



Universidad de Valladolid

**Escuela Universitaria
de Fisioterapia
Campus de Soria**

ESCUELA UNIVERSITARIA DE FISIOTERAPIA

Grado en Fisioterapia

TRABAJO FIN DE GRADO

**Efectividad de la fisioterapia respiratoria en
el tratamiento del asma infantil. Una
revisión sistemática.**

Presentado por: **Patricia Hernández Roncero**

Soria a 30 de junio del 2015

ÍNDICE

1. RESUMEN.	5
2. INTRODUCCIÓN:	7
2.1 Justificación y Objetivos.	10
3. MÉTODOS.	12
3.1 Criterios de selección de artículos:	12
3.2 Estrategia de búsqueda:	12
3.2.1 Pubmed:	12
3.2.2 Web of Science:	13
3.2.3 PEDro:	13
4. RESULTADOS	14
4.1 Selección de artículos:	14
4.2 Estudios incluidos:.....	21
4.3 Estudios excluidos:.....	31
5. DISCUSIÓN.	32
6. CONCLUSIONES.	38
7. BIBLIOGRAFÍA:	39
8. ANEXOS:	44
8.1 CONSORT 2010 CHECKLIST.	44
8.2 Criterios de JADAD et ál. ⁽¹⁶⁾	47

1. RESUMEN.

Introducción: El asma afecta a más de 200 millones de personas a nivel mundial, en España afecta al 3-4 % de la población adulta y al 8% de la infantil. En la mayor parte de los casos se diagnostica en la infancia, sobre todo antes de los 8 años de vida, por eso es tan importante enseñar a controlar el asma en la población pediátrica, pues se diagnostica muy temprano y al ser una enfermedad crónica, van a tener que convivir con ella, el resto de su vida.

Métodos: Se realizan diferentes búsquedas en bases de datos a nivel internacional, como PUBMED, PEDro, WOS (Web of Science). Se usaron palabras clave como “physical therapy” “asthma” “manual therapy” “inspiratory muscle training” “aerobic training”.

Resultados: Obtuvimos 110 artículos, de los cuales solo nos quedamos con 16 después de aplicar los criterios de inclusión y exclusión, a estos 16 decidimos aplicarles los criterios de JADAD et al⁽¹⁾ y la lista de verificación CONSORT 2010⁽²⁾ y así evaluar la calidad de estos estudios, después de este proceso nos quedamos solo con 4 artículos.

Discusión: Al analizar los diferentes artículos, vimos las grandes diferencias entre las intervenciones que son posibles de llevar a cabo desde la fisioterapia, y la imposibilidad para compararlas, debido a estas grandes diferencias. Aun así, analizamos las cuatro intervenciones, y se observó que podría haber una mejora en la calidad de vida de los pacientes y una disminución de los síntomas y las exacerbaciones, sobre todo en los entrenamientos aeróbicos, pero como la calidad metodológica de dichos artículos no es la adecuada, no se puede asegurar nada a ciencia cierta.

Conclusión: Después de lo estudiado, llegamos a la conclusión de que hacen falta mejores estudios y con mejor calidad metodológica, tanto en el diseño como a la hora de llevarlos a cabo, para afirmar que las intervenciones desde la fisioterapia, son beneficiosas para el paciente.

ABSTRACT:

Introduction: The asthma is a disease that affects over 200 million persons all around the world. In Spain it affects the 3-4% of the adult population and the 8% of the pediatric population. In most of the cases it is diagnosed during the pediatric years, before the 8th year of life. These are the reasons why it's so important to teach how to control asthma in children, because it's a chronic disease and they will have to live with it the rest of their life.

Methods: Searches were made in different online databases such as, PUBMED, PEDro, WOS (Web of Science). We used key words like "physical therapy" "asthma" "manual therapy" "inspiratory muscle training" "aerobic training"

Results: 110 articles were obtained, from these databases, but we only take 16 of them after applying our inclusion/exclusion criteria. Then again we applied de JADAD et al criteria and CONSORT 2010 Checklist and so, evaluate de quality of this studies. After all this process we remain only four articles.

Discussion: we analyzed all the different studies, and we saw the big differences between the interventions that we can use from the physical therapy, and so the impossibility to compare the, due to this big differences. Even so, we analyzed four interventions, and it was observed that it could be an improvement in the quality of life of the patients and a decrement on symptoms and exacerbations, mainly on the groups of aerobic training, but due to the bad quality in the methodology of this studies, we cannot assure anything for sure.

Conclusion: after all the studied, we came to the conclusion that more and better studies are needed, with better quality of design and evolution, so we can affirm the interventions from the physical therapy are beneficial to the patient.

2. INTRODUCCIÓN:

La enfermedad con mayor prevalencia en la edad infantil es el asma, la cual es muy limitante para el niño en su vida diaria, social y deportiva. El escapar de estas limitaciones puede derivar en un mal uso o incluso un abuso de los tratamientos farmacológicos, lo cual suele ser debido al desconocimiento de la enfermedad y su correcto tratamiento. Por lo tanto, todo esto influye directamente en la calidad de vida del paciente.

