

**EFFECTOS DE LAS TÉCNICAS DE REEXPANSIÓN PULMONAR SOBRE FUNCIÓN
RESPIRATORIA EN POBLACIÓN PEDIÁTRICA. REVISIÓN EXPLORATORIA.**

Presentado por:

MARÍA FERNANDA GUEVARA MENDOZA

MARÍA ALEJANDRA MILLAN BENITEZ

MELISSA RODRÍGUEZ ALOMÍA

WILLIAM ANDRÉS VALLEJO RIVERA

Universidad del Valle – Sede Cali

Facultad de Salud

Escuela de Rehabilitación Humana

Especialización en Fisioterapia Cardiopulmonar

Santiago de Cali, 2024

**EFFECTOS DE LAS TÉCNICAS DE REEXPANSIÓN PULMONAR SOBRE FUNCIÓN
RESPIRATORIA EN POBLACIÓN PEDIÁTRICA. REVISIÓN EXPLORATORIA.**

Presentado por:

MARÍA FERNANDA GUEVARA MENDOZA

MARÍA ALEJANDRA MILLAN BENITEZ

MELISSA RODRÍGUEZ ALOMÍA

WILLIAM ANDRÉS VALLEJO RIVERA

Asesor:

Leonardo Arzayus

Universidad del Valle – Sede Cali

Facultad de Salud

Escuela de Rehabilitación Humana

Especialización en Fisioterapia Cardiopulmonar

Santiago de Cali, 2024

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN	4
INTRODUCCIÓN	5
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN	7
2. MARCOS DE REFERENCIA	11
2.1 ANTECEDENTES	11
2.2 MARCO CONCEPTUAL	12
3. OBJETIVOS	15
3.1 OBJETIVO GENERAL	15
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	15
4. METODOLOGÍA	16
4.1 TIPO DE ESTUDIO	16
4.2 CRITERIOS DE ELEGIBILIDAD	16
4.2.1 Periodo de estudio	17
4.2.2 Área geográfica	17
4.2.3 Idiomas	17
4.3 FUENTES DE INFORMACIÓN	17
4.4 ESTRATEGIAS DE BÚSQUEDA	17
4.5 SELECCIÓN DE LOS ESTUDIOS	18
4.6 EXTRACCIÓN DE DATOS	18
4.7 INFORME DE RESULTADOS	18
4.8 ANÁLISIS ADICIONALES	19
4.9 ASPECTOS ÉTICOS	19
5. RESULTADOS	20
6. DISCUSIÓN	23
8. REFERENCIAS	29
9. ANEXOS	32

RESUMEN

Introducción: Las complicaciones pulmonares son comunes en unidades de cuidado intensivo y se asocian con alta morbilidad y costos. La disminución de volúmenes y capacidades pulmonares puede causar fallas respiratorias. Aunque se usan técnicas de reexpansión pulmonar para mejorar la función pulmonar, su efectividad en niños es limitada. Este estudio describe la evidencia actual sobre el efecto de estas técnicas en la población pediátrica.

Métodos: Se realizó una revisión exploratoria siguiendo las directrices PRISMA-SCR y el método de Johanna Briggs. La búsqueda se llevó a cabo en bases de datos como PUBMED, BVS-LILACS, OVID Medline y Science Direct. Se evaluó la calidad metodológica de los estudios con herramientas del Joanna Briggs Institute y ROBIS.

Resultados: Se identificaron 301 artículos, de los cuales se incluyeron 7 en el estudio según criterios de inclusión y exclusión. Las intervenciones incluyeron ejercicios de respiración diafragmática y expansión torácica. Los estudios mostraron mejoras significativas en la capacidad vital forzada (CVF), volumen espiratorio forzado en el primer segundo (VEF1), pico flujo espiratorio (PFE) y la distancia en la prueba de la caminata de 6 minutos. La calidad metodológica varió entre bajo y alto riesgo de sesgo.

Conclusión: Las técnicas de reexpansión pueden mejorar la función pulmonar en niños, incrementando CVF, VEF1, y PFE. Se requiere más investigación para confirmar estos resultados en la población pediátrica.

Palabras clave: Ejercicios respiratorios; Reexpansión pulmonar; Pediatría; Función pulmonar

INTRODUCCIÓN

Las técnicas de reexpansión pulmonar se componen de técnicas utilizadas no solo para el restablecimiento de la función pulmonar sino también para la prevención de complicaciones pulmonares, mejoría de la oxigenación, del intercambio gaseoso, favoreciendo la participación del paciente en su proceso de recuperación. Estas técnicas utilizan el ciclo respiratorio para mejorar y/o mantener los volúmenes y capacidades pulmonares en el paciente(1). La aplicación cuidadosa y personalizada de estas técnicas por parte del fisioterapeuta desempeña un papel crucial en la rehabilitación pulmonar, contribuyendo a una mejor calidad de vida para aquellos que enfrentan desafíos respiratorios(1).

Dichas técnicas, se basan en la implementación de enfoques respaldados por evidencia científica con el objetivo de optimizar la función pulmonar y fomentar la recuperación en pacientes que enfrentan diversas afecciones respiratorias. A lo largo de los años, numerosos estudios han explorado y validado la eficacia de estas técnicas, proporcionando una base sólida para su inclusión en los protocolos de tratamiento, especialmente en el paciente adulto.

La evidencia actual, respalda la utilización de las técnicas de reexpansión pulmonar en postoperatorios de cirugía torácica, inmovilización prolongada y enfermedades respiratorias crónicas. Los resultados de los estudios han demostrado que la aplicación de estas técnicas puede prevenir y revertir la atelectasia, mejorar la ventilación alveolar y reducir el riesgo de complicaciones respiratorias (2).

En la actualidad, se reconoce la eficacia de las técnicas de reexpansión pulmonar en la mejora de la función respiratoria en diversas poblaciones. Sin embargo, existe una carencia en la investigación específica sobre la aplicación de estas técnicas en población pediátrica, especialmente en niños mayores a 6 años, siendo esta etapa del desarrollo infantil crítica para establecer patrones respiratorios saludables y prevenir afecciones a largo plazo(3).

Una de las limitaciones actuales radica en que las investigaciones existentes se han centrado principalmente en adultos y niños más pequeños, existiendo una ausencia de estudios específicos que aborden la población pediátrica mayor de 6 años. Esta limitación impide una comprensión completa de los beneficios potenciales de las técnicas de reexpansión pulmonar en este grupo de edad, y se identifica la necesidad de conocimiento de la aplicación de estas técnicas en niños entre 6 a 17 años, buscando comprender el efecto de estas técnicas en algunas variables como los volúmenes y capacidades pulmonares, patrón respiratorio, e imagenología diagnósticas en esta población.

Con base a lo anterior, el presente estudio, tiene como objetivo describir y presentar la evidencia actual sobre el efecto de las técnicas de reexpansión pulmonar sobre la función respiratoria en población pediátrica entre 6 a 17 años.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN

Las complicaciones pulmonares están relacionadas con una mayor morbilidad y mortalidad incluso superior a las complicaciones cardiovasculares siendo una de las causas frecuentes de ingreso a las unidades de cuidado intensivo y de reingreso hospitalario. Entre estas consecuencias se encuentran: atelectasias, neumonías, falla respiratoria y exacerbaciones de la enfermedad pulmonar crónica, y están asociadas con un elevado costo sanitario(2).

Las complicaciones pulmonares a menudo se originan por disminución de los volúmenes y capacidades pulmonares, Este fenómeno puede ser consecuencia de diversas situaciones clínicas, como cirugías torácicas, inmovilización prolongada, o enfermedades pulmonares crónicas. Para contrarrestar esta disminución de volúmenes y capacidades, la fisioterapia respiratoria implementa las técnicas de reexpansión pulmonar, las cuales están destinadas a mejorar la función pulmonar y la capacidad respiratoria de los pacientes. Este enfoque terapéutico se centra en la aplicación de diversas técnicas diseñadas para el aumento de la presión transpulmonar y así optimizar la expansión pulmonar y prevenir complicaciones asociadas(1).

Las técnicas de reexpansión pulmonar se clasifican en dos categorías principales: técnicas instrumentales y técnicas manuales. Las técnicas instrumentales involucran el uso de dispositivos especializados, como el incentivo respiratorio o la presión positiva, mientras que las técnicas manuales se centran en ejercicios que promueven la respiración profunda y la expansión pulmonar, incluyendo ejercicios diseñados para fortalecer los músculos respiratorios y expandir la caja costal. Estas estrategias buscan mejorar la capacidad pulmonar y promover una respiración más eficiente para optimizar la función respiratoria(4).

Las técnicas de reexpansión pulmonar no solo buscan restablecer la función pulmonar, sino también prevenir complicaciones como infecciones respiratorias, mejorar la oxigenación y favorecer la participación del paciente en su proceso de recuperación. La aplicación cuidadosa y personalizada de estas técnicas por parte del fisioterapeuta

desempeña un papel crucial en la rehabilitación pulmonar, contribuyendo a una mejor calidad de vida para aquellos que enfrentan desafíos respiratorios(1).

Dichas técnicas, se basan en la implementación de enfoques respaldados por evidencia científica con el objetivo de optimizar la función pulmonar y fomentar la recuperación en pacientes que enfrentan diversas afecciones respiratorias. A lo largo de los años, numerosos estudios han explorado y validado la eficacia de estas técnicas, proporcionando una base sólida para su inclusión en los protocolos de tratamiento, especialmente en el paciente adulto(5).

La evidencia actual, respalda la utilización de las técnicas de reexpansión pulmonar en postoperatorios de cirugía torácica, inmovilización prolongada y enfermedades respiratorias crónicas. Los resultados de los estudios han demostrado que la aplicación de estas técnicas puede prevenir y revertir la atelectasia, mejorar la ventilación alveolar y reducir el riesgo de complicaciones respiratorias(3).

