último, se repitió el metanálisis imputar los datos faltantes y los abandonos como mejores y peores resultados posibles en un análisis de sensibilidad.

1.3.3.7 Evaluación de la heterogeneidad

Utilizamos la heterogeneidad clínica para describir las diferencias de los participantes, las intervenciones y los resultados que podrían afectar razonablemente estrategias de reclutamiento. Inicialmente se evaluó la heterogeneidad mediante la inspección visual de los resultados en las parcelas forestales de un meta-análisis de los estudios. Se midió la heterogeneidad estadística mediante la I^2 y la estadística Q de Cochran (Higgins 2002 ; Higgins 2003). Si identificamos heterogeneidad significativa (I^2 estadística $\geq 50\%$ y el valor de $P < 0,1$), se investigó las fuentes potenciales de la heterogeneidad a través de subgrupos y análisis de sensibilidad. También se realizaron controles de calidad de extracción de datos y de entrada y revisaron los aspectos clínicos y metodológicos de los ensayos de estudio.

1.3.3.8 Evaluación de los sesgos de notificación

Funnel parcela asimetría puede ser causada por: sesgo de selección (publicación o sesgo de la ubicación), la mala calidad metodológica de los estudios más pequeñas (diseño, análisis de fraude), verdadera heterogeneidad (variación con el tamaño del efecto), o artefacto o azar (Egger 1997). Con el fin de determinar el nivel de sesgo de publicación, se realizó un análisis gráfico de embudo para evaluar visualmente si los efectos de los estudios pequeños pueden estar presentes en el meta-análisis, ya que un número suficiente de ensayos permitidos para un análisis significativo.

1.3.3.9 Síntesis de los datos

Como los ensayos eran suficientemente homogéneo, y clínicamente ensayos similares estaban disponibles, hemos sido capaces de agrupar los resultados en el meta-análisis. Se agruparon los datos utilizando el modelo de efectos aleatorios para los datos dicotómicos y continuos porque la intervención en cuestión representa un complejo, método de la variable y se espera que esté asociada con alguna heterogeneidad clínica y también porque el modelo de efectos aleatorios se sabe que ser más conservadores (es decir, es menos probable que conduzca a error tipo I) que el modelo de efectos fijos.

1.3.3.9.1 Los datos dicotómicos

Se calculó el cociente de riesgos como una medida del efecto y su intervalo de confianza del 95% asociados (IC) porque era clínicamente interpretables y generalizable (Furukawa 2002). Donde sea posible, se calculó el número necesario a tratar para un resultado beneficioso adicional y su IC del 95%, suponiendo que la tasa de eventos de control promedio observado.

1.3.3.9.2 Datos continuos

Se calculó la diferencia de medias y su asociada IC del 95%. Se utilizó la diferencia de medias estandarizada para los datos que no se podía convertir a una escala uniforme.

Si no meta-análisis fue posible o apropiado debido a la heterogeneidad sustancial clínica o estadística (o ambos), distribución sesgada, los datos que faltan, o de otra manera, que cualitativamente resumido y descrito los ensayos identificados.

1.3.3.10 Análisis de subgrupos e investigación de la heterogeneidad

Siempre que sea posible, se realizaron los siguientes análisis de subgrupos. No se pudo realizar algún análisis de subgrupos debido a la falta de datos.

1. Tipo de cirugía: cirugía cardíaca o cirugía abdominal mayor como análisis de subgrupos debido a las diferencias en el procedimiento operatorio (factores de riesgo relacionados con el procedimiento) pueden afectar el estado postoperatorio de los participantes.

2. participantes de alto riesgo como análisis de subgrupos debido a los factores de riesgo relacionados con el paciente pueden afectar el estado postoperatorio de los participantes. Se incluyeron participantes de alto riesgo si el ensayo informó los resultados de los participantes de alto riesgo por separado. Si el ensayo no informó estos resultados por separado, se intentó establecer contacto con los autores de los ensayos pertinentes con el fin de identificar cualquier dato adicional no publicada sobre los factores de riesgo de los participantes. También se incluyeron los ensayos en los que más del 80% de los participantes tenían al menos un factor de riesgo. Sin embargo, se previó que diversos estudios habrían utilizado las definiciones de variables de los participantes 'de alto riesgo'. Se aceptaron las definiciones de los autores del estudio.
3. Tipo de intervención como el análisis de subgrupos.

1.3.3.11 Análisis de sensibilidad

Para comprobar la solidez de los resultados observados, se realizó el siguiente análisis de sensibilidad utilizando Stata, Stata 11 , y Review Manager, RevMan 5.3 .

1. Repetición de meta-análisis después de la exclusión de los estudios con riesgo alto o poco claro de sesgo en ocultación de la asignación.
2. Repetición de meta-análisis después de la exclusión de estudios en los que la evaluación de resultado primaria no era ciego.
3. La repetición de imputación de meta-análisis de datos y los abandonos como mejores y peores resultados posibles desaparecidos.
4. La comparación de la diferencia de la agrupación de los resultados del análisis usando un modelo de efectos fijos y un modelo de efectos aleatorios.
5. La repetición de meta-análisis después de la exclusión de los estudios que utilizaron definición de PPC autores originales y que se incluyen sin resultado basado en nuestra definición.

1.3.3.11.1 Resumen de resultados

Utilizamos los principios de la clasificación de sistema de recomendaciones de la evaluación, desarrollo y evaluación (GRADE) para evaluar la calidad del cuerpo de la evidencia asociada con los siguientes resultados específicos en nuestra revisión y construimos un resumen de los hallazgos para la comparación principal (Guyatt 2008) :

1. PPC;
2. todas las causas de mortalidad dentro de los 30 días post-operatorio;
3. evidencia de los efectos adversos de las IMT;
4. la duración de la estancia hospitalaria.

El enfoque GRADE evalúa la calidad de un conjunto de pruebas basado en la medida en que no puede haber seguridad de que la estimación del efecto o asociación refleja el artículo que se está evaluando. Esta evaluación considera la calidad del estudio metodológico, directo de la evidencia, la heterogeneidad de los datos, la precisión de las estimaciones del efecto, y el riesgo de sesgo de publicación.

1.4 resultados

1.4.1 Descripción de los estudios

Características de los estudios incluidos ; Características de los estudios excluidos ; Características de los estudios en espera de clasificación; Características de los estudios en curso .

1.4.1.1 Resultados de la búsqueda

Se identificaron un total de 3218 citas partir de las búsquedas de bases de datos. Sobre la base de título y los resúmenes, se obtuvieron copias de 61 estudios de texto completo que eran potencialmente elegibles para su inclusión. Después de leer los documentos de texto completo, se excluyeron 46 estudios de esta revisión. Hemos proporcionado las razones de la exclusión en Características de los estudios excluidos . Juzgamos 12 ensayos (15 artículos) elegibles para su inclusión (ver Características de los estudios incluidos). También se identificaron dos ensayos en curso (ver Características de los estudios en curso). Se estableció contacto con los autores correspondientes de los dos estudios en curso y, en el momento en esta revisión se sometió a aprobación editorial, seguimos a la espera de una respuesta.

1.4.1.2 Estudios incluidos

Se incluyeron 12 ensayos en esta revisión sistemática (Barbalho-Moulim 2011 ; Carvalho 2011 ; Da Cunha 2013 ; Dronkers 2008 ; Dronkers 2010 ; Ferreira 2009 ; Heynen 2012 ; Hulzebos 2006a ; Hulzebos 2006b ; Kulkarni 2010 ; Soares 2013 ; Weiner 1998). Tres de los 12 ensayos fueron reportados como única consecuencia la conferencia, incluyendo una presentación de resumen y póster (Carvalho 2011 ; Da Cunha 2013 ; Heynen 2012). Se intentó establecer contacto con los autores de los 12 ensayos incluidos para obtener información faltante; autores de nueve ensayos respondieron, todos los cuales proporcionan al menos parte de la información deseada (Barbalho-Moulim 2011 ; Carvalho 2011 ; Da Cunha 2013 ; Dronkers 2008 ; Dronkers 2010 ; Heynen 2012 ; Hulzebos 2006a ; Hulzebos 2006b ; Kulkarni 2010).

1.4.1.2.1 Diseño

Se incluyeron ECA y ECAs en grupos. Todos los ensayos eran ECA de una sola institución.

1.4.1.2.2 Tamaño de la muestra

En la mayoría de los ensayos, los tamaños de las muestras por brazo eran pequeños. Siete de los 12 ensayos incluyeron menos de 20 participantes por brazo (Barbalho-Moulim 2011 ; Carvalho 2011 ; Dronkers 2008 ; Ferreira 2009 ; Heynen 2012 ; Hulzebos 2006a ; Soares 2013). Tres ensayos reclutaron 20 a 40 participantes por brazo (Dronkers 2010 ; Kulkarni 2010 ; Weiner 1998), y un ensayo reclutó a menos de 10 participantes por brazo (Da Cunha 2013). Sólo un ensayo reclutó a más de 100 participantes en cada brazo (Hulzebos 2006b).

1.4.1.2.3 Ajuste

En seis de los 12 ensayos incluidos el entorno era poco claro (Carvalho 2011 ; Da Cunha 2013 ; Heynen 2012 ; Kulkarni 2010 ; Soares 2013 ; Weiner 1998). De los seis ensayos restantes, tres se realizaron en los hospitales universitarios (Ferreira 2009 ; Hulzebos 2006a ; Hulzebos 2006b), y tres en los hospitales no universitarios (Barbalho-Moulim 2011 ; Dronkers 2008 ; Dronkers 2010). De los 12 ensayos, cinco se llevaron a cabo en los Países Bajos (Dronkers 2008 ; Dronkers 2010 ; Heynen 2012 ; Hulzebos 2006a ; Hulzebos 2006b); cinco en Brasil (Barbalho-Moulim 2011 ; Carvalho 2011 ; Da Cunha 2013 ; Ferreira 2009 ; Soares 2013); uno en el Reino Unido (Kulkarni 2010); y uno en Israel (Weiner 1998).