Es una enfermedad inflamatoria crónica de las vías aéreas que resulta de la interacción de múltiples factores genéticos y ambientales, además es, compleja, heterogénea, con una gran variabilidad e impacto.

Los pacientes con asma, debido a las características de esta afección respiratoria, sufren a menudo un aumento en la resistencia de las vías aéreas, así como acumulación de aire e hiperinsuflación pulmonar, lo cual da lugar a cambios en la mecánica toraco-abdominal y a una debilitación de los músculos inspiratorios.⁽³⁾

La estrategia global para el asma⁽⁴⁾ lo define de la siguiente manera “Inflamación crónica de las vías aéreas en la que desempeñan un papel destacado determinadas células y mediadores. El proceso se asocia con la presencia de hiper respuesta bronquial (HRB) que produce episodios recurrentes de sibilancias, disnea, opresión torácica y tos, particularmente durante la noche o la madrugada. Estos episodios se asocian generalmente con un mayor o menor grado de obstrucción al flujo aéreo a menudo reversible de forma espontánea, o con tratamiento”.

Organizaciones como la OMS y el GINA (Global Initiative for Asthma) estiman que el asma afecta a 200 millones de humanos y que el 20% de la población mundial sufre alguna enfermedad mediada por inmunoglobulina E. En España afecta al 3-4% de la población adulta y al 8% de la infantil, su frecuencia a aumentado en los últimos 20-30 años, muy posiblemente debido a los cambios producidos en las estrategias de detección y diagnóstico, más sencillas y precisas con el paso del tiempo.⁽⁵⁾

La mortalidad por asma en España en el periodo de 1960 a 2005 descendió de un 9.36 en ese primer año a un 2.22 en 2005, tanto para el conjunto de la

población, cómo para cada sexo por separado, como es visible en la siguiente figura.

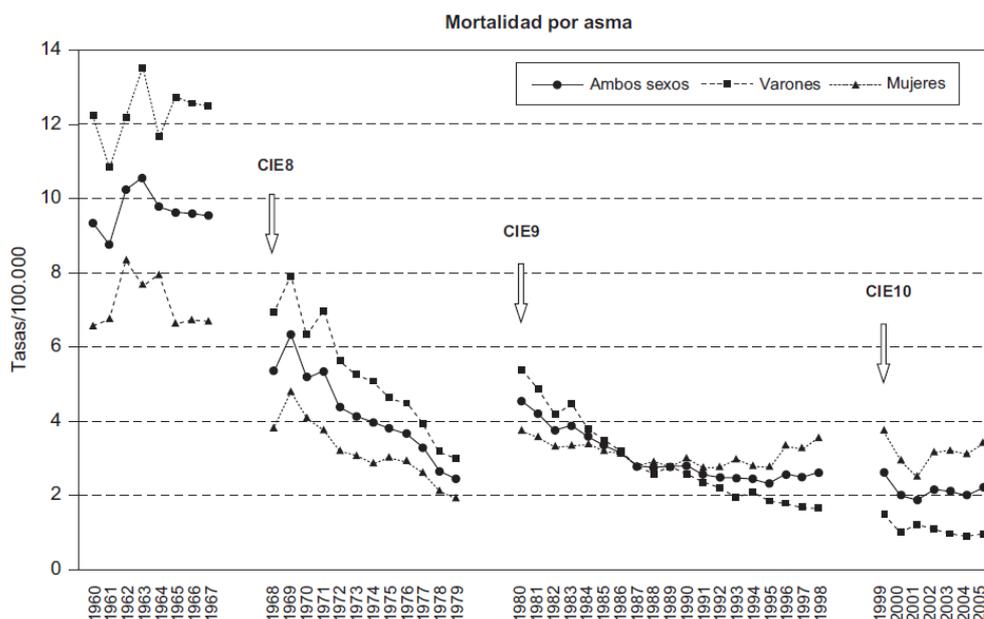


Figura 1: Tasas de mortalidad debidas a asma por 100.000 habitantes. Códigos de la clasificación Internacional de Enfermedades (CIE): 241 de la CIE-7 (hasta 1967), 493 de la CIE-8 (hasta 1979) y CIE-9 (hasta 1998), y j45+j46 de la CIE-10. ⁽⁶⁾

Un factor que dificulta la interpretación de los estudios es la existencia actual de mayor información, es decir que hay una mayor tendencia de los médicos a diagnosticarlo con mayor facilidad. Es una patología que afecta a más de 20 millones de norteamericanos y su prevalencia se ha duplicado desde 1980.

En encuestas realizadas en un mismo país con una diferencia de 13 años, se observa un aumento de más del 6% en la prevalencia de esta enfermedad, esto nos hace pensar que los criterios diagnósticos del asma podrían haber cambiado con el tiempo, haciendo más fácil tanto la identificación de síntomas como el diagnóstico.⁽⁸⁾

A pesar del sugerido descenso de la mortalidad del asma en España, todavía hay pacientes que padecen exacerbaciones de esta enfermedad con tales consecuencias, que ponen en peligro su vida y a raíz de las cuales es necesaria una atención inmediata en el servicio de urgencias.