Por otra parte, se considera que es importante investigar y abordar estas complicaciones pulmonares en la población pediátrica(6), ya que pueden afectar negativamente la calidad de vida y el desarrollo general de los niños. Sin embargo, existe una falta de investigación específica sobre la aplicación de técnicas de reexpansión pulmonar en niños mayores de 6 años, a pesar de que esta etapa del desarrollo infantil es crítica para establecer patrones respiratorios saludables y prevenir afecciones a largo plazo.

La función respiratoria adecuada es fundamental para el bienestar y desarrollo de los niños en edad pediátrica. Sin embargo, diversas condiciones médicas y procedimientos pueden afectar la función pulmonar y aumentar el riesgo de complicaciones respiratorias(6). En este sentido, las técnicas de reexpansión pulmonar se presentan como un enfoque terapéutico prometedor para mejorar la función respiratoria y prevenir complicaciones pulmonares en niños de 6 a 17 años.

Por consiguiente, es importante resaltar la importancia de las técnicas de reexpansión pulmonar debido a que son un componente integral de la fisioterapia respiratoria y están diseñadas para mejorar la expansión pulmonar, promover la eliminación de secreciones

y prevenir la atelectasia. Por lo que el estudio de los efectos de las técnicas de reexpansión pulmonar en niños de 6 a 17 años puede tener importantes implicaciones clínicas y de salud pública. Se espera que los resultados de esta investigación proporcionan evidencia sobre la eficacia y seguridad de estas intervenciones en esta población, lo que puede guiar el desarrollo de estrategias de tratamiento más efectivas y mejorar los resultados de salud en niños con condiciones respiratorias agudas y crónicas, por consiguiente así mismo poder tener una contribución al conocimiento existente sobre las técnicas de reexpansión pulmonar en población pediátrica, especialmente en niños de 6 a 17 años. Los hallazgos obtenidos pueden ayudar a llenar la brecha en el conocimiento y proporcionar evidencia sólida sobre los efectos de estas intervenciones en esta población específica, lo que puede informar la práctica clínica y mejorar la atención respiratoria en niños.

Por último, se espera que este estudio proporcione evidencia sobre el efecto de las técnicas de reexpansión pulmonar en la función respiratoria y complicaciones pulmonares en niños de 6 a 17 años. Aunque existen estudios que respaldan la eficacia de las técnicas de reexpansión pulmonar en adultos y niños más pequeños, hay una falta de investigación específica en niños de 6 a 17 años. Esto resalta la necesidad de estudios adicionales para llenar esta brecha en el conocimiento y comprender mejor el impacto de estas técnicas en esta población. Esto podría contribuir a mejorar la comprensión de los beneficios potenciales de estas técnicas en esta población y guiar el desarrollo de protocolos de tratamiento más efectivos.

La falta de investigación específica sobre los efectos de las técnicas de reexpansión pulmonar en niños de esta edad plantea interrogantes sobre la eficacia y la seguridad de estas intervenciones en esta población. Aunque se ha demostrado que estas técnicas son beneficiosas en adultos y en niños más pequeños, es necesario comprender mejor su impacto en la función respiratoria en niños de 6 a 17 años.

Abordar esta problemática es importante para mejorar la atención y el manejo de las enfermedades respiratorias en niños de 6 a 17 años. Comprender los efectos de las técnicas de reexpansión pulmonar en esta población puede guiar el desarrollo de

estrategias de tratamiento más efectivas y contribuir a la prevención y manejo de complicaciones pulmonares en la infancia. Razón por la cual nos planteamos en el siguiente estudio describir el efecto de las técnicas de reexpansión pulmonar sobre la función respiratoria y complicaciones pulmonares en los pacientes pediátricos.

2. MARCOS DE REFERENCIA

2.1 ANTECEDENTES

Teniendo en cuenta que el paciente pediátrico dentro de su anatomofisiología presenta diferencias frente al paciente adulto, es importante conocer los factores que predisponen a este tipo de población a complicaciones sobre su función respiratoria. Uno de los grandes desafíos a los que se enfrenta la fisioterapia respiratoria, es la limitada evidencia científica en cuanto al efecto de las técnicas de reexpansión torácica en este tipo de paciente.

En su gran mayoría los efectos de las técnicas de reexpansión pulmonar han sido documentadas en pacientes adultos, en especial las técnicas de respiración profunda. Y han sido muy pocos los estudios que documentan los efectos de estas técnicas en la población pediátrica.

En 2013, En el artículo de Barker et al(7) realizaron una revisión sistemática, donde encontraron estudios que respaldan la eficacia de las técnicas de reexpansión pulmonar en el tratamiento del síndrome de respiración disfuncional/hiperventilación en niños. Estos estudios, sugieren que las técnicas de respiración, incluidos como; la respiración diafragmática, el control de la respiración y la reeducación de la respiración pueden ayudar a mejorar la sintomatología respiratoria, mejorar la ventilación alveolar, mejorar la función pulmonar y reducir la hiperventilación en niños con este síndrome, lo que contribuye a una mejoría en la salud y la calidad de vida de los pacientes.

En 2019, Rashmi Ranjan Das et al(8) Realizaron una revisión sistemática, en la cual se incluían ensayos clínicos aleatorizados donde se comparaban los ejercicios respiratorios frente a ejercicios de yoga en un grupo de pacientes pediátricos hasta los 18 años con diagnóstico de asma aguda o crónica, en estos estudios se comparaba el efecto de los ejercicios respiratorios/yoga Vs. Pacientes que recibían tratamiento placebo o ninguna intervención adicional. En esta revisión, se concluyó que los ejercicios respiratorios pueden ser un complemento útil en el tratamiento del asma infantil; sin embargo, no se

puede recomendar como un tratamiento estándar debido a la falta de datos, por lo cual recomiendan realizar más investigaciones para que basado en la evidencia, se pueda realizar este tipo de tratamiento como ayuda alterna a las opciones farmacológicas en el asma infantil.

En 2022, Haiying Wang et al(9) Realizaron una revisión sistemática donde se centraron en ensayos controlados aleatorios (ECA) y ensayos controlados no aleatorios donde indagaron la eficacia y seguridad de los ejercicios respiratorios para aliviar el dolor en sobrevivientes de cáncer. Entre los resultados, encontraron un ensayo clínico aleatorizado (ECA) en población pediátrica en niños de 6 a 15 años con leucemia que recibían inyecciones intratecales (Pourmovahed et al., 2013, p. 565), donde les aplicaron respiraciones regulares con la técnica hey-hu, la cual consiste en que los participantes debían respirar profundamente, exhalar mientras susurran “hey”, luego inhalar profundamente nuevamente y exhalar mientras susurran “hu”; la aplicación de estos ejercicios mostró un resultado positivo en el alivio del dolor entre los niños que recibieron dichas inyecciones.

Por otro lado, un estudio cuasi experimental informó que la aplicación de respiraciones lentas y profundas tenía un impacto positivo en el alivio del dolor asociado con el tratamiento del cáncer y la sintomatología, en niños con diferentes tipos de cáncer (Hejazi et al, 2014). Finalmente, la revisión concluyó que a pesar de encontrar algunas pruebas prometedoras de ejercicios de respiración para el tratamiento del dolor en población con cáncer, se requiere de más estudios y mayor rigurosidad metodológica para mejorar la calidad de los estudios.

2.2 MARCO CONCEPTUAL

Técnica de reexpansión pulmonar

Este término se define como las técnicas terapéuticas de reexpansión pulmonar son un conjunto procedimientos y técnicas y terapéuticas prevenir, tratar y estabilizar la ventilación pulmonar, mejorando el intercambio gaseoso y disminuyendo la disnea. Estas

técnicas utilizan el ciclo respiratorio (inspiración y espiración) para mejorar o mantener en el paciente los volúmenes y capacidades pulmonares(1).

Pruebas de función respiratoria o pruebas de función pulmonar

Las pruebas de función respiratoria, también conocidas como pruebas de función pulmonar (PFP), se definen como un conjunto de exámenes que evalúan la eficacia con la que los pulmones y las vías respiratorias funcionan. Estas pruebas son esenciales para diagnosticar y monitorear diversas enfermedades pulmonares. Algunos tipos comunes de pruebas de función respiratoria incluyen la espirometría, la pletismografía corporal y la medición de la capacidad de difusión. La espirometría, por ejemplo, mide el flujo de aire al exhalar, proporcionando información crucial sobre enfermedades como el asma y la enfermedad pulmonar obstructiva crónica(10).

Complicaciones pulmonares

Las complicaciones pulmonares (CP) afectan la capacidad respiratoria y la salud pulmonar, dificultando el funcionamiento adecuado de los pulmones al afectar las vías respiratorias o el tejido pulmonar.

Entre las CP más comunes se encuentran las atelectasias representando un 17%– 88%, los derrames pleurales entre el 27% al 47%, la parálisis del nervio frénico el 30% -al 75%, la disfunción diafragmática del 2% al 54%, las neumonías del 4% al 20%, y otras no significativas como el embolismo pulmonar, la broncoaspiración, el neumotórax y el SDRA.

El lugar de aparición más común, son los lóbulos inferiores pulmonares trayendo consigo alteración de la relación ventilación perfusión y la aparición de hipoxemia en la mayoría de los casos. La aparición de estas complicaciones incrementa el tiempo de estancia hospitalaria, los costos y la mortalidad. El manejo de estas complicaciones comúnmente se realiza con técnicas de reexpansión pulmonar(11).

Revisión Sistemática Exploratoria

Una revisión sistemática (SRE) o también denominada revisiones de alcance(12), busca sintetizar la evidencia sobre un tema relacionado con la salud que describe el conocimiento existente sobre el mismo(13). Sirven para generar nuevas hipótesis, identificar y analizar lagunas de conocimiento, y establecer líneas de investigación, dada la importancia en la actualidad de la práctica clínica basada en la evidencia, junto con el aumento continuo en la disponibilidad de la investigación primaria, así permite saber si se puede realizar o no posteriormente revisiones sistemáticas(13).