1.4.1.2.4 Participantes

1.10.1.2.4.1 Proporción de mujeres

Tres ensayos no informaron el número de participantes femeninas (Da Cunha 2013 ; Heynen 2012 ; Weiner 1998). Un ensayo reclutó sólo a las mujeres (Barbalho-Moulim 2011). En los ocho ensayos restantes, la proporción de hembras osciló entre 22% y 78%.

1.10.1.2.4.2 Años

Diez de los 12 ensayos incluyeron la media (o mediana) edad de los participantes. Los dos ensayos restantes no proporcionaron esta información (Da Cunha 2013 ; Heynen 2012).

Un ensayo reclutó participantes jóvenes, cuya edad media era de 35 (Barbalho-Moulim 2011). Siete ensayos reclutaron participantes de mediana edad, cuya media de edad fue en los años 50 y 60 años (Carvalho 2011 ; Dronkers 2008 ; Ferreira 2009 ; Hulzebos 2006b ; Kulkarni 2010 ; Soares 2013 ; Weiner 1998). Los dos ensayos restantes reclutaron sólo las personas de edad avanzada, cuya media de edad fue en los años 70 (Dronkers 2010 ; Hulzebos 2006a).

1.10.1.2.4.3 Factores de riesgo de los participantes para PPC

Nueve de los 12 ensayos incluyeron la proporción de los factores de riesgo de los participantes para fotocopias, tales como el fumar, la enfermedad pulmonar obstructiva

crónica, diabetes, hipertensión, y el índice de masa corporal. Tres de los 12 ensayos no informaron los factores de riesgo de los participantes para PPC (Da Cunha 2013 ; Heynen 2012 ; Weiner 1998).

Tres ensayos incluyeron sólo los participantes con factores de "alto riesgo" para PPC (la definición de "alto riesgo" dependía de la prueba) (Dronkers 2008 ; Hulzebos 2006a ; Hulzebos 2006b). Cinco ensayos incluyeron participantes de alto y bajo riesgo de PPC. Un ensayo incluyó participantes de "alto riesgo", pero los autores no definió de "alto riesgo" (Carvalho 2011).

1.10.1.2.4.4 Tipo de cirugía

Cinco ensayos incluyeron participantes en espera de cirugía cardíaca electiva (Carvalho 2011 ; Ferreira 2009 ; Hulzebos 2006a ; Hulzebos 2006b ; Weiner 1998); los siete ensayos restantes incluyeron participantes en espera de cirugía mayor abdominal electiva (Barbalho- Moulim 2011 ; Da Cunha 2013 ; Dronkers 2008 ; Dronkers 2010 ; Heynen 2012 ; Kulkarni 2010 ; Soares 2013).

De los cinco ensayos de cirugía cardíaca, cuatro eran sólo la cirugía de injerto de derivación arterial coronaria (Carvalho 2011 ; Hulzebos 2006a ; Hulzebos 2006b ; Weiner 1998), y uno era tanto la revascularización miocárdica y la valvuloplastia (Ferreira 2009).

Los siete principales ensayos de cirugía abdominal fueron: cirugía de bypass gástrico Roux-en-Y abierta (Barbalho-Moulim 2011), aneurisma de la aorta abdominal (Dronkers 2008), cirugía de colon (Dronkers 2010), cirugía esofagogástrica (Da Cunha 2013 ; Heynen 2012), y la cirugía abdominal o urológica mayor (Kulkarni 2010 ; Soares 2013).

1.4.1.2.5 Intervención

En 10 ensayos, la intervención fue un IMT preoperatorio sencillo con dispositivo de umbral (Barbalho-Moulim 2011 ; Carvalho 2011 ; Da Cunha 2013 ; Dronkers 2008 ; Ferreira 2009 ; Heynen 2012 ; Hulzebos 2006a ; Hulzebos 2006b ; Kulkarni 2010 ; Weiner 1998) (ver características de los estudios incluidos). En dos ensayos, la intervención fue un programa de entrenamiento mixto (Dronkers 2010 ; Soares 2013). El programa de formación mixta consistía en IMT con el dispositivo de umbral de carga y la práctica de ejercicio del tronco y las extremidades. Kulkarni 2010 fue un ECA de cuatro brazos. Las tres intervenciones diferentes eran ejercicios de respiración profunda, la espirometría de incentivo, y IMT específico con dispositivo de umbral de carga.

1.4.1.2.6 Las comparaciones

En ocho ensayos (Barbalho-Moulim 2011 ; Da Cunha 2013 ; Dronkers 2008 ; Ferreira 2009 ; Heynen 2012 ; Hulzebos 2006a ; Hulzebos 2006b ; Soares 2013), las intervenciones de control fueron la atención habitual o una intervención sin ejercicio. En un ensayo, el grupo control recibió entrenamiento simulado, que consistía en la formación de respiración a través del mismo entrenador, pero sin resistencia (Weiner 1998). En otro ensayo, el grupo de control fue sometido a consejo del ejercicio en el hogar, el cual consistía de hacer hincapié en la importancia de la condición física de los participantes para el curso postoperatorio y el estímulo

a estar activo para mínimamente 30 minutos al día en el período previo a la admisión hospitalaria (Dronkers 2010). En un ensayo, detalles del grupo de control no se describieron (Carvalho 2011). Un ensayo fue un ECA de cuatro brazos en el que los participantes se asignaron a uno de cuatro grupos (Grupo A, no la formación; Grupo B, ejercicios de respiración profunda; Grupo C, la espirometría de incentivo; y el Grupo D, específico IMT) (Kulkarni 2010). Como se describe en la sección Métodos de nuestro protocolo (Katsura 2013), Grupo A, B, y C fueron las intervenciones de grupo comparativa como la atención habitual en nuestro protocolo.

1.4.1.2.7 Los resultados

Los 12 ensayos incluídos informaron datos sobre la PPC. Definiciones para fotocopadoras eran autor definidos y variada entre los ensayos. De los 12 ensayos incluídos, seis no informaron las definiciones detalladas para PPC (Carvalho 2011 ; Da Cunha 2013 ; Ferreira 2009 ; Kulkarni 2010 ; Heynen 2012 ; Weiner 1998). Siete ensayos informaron sobre la mortalidad por todas las causas (Barbalho-Moulím 2011 ; Da Cunha 2013 ; Dronkers 2008 ; Ferreira 2009 ; Heynen 2012 ; Hulzebos 2006b ; Soares 2013). Ocho ensayos informaron sobre eventos adversos (Carvalho 2011 ; Da Cunha 2013 ; Dronkers 2008 ; Dronkers 2010 ; Ferreira 2009 ; Hulzebos 2006a ; Hulzebos 2006b ; Kulkarni 2010).

En cuanto a los resultados secundarios, todos los ensayos informaron sobre la fuerza máxima de los músculos inspiratorios (Pi-max), mientras que sólo cuatro ensayos informaron la resistencia muscular respiratoria (Pm-pico / Pi-max) (Dronkers 2008 ; Hulzebos 2006b ; Soares 2013 ; Weiner 1998). Siete ensayos informaron sobre la duración de la estancia hospitalaria (Barbalho-Moulím 2011 ; Carvalho 2011 ; Da Cunha 2013 ; Dronkers 2010 ; Hulzebos 2006a ; Hulzebos 2006b ; Kulkarni 2010). Dos ensayos informaron otros tipos de complicaciones postoperatorias tempranas, es la infección del sitio cardíaca o neurológica o quirúrgico (Barbalho-Moulím 2011 ; Ferreira 2009). Diez ensayos informaron sobre el total de abandonos del estudio. Un ensayo informó sobre la calidad de vida (Dronkers 2010). Ningún ensayo informó sobre el análisis de costos.

1.4.1.3 Estudios excluídos

De los 61 ensayos recuperados para una evaluación más detallada (revisión-documento completo), 46 ensayos no cumplían con los criterios de inclusión y se excluyeron debido a una de las siguientes razones: el diseño no aleatorio incluyendo artículos de revisión (12 ensayos), las intervenciones no pertinentes (33 ensayos), y otros tipos de resultados (un ensayo)

1.4.1.3.1 Los estudios en curso

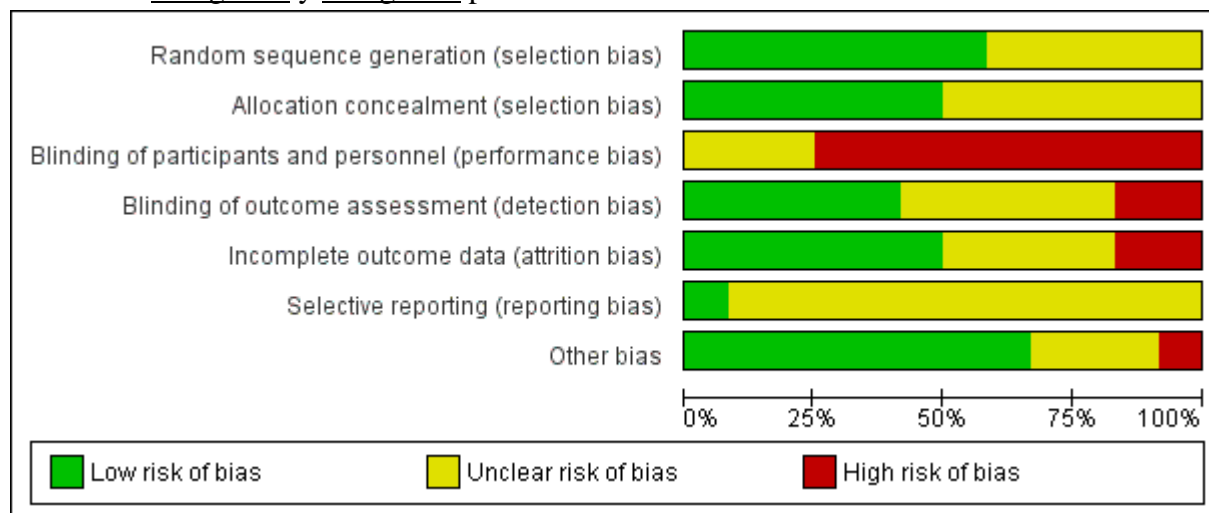
Se identificaron dos estudios en curso a partir de búsquedas en la base www.clinicaltrials.gov/ (NCT01321983 ; NCT01828632).