Las **exacerbaciones del asma**, son episodios caracterizados por un aumento progresivo de la dificultad para respirar, sensación de falta de aire, sibilancias, tos y opresión torácica o una combinación de estos síntomas. A esto además se

le une una disminución en el flujo de aire espirado que puede ser documentada y cuantificada a través de la medida de la función pulmonar, o el flujo espiratorio máximo. La gravedad de estas crisis puede oscilar de episodios leves a otros de extrema gravedad que pueden poner en riesgo su vida, o incluso, en ocasiones, causar su fallecimiento.⁽⁹⁾

El asma se puede clasificar según la **gravedad** del mismo, que se determina de acuerdo a los siguientes aspectos:

- Intensidad de los síntomas.
- Necesidad de usar medicamentos de alivio.
- Resultados de las pruebas de función pulmonar.
- Limitaciones en las actividades cotidianas.
- Existencia de periodos de empeoramiento, exacerbación o crisis.

Dependiendo de la duración e intensidad de sus manifestaciones, el asma de los adultos se divide en **intermitente y persistente**. El asma Persistente puede ser leve, moderada o grave. Los pacientes con asma intermitente pasan periodos sin que la enfermedad se manifieste, a diferencia de los que padecen asma persistente, que carece de periodos libres de enfermedad.

En los niños la gravedad del asma puede ser difícil de determinar, sobre todo en el niño pequeño, ya que es muy variables en el tiempo, incluso a lo largo del año, puede tener crisis graves desencadenadas por una infección respiratoria, y luego no presentar signos el resto del año. De acuerdo a esto el asma infantil se clasifica en **episódica** (ocasional o frecuente), que es la más habitual en los niños, y **persistente** (moderada o grave).

Esta escala es de utilidad en los niños que no hacen uso de tratamiento farmacológico, pues es la que nos ayuda a determinar la medicación necesaria. La otra opción de clasificación del asma es por el **control**, esto significa que la persona hace “vida normal”. Según este criterio clasificamos el asma en **bien controlada, parcialmente controlada y no controlada**.⁽¹⁰⁾

Una gran proporción de los pacientes que sufren asma tienen los primeros síntomas en la infancia, comenzando en el 41.8% de los casos en el primer año de vida, y en el 92.5% en los primeros 8 años de vida.⁽¹¹⁾

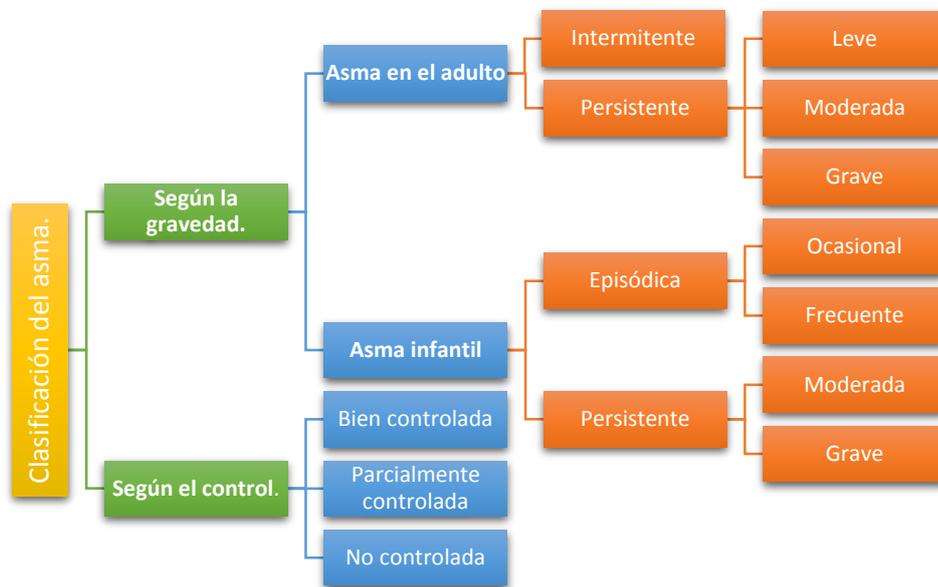


Figura 2: Clasificación de los tipos de asma según datos proporcionados por la Guía española para el manejo del asma 2009.

2.1 Justificación y Objetivos.

Se decide realizar una revisión sistemática porque a excepción de los estudios clínicos aleatorizados (ECA), es el tipo de estudio que mejor valora la efectividad de las intervenciones, pues recopila y sintetiza la mejor evidencia científica sobre un tema concreto. La realización de un ECA sería un abordaje igual de válido o incluso mejor, a la pregunta de investigación propuesta, pero no se dispone de recursos.

Una revisión sistemática nos ayuda a valorar el marco teórico en el que se encuentra incluida nuestra pregunta de investigación, por lo tanto al observar las carencias sobre esta pregunta puede ayudarnos a plantearnos posibles hipótesis o preguntas de investigación para la realización de posteriores ECAs.

La pregunta de investigación formulada en una revisión sistemática se ve restringida a aspectos muy delimitados y concretos como etiología, diagnóstico, tratamientos, prevención o pronóstico de una enfermedad.