PRISMA ScR

Es la lista de elementos de informes preferidos para revisiones sistemáticas y extensión de metaanálisis para revisiones de alcance, es una lista de chequeo desarrollada por varios expertos en revisiones de alcance y síntesis de evidencia, incluidos los miembros del grupo de trabajo de Joanna Briggs Institute, para ser coherente con la metodología de revisión de alcance, la lista de verificación final contiene 20 elementos de informes esenciales y 2 elementos opcionales, lo que permite mejorar la transparencia metodológica y mejorar los resultados de investigación(14).

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

Describir el efecto de las técnicas de reexpansión pulmonar sobre la función respiratoria en los pacientes pediátricos.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Describir las características de los estudios sobre el impacto de las técnicas de reexpansión pulmonar en los pacientes pediátricos.
- Describir las intervenciones realizadas en los estudios sobre técnicas de reexpansión pulmonar en pacientes pediátricos.
- Describir los efectos de las técnicas de reexpansión pulmonar sobre la función respiratoria en los pacientes pediátricos.

4. METODOLOGÍA

4.1 TIPO DE ESTUDIO

Se realizó una revisión sistemática exploratoria utilizando la orientación para realizar Systematic Scoping Review metodología del Instituto Joanna Briggs(12) y siguiendo la lista de chequeo PRISMA- ScR(14).

Para el objetivo de este estudio fue necesario diseñar la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuál es el efecto de las técnicas de expansión pulmonar sobre función respiratoria en población pediátrica entre 6 a 17 años?

Para generar una búsqueda más orientada, y dar respuesta al objetivo de la investigación, esta pregunta fue diseñada mediante la construcción de la pregunta PIO, ya que no se busca ninguna comparación entre intervenciones:

- Población: Pacientes pediátricos desde los 6 hasta los 17 años.
- Intervención: Estudios que apliquen técnicas de reexpansión pulmonar.
- Resultados (Outcomes): Función respiratoria.

4.2 CRITERIOS DE ELEGIBILIDAD

Se seleccionaron artículos que respondan a la pregunta PIO y que cumplan con los siguientes criterios de inclusión: estudios primarios, recomendaciones de expertos, literatura gris, estudios cualitativos, congresos, guías o protocolos, estudios publicados después del 2000. Estudios que respondieron a la pregunta de investigación, ya sean publicados o no, y estudios realizados en población pediátrica a partir de los 6 años hasta los 17 años.

La revisión exploratoria excluyó estudios a los que no se pudo acceder a todo el contenido y estudios duplicados.

4.2.1 Periodo de estudio

Estudios que tengan una duración mínima de una semana para ser incluidos en la revisión.

4.2.2 Área geográfica

América, Europa, Asia, África y Oceanía.

4.2.3 Idiomas

Se incluirán estudios en español, portugués e inglés.

4.3 FUENTES DE INFORMACIÓN

La búsqueda bibliográfica se realizó mediante el uso de encabezados de materia médica (MeSH) y Descriptores de Ciencias de la Salud (DeCS) y lenguaje natural, con lo cual se crearon las ecuaciones de búsqueda (Tabla 1).

Se buscó en bases de datos como PUBMED, BVS-LILACS, OVID Medline y Science Direct, desde el año 2000 hasta el año 2024. Para garantizar la saturación de la literatura, se buscó las referencias de los artículos relevantes identificados a través de la búsqueda.

4.4 ESTRATEGIAS DE BÚSQUEDA

Las ecuaciones de búsqueda se presentan en la Tabla 1. para la búsqueda natural y las bases de datos PUBMED y BVS. Las demás bases de datos se cubrirán con la ecuación plasmada en la matriz de búsqueda:

(Pediatric) AND ("Breathing Exercises " OR Exercise, Breathing OR Respiratory Muscle Training OR Muscle Training, Respiratory OR Training, Respiratory Muscle) AND ("Respiratory Function Tests" OR "Function Test, Respiratory" OR "Test, Respiratory Function" OR "Pulmonary Function Tests" OR "Function Test, Pulmonary" OR Pulmonary atelectasis)

4.5 SELECCIÓN DE LOS ESTUDIOS

Cuatro investigadores descargaron la información de las bases de datos. Luego se cargaron los resultados con el uso del aplicativo RAYAN(15) desde el cual los investigadores eliminaron los artículos duplicados y seleccionaron los estudios por evaluación de título y resumen. Luego se realizó el análisis de los textos completos de estudios considerados relevantes aplicando los criterios de inclusión preespecificados y finalmente se extrajo los datos requeridos para el estudio en una matriz de autoría propia. Los desacuerdos entre los investigadores se resolvieron por consenso y cuando el desacuerdo no pudo resolverse, los asesores metodológicos fueron quienes resolvieron el conflicto.

4.6 EXTRACCIÓN DE DATOS

En esta revisión exploratoria se extrajo por parte de los cuatro investigadores los siguientes datos en la matriz de creación propia (Tabla 2): Características de los estudios (autor/año, idioma, base de datos, revista, tipo de estudio, lugar del estudio, objetivo del estudio, población y muestra, duración de las intervenciones, intervenciones y prescripción). Descripción de las intervenciones de los estudios (Tabla 3). Y resultados de las intervenciones en las variables anteriormente mencionadas (Tabla 4).

4.7 INFORME DE RESULTADOS

Con los datos obtenidos en el trazado de datos, se realizó un informe narrativo con el objetivo de resumir, describir e informar sobre los resultados de los estudios. Con base en:

- Características de los estudios
- Tipos de intervenciones
- Efectos de las intervenciones.

- Valoración de calidad

4.8 ANÁLISIS ADICIONALES

No se realizaron análisis cuantitativo debido a la posible heterogeneidad clínica evidenciada en los resultados.

4.9 ASPECTOS ÉTICOS

De acuerdo a la Resolución N.º 008430 del 4 de octubre de 1993 del Ministerio de Salud, por la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud, el estudio se clasifica como un estudio con riesgo menor al mínimo ya que emplea técnicas y métodos de investigación documental retrospectivos la investigación basados en fuentes secundarias, no se realiza ninguna intervención o modificación intencionada de las variables biológicas, fisiológicas, psicológicas o sociales de los individuos que participan en el estudio(16).

Cabe mencionar que las revisiones sistemáticas exploratorias no requieren aval del comité de ética, sin embargo, se cumplió con el requisito de solicitar un aval expedito al comité de ética de la Universidad del Valle bajo el código NA 009-024.

Los investigadores se declaran libres de conflictos de intereses, se realizó esta investigación por iniciativa propia y no se recibió algún incentivo económico por la realización y/o ejecución de esta.

5. RESULTADOS

En esta revisión se encontraron 301 artículos en las bases de datos Pubmed, Science Direct, Ovid Medline, LILACS, de los cuales quedaron 262 luego de remover los duplicados, a los que se les hizo la revisión de título y resumen. Luego de esta revisión, se excluyeron 249 para un total de 13 artículos a ser evaluados a texto completo; se revisaron los criterios de inclusión y se descartaron 6 artículos (5 por intervención y 1 por resultados), para un total de 7 artículos incluidos en nuestra revisión.

La estrategia de búsqueda en cada una de las bases de datos se presenta Tabla 1, además se presenta un flujograma que describe el proceso de búsqueda y número final de estudios Figura 1.

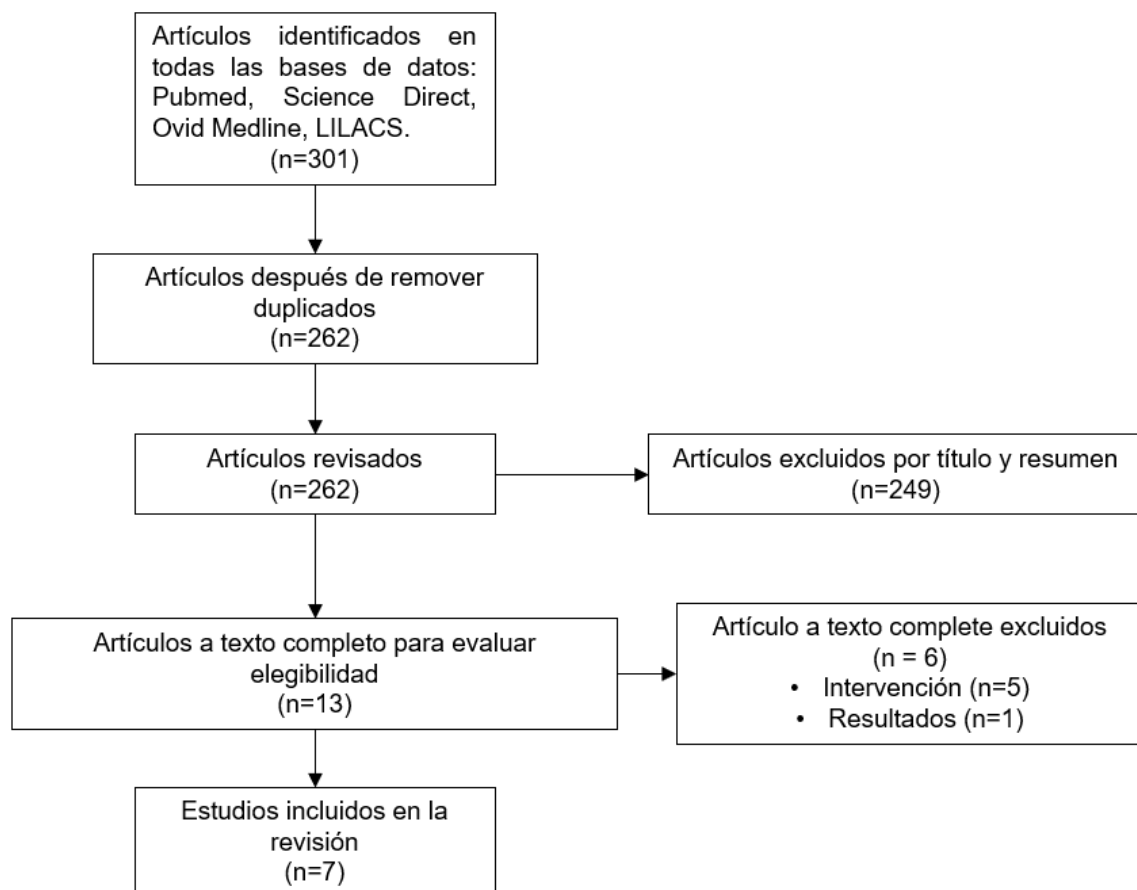


Figura 1. Diagrama Prisma selección de evidencia

Características de los estudios

De los artículos encontrados, tres (n=3) fueron ensayos clínicos controlados aleatorizados, y uno (n=1) fue no aleatorizado, dos (n=2) fueron ensayos clínicos no controlados, y uno (n=1) fue un reporte de casos. Dos (n=2) estudios fueron realizados en Estados Unidos (Raglin Bignall WJ et al(17), Zapata KA et al(18)), Dos (n=2) en Turquía (Zeren M et al(19), Gurses H et al(20)), uno (n=1) en Australia (Williams MT et al(21)), uno (n=1) en Brasil (Carvalho TB et al(22)) y uno (n=1) en Suecia (Nygren-Bonnier M et al(23)).