1.4.1.3.2 Estudios en espera de clasificación

No existen estudios en espera de clasificación.

1.10.2 Riesgo de sesgo en los estudios incluidos

Ver [la Figura 2](#) y [la Figura 3](#) para los datos sobre la calidad del estudio.



1.10.2.1 Figura 2.

1.10.2.2 Asignación

Siete ensayos utilizaron un método adecuado de generación de secuencias aleatorias (Barbalho-Moulim 2011 ; Dronkers 2008 ; Dronkers 2010 ; Hulzebos 2006a ; Hulzebos 2006b ; Kulkarni 2010 ; Soares 2013). Tres ensayos proporcionaron ninguna descripción en la generación de la secuencia aleatoria (Carvalho 2011 ; Ferreira 2009 ; Weiner 1998). Se estableció contacto con los autores para tres detalles con respecto ocultación de la asignación (Ferreira 2009 ; Hulzebos 2006a ; Weiner 1998), y uno respondió con la información solicitada (Hulzebos 2006a). Siete ensayos utilizaron un método adecuado de ocultación de la asignación (Barbalho-Moulim 2011 ; Dronkers 2008 ; Dronkers 2010 ; Hulzebos 2006a ; Hulzebos 2006b ; Kulkarni 2010 ; Soares 2013). Cinco ensayos utilizaron sobres cerrados (Barbalho-Moulim 2011 ; Dronkers 2008 ; Hulzebos 2006b ; Kulkarni 2010 ; Soares 2013). Un estudio utilizó una tabla de asignación generada por computadora (Hulzebos 2006a). Cinco ensayos proporcionaron ninguna descripción.

1.10.2.3 Cegador

Debido a la naturaleza de los diseños de los estudios, no fue posible cegar a los participantes en todos los ensayos. De los 12 ensayos incluidos, cinco ensayos cegados adecuadamente los evaluadores de resultados (Barbalho-Moulim 2011 ; Dronkers 2008 ; Dronkers 2010 ; Hulzebos 2006a ; Hulzebos 2006b). En dos de los cinco ensayos, el radiólogo que evalúa las imágenes del estado pulmonar estaba al tanto de la asignación o participante de la información (Barbalho-Moulim 2011 ; Dronkers 2008). En el tercer ensayo, un investigador que desconocía la asignación al tratamiento preoperatorio y evaluó las medidas postoperatorias (Dronkers 2010). En el cuarto ensayo, un fisioterapeuta que desconocía de la asignación de los participantes tomó las medidas de resultado (Hulzebos 2006a). En el quinto ensayo, la incidencia de la PPC fue marcado por un investigador independiente cegado, y otros datos fueron evaluados por un microbiólogo ciego (Hulzebos 2006b).

En dos de los 12 ensayos incluidos, los investigadores y los evaluadores de resultados fueron idénticos (Kulkarni 2010 ; Soares 2013). Los otros cinco ensayos no proporcionaron información (Carvalho 2011 ; Da Cunha 2013 ; Ferreira 2009 ; Heynen 2012 ; Weiner 1998).

1.10.2.4 Datos de resultado incompletos

Nueve ensayos informaron adecuadamente la información con respecto a la pérdida durante el seguimiento. En cinco ensayos, todos los participantes completaron el estudio (Barbalho-Moulim 2011 ; Da Cunha 2013 ; Dronkers 2008 ; Ferreira 2009 ; Hulzebos 2006a). En tres ensayos, la proporción de pérdida de seguimiento era pequeña y similares entre los grupos (Da Cunha 2013 ; Dronkers 2010 ; Hulzebos 2006b).

Un ensayo que comparó cuatro grupos proporcionan información sobre datos de resultado faltantes, pero la proporción de pérdidas durante el seguimiento fue superior al 20% en dos de los grupos (Kulkarni 2010).

Los tres estudios restantes proporcionaron ninguna descripción.

1.10.2.5 Descripción selectiva

Sólo un ensayo especificó previamente de manera adecuada e informó el resultado primario (Hulzebos 2006b). Los otros ensayos o bien no pre-especifican el resultado primario, o los protocolos no estaban disponibles.

1.10.2.6 Otras fuentes potenciales de sesgo

Tres ensayos no revelan los datos de referencia de los participantes (Da Cunha 2013 ; Heynen 2012 ; Weiner 1998). Los otros nueve ensayos revelaron datos de referencia de los participantes, y no se encontró desequilibrio inicial. Un ensayo tuvo un sesgo potencial en su diseño: el grupo de intervención recibió instrucciones de llevar un diario, mientras que el grupo de control no recibió la misma instrucción (Dronkers 2008). Esto podría haber hecho el grupo de intervención sujetos al efecto Hawthorne (Parsons 1974).

1.10.3 Efectos de las intervenciones

En general, 12 ensayos con 695 participantes estaban disponibles para evaluar los efectos de las intervenciones. En uno de los 12 ensayos (Kulkarni 2010), los participantes se asignaron a uno de cuatro grupos (Grupo A, control; Grupo B, ejercicios de respiración profunda; Grupo C, la espirometría de incentivo; Grupo D, específico IMT). Después de nuestro protocolo (Katsura 2013), se combinaron los grupos A, B, y C en un único grupo de control, que se comparó con el Grupo D, como un grupo de intervención. Por lo tanto, los resultados de la presente revisión sistemática incluyeron 320 participantes asignados al grupo de intervención y 359 participantes asignados al grupo control. Se agruparon los datos utilizando el modelo de efectos aleatorios porque la intervención en cuestión representa un complejo, método de la variable y la significación estadística fueron más conservador (es decir, es menos probable que conduzca a error de tipo I) del modelo de efectos fijos.

1.10.3.1 Los resultados primarios

1.10.3.1.1 1. PPC

Definiciones diferentes autores originales para fotocopadoras se utilizaron en todos los ensayos. La definición de Kroenke 1992 , que describimos en nuestro protocolo (Katsura 2013), se utilizó sólo en un ensayo (Hulzebos 2006b). Por lo tanto, Se agruparon los datos para los principales tres tipos de PPC (atelectasia, neumonía, y la ventilación mecánica superior a 48 horas) de acuerdo con las definiciones de los autores originales en un meta- análisis, respectivamente.

1.10.3.1.2 1.1. PPC; atelectasia

Siete ensayos con 443 participantes informaron sobre la atelectasia postoperatoria (Barbalho-Moulim 2011 ; Carvalho 2011 ; Dronkers 2008 ; Heynen 2012 ; Hulzebos 2006a ; Hulzebos 2006b ; Soares 2013). El análisis agrupado mostró IMT preoperatoria se asoció con una reducción de la atelectasia posoperatoria, en comparación con la atención habitual o intervención sin ejercicio (razón de riesgo (RR) 0,53; intervalo de confianza del 95% (IC) 0,34-0,82; valor de $p = 0,004$; I^2 estadística = 0%). Aunque hemos observado heterogeneidad entre los ensayos, los efectos de los estudios pequeños pueden estar presentes. Por lo tanto, el resultado para riesgo de sesgo y el sesgo de publicación y la puntuación de la calidad de la evidencia como de baja calidad.

1.10.3.1.3 1.2. PPC; neumonía

Once ensayos con 675 participantes informaron sobre la neumonía postoperatoria (Barbalho-Moulim 2011 ; Carvalho 2011 ; Da Cunha 2013 ; Dronkers 2010 ; Ferreira 2009 ; Heynen 2012 ; Hulzebos 2006a ; Hulzebos 2006b ; Kulkarni 2010 ; Soares 2013 ; Weiner 1998). El análisis agrupado mostró IMT preoperatoria se asoció con una reducción de la neumonía postoperatoria, en comparación con la atención habitual o intervención sin ejercicio (RR 0,45; IC del 95%: 0,26 a 0,77; valor de $p = 0,004$; I^2 estadística = 0%). Aunque hemos observado heterogeneidad

entre los ensayos, los efectos de los estudios pequeños pueden estar presentes. Nos da el resultado por el riesgo de sesgo y el sesgo de publicación, pero nos pasaron por efecto grande (RR <0,5). Como resultado, se calificó la calidad de la evidencia como de calidad moderada.