La **formulación del problema o de la pregunta de investigación** es la primera etapa a llevar a cabo en las revisiones sistemáticas. En nuestro caso

estudiaremos *la eficacia de los nuevos tratamientos desde la fisioterapia para mejorar la calidad de vida de los pacientes infantiles con asma y disminuir las exacerbaciones de dicha enfermedad.*⁽¹²⁾

Al centrarnos en esta pregunta de investigación encontramos que los nuevos tratamientos del asma en la infancia se centran sobre todo, en la educación tanto del paciente, como de padres y profesores, en el entrenamiento de los músculos involucrados en la respiración y en programas de entrenamiento basados en ejercicio aeróbico, y en nuevas terapias o terapias alternativas como la nutrición y la osteopatía, la terapia manual, la acupuntura⁽¹³⁾ e incluso la electroterapia. De estos tratamientos, nos ocuparemos de los incluidos en la disciplina de la fisioterapia: como puede ser la osteopatía y la terapia manual, el masaje, el entrenamiento aeróbico y el fortalecimiento de los músculos inspiratorios, además de técnicas de rehabilitación respiratoria o fisioterapia respiratoria.

Nuestra **hipótesis** es conocer si las intervenciones que se pueden aplicar a estos pacientes con asma, si pueden reducir las exacerbaciones, y mejorar su calidad de vida.

Los **pasos a seguir u objetivos secundarios** de este trabajo, para conseguir nuestro objetivo principal y verificar nuestra hipótesis son:

- Revisar sistemática y críticamente la literatura disponible para ver la eficacia de cada tratamiento para esta enfermedad.
- Identificar las nuevas corrientes del tratamiento no farmacológico del asma.
- Centrarnos en las que pueden ser aplicables desde el ámbito de la fisioterapia, centrándonos en los más reproductibles, los cuales bajo nuestro criterio son la terapia manual y osteopatía, el masaje y relajación, el entrenamiento físico, la rehabilitación pulmonar y el entrenamiento de los músculos que actúan en la respiración.

El **objetivo principal** de esta revisión es por lo tanto, descubrir mediante una revisión sistemática de evidencia, si estas técnicas e intervenciones aplicadas desde la fisioterapia son efectivas en el tratamiento del asma infantil.

3. MÉTODOS.

3.1 Criterios de selección de artículos: Para esta revisión sistemática se seleccionan estudios en los que se traten pacientes pediátricos diagnosticados de asma. Como se ha comentado anteriormente la mayor parte de los asmáticos son diagnosticados durante la infancia, por eso es tan importante el tratamiento y la educación desde edades tempranas. Estos estudios debían evaluar la eficacia del uso de los nuevos tratamientos, como el entrenamiento de los músculos espiratorios o el aeróbico. Los criterios de inclusión y de búsqueda de estudios, serían estudios en niños, con asma, estudios de tipo *ensayo clínico*, *ensayo clínico aleatorizado* o *ensayos controlados* que usen tratamientos no farmacológicos y aplicables desde el ámbito de la fisioterapia, para mejorar la calidad de vida de los pacientes o intentar disminuir el número de exacerbaciones de dicha enfermedad.

3.2 Estrategia de búsqueda: En base a esta pregunta PICO se buscan unas palabras claves para realizar la búsqueda, en nuestro caso usamos las siguientes bases de datos.

3.2.1 Pubmed: Para realizar una búsqueda en Pubmed usamos los términos MeSH. MeSH es un vocabulario controlado de términos biomédicos que identifican el contenido de cada artículo en la base de datos Medline. El MeSH contiene unos 33000 términos que se revisan anualmente y refleja los cambios en la práctica médica y en la terminología⁽¹⁴⁾. Estos términos se pueden unir con *operadores booleanos*. Estos operadores son palabras que facilitan una búsqueda, ya que vinculan los términos definiendo la relación lógica que existe entre estos. Así, potencializan la búsqueda, ya que clasifican las palabras clave según su importancia, orden o relevancia, estos operadores son AND, OR y NOT⁽¹⁵⁾.

La siguiente búsqueda realizada contenía los siguientes términos MeSH:

#	Términos de búsqueda
2	(Asthma AND Children AND (Inspiratory muscle training OR aerobic training OR manual therapy OR osteopathy OR physiotherapy))AND (controlled clinical trial [Publication Type] OR clinical trial [Publication Type] OR randomized controlled trial [Publication Type])
1	Asthma AND Children AND (Inspiratory muscle training OR aerobic training OR manual therapy OR osteopathy OR physiotherapy)

Tabla 1. Estrategia de búsqueda en Pubmed.

3.2.2 Web of Science: Es una base de datos que se accede a nivel nacional gracias a la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT), la cual gestiona la licencia nacional de la Web Of Knowledge (WOK) ahora Web Of Science (WOS) para que las Universidades, Organismos Públicos de Investigación, Centros tecnológicos, Parques científicos, Servicios de Investigación etc, tengan acceso a esta base de datos. La estrategia de búsqueda dentro de esta base de datos ha sido la misma que la usada en Pubmed.