Los artículos encontrados realizaban intervención en niños de edad entre 6 y 17 años, y los artículos incluidos agruparon un total de 197 participantes (n=197).

En la Tabla 2 se describen las características de los estudios analizados.

Características de las intervenciones

Dentro de las intervenciones realizadas, tres (n=3) aplicaron ejercicios de respiración diafragmática (Raglin Bignall WJ et al, Zeren M et al, Gurses H et al(17,19,20)), cuatro (n=4) aplicaron ejercicios de expansión torácica las cuales incluían ejercicios de reexpansión, respiración profunda, incentivo inspiratorio, respiración profunda y sostenida (Zeren M et al(19), Gurses H et al, Zapata KA et al, Carvalho TB et al(18–20,22)), uno (n=1) aplicó el Ciclo Activo de la Respiración (Williams MT et al(21)), y uno (n=1) aplicó una nueva propuesta como técnica de reexpansión torácica que fue el pistoneo glossofaríngeo para la insuflación pulmonar (Nygren-Bonnier M et al(23)). La descripción y características detalladas de las intervenciones y las variables de resultados se presentan en la Tabla 3.

Resultados Primarios: Efectos en función pulmonar

En cuanto a los efectos reportados, dos artículos reportaron mejoras significativas en la CVF, VEF1 Y PFE (Zeren M et al, Gurses H et al(19,20)), Carvalho TB et al(22), solo reportó mejorías significativas en la CVF y un solo artículo reportó mejoría significativa

en la relación VEF1/CVF (Williams MT et al(21)). Por otro lado, solo uno reportó mejoría en el PFE (Nygren-Bonnier M et al(23)), Carvalho TB et al(22) reportó mejoras tanto para el Pico Flujo Asistido de Tos como en el Pico Flujo de Tos Inasistido. Además, en el estudio de Nygren-Bonnier M et al(23) menciona mejoras en la Capacidad Vital y la Capacidad Vital Inspiratoria, mientras que Zapata et al(18), menciona que se puede presentar empeoramiento en los valores de la CVF y el VEF1 cuando no se realizan ejercicios de respiración profunda en pacientes con deformidad espinal grave.

La descripción detallada de los resultados, recomendaciones y efectos reportados se presentan en la Tabla 4.

Evaluación de riesgo de sesgo (calidad metodológica)

Una vez realizada la selección de los artículos, fue evaluada la calidad metodológica de los ECC aleatorizados o no usando la Herramienta de evaluación del JBI(24), 3 ECC se encontró un bajo riesgo de sesgo (Raglin Bignall WJ et al, Zeren M et al, Williams MT et al(17,19,21)) y 1 presentaba moderado riesgo de sesgo (Zapata KA et al(18)). De igual forma, se evaluó la calidad de los 2 ensayos clínicos no controlados mediante la utilización de la herramienta ROBIS(25), en la cual 1 artículo presentaba bajo riesgo de sesgo (Gurses H et al(20)) y 1 alto riesgo de sesgo (Carvalho TB et al(22)). La calidad de los reportes de caso se evaluó utilizando la herramienta de evaluación crítica para el reporte de casos de JBI(26), arrojando como resultado bajo riesgo de sesgo (Nygren-Bonnier M et al(23)). Las evaluaciones de calidad se encuentran descritas en la Tabla 5.

6. DISCUSIÓN

El objetivo de este estudio fue describir el efecto de las técnicas de reexpansión pulmonar sobre la función respiratoria en los pacientes pediátricos, donde se encontró una mejoría significativa en todos los parámetros de función pulmonar (VEF1, CVF, PFE, VEF1/CVF) (Zeren M et al, Gurses H et al, Carvalho TB et al, Williams MT et al(19–22)) en los participantes pediátricos incluidos a quienes se les aplicaban diferentes ejercicios de reexpansión pulmonar, los cuales se componían de respiración diafragmática, ejercicios de reexpansión, respiración profunda, incentivo inspiratorio, respiración profunda y sostenida, ciclo activo de la respiración y finalmente pistoneo glosofaríngeo para la insuflación pulmonar.

De los artículos encontrados, tres (n=3) fueron ensayos clínicos controlados aleatorizados, y uno (n=1) fue no aleatorizado, dos (n=2) fueron ensayos clínicos no controlados y uno (n=1) fue reportes de casos, lo cual demuestra el creciente interés en explorar el efecto de las técnicas de reexpansión pulmonar en pacientes pediátricos, demostrando que son técnicas de elección para causar impacto positivo en la función respiratoria. Sin embargo solo hasta el momento se ha realizado un Revisión sistemática anterior(8).

Los resultados demuestran que la aplicación de técnicas tales como ejercicios de respiración diafragmática (Raglin Bignall WJ et al, Zeren M et al, Gurses H et al(17,19,20)), ejercicios de expansión torácica incluyendo ejercicios de reexpansión, respiración profunda, incentivo inspiratorio, respiración profunda y sostenida (Zeren M et al, Gurses H et al, Zapata KA et al, Carvalho TB et al(18–20,22)), Ciclo Activo de la Respiración (Williams MT et al(21)), y pistoneo glosofaríngeo para la insuflación pulmonar (Nygren-Bonnier M et al(23)), mejoran las diferentes variables de función pulmonar, estos resultados se relacionan con lo encontrado por Rashmi Ranjan Das et al(8) en 2019, donde se utilizaron ejercicios respiratorios de manera no específica, respiración diafragmática, respiración profunda y el ciclo activo de la respiración como ejercicios para la mejora de la función pulmonar.

Sin embargo, este autor incluye en su revisión(8) intervenciones basadas en yoga debido a que incluyen ejercicios respiratorios en medio de la realización de las diferentes posturas y los ejercicios de relajación, en este estudio estas intervenciones fueron excluidas al leer los artículos a texto completo debido a que los autores no eran específicos al describir el tipo de ejercicio respiratorio incluido en dichas actividades por lo que estas intervenciones no se tuvieron en cuenta para la síntesis de resultados. De manera adicional, en estos hallazgos se encontraron una técnica novedosa que podría utilizarse a nivel clínico como lo es el pistoneo glossofaríngeo para la insuflación pulmonar el cual consiste en realizar una inhalación máxima seguido de pistoneo glossofaríngeo, comúnmente utilizada en el deporte de apnea, basándose en “tragar aire”, lo niños debían realizar el mayor posible de tragos de aire y finalmente debían relajar la laringe y expulsar el aire de forma pasiva (Nygren-Bonnier M et al(23)).

Es necesario tener en cuenta que los hallazgos del presente estudio deben de ser analizados con detenimiento, en cuanto al tipo de intervención a realizarse debido a la heterogeneidad en las edades de la población incluida, teniendo en cuenta esto algunas técnicas son más adecuadas para la población a partir de los 6 años como la respiración controlada, respiración diafragmática, ejercicios de expansión torácica, incentivo inspirómetro y respiraciones profundas y sostenidas (Gurses H et al, Zapata KA et al, Carvalho TB et al, Bignall WJ et al(17,18,20,22)), el pistoneo glossofaríngeo parece ser adecuados para pediátricos de mayor edad es decir, mayores a 8 años (Nygren-Bonnier M et al(23)), mientras que el ciclo activo de la respiración requiere mayor compresión de los comandos por lo que su población adecuada puede ser de los 12 años en adelante (Williams MT et al(21)).

Los resultados en la función pulmonar de los estudios incluidos en esta revisión fueron positivos tanto clínica como estadísticamente, se encontró mejoría significativa en la CVF, VEF1 Y PFE (Zeren M et al, Gurses H et al(19,20)), mejorías significativas en la CVF (Carvalho TB et al(22)) y significativa en la relación VEF1/CVF (Williams MT et al(21)), además mejoría en el PFE (Nygren-Bonnier M et al(23)). Estas mejoras también

se relacionan a las encontradas por el mismo Rashmi Ranjan Das et al(8) en 2019, donde encontró que las técnicas de reexpansión pulmonar , mostraban cambio significativo en la CVF medida de manera absoluta a favor del grupo de intervención a los 3 meses, pero los cambios no fueron significativos en el % de la CVF a 4-6 semanas y a los 3 meses de la intervención, también se encontró que no hubo cambios significativos en el valor absoluto a los 3 meses, ni en % de cambio en el VEF1 a 4-6 semanas y a 3 meses, a diferencia de los hallazgos en el presente estudio probablemente por la variedad de la población evaluada teniendo en cuenta que la población incluida en quienes reportaban mejoras en el VEF1 no tenían patologías obstructivas de base, en referencia al PFE se encontraron cambio positivos en el valor absoluto a la 4-6 semana y cambios estadísticamente significativos a los 3 meses, resultados similares a los hallazgos en nuestro estudio. Además este autor(8), reportó cambios en otras variables como los cambios agudos a los 3 días de intervención en las variables de función respiratoria y a largo plazo cambios en el FEF 25-75% que dentro del alcance de nuestra revisión quedaban por fuera de ser evaluados.