1.10.3.1.4 1.3. PPC; ventilación mecánica superior a 48 horas

Cuatro ensayos informaron la duración de la ventilación mecánica postoperatoria (Barbalho-Moulim 2011; Ferreira 2009 ; Hulzebos 2006b ; Weiner 1998). Un ensayo informó sobre la dependencia de la ventilación postoperatoria superior a 24 horas (Weiner 1998). PPC grado 4 se define como el fallo de ventilador, que es la dependencia de ventilador postoperatorio superior a 48 horas (Apéndice 1), de acuerdo con Kroenke 1992 definición 's. Por lo tanto, Se agruparon los datos para la ventilación mecánica postoperatoria superior a 48 horas a partir de los tres ensayos restantes en un meta-análisis (Barbalho-Moulim 2011 ; Ferreira 2009 ; Hulzebos 2006b). El análisis agrupado mostró que no había evidencia de una reducción de la ventilación mecánica postoperatoria superior a 48 horas en los grupos que recibieron preoperatoria IMT (RR 0,55; IC del 95%: 0,03 a 9,20; valor de p = 0,68; I² estadística = 56%) (Análisis 1.4) Hemos observado un alto grado de heterogeneidad y amplios intervalos de confianza, incluyendo importante beneficio y el daño potencial, por lo que este resultado downgraded de inconsistencia e imprecisión. Al igual que con los otros resultados respecto a las PPC, los efectos de los estudios pequeños pueden estar presentes; por lo tanto, también downgraded este resultado el sesgo de publicación. Como resultado, se calificó la calidad de la evidencia muy baja calidad y efecto es incierta.

1.10.3.1.5 2. Todas las causas de mortalidad dentro de los 30 días durante el período postoperatorio

Siete ensayos informaron sobre la mortalidad por todas las causas en el período postoperatorio (Barbalho-Moulim 2011 ; Da Cunha 2013 ; Dronkers 2008 ; Ferreira 2009 ; Heynen 2012 ; Hulzebos 2006b ; Soares 2013). En cuatro ensayos, hubo cero eventos en ambos grupos (Barbalho-Moulim 2011 ; Da Cunha 2013 ; Dronkers 2008 ; Heynen 2012). En los tres ensayos restantes, podríamos agrupar todas las causas de muerte postoperatoria en un meta-análisis (Ferreira 2009 ; Hulzebos 2006b ; Soares 2013), debido a Ferreira 2009 informaron de todas las causas de mortalidad a 30 días postoperatorio, mientras que Hulzebos 2006b y Soares 2013 informó la mortalidad postoperatoria por todas las causas. El análisis encontró el efecto de IMT en todas las causas de muerte postoperatoria es incierto (RR 0,40; IC del 95%: 0,04 a 4,23; valor de p = 0,09; I² estadística = 59%). Hemos observado un alto grado de heterogeneidad y amplios intervalos de confianza, incluyendo importante beneficio y el daño potencial, por lo que rebajó la inconsistencia de los resultados y la imprecisión. También el resultado de sesgo de publicación debido a los efectos de los estudios pequeños puede estar presentes. Como resultado, se calificó la calidad de la evidencia muy baja calidad y efecto es incierta.

1.10.3.1.6 3. Los eventos adversos

Ocho ensayos proporcionaron los informes de eventos adversos (Carvalho 2011 ; Da Cunha 2013 ; Dronkers 2008 ; Dronkers 2010 ; Ferreira 2009 ; Hulzebos 2006a ; Hulzebos 2006b ; Kulkarni 2010). Todos estos ensayos informaron que no hubo eventos adversos en ambos grupos.

1.10.3.2 Los resultados secundarios

1.10.3.2.1 1.1. La fuerza muscular inspiratoria máxima; Pi-max

Once ensayos informaron los datos sobre la fuerza máxima entrenamiento muscular inspiratorio (Pi-max) (Barbalho-Moulim 2011 ; Carvalho 2011 ; Da Cunha 2013 ; Dronkers 2008 ; Dronkers 2010 ; Ferreira 2009 ; Heynen 2012 ; Hulzebos 2006a ; Kulkarni 2010 ; Soares 2013 ; Weiner 1998). Se consideró que el resultado clínicamente relevante a ser el cambio de Pi-max entre el inicio y tres días del postoperatorio, más que el valor final de Pi-max después de la cirugía. Por lo tanto, se planificó para poner en común las puntuaciones de cambio de Pi-max en el meta-análisis. Seis ensayos informaron los datos sobre Pi-max, tanto antes como después de la cirugía (Barbalho-Moulim 2011 ; Carvalho 2011 ; Da Cunha 2013 ; Ferreira 2009 ; Kulkarni 2010 ; Soares 2013). Tres ensayos proporcionaron suficiente información, tales como el valor P o desviaciones estándar (DE) de la pi-max en ambos puntos temporales, para calcular las puntuaciones de cambio (Barbalho-Moulim 2011 ; Da Cunha 2013 ; Ferreira 2009). Tres ensayos informaron la media o mediana de Pi-max, sin embargo la media y desviaciones estándar de la puntuación de cambio no estaban disponibles a pesar de nuestro contacto con los autores (Carvalho 2011 ; Kulkarni 2010 ; Soares 2013). Nosotros, a priori, planeado para imputar las DE faltantes de otros ensayos, pero a medida que los dos ensayos restantes informaron desviaciones estándar muy diferentes, por lo tanto, no se agruparon este único ensayo en el meta-análisis. Nuestro análisis encontró que preoperatoria IMT no se asoció con un mejor Pi-max (diferencia media (MD) -7,87; IC del 95% -21,36-5,61; valor de $p = 0,25$; I^2 estadística = 0%).

1.10.3.2.2 1.2. La resistencia muscular respiratoria; Pm-pico / Pi-max

Tres ensayos informaron los datos sobre la resistencia de los músculos respiratorios (Pm-pico / Pi-max) (Hulzebos 2006b ; Soares 2013 ; Weiner 1998). Sólo un ensayo informó las puntuaciones de cambio desde el inicio hasta el estado postoperatorio (Weiner 1998). Sin embargo, como el SDS de la puntuación de cambio no estaban disponibles, no se agruparon este único ensayo en el meta-análisis.

1.10.3.2.3 2. Duración de la estancia hospitalaria

Ocho ensayos duración de la estancia hospitalaria reportados (Barbalho-Moulim 2011 ; Carvalho 2011 ; Da Cunha 2013 ; Dronkers 2010 ; Heynen 2012 ; Hulzebos 2006a ; Hulzebos 2006b ; Kulkarni 2010). Sin embargo, en dos ensayos se informó de la mediana y el rango de la estancia hospitalaria entre los grupos, y era imposible calcular la media y la desviación estándar de las estancias hospitalarias (Heynen 2012 ; Kulkarni 2010). Por lo

tanto, fue posible combinar la duración media de la estancia hospitalaria en los seis ensayos restantes en un meta-análisis. El análisis encontró que preoperatoria IMT se asoció con longitud reducida de la estancia hospitalaria (MD -1,33; IC del 95% -2,53 a -0,13; P value = 0,03; I^2 estadística = 7%). Aunque hemos observado heterogeneidad entre los ensayos, los efectos de los estudios pequeños pueden estar presentes. Por lo tanto, el resultado de sesgo de publicación, además de riesgo de sesgo y se calificó la calidad de las pruebas como de baja calidad.

1.10.3.2.4.3. Otros tipos de complicaciones dentro de los 30 días durante el período postoperatorio

Un ensayo informó la aparición de otros tipos de complicación postoperatoria temprana, es decir complicaciones cardíacas, complicaciones neurológicas, o infecciones del sitio quirúrgico (Ferreira 2009). Este ensayo informó que no existe una diferencia estadísticamente significativa con respecto a la insuficiencia cardíaca postoperatoria; experimental 1/15 (67%) versus control 1/15 (67%), valor de $p = 0,65$.

1.10.3.2.5 4. total de abandono del estudio por cualquier motivo, como medida sustituta de la aceptabilidad general

Diez ensayos informaron abandonos (Barbalho-Moulim 2011 ; Da Cunha 2013 ; Dronkers 2008 ; Dronkers 2010 ; Ferreira 2009 ; Heynen 2012 ; Hulzebos 2006a ; Hulzebos 2006b ; Kulkarni 2010 ; Soares 2013). En cinco de los 10 ensayos que hay ningún participante de abandono entre ambos grupos (Barbalho-Moulim 2011 ; Da Cunha 2013 ; Ferreira 2009 ; Hulzebos 2006a ; Hulzebos 2006b). En los cinco ensayos restantes que informaron sobre la deserción (Dronkers 2008 ; Dronkers 2010 ; Heynen 2012 ; Kulkarni 2010 ; Soares 2013), la proporción de pérdida para el seguimiento fue superior al 20% en dos ensayos (Kulkarni 2010 ; Soares 2013). Todos los ensayos que informaron abandonos describen las razones de deserción en cada caso. No hubo diferencias entre los participantes asignados al grupo de intervención y los asignados al grupo de control para la interrupción de los ensayos debido a cualquier causa (RR 0,74; IC del 95%: 0,36 a 1,51; valor de $p = 0,40$; I^2 estadística = 0%). Como hemos mencionado anteriormente, cinco ensayos informaron cero eventos, por lo tanto, se realizó un análisis post-hoc usando la diferencia de riesgo (RD) en lugar de RR porque el método RD puede incluir ensayos con cero eventos en ambos brazos en el análisis. El análisis no encontró ninguna evidencia de diferencias significativas entre los grupos (RD -0,00; IC del 95% -0,01 a 0,01; valor de $p = 0,95$; I^2 estadística = 0%).