#	Términos de búsqueda
2	Asthma AND Children AND (Inspiratory muscle training OR aerobic training OR manual therapy OR osteopathy OR physiotherapy) Refinamos incluyendo sólo aquellos que fueran clinical trial.
1	Asthma AND Children AND (Inspiratory muscle training OR aerobic training OR manual therapy OR osteopathy OR physiotherapy)

Tabla 2. Estrategia de búsqueda en Web Of Science (WOS).

3.2.3 PEDro: Es una base de datos precriticada sobre artículos cuya intervención principal es la Fisioterapia Basada en la Evidencia. De cada ensayo revisión o guía, PEDro ofrece detalles para la citación, resumen y enlace al texto completo, cuando es posible.

Todos estos ensayos son evaluados independientemente para medir la calidad. los resultados de estas evaluaciones son usados para orientar sobre la calidad de los artículos. Como es una base de datos de fisioterapia, no es necesario poner en la estrategia de búsqueda las intervenciones que queremos realizar o escribir fisioterapia.

#	Términos de búsqueda
1	Asthma AND treatment → usando la búsqueda avanzada, marcando como problema “impaired ventilation” → topic seleccionado “chronic respiratory disease” .--> method seleccionando solo clinical trial → con una puntuación mayor de 5

Tabla 3. Estrategia de búsqueda en PEDro

4. RESULTADOS

4.1 Selección de artículos: Tras realizar las búsquedas en las bases de datos nombradas arriba, se consigue un total de **110 artículos**. A continuación se eliminaron los duplicados, exactos y casi exactos. Se hace de manera automática y semi automática con la ayuda de un gestor bibliográfico, en este caso dos de ellos fueron usados, EndNote X7, y RefWorks. **Se identificaron 17 duplicados**. Obteniendo un resultado de **93 artículos** que revisar el abstract y el título. Para este siguiente filtro de artículos se usaron los siguientes criterios de exclusión:

- Quitamos los artículos que hablan de intervenciones que no son propias de la fisioterapia tal cómo, la acupuntura, la hipnosis, terapia con fármacos, Intervenciones quirúrgicas.
- Artículos con población adulta, pues solo nos interesan las poblaciones pediátricas.
- Artículos basados en animales.
- Uso de tratamientos o técnicas invasivas, como el uso de agujas.
- Escritos en idiomas diferentes al inglés o al español.
- Ausencia de Abstract

Después de excluir los artículos tras la lectura de título y abstract, basándonos en los criterios de exclusión antes descritos, obtenemos 19 artículos que tendremos que leer a texto completo. Al terminar esta fase, tenemos 16 artículos, pues 3 ha sido imposible conseguirlos a texto completo (intentando contactar con las personas de referencia, y con las bases de datos accesibles desde la universidad)

En las tablas 4, 5 y 6 se incluyen las estrategias de búsqueda de las diferentes bases de datos, y el número de artículos obtenidos en cada una de ellas.

#	Términos de búsqueda	Citas
2	(Asthma AND Children AND (Inspiratory muscle training OR aerobic training OR manual therapy OR osteopathy OR physiotherapy))AND (controlled clinical trial [Publication Type] OR clinical trial [Publication Type] OR randomized controlled trial [Publication Type])	59
1	Asthma AND Children AND (Inspiratory muscle training OR aerobic training OR manual therapy OR osteopathy OR physiotherapy)	664

Tabla 4. Estrategia de búsqueda en Pubmed.

#	Términos de búsqueda	Citas
2	Asthma AND Children AND (Inspiratory muscle training OR aerobic training OR manual therapy OR osteopathy OR physiotherapy) Refinamos incluyendo sólo aquellos que fueran clinical trial.	14
1	Asthma AND Children AND (Inspiratory muscle training OR aerobic training OR manual therapy OR osteopathy OR physiotherapy)	173

Tabla 5. Estrategia de búsqueda en Web Of Science (WOS).

#	Términos de búsqueda	Citas
---	----------------------	-------

1	Asthma AND treatment → usando la búsqueda avanzada, marcando como problema “impaired ventilation” → topic seleccionado “chronic respiratory disease” .--> method seleccionando solo clinical trial → con una puntuación mayor de 5	37
---	--	----