Este estudio reportó mejoría de otras variables como el Pico Flujo Asistido e inasistido de Tos reportado por Carvalho TB et al(22). Además, mejoras en la Capacidad Vital y la Capacidad Vital Inspiratoria (Nygren-Bonnier M et al(23)), y se encontró que puede haber empeoramiento de la función pulmonar específicamente en variables como CVF y VEF1 cuando no se realizan técnicas de reexpansión pulmonar como los ejercicios de inspiración profunda en pacientes con deformidad espinal grave (Zapata et al(18)).

Es importante destacar la calidad metodológica y el riesgo de sesgo de los artículos incluidos en esta revisión teniendo en cuenta que de los siete (n=7) artículos incluidos en esta revisión, cinco de ellos (n=5) presentaron bajo riesgo de sesgo (Raglin Bignall WJ et al, Zeren M et al, Williams MT et al, Gurses H et al, Nygren-Bonnier M et al(17,19–21,23)) dado que estos autores detallaron con exhaustividad la metodología de sus estudios y cumplieron con las listas de chequeo correspondientes al tipo de estudio a evaluar, permitiendo tener certeza en los resultados reportados, sin embargo Zapata KA et al(18) y Carvalho TB et al(22) presentaron mediano y alto riesgo de sesgo

respectivamente, debido a la exhaustividad y la transparencia en el reporte de los resultados, por lo que sus conclusiones deben de ser analizadas detenidamente con objetividad.

Una fortaleza del presente trabajo es la rigurosidad metodológica con la que se realizó la búsqueda de los artículos, siguiendo protocolos estandarizados y avalados. Además, se utilizaron inteligencias artificiales para extraer la información, se contó con la ayuda de un bibliotecario y asesores metodológicos. Los autores de este estudio destacan por su relevancia clínica, abordando un área poco investigada en la población pediátrica y demostrando la importancia de las técnicas de reexpansión pulmonar. Estas técnicas, diversas en su aplicación, ofrecen un enfoque integral sobre su efectividad en la función respiratoria. La revisión incorpora ensayos clínicos controlados, no controlados y reportes de caso, proporcionando una visión detallada y completa. Además, su método riguroso refuerza la validez de los hallazgos, contribuyendo significativamente al conocimiento científico y a la práctica clínica.

Se asumen como limitaciones de este estudio que aún la evidencia es escasa relacionada a los ejercicios de reexpansión pulmonar aplicados en población pediátrica. Por otra parte, a pesar de sus fortalezas, el estudio presenta varias limitaciones. La falta de estudios específicos en la población pediátrica mayor de 6 años limita la generalización de los resultados. La heterogeneidad en el diseño de los estudios y las técnicas utilizadas, la prescripción utilizada, puede introducir sesgos, dificulta la comparación directa de los resultados, e imposibilita la recomendación sobre que técnica puede generar más beneficio, cual es la mejor prescripción y en que patologías tiene mayor beneficio. Además, la mayoría de los estudios evaluados se centran en resultados a corto y mediano plazo, dejando una brecha en el conocimiento sobre los efectos a largo plazo de estas técnicas.

Se considera que esta investigación pueda tener un impacto notable, ya que mostró mejoría en los parámetros de función pulmonar en pacientes pediátricos intervenidos con técnicas de reexpansión pulmonar. Este hallazgo no solo amplía nuestro entendimiento

científico, sino que también proporciona una sólida base para investigaciones futuras y la integración de estas técnicas en los protocolos de tratamiento pediátrico. Además, el estudio identifica enfoques innovadores, como el pistoneo glossofaríngeo, que tienen el potencial de ser implementados en la práctica clínica. La implementación de estas técnicas podría resultar en una mejora significativa en los resultados de la rehabilitación pulmonar en esta población, optimizando el manejo de afecciones respiratorias en niños y mejorando su calidad de vida.

Se recomienda realizar estudios adicionales enfocados específicamente en la población pediátrica mayor de 6 años, con un diseño controlado y aleatorizado para evaluar la efectividad de las técnicas a largo plazo, desarrollar y estandarizar protocolos de intervención que se puedan aplicar de forma consistente en diferentes entornos clínicos pediátricos, asegurando su implementación correcta y segura en la población pediátrica, lo cual potenciará los beneficios clínicos observados.

7. CONCLUSIONES

Los estudios identificados en esta revisión describen que las técnicas de reexpansión pulmonar utilizadas favorecen el aumento significativo de la CVF, el VEF1 y el Pico Flujo Espiratorio (PFE) en población pediátrica.

Los ejercicios de reexpansión pulmonar también mejoran la Capacidad Vital y la Capacidad Vital Inspiratoria. Además, no incorporar estos ejercicios pueden empeorar la función pulmonar específicamente en variables como CVF y VEF1.

El pistoneo glossofaríngeo, ha mostrado un impacto positivo en la rehabilitación pulmonar pediátrica, apareciendo como una nueva alternativa a las técnicas de reexpansión pulmonar ya conocidas.

Este estudio subraya la importancia de las técnicas de reexpansión pulmonar en pediatría y promueve su uso como una herramienta valiosa para la rehabilitación y mejora de la función respiratoria en esta población, contribuyendo así a una mejor calidad de vida y a la optimización del manejo de las afecciones respiratorias en niños.

8. REFERENCIAS

1. Casaimo Muñoz S, Laverde Durán J, Segura Ordoñez A, Carvajal Tello N. Técnicas de fisioterapia respiratoria: Perspectivas de práctica basada en la evidencia. Universidad Santiago de Cali; 2021. 157–187 p.
2. Jimenez Capel Y. Complicaciones pulmonares postoperatorias: Factores predictivos y escalas de riesgo. *Med Respir.* 2014;7(1):65–74.
3. Zenteno A. D, Torres P. G, Cox L. V. Indicaciones de rehabilitación respiratoria en niños y adolescentes con enfermedades respiratorias crónicas. *Rev Chil enfermedades Respir.* 2022;38(1):26–32.
4. Daily JC, Wang HE. Ventilación con presión positiva no invasiva: Documento de aportación respecto a la declaración de posicionamiento de la National Association of EMS Physicians. *Prehospital Emerg Care* (edición española). 2011;4(4):260–6.
5. Yoldi-Arzo E, Goñi-Viguria R. Respuesta a «Comentario sobre: Fisioterapia respiratoria en la unidad de cuidados intensivos: revisión bibliográfica». *Enfermería Intensiva.* 2019;30(2):95.
6. Tolosa Pérez H, Gómez Santamaría S, Quintana Puerta L, Bedoya López MA, Echeverri Restrepo N, Gallo Parra A, et al. Incidencia de complicaciones respiratorias postanestésicas en pacientes pediátricos. Estudio observacional en un hospital en Medellín, Colombia). *Colomb J Anesthesiol.* 2021;1–8.
7. Barker NJ, Jones M, O'Connell NE, Everard ML. Breathing exercises for dysfunctional breathing/hyperventilation syndrome in children. *Cochrane Database Syst Rev.* 2013;2013(12).
8. Das RR, Sankar J, Kabra SK. Role of Breathing Exercises and Yoga/Pranayama in Childhood Asthma: A Systematic Review. *Curr Pediatr Rev.* 2019;15(3):175–83.
9. Wang H, Liu XL, Wang T, Tan JY (Benjamin), Huang H. Breathing Exercises for Pain Management in Cancer Survivors: A Systematic Review. *Pain Manag Nurs.* 2023;24(3):299–310.
10. Fahy B, Sockrider M, Lareau S. Pulmonary function tests. *Am J Respir Crit Care*

- Med. 2014;189(10).
11. Segura Ordoñez A. Efecto de dos técnicas de reexpansión pulmonar en la Ventilación de pacientes sometidos a cirugía cardiovascular-Ensayo clínico controlado fase II b. Universidad del Valle; 2013.
 12. Peters MD, Godfrey C, McInerney P, Munn Z, Tricco AC, Khalil H. Chapter 11: Scoping Reviews (2020 version). [Internet]. Joanna Briggs Institute Reviewer's Manual. 2020. Disponible en:
<https://wiki.jbi.global/display/MANUAL/Chapter+11%3A+Scoping+reviews>
 13. Manchado R, Tamames S, López M, Mohedano L, D'Agostino M, Veiga de Cabo J. Revisiones Sistemáticas Exploratorias. Med Segur Trab. 2009;55(216):12–9.
 14. Tricco AC, Lillie E, Zarin W, O'Brien KK, Al E. PRISMA extension for scoping reviews (PRISMA-ScR): checklist and explanation. Ann Intern Med. 2018;169(7):467–73.
 15. Ouzzani M, Hammady H, Fedorowicz Z, Elmagarmid A. Rayyan-a web and mobile app for systematic reviews. Syst Rev. 2016;5(1):1–10.
 16. Ministerio de salud de Colombia. Ministerio de salud, Resolucion numero 8430 de 1993. Minist salud. 2012;32(4):471–3.
 17. Bignall WJR, Luberto CM, Cornette AF, Haj-Hamed M, Cotton S. Breathing retraining for African-American adolescents with asthma: A pilot study of a school-based randomized controlled trial. J Asthma. 2015;52(9):889–96.
 18. Zapata KA, Clem KM, Stevens RH, Sharma C, McIntosh AL. Supervised Deep Breathing Exercises Improve Functional Aerobic Capacity in Patients with Severe Spinal Deformity. J Pediatr Orthop Soc North Am. 2022;4(2):420.
 19. Zeren M, Cakir E, Gurses HN. Effects of inspiratory muscle training on postural stability, pulmonary function and functional capacity in children with cystic fibrosis: A randomised controlled trial. Respir Med. 2019;148(189):24–30.
 20. Gurses HN, Ucgun H, Zeren M, Denizoglu Kulli H, Cakir E. Does the effect of comprehensive respiratory physiotherapy home-program differ in children with cystic fibrosis and non-cystic fibrosis bronchiectasis? Eur J Pediatr. 2022;181(8):2961–70.
 21. Williams MT, Parsons DW, Frick RA, Ellis ER, Martin AJ, Giles SE, et al. Acute