1.10.3.2.6 5. Calidad de vida

Un ensayo con 42 participantes informó sobre la calidad de vida (Dronkers 2010). En este ensayo, no hubo diferencias significativas entre los grupos, medida por la Organización Europea para la Investigación y Tratamiento del Cáncer de la Calidad de Vida Cuestionario (EORTC QLQ- C30 Versión 3 diseñado para pacientes con cáncer (Kaasa 1995)) que evaluó la calidad de vida basado en el estado de salud mundial / escala de escala / síntoma funcional (ver Tabla 1). Era imposible llevar a cabo un meta-análisis de estos datos debido al pequeño número de estudios y participantes.

Tabla 1. Calidad de vida

				La línea de base (antes de la intervención)	Resultado (después de la cirugía)
EORTC C30 / GH	QLQ-	grupo intervención	de	70	72
(Estado global de salud)		grupo de control		71	68
EORTC C30 / FS	QLQ-	grupo intervención	de	408	< 413
(Escala Funcional)		grupo de control		427	425
EORTC C30 / SC	QLQ-	grupo intervención	de	154	119
(Escala Síntomas)	de	grupo de control		130	155

1.10.3.2.7 Análisis**1.10.3.2.8 6. Costo**

Ningún ensayo proporcionó informes de análisis de costos.

1.10.3.3 El análisis de subgrupos

Se realizó el análisis de subgrupos pre-planificado para el resultado primario sólo cuando se ha identificado un número significativo de los ensayos relevantes.

1.10.3.3.1 1. El tipo de cirugía

Se realizó el análisis de subgrupos de acuerdo con el tipo de cirugía, que es la cirugía cardíaca y cirugía abdominal mayor. En el subgrupo de la cirugía cardíaca, el análisis agrupado mostró preoperatoria IMT se asoció con una reducción de la atelectasia posoperatoria y la neumonía en comparación con la atención habitual o intervención sin ejercicio. Por otro lado, en el subgrupo principal de la cirugía abdominal, análisis agrupado mostró que preoperatoria IMT se asoció con una reducción de la atelectasia posoperatoria, todavía no se asocia con una reducción de la neumonía postoperatoria pesar de que un número de ensayos agrupados no fueron significativos para este análisis de subgrupos. Prueba para diferencias en los subgrupos: Chi² estadística = 0,57, df = 1 (valor de P = 0,45), I² estadística = 0% (atelectasia posoperatoria) y Chi² estadística = 0,00, df = 1 (valor de P = 0,96), I² estadística = 0% (neumonía postoperatoria).

1.10.3.3.2 2. Los participantes de alto riesgo

Tres ensayos incluyeron sólo los participantes con factores de "alto riesgo" para PPC (la definición de "alto riesgo" dependía de la prueba) (Dronkers 2008 ; Hulzebos 2006a ; Hulzebos 2006b). Los otros ensayos no restringen la inclusión de participantes de alto riesgo y no informaron los resultados de los participantes de alto riesgo por separado. Se intentó establecer contacto con los autores de los ensayos pertinentes para identificar los factores de riesgo de los participantes incluidos, pero no fue posible obtener esta información. Era por lo tanto no significativa para llevar a cabo este análisis previamente planificado de subgrupos debido al pequeño número de ensayos.

1.10.3.3.3 3. Tipo de intervención

En 10 de los 12 ensayos incluidos, la intervención fue simplemente preoperatoria IMT con el dispositivo de umbral (Barbalho-Moulim 2011 ; Carvalho 2011 ; Da Cunha 2013 ; Dronkers 2008 ; Ferreira 2009 ; Heynen 2012 ; Hulzebos 2006a ; Hulzebos 2006b ; Kulkarni 2010 ; Weiner 1998). En los otros dos ensayos, la intervención fue un programa de entrenamiento mixto que incluye las IMT (Dronkers 2010 ; Soares 2013). Dronkers 2010 informó sólo datos sobre la neumonía para el resultado primario. Por lo tanto, se realizó un análisis de subgrupos sobre la neumonía postoperatoria de acuerdo con el tipo de intervención, es sencilla intervención IMT y programa de entrenamiento mixto que incluye las IMT. En el sencillo subgrupo intervención IMT, el análisis agrupado mostró IMT sencilla preoperatoria se asoció con una reducción de la neumonía postoperatoria en comparación con la atención habitual o intervención sin ejercicio (RR 0,49; IC del 95%: 0,27 a 0,88; valor de p = 0,02) ([Figura 6](#)) . Prueba para diferencias en los subgrupos: Chi² estadística = 0,67, df = 1 (valor de P = 0,41), I² estadística = 0% (neumonía postoperatoria).

1.10.3.4 Análisis de sensibilidad

Se realizó el análisis de sensibilidad pre-planificado sobre el resultado primario sólo cuando habíamos identificado un número significativo de los ensayos relevantes. Ninguno de los análisis de sensibilidad condujo a un cambio en las principales conclusiones respecto de la PPC.

1.10.3.4.1 1. Ensayos Excluyendo con riesgo alto o incierto de sesgo en los ocultamientos de la asignación

Después de excluir los ensayos con riesgo alto o de sesgo incierto con respecto a la ocultación de la asignación, se incluyeron seis ensayos en este análisis (Barbalho-Moulim 2011 ; Dronkers 2008 ; Hulzebos 2006a ; Hulzebos 2006b ; Kulkarni 2010 ; Soares 2013). Cinco de estos seis ensayos informaron adecuadamente atelectasia postoperatoria (Barbalho-Moulim 2011 ; Dronkers 2008 ; Hulzebos 2006a ; Hulzebos 2006b ; Soares 2013), y cinco de los seis ensayos informaron adecuadamente neumonía postoperatoria (Barbalho-Moulim 2011 ; Hulzebos 2006a ; Hulzebos 2006b ; Kulkarni 2010 ; Soares 2013). El resultado fue consistente con las principales conclusiones relativas a la incidencia de atelectasia posoperatoria y de la neumonía postoperatoria.

1.10.3.4.2 2. Los ensayos Excluyendo en el que la evaluación de resultado primario no era ciego

Después de la exclusión de ensayos con un riesgo alto o de sesgo incierto con respecto al cegamiento de la evaluación del resultado, cinco ensayos cegados adecuadamente los evaluadores de resultados (Barbalho-Moulim 2011 ; Dronkers 2008 ; Dronkers 2010 ; Hulzebos 2006a ; Hulzebos 2006b). De estos cinco ensayos, que finalmente se incluyeron en este análisis los cuatro que informó adecuadamente atelectasia postoperatoria (Barbalho-Moulim 2011 ; Dronkers 2008 ; Hulzebos 2006a ; Hulzebos 2006b) y cuatro que se informó adecuadamente neumonía postoperatoria (Barbalho-Moulim 2011 ; Dronkers 2010 ; Hulzebos 2006a ; Hulzebos 2006b). Las principales conclusiones relativas a la incidencia de atelectasia postoperatoria y de neumonía postoperatoria no cambiaron.

1.10.3.4.3 3. Realización del análisis de escenarios del peor y mejor de los casos

Análisis por intención de tratar de ECA con respecto a la incidencia de neumonía postoperatoria es el mejor de los casos. En un análisis del peor de los casos-escenario, los participantes que abandonan son tratados como casos de incidencia de neumonía postoperatoria. El análisis agrupado de este peor de los casos fue coherente con las principales conclusiones relativas a la incidencia de atelectasia posoperatoria y de la neumonía postoperatoria.

1.10.3.4.4 4. efectos fijos o de efectos aleatorios modelos

La repetición del análisis utilizando un modelo de efectos fijos fue consistente con las principales conclusiones relativas a la incidencia de la PPC.

1.10.3.4.5 5. Exclusión de los ensayos que utilizaron definición de PPC autores originales y que se incluyen sin resultado basado en nuestra definición

No fue significativa para llevar a cabo este análisis previamente planificado sensibilidad porque todos los ensayos utilizaron definiciones diferentes autores originales para fotocopadoras.

1.10.3.5 Análisis del gráfico de embudo

Como se indica en el protocolo de esta revisión, se realizó un análisis gráfico de embudo para

la incidencia de neumonía (Katsura 2013). El gráfico en embudo mostró apariencia asimétrica con una brecha, pero la prueba de Egger no fue estadísticamente significativa (valor de $p = 0,22$). Cuando se llevó a cabo el revestimiento y relleno imputación como una verificación de la sensibilidad, los resultados generales no cambiaron significativamente (RR = 0,41 imputada).

1.5 Discusión

1.5.1 Resumen de los resultados principales

En esta revisión sistemática y meta-análisis, se comparó la eficacia de las IMT preoperatoria y cuidados preoperatorios habituales en las PPC de los participantes adultos sometidos a cirugía abdominal o cardíaca grave. Se identificaron y agruparon los datos de 12 ensayos, de los cuales cinco incluyeron participantes en espera de cirugía cardíaca electiva y siete incluyeron participantes en espera de cirugía mayor abdominal electiva. Los ensayos incluidos no informaron sobre todos los resultados que se describen en el protocolo de esta revisión (Katsura 2013). La presente revisión mostró que preoperatoria IMT se asoció con una reducción de la atelectasia posoperatoria y la neumonía, en comparación con la atención habitual o intervención sin ejercicio (respectivamente; RR 0,53; IC del 95%: 0,34 a 0,82 y RR 0,45; IC del 95%: 0,26 a 0,77). Sin embargo, el efecto de preoperatoria IMT en todas las causas de mortalidad postoperatoria es incierto (RR 0,40; IC del 95%: 0,04 a 4,23) y necesita más investigación. No encontramos ningún ensayo que informó la incidencia de eventos adversos causados por preoperatoria IMT.