Tabla 6. Estrategia de búsqueda en PEDro

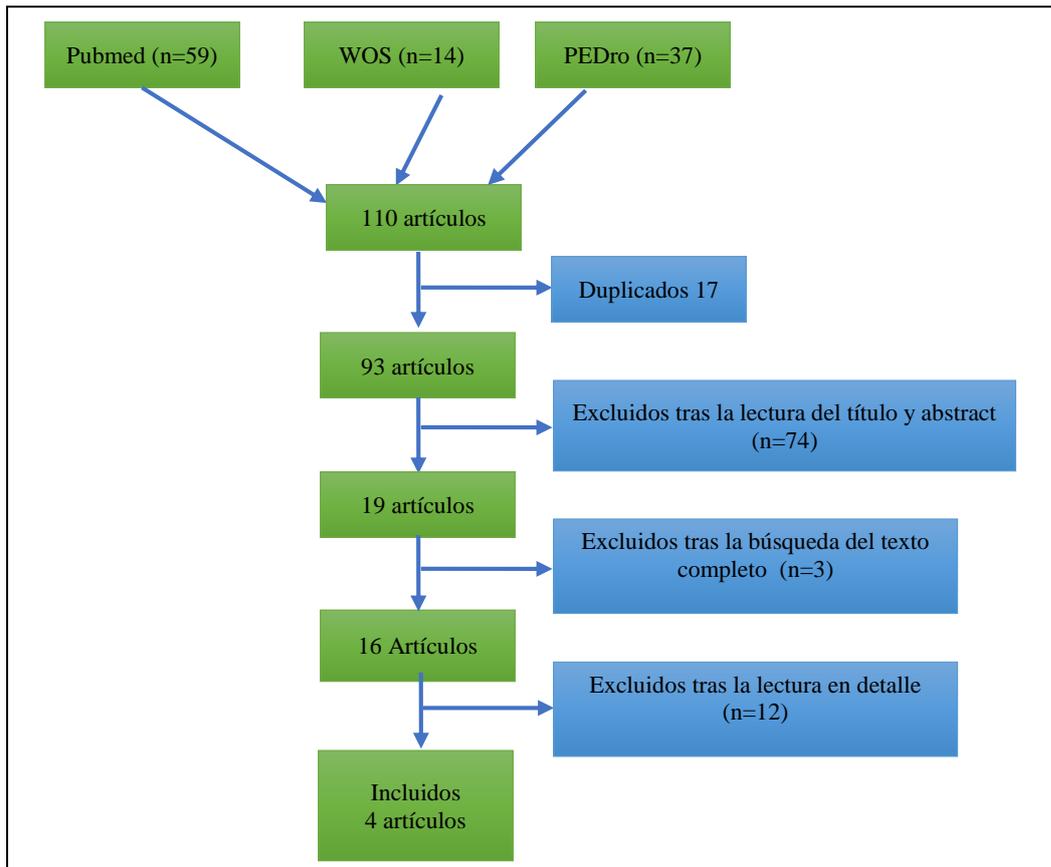


Figura 3. Diagrama de flujo de los artículos incluidos.

Los estudios usados para esta revisión eran *ensayos controlados*, *ensayos controlados aleatorizados* y *ensayos clínicos*. Para determinar la calidad de los estudios y así decidir si incluirlos o no, en nuestra revisión sistemática después de leerlos a texto completo, se decide usar los criterios de JADAD con todos los artículos. Estos criterios fueron diseñados para juzgar y calificar la calidad de los ensayos clínicos aleatorios (ECA), con atención especial a factores como

aleatorización, ocultación de la asignación del tratamiento y doble enmascaramiento⁽¹⁾. Para ellos nos valemos de la siguiente escala, en la cual la mayor puntuación que se puede conseguir es un 5.

ESCALA DE JADAD ET AL. PARA LA CALIDAD DE LOS ENSAYOS CLÍNICOS ALEATORIZADOS O ECAS.	
¿El estudio se describe como aleatorizado (o randomizado)?	SI → 1 PUNTO NO → 0 PUNTOS
¿Se describe el método utilizado para generar la secuencia de aleatorización y este método es adecuado?	SI → 1 PUNTO NO → 0 PUNTOS
¿Es adecuado el método usado para generar la secuencia de aleatorización?	SÍ → 0 PUNTOS NO → - 1 PUNTO
¿El estudio se describe como doble ciego?	SI → 1 PUNTO NO → 0 PUNTOS
¿Se describe el método de enmascaramiento (o cegamiento) y este método es adecuado?	SI → 1 PUNTO NO → 0 PUNTOS
¿Es adecuado el método de enmascaramiento (o cegamiento)?	SÍ → 0 PUNTOS NO → -1 PUNTO
¿Hay una descripción de las pérdidas de seguimiento y los abandonos?	SI → 1 PUNTO NO → 0 PUNTOS

Tabla 7: Puntuaciones de la escala de Jadad et ál.⁽¹⁶⁾

Los criterios de Jadad et ál.⁽¹⁶⁾ solo están pensados para Ensayos Clínico Aleatorizados (ECAs) debido a esto en los que no sean ensayos clínicos aleatorizados, obtendremos una puntuación muy baja, pues son considerados estudios de baja calidad. Nos quedaremos con aquellos que obtengan una puntuación de 3 o mayor en la escala de Jadad et ál. ⁽¹⁶⁾.

En la tabla 8 tenemos un resumen de los 16 artículos y sus puntuaciones totales en la escala de JADAD et ál⁽¹⁶⁾.