- respiratory infection in patients with cystic fibrosis with mild pulmonary impairment: Comparison of two physiotherapy regimens. *Aust J Physiother.* 2001;47(4):227–36.
22. Marques TBC, de Neves JC, Portes LA, Salge JM, Zanoteli E, Reed UC. Air stacking: Effects on pulmonary function in patients with spinal muscular atrophy and in patients with congenital muscular dystrophy. *J Bras Pneumol.* 2014;40(5):528–34.
 23. Nygren-Bonnier M, Markström A, Lindholm P, Mattsson E, Klefbeck B. Glossopharyngeal pistoning for lung insufflation in children with spinal muscular atrophy type II. *Acta Paediatr Int J Paediatr.* 2009;98(8):1324–8.
 24. Tufanaru C, Munn Z, Aromataris E, Campbell J, Hopp L. Chapter 3: Systematic reviews of effectiveness. Aromataris E, Munn Z, editores. *JB I Manual for Evidence Synthesis.*; 2020.
 25. Whiting P, Savović J, Higgins JPT, Caldwell DM, Reeves BC, Shea B, et al. ROBIS: A new tool to assess risk of bias in systematic reviews was developed. *J Clin Epidemiol.* 2016;69:225–34.
 26. Moola S, Munn Z, Tufanaru C, Aromataris E, Sears K, Sfetcu R, et al. Chapter 7: Systematic reviews of etiology and risk. Aromataris E, Munn Z, editores. *JB I Manual for Evidence Synthesis;* 2020.

9. ANEXOS

Tabla 1. Ecuaciones de búsqueda.

	Acrónimo			Búsqueda	
Tesauros	Población	Intervención	Resultado	Ecuación de búsqueda	Resultado
MeSH Pubmed	Pediatric	Breathing Exercises	- Respiratory function test - Pulmonary Atelectasis	((("Pediatrics"[Mesh]) AND "Breathing Exercises"[Mesh]) AND ("Respiratory Function Tests"[Mesh] OR "Pulmonary Atelectasis"[Mesh]))	1
Lenguaje natural (Pubmed) Todos los campos	Pediatrics	Expansión techniques	Pulmonary Function	(Pediatric) AND ("Breathing Exercises " OR Exercise, Breathing OR Respiratory Muscle Training OR Muscle Training, Respiratory OR Training, Respiratory Muscle) AND ("Pulmonary function" OR "Pulmonary complications")	5
BVS- Lilacs	Niños	- Ejercicios respiratorios - Entrenamiento de músculos respiratorios	- Test de Función respiratoria - Atelectasia Pulmonar	(niños) AND ("Ejercicios respiratorios" OR "entrenamiento de músculos respiratorios") AND ("Test de función respiratoria" OR "atelectasia pulmonar")	5
Combinación lenguaje natural + MeSH	Pediatric	Breathing Exercises	Respiratory Function Tests	(Pediatric) AND ("Breathing Exercises " OR Exercise, Breathing OR Respiratory Muscle Training OR Muscle Training, Respiratory OR Training, Respiratory Muscle) AND ("Respiratory Function Tests" OR "Function Test, Respiratory" OR "Test, Respiratory Function" OR "Pulmonary Function Tests" OR "Function Test, Pulmonary" OR Pulmonary atelectasis)	64
Science Direct	Pediatric	Breathing exercises	Respiratory Function Tests	(Pediatric) AND ("Breathing Exercises " OR Exercise, Breathing OR Respiratory Muscle Training OR Muscle Training, Respiratory OR Training, Respiratory Muscle) AND ("Respiratory Function Tests" OR "Function Test, Respiratory" OR "Test, Respiratory Function" OR "Pulmonary Function Tests" OR "Function Test, Pulmonary" OR Pulmonary atelectasis)	124
OID Medline	Pediatric	Breathing exercises	Respiratory Function Tests	1 exp Pediatrics/ 2 ("Breathing Exercises " or Exercise, Breathing or Respiratory Muscle Training or Muscle Training, Respiratory or Training, Respiratory Muscle).mp. [mp=title, book title, abstract, original title, name of substance word, subject heading word, floating sub-	102

				heading word, keyword heading word, organism supplementary concept word, protocol supplementary concept word, rare disease supplementary concept word, unique identifier, synonyms, population supplementary concept word, anatomy supplementary concept word] 3 ("Respiratory Function Tests" or "Function Test, Respiratory" or "Test, Respiratory Function" or "Pulmonary Function Tests" or "Function Test, Pulmonary" or Pulmonary atelectasis).mp. [mp=title, book title, abstract, original title, name of substance word, subject heading word, floating sub-heading word, keyword heading word, organism supplementary concept word, protocol supplementary concept word, rare disease supplementary concept word, unique identifier, synonyms, population supplementary concept word, anatomy supplementary concept word] 4 1 and 2 and 3	
--	--	--	--	--	--

Tabla 2. Caracterización de los estudios

Autor	Nombre del estudio	Idioma	Base de datos	Revista	Tipo de estudio	Lugar del estudio	Objetivo del estudio	Edad	Población y muestra
Raglin Bignall WJ et al 2015(17)	Breathing retraining for African-American adolescents with asthma: a pilot study of a schoolbased randomized controlled trial	Inglés	Pubmed	Journal of asthma	Ensayo clínico controlado aleatorizado. Piloto	Midwestern, Estados Unidos	Probar la viabilidad y eficacia preliminar en la escuela de reentrenamiento respiratorio para los resultados del asma y los síntomas de ansiedad en una muestra de adolescentes afroamericanos urbanos.	12 a 17	33 adolescentes afroamericanos diagnosticados con asma en una escuela secundaria urbana.
Zeren M et al 2019(19)	Effects of inspiratory muscle training on postural stability, pulmonary function and functional capacity in children with cystic fibrosis: A randomised controlled trial	Inglés	Pubmed	Respiratory medicine	Ensayo clínico controlado aleatorizado	Istanbul, Turkey	Investigar los efectos del IMT (entrenamiento de los músculos inspiratorios) sobre la estabilidad postural, la función pulmonar, la fuerza de los músculos respiratorios y la capacidad funcional, así como analizar los factores que pueden estar relacionados con la estabilidad postural en niños con fibrosis quística.	8 a 17	36 pacientes en el registro de pacientes con FQ de un hospital universitario.
Gurses H et al 2022(20)	Does the effect of comprehensive respiratory physiotherapy home-program differ in children with cystic fibrosis and non-cystic fibrosis bronchiectasis?	Inglés	Pubmed	European Journal of Pediatrics	Ensayo clínico no controlado	Istanbul, Turkey	Explorar la eficacia de un programa domiciliario en niños con FQ (fibrosis quística) y NCFB (grupo de enfermedades no fibrosas quísticas) y comparar los resultados de este programa entre estos dos grupos de pacientes.	6 a 17	60 niños con FQ (n=30) y NCFB (n=30) de la División de Enfermedades Torácicas Pediátricas del Hospital Universitario Bezmialem Vakıf
Williams MT et al 2001(21)	Acute respiratory infection in patients with cystic fibrosis with mild pulmonary impairment: Comparison of two physiotherapy regimens	Inglés	Science Direct	Australian Journal of Physiotherapy	Ensayo clínico controlado aleatorizado	Adelaide, Australia	Medir el gasto energético y los cambios en la función pulmonar tras el tratamiento en comparación con el tratamiento fisioterapéutico independiente de sujetos con fibrosis quística durante las exacerbaciones respiratorias agudas de su enfermedad.	12 a 17	15 pacientes de la Clínica especializada en Fibrosis Quística del Women's and Children's Hospital, Adelaide

Zapata KA et al.	Supervised Deep Breathing Exercises Improve Functional Aerobic Capacity in Patients with Severe Spinal Deformity	Inglés	Science Direct	Revista de la Sociedad de Ortopedia Pediátrica de América del Norte	Ensayo clínico controlado no aleatorizado	Dallas, estados unidos	Implementar la práctica de DBE (ejercicios de respiración profunda) supervisada además de la fisioterapia supervisada para mejorar la función pulmonar según los resultados de PFT y 6MWT en niños que requieren halo tracción.	6 a 17	24 niños con diagnóstico de escoliosis o cifoescoliosis.
Carvalho TB et al 2014(22)	Air stacking: effects on pulmonary function in patients with spinal muscular atrophy and in patients with congenital muscular dystrophy.	Inglés, portugués	Ovid medline	Revista Brasileña de Neumología y Fisiología	Ensayo clínico no controlado	Hospital das Clínicas de la Facultad de Medicina de la Universidad de São Paulo.	Determinar los efectos de las maniobras diarias rutinarias de apilamiento de aire sobre la función pulmonar en pacientes con AME o DMC. Además, de la columna vertebral y los efectos de las maniobras de apilamiento de aire en la función pulmonar.	6 a 17	18 pacientes con ENM con CMD (n=10) y AME (n=8)
Nygren-Bonnier M et al 2009(23)	Glossopharyngeal pistoning for lung insufflation in children with spinal muscular atrophy type II.	Inglés	Ovid medline	Acta pediátrica	Reporte de casos	Centro Respiratorio Nacional, Danderyd, Suecia	Evaluar si los niños con AME (atrofia muscular espinal) tipo II eran capaces de aprender la técnica de GI y, en caso afirmativo, evaluar sus efectos sobre la función pulmonar y la expansión torácica, y determinar si la técnica causaba alguna molestia	8 a 15	11 niños con atrofia muscular espinal (AME) tipo II