Cuando se consideraron los resultados secundarios, el análisis encontró que preoperatoria IMT se asoció con longitud reducida de la estancia hospitalaria (MD -1,33; IC del 95% -2,53 a -0,13). Por otro lado, no se encontraron pruebas de una diferencia significativa en la puntuación de cambio con respecto a Pi-max entre el inicio del estudio preoperatorio antes de la intervención y el postoperatorio (DM -7,87; IC del 95%: -21,36 a 5,61); sin embargo, sólo había tres ensayos combinados.

Sin embargo, varios puntos deben tenerse en cuenta al interpretar los resultados actuales, como la mayoría de los estudios fueron pequeños y calificados como estar en un riesgo claro o alto de sesgo.

1.5.2 Compleción y aplicabilidad de las pruebas

Aunque esta revisión respondió a nuestras preguntas de investigación, el número de ensayos incluidos fue pequeño para algunos de los resultados. Se sabe que la mayoría de los efectos del tratamiento grandes surgen a partir de ensayos de pequeño tamaño, y todos los ensayos incluidos pero eran de pequeño tamaño. El efecto beneficioso de la intervención podría haber derivado de ensayos de pequeño tamaño (Pereira 2012), y la interpretación de manera cautelosa y aplicación son necesarios. Nuestra revisión incluyó 10 ensayos de todo el mundo, pero seis de ellos eran de países de altos ingresos, incluyendo cinco de los Países Bajos y uno del Reino Unido. La accesibilidad al dispositivo de umbral podría limitar la aplicabilidad de IMT con dispositivo de umbral en la práctica clínica.

1.5.3 Calidad de las pruebas

Se incluyeron 12 ensayos con 695 participantes en nuestra opinión. De los 12 ensayos se agruparon 11 en el meta-análisis sobre la incidencia de neumonía y 10 en el meta-análisis sobre la incidencia de deserción. Los meta-análisis sobre los otros resultados incluyeron un pequeño número de ensayos (de tres a siete). El tamaño de la muestra de cada uno de los 12 ensayos era pequeña, a excepción de un ensayo que comprendía 276 participantes (Hulzebos 2006b). La incidencia de la PPC era relativamente pequeña en cada ensayo. Se evaluó sólo un ensayo como de bajo riesgo de sesgo en todos los dominios excepto el dominio del sesgo de realización (Hulzebos 2006b). Se evaluaron todos los ensayos como en riesgo claro o alto de sesgo para el dominio del sesgo de realización. De acuerdo con las directrices del Grupo de Trabajo de grado para evaluar el impacto de las intervenciones de salud, la calidad general de los ensayos para la incidencia de neumonía fue moderada, mientras que la calidad general de los ensayos para la incidencia de atelectasia, todas las causas de muerte postoperatoria, y la duración de la estancia hospitalaria fue baja o muy baja.

1.5.4 Sesgos potenciales en el proceso de revisión

Con el fin de minimizar el riesgo de sesgo de publicación, se realizó una búsqueda exhaustiva y sin restricciones de idioma, y se intentó incluir tres actas de congresos (Carvalho 2011 ; Da Cunha 2013 ; Heynen 2012). También se intentó establecer contacto con todos los autores de los ensayos incluidos para obtener información que no se informó en los artículos o los procedimientos publicados. Ganamos la información necesaria con respecto a algunos resultados, pero no fue posible obtener toda la información con respecto a otros resultados y los diseños del ensayo. También se estableció contacto con las empresas que suministran los dispositivos de entrenamiento de los músculos respiratorios, pero información sobre ensayos en curso no estaba disponible. Esta limitación podría introducir una fuente de sesgo. También es posible que, como el gráfico de embudo para la incidencia de neumonía sugiere, sigue existiendo la posibilidad de efectos de estudio pequeño y el sesgo de publicación para este resultado.

Otra preocupación es que el mayor ensayo, Hulzebos 2006b , pesaba casi el 50% en algunos análisis primarios. Es posible que estos resultados fueron muy influenciados por este único ensayo (Hulzebos 2006b). Sin embargo, este ensayo está libre de cualquier sesgo importante y es grande en el tamaño de la muestra, y por lo tanto puede representar con precisión la necesidad de las IMT preoperatoria. Por ello hemos decidido incluir este ensayo en el análisis. Lo necesario para hacer varios cambios en los métodos de protocolo (Katsura 2013). En primer lugar, se incluyeron todos reportado datos sobre PPC, porque la mayoría de los ensayos utilizaron sus propias definiciones de PPC, y porque sólo un número limitado de ensayos informó los resultados de interés para nosotros. En segundo lugar, también se consideraron los ensayos que utilizaron intervenciones que difieren ligeramente de los de protocolo original (Katsura 2013): un ensayo en el que los participantes estaban obligados a tener IMT cinco días a la semana, en Da Cunha 2013 , y un ensayo en el que los participantes fueron asignados a comienzo de 10% de la presión inspiratoria máxima y trabajar de forma incremental, en Dronkers 2010 . Creemos que la inclusión de estos ensayos podría mejorar la aplicabilidad y la comprensión de las IMT preoperatoria y encontrar suficiente credibilidad en la comunidad

clínica. En tercer lugar, también se incluyeron dos ensayos que emplearon intervenciones mixtas complejas constituidos por las IMT preoperatoria y la práctica de ejercicio (Dronkers 2010 ; Soares 2013). Posteriormente, hemos examinado la eficacia de estos ensayos, así como los ensayos que cumplieron con los criterios de elegibilidad originales en un análisis de subgrupos; mientras nos encontramos la significación estadística sólo en la simple subgrupo intervención IMT, la dirección del tamaño del efecto en el subgrupo de la intervención mixto complejo fue el mismo.

Si bien hemos encontrado ninguna heterogeneidad entre los ensayos en el análisis de la atelectasia posoperatoria, neumonía, y la duración de la estancia hospitalaria, encontramos un alto grado de heterogeneidad en el análisis de la ventilación mecánica superior a 48 horas y todas las causas de muerte postoperatoria. No había suficientes ensayos en estos análisis que permitan el análisis de subgrupos o análisis de meta-regresión a llevar a cabo para investigar la causa de la heterogeneidad. Dado el pequeño número de ensayos para estos resultados, el efecto es incierto y la generalización de estos resultados también podría ser limitada.

1.5.5 Acuerdos y desacuerdos con otros estudios o revisiones

Por lo que sabemos, existen otras dos revisiones sistemáticas recientes que se centran en la fisioterapia preoperatoria incluidas las IMT (Hulzebos 2012 ; Valkenet 2011). Estos exámenes evalúan la eficacia de la terapia física preoperatoria con un componente de ejercicio. Hulzebos 2012 incluyeron participantes en espera de la cirugía cardíaca, mientras que Valkenet 2011 incluyó participantes en espera de cirugía invasiva incluyendo cardíaco, abdominal, o cirugía de reemplazo de articulación. Ambos estudios concluyeron que la terapia física preoperatoria evita algunas de las complicaciones postoperatorias incluyendo atelectasia y neumonía. Entendemos que sus estudios tendrán unos pocos ECA en común con la nuestra, pero creemos que nuestro título propuesto todavía puede ser significativa por las siguientes razones. Estamos interesados en "entrenamiento muscular inspiratorio para cirugía cardíaca o abdominal", y los otros dos revisores interesados en "la práctica de ejercicio físico para la cirugía cardíaca o cirugía invasiva". Creemos que la eficacia de las IMT es homogénea en cirugías cardíacas o abdominales (que es por eso que incluimos los dos en nuestra opinión), y que las cirugías abdominales excluyendo haría nuestra estimación de la eficacia de las IMT menos preciso (es decir, con intervalos de confianza más amplios). Por otra parte, "la práctica de ejercicio físico" incluirá un programa de ejercicio terapéutico y el entrenamiento de resistencia muscular, además de las IMT, y no van a responder directamente a nuestra pregunta clínica de si debemos recomendar regularmente IMT a nuestros pacientes. Los otros comentarios podrían realizar análisis de subgrupos en IMT para cirugías abdominales, pero luego analiza de nuevo tal subgrupo sufrirá de intervalos de confianza innecesariamente ancho.

1.6 Conclusiones de los autores

1.6.1 Implicaciones para la Práctica

En centros de alto volumen, muchos pacientes suelen esperar más de dos semanas para la cirugía electiva. Preoperatoria IMT podría realizarse fácilmente en el ámbito ambulatorio (por ejemplo, en casa o en una clínica de rehabilitación local) bajo la supervisión de un fisioterapeuta, y sin eventos adversos reportados. Encontramos evidencia de que las IMT preoperatorio se asocia con una reducción de la atelectasia posoperatoria, neumonía, y la duración de la estancia hospitalaria. Por lo tanto preoperatoria IMT parece ser una preparación adecuada para la cirugía electiva, especialmente para las personas en lista de espera para cirugía cardíaca y abdominal de alto riesgo. Es importante tener en cuenta que a medida que la calidad de las pruebas es de baja a moderada, el potencial de sobreestimación del efecto del tratamiento debe tenerse en cuenta al interpretar los resultados actuales.

1.6.2 Implicaciones para la investigación

Más de alta calidad ECA son necesarios para evaluar el beneficio postoperatorio de las IMT preoperatoria, especialmente para la cirugía abdominal mayor. Nuevos estudios deberían ser más específicos en su definición de PPC y uniforme en sus descripciones con respecto a la puntuación de cambio de Pi-max y el riesgo de sesgo. Otros tipos de cirugía asociada con un alto riesgo de PPC, tales como la resección esofagagástrica y otra cirugía no cardíaca, deben ser evaluados. Los estudios futuros deben evaluar si un nuevo incremento de la dosis y la intensidad de IMT influye en su efecto en la reducción de PPC. También se desean en gran medida evaluaciones de la relación coste-eficacia de IMT preoperatoria y los resultados informados por los pacientes.