Tabla 8: Artículos leídos a texto completo resultados de la escala de Jadad et ál.⁽¹⁶⁾

	<i>¿Se describe cómo aleatorizado?</i>	<i>¿Se describe el método de aleatorización?</i>	<i>¿Es adecuado?</i>	<i>¿Se describe como doble ciego?</i>	<i>¿Se describe el método de cegamiento?</i>	<i>¿Es adecuado?</i>	<i>¿Se describen las pérdidas?</i>	<i>Puntuación total.</i>
<i>Peter A. Guiney, 2005. EEUU ⁽¹⁷⁾</i>	1	1	0	0	1	-1	1	3
<i>Elisângela Versuka Nóbrega Crispim Leite Lima, 2008. Brasil ⁽¹⁸⁾</i>	1	1	0	0	0	0	1	3
<i>J. Alberto Neder, 1999. Brasil. ⁽¹⁹⁾</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>G. Bingöl Karakoç, 2000. Turquía. ⁽²⁰⁾</i>	1	0	0	1	0	0	0	2

<i>C. S. Silva,</i> 2006. <i>Brasil</i> (21)	1	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Ece Onur,</i> 2011. <i>Turquía.</i> (22)	0	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Mirjana Arandelovic.</i> 2007. <i>Serbia</i> (23)	1	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>François-Pierre Counil,</i> 2002. <i>Francia</i> (24)	1	0	0	0	0	0	0	1	2
<i>Michael Weisgerber,</i> 2008. <i>EEUU</i> (25)	1	1	0	0	0	0	0	1	3
<i>Tiffany Field,</i> 1998. <i>EEUU</i> (26)	1	0	0	0	0	0	0	0	1

<i>K. D. Fitch,</i> 1976. <i>Australia.</i> ⁽²⁷⁾	0	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>I Matsumoto,</i> 1999. <i>Japón.</i> ⁽²⁸⁾	1	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Adriana</i> <i>Fanelli,</i> 2007. <i>Brasil</i> ⁽²⁹⁾	1	1	0	0	0	0	0	1	3
<i>Sibel Basaran,</i> 2006. <i>Turquía.</i> ⁽³⁰⁾	1	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Said B.</i> <i>Ahmaidi,</i> 1993. <i>Francia</i> ⁽³¹⁾	1	0	0	0	0	0	0	1	2
<i>Natalie</i> <i>Walders-</i> <i>Abramson,</i> 2009. <i>EEUU.</i> ⁽³²⁾	0	0	0	0	0	0	0	0	0

4.2 Estudios incluidos:

Para evaluar la calidad de estos artículo se administra la escala de Jadad et ál. (Anexo 8.2)Y la lista de verificación (checklist) CONSORT 2010. En primer lugar se decidió incluir solo los que consiguieran una puntuación mayor a 3 en la escala de Jadad et ál. Después de este procedimiento obtenemos solo 4 artículos que cumplen este criterio para incluir en la revisión.

La lista de verificación CONSORT 2010 (Anexo 8.1) se usa con el fin de evaluar los puntos específicos de la metodología de los diferentes ECAs incluidos en esta revisión. . Esta lista consta de 25 ítems que se consideran críticos y que por tanto deberían incluirse en todo informe de un ensayo clínico, junto con un diagrama para ilustrar el flujo de individuos participantes a lo largo del ensayo. Los ensayos clínicos aleatorizados (ECA) bien diseñados y correctamente ejecutados proporcionan la mejor evidencia sobre el efecto de las intervenciones sanitarias, pero una metodología inadecuada puede resultar en estimaciones sesgadas de este efecto, con los consecuentes problemas al sacar conclusiones y tomar decisiones clínicas o sanitaria.⁽²⁾ En la tabla 9 tenemos los 25 ítems de esta lista de verificación desarrollados y aplicados a los 4 estudios seleccionados.

Tabla 9: Artículos seleccionados en las lista de CONSORT 2010⁽³³⁾

Peter A. Guiney, 2005. EEUU⁽¹⁷⁾ Elisângela Veruska Nóbrega Crispim, 2008. Brasil.⁽¹⁸⁾ Michael Weisegerber, 2008. EEUU.⁽²⁵⁾ Adriana Fanelli, 2007. Brasil.⁽²⁹⁾

y	1a Identificado cómo ensayo aleatorizado en el título	✓	X	X	X
	1b Resumen estructurado del diseño, métodos, resultados y conclusiones.	X	✓	✓	✓
Título	2a Antecedentes científicos y justificación	✓	✓	✓	✓
	2b Objetivos específicos o hipótesis	X	✓	✓	✓
Resumen	3a Descripción del diseño del ensayo	✓	✓	✓	✓
	3b Cambios importantes en los métodos después de iniciar el ensayo y su justificación	X	X	X	X
Introducción.	4a Criterios de selección de los pacientes	✓	✓	✓	✓
	4b Procedencia en que se registraron los datos	✓	✓	✓	✓
Métodos.	5 Las intervenciones para cada grupo con detalles suficientes para permitir la repetición, incluyendo cómo y cuándo se administraron realmente.	✓	✓	✓	✓