Tabla 3. Descripción y características de las intervenciones

Estudio	Intervención (duración y prescripción)	Variable de resultado
Raglin Bignall WJ et al(17)	Grupo de control educativo: Los participantes del grupo de control recibieron 30 minutos de educación estándar sobre el asma. Grupo de intervención relajación/reentrenamiento respiratorio: Los participantes en el grupo de relajación/reentrenamiento de la respiración recibieron la misma educación sobre el asma que el grupo de control, pero también aprendieron un conjunto de habilidades de relajación/reentrenamiento de la respiración para mejorar el control del asma y la ansiedad. Los investigadores siguieron guiones estandarizados para enseñar tres técnicas específicas: 1. respiración diafragmática. 2. específica para el asma imágenes guiadas. 3. relajación muscular progresiva.	Medidas de autoreporte: Demográficas Control del asma (Test de control del asma) Calidad de vida relacionada con el asma (Módulo de asma PedsQL 3.0) Ansiedad (Inventario de Ansiedad Estado-Rasgo STAI) Medidas de viabilidad/aceptabilidad: Entrevista informativa cualitativa/retroalimentación Aparatos: Función pulmonar: El flujo máximo y el VEF1 se midieron utilizando un medidor de flujo máximo electrónico (modelo Piko Net PiKo-1).
Zeren M et al(19)	Programa integral de fisioterapia torácica: Ejercicios de respiración diafragmática, ejercicios de expansión torácica, espirómetro incentivador (Triflow), dispositivo de presión espiratoria positiva oscilatoria (OPEP, Flutter), drenaje postural con percusiones, técnicas de tos. Entrenamiento de músculos inspiratorios: Realizó utilizando Threshold Inspiratory Muscle Trainer, con una intensidad del 30% del valor MIP durante 15 minutos, 2 veces al día. Grupo de PT integral de tórax (grupo PT): Recibieron programa integral de fisioterapia torácica 2 veces al día durante 8 semanas. Grupo IMT (entrenamiento muscular inspiratorio) + PT integral de tórax: Programa integral de fisioterapia torácica 2 veces al día durante 8 semanas, y también recibió IMT 2 veces al día durante 15 min, con descansos durante al menos 1 h entre sesiones de PT e IMT.	Resultado primario: Estabilidad postural (Biodex Balance System (BBS) utilizando la Prueba de estabilidad postural (PST) para la estabilidad postural estática y la Prueba de límites de estabilidad (LOST) para la estabilidad postural dinámica Prueba de función pulmonar: Espirómetro (COSMED Pony FX; COSMED, Italia) PIM y PEM: Medidor de presión bucal (MicroRPM; MicroMedical, Reino Unido) Capacidad funcional: se evaluó con TC6M
Gurses H et al(20)	Programa de plan casero de rehabilitación: Técnicas de respiración controlada, ejercicios de respiración diafragmática, ejercicios de expansión torácica, espirómetro incentivador (Triflow), dispositivo de presión espiratoria positiva oscilatoria (OPEP) (Flutter o Shaker), drenaje postural con percusiones, técnicas de tos y asesoramiento sobre actividad física. Todos los ejercicios, incluidos los de dispositivos, se realizaron en dos series de 5 repeticiones con	Función pulmonar: Espiometría (Espirómetro Pony FX; COSMED, Italia) Capacidad de ejercicio: Test de caminata de 6 minutos (6MWT) Fuerza músculos respiratorios: PIM y PEM. Medidor de presión bucal (MicroRPM; MicroMedical, Reino Unido)

	intervalos de descanso de 5 a 6 respiraciones corrientes entre los ejercicios para prevenir la fatiga de los músculos respiratorios y la hiperventilación. La duración de una sesión fue de 40 min que consistió en 20 min de drenaje postural y 20 min de otras intervenciones.	Fuerza musculo periférico: M. cuádriceps con MicroFet 2 hand-held dinamómetro (Hogan Health Industries, USA).
Williams MT et al(21).	ACBT (ciclo activo de técnicas respiratorias) (técnicas manuales y posicionamiento asistido por gravedad), duración de cada sesión 20 minutos. Duración de las técnicas manuales y posicionamiento, 2 minutos por ciclo. ACBT asistida por el terapeuta: Facilitación manual por parte del Fisioterapeuta durante los ejercicios de reexpansión torácica; se aplicó percusión durante la primera serie de ejercicios de reexpansión y vibración durante la segunda serie. ACBT independiente: El paciente realizaba los ejercicios bajo la supervisión y guía verbal por parte del terapeuta.	Medida de resultado primaria: Consumo de oxígeno TC6M. Función pulmonar: Bucles flujo/volumen, pletismografía corporal.
Zapata KA et al(18).	Inspiración profunda con incentivo inspirómetro: Se indicó a los niños que inspiraran lo más profundamente posible sin perder de vista el flotador y que aguantaran la respiración todo lo que pudieran. Se les pidió que se aseguraran de que el flotador permanecía entre las nubes y el árbol mientras inspiraban y contenían la respiración. Estos se realizaban en bípedo o sedente. Espiraron lentamente y repitieron el proceso durante 10 respiraciones. Se pedía a los niños que toseran cada cinco respiraciones, a menos que necesitaran toser antes. Los TR supervisaron a los niños que realizaban la DBE (ejercicios de respiración profunda) cuatro veces al día (unos 5 minutos por sesión) y pidieron a las familias que realizaran la DBE de forma independiente cuatro veces más al día.	Función pulmonar: VEF1 y CVF. Capacidad aeróbica: TC6M.
Carvalho TB et al(22)	Protocolo de apilamiento de aire: El régimen diario prescrito consistía en 10 series de tres a cuatro insuflaciones manuales consecutivas, en las que el paciente realizaba respiraciones profundas y sostenidas (con la glotis cerrada) durante cada serie. Se indicó a los pacientes que mantuvieran el volumen total (después de la insuflación final) durante ocho segundos y luego exhalaban. Se indicó a los pacientes y a los cuidadores que dividieran los ejercicios en tres sesiones al día, que se realizarían por la mañana, por la tarde y por la noche.	Evaluación función pulmonar: neumotacógrafo y espirómetro incluyeron mediciones de FVC; PFE; capacidad máxima de insuflación (MIC); y flujo máximo de tos asistido y no asistido (APCF y UPCF, respectivamente) con insuflación. Determinación de la insuflación máxima: utilizando un reanimador manual.
Nygren-Bonnier M et al(23).	Técnica de GI (pistoneo glossofaríngeo para la insuflación pulmonar): Cada niño recibió instrucción individual en GI del mismo fisioterapeuta. La técnica consistía en primer lugar, en que los niños realizaran una inhalación máxima y, a continuación, llevaran a cabo la GI utilizando el mayor número posible de tragos de aire. Por último, relajaron la laringe y expulsaron el aire de forma pasiva. Los niños realizaban la GI por la boca; en caso necesario, disponían de una pinza nasal para evitar fugas de aire. La GI se realizó al menos cuatro veces por semana durante 8 semanas.	Función pulmonar: Se midieron antes y después del período de 8 semanas. Espirometría estática y dinámica, incluidas mediciones de: 1. Volumen de reserva espiratoria (VC) 2. Capacidad residual funcional, capacidad pulmonar total (TLC) 3. Volumen residual (RV) 4. Pico flujo espiratorio (PFE)

	En cada caso, el proceso incluía un breve programa de calentamiento con ejercicios de estiramiento del tórax y, a continuación, 10 ciclos de GI en posición sentada o supina. Los niños realizaban GI solos o junto con sus padres o asistentes personales. Se realizaron exámenes de seguimiento al menos tres veces durante el periodo de 8 semanas.	El flujo máximo de tos (PCF) se midió tosiendo en una mascarilla facial completa y ajustada. <u>Expansión torácica:</u> La expansión del tórax se midió a nivel de la apófisis xifoides y en la cuarta costilla utilizando una cinta métrica.
--	---	--

Tabla 4. Resultados de las intervenciones

Estudio	Resultados	Recomendaciones	Efectos reportados por los autores
Raglin Bignall WJ et al(17).	VEF1: No hubo interacción significativa entre grupos y tiempo F (1,27) =0.62, p=0.43. Tampoco hubo diferencia significativa a lo largo del tiempo F (1,27) =0.03, p=0.43; o diferencias globales por grupo, F (1,27) =0.62, p=0.44. Peak flow: No hubo interacción significativa entre grupos y tiempo F (1,27) =0.21, p=0.65. Tampoco hubo diferencia significativa a lo largo del tiempo F (1,27) =0.65, p=0.43; o diferencias globales por grupo, F (1,27) =1.56, p=0.22.	Los estudios futuros deberían incluir poblaciones de pacientes más grandes y mejor definidas, así como períodos de seguimiento más prolongados	Agregar intervenciones de reentrenamiento respiratorio a la educación clínica estándar podría tener el beneficio adicional potencial de mejorar el control del asma. Dados estos posibles beneficios, también podría ser útil capacitar a enfermeras y otros proveedores de atención médica en clínicas de salud escolares para que realicen intervenciones de reentrenamiento respiratorio con el fin de promover la difusión de estas técnicas.
Zeren M et al(19).	FVC, VEF1 Y MIP: No tuvieron relación significativa con las puntuaciones generales de PST o LOST (p >0,05). No cambios significativos entre los grupos en los valores iniciales de estabilidad postural, función pulmonar, fuerza de los músculos respiratorios y capacidad funcional. Ambos grupos experimentaron mejoras significativas en valores de FVC, VEF1 y PFE en la espirometría sin diferencias entre los grupos.	No brindan recomendaciones	Posible interacción entre la fuerza de los músculos espiratorios y la estabilidad postural dinámica. El programa integral de fisioterapia torácica de ocho semanas de duración proporcionó mejoras significativas en la estabilidad postural dinámica, la espirometría, la fuerza de los músculos respiratorios y la capacidad funcional en niños con FQ. La adición de GIM al PT de tórax no produjo mejoras adicionales, excepto en la fuerza de los músculos inspiratorios. La GIM se puede aplicar selectivamente a pacientes con FQ con debilidad significativa de los músculos respiratorios, pero no hubo evidencia suficiente para respaldar su implementación de rutina.
Gurses H et al(20).	CVF (%pred): Ambos grupos experimentaron mejoras significativas, NCFB (Pre-trat: 80.57 ± 12.58, Pos-trat: 84.87 ± 13.84, Cambio: 4.30 ± 5.28, p=< 0.001) FQ (Pre-trat: 88.13 ± 13.11, Pos-trat: 91.35 ± 15.51, Cambio: 3.23 ± 3.36, p= < 0.001) Diferencia entre grupos (p=0.795) Tamaño de efecto (Cohen's d=0.24) VEF1 (%pred): Ambos grupos tuvieron mejoras significativas, NCFB (Pre-trat: 72.20 ± 16.16, Pos-trat: 77.50 ± 16.22, Cambio: 5.30 ± 6.85, p= < 0.001) FQ (Pre-trat: 78.36 ± 14.31, Pos-trat: 82,06± 13.53, Cambio: 3.73 ± 4.45, p=< 0.001) Diferencia entre grupos (p= 0.128) Tamaño de efecto (Cohen's d=0.27)	Incluir en futuras investigaciones un grupo control para poder determinar la eficacia del programa casero.	Un programa domiciliario de PCR que incluya ejercicios de respiración proporciona mejoras significativas en la función pulmonar, la capacidad de ejercicio y la fuerza de los músculos respiratorios y periféricos tanto en los niños con FQ y NCFB.