1.7 Expresiones de gratitud

Nos gustaría dar las gracias a Jane Cracknell (jefe de redacción, Cochrane de Anestesia, Crítica y el Grupo de Atención de Emergencias) y Karen Hovhannisyan (Ensayos Coordinador de Búsqueda) por su ayuda y asesoramiento editorial durante la preparación del protocolo, Katsura 2013 , y esta revisión sistemática .Nos gustaría agradecer a Rodrigo Cavallazzi (editor de contenido), Cathal Walsh (editor estadístico), Peter Hartley y Tom J Overend (revisores), y Anne Lyddiatt (árbitro del consumidor) por su ayuda y asesoramiento editorial durante la preparación de esta revisión sistemática.

También nos gustaría dar las gracias a los cuentos de Carvalho, Dra Marcia Souza Volpe, Meindert Sosef, Marie-Céline Schraepen, Marcela Cangussu Barbalho-Moulim, Sachin Kulkarni, Jaap Dronkers, y Erik Hulzebos para proporcionar información no publicada en sus estudios.

1.8 Los datos y los análisis

Descarga de datos estadísticos

Comparación 1. preoperatoria entrenamiento muscular inspiratorio (IMT) en comparación con la atención habitual, intervención sin ejercicios

Resultado o subgrupo título	Nº de estudios	Número de participantes	método estadístico	Tamaño del efecto
<u>1 PPC; atelectasia</u>	7	443	Cociente de riesgos (MH, Aleatorios, IC del 95%)	0,53 [0,34, 0,82]
<u>1.1 cirugía cardíaca</u>	3	334	Cociente de riesgos (MH, aleatorios, IC del 95%)	0,59 [0,35, 1,00]
<u>2 PPC; Neumonía (Tipo de cirugía)</u>	11	675	Cociente de riesgos (MH, aleatorios, IC del 95%)	0,41 [0,19, 0,90]
<u>2.1 cirugía cardíaca</u>	5	448	Cociente de riesgos (MH, aleatorios, IC del 95%)	0,44 [0,23, 0,83]
<u>2,2 cirugía abdominal mayor</u>	6	227	Cociente de riesgos (MH, aleatorios, IC del 95%)	0,46 [0,16, 1,33]
<u>3 PPC; Neumonía (Tipo de intervención)</u>	11	675	Cociente de riesgos (MH, aleatorios, IC del 95%)	0,45 [0,26, 0,77]

<u>3.1 IMT sencilla</u>	9	596	Cociente de riesgos (MH, aleatorios, IC del 95%)	0,49 [0,27, 0,88]
<u>3.2 Programa de formación mixta, incluidas las IMT</u>	2	79	Cociente de riesgos (MH, aleatorios, IC del 95%)	0,25 [0,06, 1,11]
<u>4 PPC; La ventilación mecánica > 48 horas</u>	3	338	Cociente de riesgos (MH, aleatorios, IC del 95%)	0,55 [0,03, 9,20]
<u>5 Todas las causas de muerte postoperatoria</u>	7	431	Cociente de riesgos (MH, aleatorios, IC del 95%)	0,40 [0,04, 4,23]
<u>6 eventos adversos</u>	8	522	Cociente de riesgos (MH, aleatorios, IC del 95%)	0,0 [0,0, 0,0]
<u>7 la fuerza muscular inspiratoria máxima; P_{i-max} (cambio postoperatorio del valor basal preoperatoria)</u>	3	80	Diferencia media (IV, Random, IC del 95%)	-7,87 [-21,36, 5,61]
<u>8 Duración de la estancia</u>	6	424	Diferencia	-1,33

<u>hospitalaria</u>			media (IV, Random, IC del 95%)	[-2,53, -0,13]
<u>9 Total de abandono del estudio</u>	10	579	Cociente de riesgos (MH, aleatorios, IC del 95%)	0,74 [0,36, 1,51]
<u>10 El análisis de sensibilidad: PPC; Atelectasia (exclusión de los estudios con alto riesgo o riesgo de sesgo incierto en el ocultamiento de la asignación)</u>	5	391	Cociente de riesgos (MH, aleatorios, IC del 95%)	0,54 [0,33, 0,88]
<u>11 El análisis de sensibilidad: PPC; Neumonía (exclusión de los estudios con alto riesgo o riesgo de sesgo incierto en el ocultamiento de la asignación)</u>	5	451	Cociente de riesgos (MH, aleatorios, IC del 95%)	0,40 [0,21, 0,76]
<u>12 El análisis de sensibilidad: PPC; Atelectasia (exclusión de los estudios con alto riesgo o riesgo de sesgo incierto en el cegamiento de la evaluación de resultados)</u>	4	354	Cociente de riesgos (MH, aleatorios, IC del 95%)	0,53 [0,30, 0,96]
<u>13 El análisis de sensibilidad: PPC; Neumonía (exclusión de los estudios con alto riesgo o riesgo de sesgo incierto en el</u>	4	376	Cociente de riesgos (MH, aleatorios, IC del 95%)	0,41 [0,21, 0,81]

<u>cegamiento de la evaluación de resultados)</u>				
<u>14 El análisis de sensibilidad; PPC; La atelectasia (análisis peor de los casos)</u>	7	433	Cociente de riesgos (MH, aleatorios, IC del 95%)	0,63 [0,41, 0,98]
<u>15 El análisis de sensibilidad; PPC; Neumonía (análisis peor de los casos)</u>	11	675	Cociente de riesgos (MH, aleatorios, IC del 95%)	0,53 [0,34, 0,81]

Barbalho-Moulim 2011 {published and unpublished data} Barbalho-Moulim MC, Miguel GP, Forti EM, Campos Fdo A, Costa D. Effects of preoperative inspiratory muscle training in obese women undergoing open bariatric surgery: respiratory muscle strength, lung volumes, and diaphragmatic excursion. Clinics 2011; 66 (10):1721-7 [PUBMED: 22012043]

Carvalho 2011 {published and unpublished data} Carvalho T, Bonorino KC, Panigas TF. Preoperative respiratory muscle training reduces complications in coronary artery bypass surgery. European Heart Journal. European Society of Cardiology, ESC Congress 2011 Paris France, 2011; Vol. 32 Supp:328. Da Cunha 2013 {published and unpublished data}

Da Cunha FMR, Ruas G, Fanan JMV, Crema E, Volpe MS. Effects of preoperative respiratory muscle training on early and late postoperative outcome of patients undergoing esophageal surgery. Conference abstract; 26th Annual Congress of the European Society of Intensive Care Medicine Paris France Oct 5–9, 2013.

Dronkers 2008 {published data only} Dronkers J, Veldman A, Hoberg E, van der Waal C, van Meeteren N. Prevention of pulmonary complications after upper abdominal surgery by preoperative intensive inspiratory muscle training: a randomized controlled pilot study. Clinical Rehabilitation 2008; 22 (2):134–42.[PUBMED: 18057088]

Dronkers 2010 {published data only} Dronkers JJ, Lamberts H, Reutelingsperger IM, Naber

RH, Dronkers-Landman CM, Veldman A, et al. Preoperative therapeutic programme for elderly patients scheduled for elective abdominal oncological surgery: a randomized controlled pilot study. *Clinical Rehabilitation* 2010; 24 (7): 614–22. [PUBMED: 20530651] Ferreira 2009 {published data only} Ferreira PE, Rodrigues AJ, Evora PR. Effects of an inspiratory muscle rehabilitation program in the postoperative period of cardiac surgery. *Arquivos Brasileiros De Cardiologia* 2009; 92 (4):275–82. [PUBMED: 19565135]

Heynen 2012 {published and unpublished data} Heynen H, De Jonge C, Kerckamp H, Willms J, Sosef M. Preconditioning in patients undergoing esophagectomy: A randomized controlled pilot study. Conference: 13th World Congress of the International Society for Diseases of the Esophagus, Venice, Italy. October 15–17, 2012; Vol. programme:36.

Hulzebos 2006a {published data only} Hulzebos EH, van Meeteren NL, van den Buijs BJ, de Bie RA, Brutel de la Rivière A, Helders PJ. Feasibility of preoperative inspiratory muscle training in patients undergoing coronary artery bypass surgery with a high risk of postoperative pulmonary complications: a randomized controlled pilot study. *Clinical Rehabilitation* 2006; 20 (11): 949–59. [PUBMED: 17065538]

Hulzebos 2006b {published and unpublished data} Hulzebos EH, Helders PJ, Favié NJ, Bie RA, Brutel de la Rivière A, Meeteren NL. Fewer lung complications following inspiratory muscle training in patients undergoing coronary bypass surgery: a randomized trial. *Nederlands Tijdschrift Voor Geneeskunde* 2007; 151 (45):2505–11.

Hulzebos EH, Helders PJ, Favié NJ, Bie RA, Brutel de la Rivière A, Meeteren NL. Preoperative intensive inspiratory muscle training to prevent postoperative pulmonary complications in high-risk patients undergoing CABG surgery: a randomized clinical trial. *Nederlands Tijdschrift Voor Fysiotherapie* 2007; 117 (1):2–9.

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; 296 (15):1851–7. [PUBMED: 17047215]

Kulkarni 2010 {published and unpublished data} Kulkarni SR, Fletcher E, McConnell AK, Poskitt KR, Whyman MR. Pre-operative inspiratory muscle training preserves postoperative

inspiratory muscle strength following major abdominal surgery - a randomised pilot study. *Annals of the Royal College of Surgeons of England* 2010; 92 (8):700–7. [PUBMED: 20663275]

Soares 2013 {published data only} Soares SM, Nucci LB, da Silva MM, Campacci TC. Pulmonary function and physical performance outcomes with preoperative physical therapy in upper abdominal surgery: a randomized controlled trial. *Clinical Rehabilitation* 2013; 27 (7):616–27. [PUBMED: 23405020]

Weiner 1998 {published data only} Weiner P, Zeidan F, Zamir D, Pelled B. Prophylactic inspiratory muscle training before coronary artery bypass graft. *Harefuah* 1995; 129 (7- 8):225–8.

Weiner P, Zeidan F, Zamir D, Pelled B, Waizman J, Beckerman M, et al. Prophylactic inspiratory muscle training in patients undergoing coronary artery bypass graft. *World Journal of Surgery* 1998; 22 (5):427–31. [PUBMED: 9564282] References to studies excluded from this review

Alper 2007 {published data only} Alper BS. Evidence-based medicine. Inspiratory muscle training reduces pulmonary complications in high-risk CABG patients. *Clinical Advisor for Nurse Practitioners* 2007; 10 (3):179.

Ambrosino 2010 {published data only} Ambrosino N, Gabbrielli L. Physiotherapy in the perioperative period. *Clinical Anaesthesiology* 2010; 24 (2): 283–9. [PUBMED: 20608563]

ANEXO N°04

TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN Entrenamiento muscular inspiratorio preoperatorio para las complicaciones pulmonares posoperatorias en adultos sometidos a cirugía.				
TIPO DE INVESTIGACION: Revisión Sistemática.				
LISTA DE CHEQUEO CASPE	SI	NO SE	NO	ANÁLISIS CRÍTICO
1 ¿Se hizo la revisión sobre un tema Claramente definido?	x			<p>Si, se pudo obtener una revisión adecuada acerca del tema estudiado y su validez, puesto que, para obtener la pregunta de investigación, se tuvo en cuenta la población objetivo, que fue identificada claramente junto con la variables de interés y resultados esperados (Adaptación de la estrategia PICO recomendada por Bireme para situaciones en las que no se busca una intervención específica).</p> <p>Complicaciones pulmonares postoperatorias (PPC) tienen un impacto en la recuperación de los adultos después de la cirugía. Por tanto, es importante establecer si la rehabilitación respiratoria preoperatoria puede disminuir el riesgo de PPC y para identificar a los adultos que podrían beneficiarse de la rehabilitación respiratoria.</p> <p>Dos o más revisores identificaron de forma independiente los estudios, evaluaron la calidad de los ensayos y extrajeron los datos. Se extrajeron los siguientes datos: características del estudio, características de los participantes, detalles de la intervención, y medidas de resultado. Se estableció contacto con los autores para obtener información adicional con el fin de identificar datos no publicados.</p>
2 ¿Buscaron los autores el tipo de artículos adecuado?	X			<p>Se estableció contacto con los ensayos Coordinador de Búsqueda para buscar en la Cochrane de Anestesia, Crítica y ensayos de emergencia CareGroup Registro (Octubre 2014). Se realizaron búsquedas en el Registro Cochrane Central de Ensayos Controlados (CENTRAL, 2014 número 10), MEDLINE (Ovid SP, 1966 a octubre de 2014, EMBASE (Ovid SP de 1980 a octubre de 2014), CINAHL (anfitrión EBSCO, 1982 a octubre de 2014), LILACS (a través de BIREME, 1982 a octubre de 2014), y el ISI web of Science (1985 a octubre de 2014).</p> <p>Se empleó una estrategia de búsqueda sensible y búsqueda usando ambos encabezados temáticos y palabras de texto libre. Utilizamos estrategias de búsqueda que son óptimas para la identificación de ECA, junto con los términos de materias específicas. Se desarrolló una estrategia de búsqueda para su uso en MEDLINE y revisadas de manera apropiada para su uso en todas las otras bases de datos junto con el Cochrane de Anestesia, Crítica y el Grupo de Atención de Emergencia. Se utilizó el citado y citando método de búsqueda de referencia en la Web of Science para encontrar los artículos más recientes que actualizan la investigación anterior</p>

3 ¿Crees que estaban incluidos los estudios importantes y pertinentes?	x		<p>Haciendo mención a los estudios pertinentes si se abordaron los estudios más importantes, sin embargo hubo sesgo por ser el idioma inglés, se obtuvieron una distribución de los artículos seleccionados (n = 6) según autores, año y país de publicación, nivel de evidencia y síntesis en términos de resultados Se incluyeron 12 ensayos con 695 participantes. Cinco de los 12 estudios que incluyeron participantes en espera de una cirugía a corazón estaba previsto, y siete estudios incluyeron participantes en espera de cirugía abdominal mayor planificada. La evidencia actual es a octubre de 2014. Esta revisión mostró que el entrenamiento de los músculos respiratorios antes de la cirugía reduce el riesgo de algunas complicaciones pulmonares (atelectasia y neumonía) después de la cirugía y la duración de la estancia hospitalaria, en comparación con la atención habitual.</p>
4 ¿Crees que los autores de la revisión han hecho suficientes esfuerzo para valorar la calidad de los estudios incluidos?	x		<p>Sí, porque los estudios se seleccionaron teniendo en cuenta el nivel de evidencia (sistema de Grade) y el tiempo de estudio (5años), evidenciándose así que los autores han valorado la calidad de los estudios incluidos en la investigación. La recolección de datos se realizó a través de la revisión bibliográfica de artículos de investigaciones internacionales que tuvieron como tema principal el entrenamiento preoperatorio para evitar complicaciones postoperatorias; de todos los artículos que se encontraron, se incluyeron los más importantes según nivel de evidencia y se excluyeron los menos relevantes. Se estableció la búsqueda siempre y cuando se tuvo acceso al texto completo del artículo científico.</p> <p>Definición de la pregunta de investigación: Entrenamiento muscular inspiratorio preoperatorio para las complicaciones pulmonares posoperatorias en adultos sometidos a cirugía.</p>
5 Si los resultados de los diferentes estudios han sido mezclados para obtener un resultado "combinado", ¿era razonable hacer eso?	x		<p>Sí, Otro punto importante que los autores realizan es concertar los resultados, evidenciándose en la investigación que los estudios eran similares entre sí, presentando claramente los estudios incluidos debido que el análisis de la revisión sistemática se realiza a través de la elaboración de una tabla de resumen con los datos principales de cada uno de los artículos seleccionados, evaluando cada uno de los artículos para una comparación de los puntos o características en las cuales concuerda y los puntos en los que existe discrepancia entre artículos nacionales e internacionales. Además, de acuerdo a criterios técnicos pre establecidos, se realizó una evaluación crítica de cada artículo, a partir de ello, se determinó la calidad de la evidencia y la fuerza de recomendación para cada artículo, permitiendo de esta forma la elaboración de discusión, conclusiones y recomendaciones.</p>
6 ¿Cuál es el resultado global de la	x		<p>El resultado global de la revisión, fue que los hallazgos mostrados de la mayoría de los estudios sobre el tema de interés,</p>

revisión?				
7 ¿Cuál es la precisión del resultado/s?	x			<p>En cuanto a la precisión de los resultados se describe en una tabla de resumen teniendo en cuenta el diseño, conclusiones, calidad de evidencia según sistema GRADE y fuerza de recomendación. Posteriormente, se analizaron las características metodológicas del estudio y se clasificaron según nueve niveles de evidencia: Nivel de evidencia según sistema Grade moderado y fuerza de recomendación moderado.</p> <p>Tocando el tema de investigación de interés arrojan los resultados encontrados fueron primarios como: las todas las causas de mortalidad dentro de los 30 días durante el período postoperatorio, la evidencia de los efectos adversos del entrenamiento de los músculos inspiratorios. También encontramos resultados secundarios: la fuerza máxima de los músculos inspiratorios (Pi-max) y la resistencia (Pm-pico / Pi-max). (Pm-pico: presión negativa máxima producida por el manejo de la resistencia incremental durante la prueba de resistencia participante; la fuerza muscular inspiratoria y la resistencia evaluado con medidor de presión respiratoria), duración de la estancia hospitalaria.</p>
8 ¿Se pueden aplicar los resultados en tu medio?	x			<p>Estos resultados mostrados, se asemejan a nuestra realidad observada durante la labor profesional, donde se pone de manifiesto descripciones similares con los resultados: iniciar el entrenamiento muscular inspiratorio preoperatorio para evitar complicaciones postoperatorias.</p>
9. ¿Se han considerado todos los resultados importantes para tomar la decisión?	x			<p>Si, en la revisión si se han considerado todos los resultados importantes, en cuanto a las complicaciones que se puede presentar por no poner en práctica el entrenamiento muscular inspiratorio preoperatorio para evitar complicaciones postoperatorias; siendo esto de utilidad para la investigación que se está realizando; dos autores de la revisión seleccionaron de forma independiente los estudios, evaluaron la calidad de los ensayos y extrajeron los datos. Se estableció contacto con los autores del estudio para obtener información faltante, utilizándose procedimientos metodológicos estándar que se esperan por Cochrane.</p>
10 ¿Los beneficios merecen la pena frente a los perjuicios y costes?	x			<p>Si, ya que los resultados son aplicables a nuestro medio y si merecen la pena frente a los perjuicios y costes debido que los resultados obtenidos se presentan a diario en nuestra realidad en nuestro centro de trabajo puesto que los beneficios obtenidos, el cual nos permitiría identificar la causa del problema disminuir de esa manera las complicaciones postoperatorias que sea de mayor beneficio para el paciente, brindando así un cuidado de calidad.</p>