	PFE (%pred): Ambos grupos tuvieron mejoras significativas, NCFB (Pre-trat: 67.50 ± 17.72, Pos-trat: 77.50 ± 17.96, Cambio: 10.0 ± 12.12, $p = < 0.001$) FQ (Pre-trat: 75.91 ± 17.93, Pos-trat: 89.28 ± 17.56, Cambio: 13.40 ± 11.47, $p = < 0.001$) Diferencia entre grupos ($p = 0.332$) Tamaño de efecto (Cohen's $d = 0.28$)		
Williams MT et al(21).	No hubo diferencias estadísticamente significativas entre los grupos de intervención. VO2, VCO2: Se produjo aumento significativo de VO2 ($p = 0,008$), VCO2 ($p < 0,001$). Entre los valores basales y luego del inicio del tratamiento. VEF1/FCV: Se demostraron cambios estadísticamente significativos en VEF1/FVC ($p = 0,047$) en el grupo de terapia asistida por el Fisioterapeuta.	Sugieren la investigación acerca del efecto de otras técnicas (higiene bronquial) sobre el consumo energético en los pacientes con FQ en estudios futuros.	El aumento en el consumo energético durante la Fisioterapia puede deberse a la tos, alteración del patrón respiratorio y cambios en el trabajo de los músculos respiratorios. Aunque se utilizan diversas formas de Fisioterapia respiratoria, aún no se conocen con exactitud los mecanismos por los que las técnicas individuales causan efectos.
Zapata KA et al(18).	TC6M: Se encontraron diferencias estadísticamente significativas en niños quienes recibieron ejercicios de inspiración profunda supervisados ($P=0,02$) en el TC6M, y demostrando mejoría pero no estadísticamente significativa en las pruebas de función pulmonar. Pruebas de función pulmonar: Las puntuaciones de PFT antes de la halo eran casi la mitad de los valores esperados para la edad y el sexo. Sin embargo, cuando no se administraron ejercicios de inspiración profunda la CVF media empeoró un $4 \pm 10\%$ ($48 \pm 19\%$ prehalo, $44 \pm 19\%$ precirugía), y el VEF1 medio empeoró un $1 \pm 8\%$ ($42 \pm 20\%$ antes de la halo prehalo, $41 \pm 17\%$ precirugía).	Es necesario actualizar las normas de aplicación del TC6M y ampliar el rango de edades. Se debe prescribir Fisioterapia respiratoria a niños a quienes se les va a aplicar tracción halo-gravitatoria, especialmente a aquellos con condiciones respiratorias preexistentes. Las técnicas de Fisioterapia respiratoria adaptada a estos pacientes, puede mejorar aún más la función pulmonar.	Es necesario obtener resultados tanto de capacidad aeróbica como de pruebas de función pulmonar en niños con escoliosis grave, para evaluar la capacidad aeróbica funcional. Los pacientes sometidos a cirugía de halo atracción gravitatoria, necesitan ejercicios de respiración profunda y una Fisioterapia estandarizada para lograr mejoría a nivel pulmonar.
Carvalho TB et al(22).	Flujo máximo de tos asistido y no asistido (APCF y UPCF): Después del uso de maniobras de apilamiento de aire en el hogar, hubo mejoras en el APCF y UPCF.	No brindan recomendaciones	Las maniobras diarias de rutina de apilamiento de aire con un resucitador manual parecen aumentar UPCF y APCF en pacientes con NMD, especialmente en aquellos sin escoliosis.

	CVF: En los pacientes sin escoliosis, también hubo un aumento significativo de la FVC. Al comparar pacientes con y sin escoliosis, los aumentos en APCF y UPCF fueron más pronunciados en aquellos sin escoliosis.		
Nygren-Bonnier M et al(23).	Capacidad vital (VC): Hubo diferencias significativas entre aquellos niños que aprendieron técnica y los que no. Los niños que aprendieron la técnica GI tuvieron mayor VC ($p < 0,03$) y porcentaje del valor VC previsto ($p < 0,02$). GIV (volumen de insuflación glossofaríngea): La mediana del GIV de los cinco niños que aprendieron la técnica fue de 0,28 L (rango 0,15-0,98 L). Expansión torácica: No hubo cambios en la expansión del tórax al nivel de la cuarta costilla después de 8 semanas. PCF (Flujo máximo de tos): El cambio en la PCF con la GIV para cuatro de los cinco niños que aprendieron la técnica (no se pudieron realizar mediciones para el caso 4) fue de 41, 87, 17 y 13 L / min. Capacidad Vital Inspiratoria (VCI): Se observaron efectos positivos tanto en la VCI (cambio medio de 0,13 L, IC del 95%: 0,03-0,23) como en el PFE (flujo espiratorio máximo) (cambio medio 116 L / min, IC 95% 60-173). No hubo cambios en la CV.	De acuerdo con los estudios anteriores, autores sugieren que sería valioso aplicar estos ejercicios para que los terapeutas respiratorios aprendan esta técnica y enseñarla a niños con volumen pulmonar reducido.	La técnica de GI tuvo efectos positivos. en IVC, PFE y expansión torácica. Parece que los niños que aprendieron GI tenían volúmenes pulmonares más altos que aquellos que no aprendieron, esta técnica es fácil de realizar y los niños con AME tipo II pueden practicar la técnica por su cuenta o junto con sus padres o asistentes personales sin cualquier ayuda técnica. No lleva mucho tiempo y puede Ser útil como complemento de las ayudas respiratorias.

Tablas 5. Evaluación calidad de evidencia

Autor	Tipo de estudio	Objetivo del estudio	Evaluación de calidad (Herramienta-Evaluación)
Raglin Bignall WJ et al (17)	Ensayo clínico controlado aleatorizado. Piloto	Probar la viabilidad y eficacia preliminar en la escuela de reentrenamiento respiratorio para los resultados del asma y los síntomas de ansiedad en una muestra de adolescentes afroamericanos urbanos.	Joanna Briggs Institute, puntuación: 69%.
Zeren M et al (19)	Ensayo clínico controlado aleatorizado	Investigar los efectos del IMT (entrenamiento de los músculos inspiratorios) sobre la estabilidad postural, la función pulmonar, la fuerza de los músculos respiratorios y la capacidad funcional, así como analizar los factores que pueden estar relacionados con la estabilidad postural en niños con fibrosis quística.	Joanna Briggs Institute, puntuación: 76%.
Gurses H et al (20)	Ensayo clínico no controlado	Explorar la eficacia de un programa domiciliario de en niños con FQ y NCFB y comparar los resultados de este programa entre estos dos grupos de pacientes.	ROBIS: 12.5% Bajo riesgo de sesgo
Williams MT et al (21)	Ensayo clínico controlado aleatorizado	Medir el gasto energético y los cambios en la función pulmonar tras el tratamiento en comparación con el tratamiento fisioterapéutico independiente de sujetos con fibrosis quística durante las exacerbaciones respiratorias agudas de su enfermedad.	Joanna Briggs Institute, puntuación: 76%.
Zapata KA et al (18)	Ensayo clínico controlado	Implementar la práctica de DBE (ejercicios de respiración profunda) supervisada además de la fisioterapia supervisada para mejorar la función pulmonar según los resultados de PFT y 6MWT en niños que requieren halo tracción.	Joanna Briggs Institute, puntuación: 46%
Carvalho TB et al.(22)	Ensayo clínico no controlado	Determinar los efectos que las maniobras rutinarias diarias de apilamiento de aire en el hogar tienen sobre la función pulmonar en pacientes con atrofia muscular espinal (AME) y en pacientes con distrofia muscular congénita (DMC), e identificar asociaciones entre la columna vertebral. deformidades y los efectos de las maniobras.	ROBIS: 85.5% Alto riesgo de sesgo

Nygren-Bonnier M et al (23)	Reporte de casos	Evaluar si los niños con atrofia muscular espinal (AME) tipo II pudieron aprender el pistoneo glossofaríngeo para la insuflación pulmonar (GI) y evaluar los efectos de la GI sobre la función pulmonar y la expansión del tórax.	Joanna Briggs Institute, evaluación crítica para el reporte de casos, puntuación: 75%
--	------------------	--	--