6a Especificación a priori de las variables de respuestas principales y secundarias, incluyendo cómo y cuándo se evaluaron.	X	X	✓	✓
6b Cualquier cambio en las variables de respuesta tras el inicio del ensayo, junto con los motivos de las modificaciones.	_____	_____	_____	_____
7a Cómo se determine el tamaño muestral.	X	✓	✓	X
7b Si se corresponde, explicar cualquier análisis intermedio y las reglas de interrupción.	_____	_____	_____	_____
8a Método usado para generar la secuencia de asignación aleatoria	✓	X	✓	X
8b Tipo de aleatorización: detalles de cualquier restricción.	✓	X	✓	X
9 Mecanismo utilizado para implementar la secuencia de asignación aleatoria, describiendo los pasos realizados para ocultar la secuencia hasta que se asignaron las intervenciones.	✓	X	✓	X
10 Quién generó la secuencia de asignación aleatoria, quién seleccionó a los participantes y quién asignó los participantes a las intervenciones.	✓	X	✓	X

11a Si se realice, a quién se mantuvo cegado después de asignar las intervenciones, y de qué modo.	✓	No hubo cegamiento.	No hubo cegamiento.	No hubo cegamiento.
11b Si es relevante, descripción de la similitud de las intervenciones.	✓	✓	✓	✓
12a Métodos estadísticos usados para comparar los grupos en cuanto a las variables de respuesta, principal y secundaria.	✓	✓	✓	✓
12b Métodos de análisis adicionales, como análisis de subgrupos y análisis ajustados	X	X	X	X
13a Para cada grupo, el número de participantes que se asignaron aleatoriamente, que recibieron el tratamiento propuesto y que se incluyeron en el análisis principal.	✓	✓	✓	✓
13b Para cada grupo, pérdidas y exclusiones después de la aleatorización, junto con los motivos.	✓	X	✓	✓
14a Fechas que definen los periodos de reclutamiento y de seguimiento	X	X	✓	X
14b Causas de la finalización o de la interrupción del ECA.	✓	✓	✓	✓
15 Tabla que muestre las características basales y clínicas para cada grupo.	✓	✓	✓	✓

16 Para cada grupo, número de participantes incluidos en cada análisis y si el análisis se basó en los grupos inicialmente asignados.	✓	✓	✓	✓
17a Para cada respuesta o resultado final principal y secundario, deben mostrarse los resultados para cada grupo, el tamaño del efecto estimado y su precisión.	✓	✓	✓	✓
17b Para las respuestas dicotómicas se recomienda la presentación de los tamaños de efecto, tanto relativo como absoluto.	_____	_____	_____	_____
18 Resultados de cualquier otro análisis realizado, incluido el análisis de subgrupos y los análisis ajustados, diferenciando entre los especificados a priori y los exploratorios.	✓	✓	✓	✓
19 Todos los daños (perjuicios) o efectos no intencionados en cada grupo	No ha habido daños/perjuicios			
20 Limitaciones del estudio, abordando las fuentes de posibles sesgos, las de imprecisión y, si procede, la multiplicidad de análisis.	✓	✓	✓	✓
21 Posibilidad de generalización de los hallazgos del ECA	✓	✓	✓	✓

Otra información.

TOTAL

22 Interpretación consciente con los resultados, con balance de beneficios y daños, y considerando otras evidencias relevantes.	✓	✓	✓	✓
23 Número de registro y nombre del registro del ECA	✓	✓	✓	✓
24 Dónde puede accederse al protocolo completo del ECA, si está disponible.	✓	✓	✓	✓
25 Fuentes de financiación y otras ayudas, papel de los financiadores.	X	X	✓	✓
	25/37	21/37	29/37	23/37

En la tabla 10 tenemos esquematizados los datos más importantes de los artículos incluidos en nuestra revisión, así como la puntuación obtenida en los criterios de Jadad et ál.

Estudio	Población	Intervención	Medidas de desenlace	Puntuación según JADAD.	Comentarios
Peter A. Guiney, 2005. EEUU.	<ul style="list-style-type: none"> • Población de entre 5 y 17 años. • 140 casos estudiados → 90 asignados al grupo que recibe OMT y 50 al control. 	<ul style="list-style-type: none"> • Tratamiento manipulativo osteopático. 	<ul style="list-style-type: none"> • PEF En el grupo OMT muestran una mejora estadísticamente significativa de 7 L/min a 9 L/min por minuto. • PEF de los pacientes del grupo control mejora en un 4.8% en comparación con el grupo experimental que mejora en un 1.4%. 	3	<ul style="list-style-type: none"> • Limitaciones: muchos fisios diferentes.
Elisângela Veruska Nóbrega Crispim, 2008. Brasil.	<ul style="list-style-type: none"> • 60 niños de entre 8 y 12 años. • Que no habían recibido tratamiento previo para el problema • Muestra final de 50 niños. 	<ul style="list-style-type: none"> • Entrenamiento de los músculos respiratorios en conjunto con un programa educacional, y tratamiento farmacológico, y 	<ul style="list-style-type: none"> • Las mediciones realizadas antes de empezar el programa, después de un periodo de 49 días y después de un periodo de seguimiento de 90 días, observaron una mejora en el grupo experimental • 	3	

		<p>además visitas médicas cada mes.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 7 semanas de duración. 	<ul style="list-style-type: none"> • En el grupo experimental se observa una diferencia significativa en las medidas del MIP, MEP y PEF tanto entre T0-T1 ($p < 0.0001$) como entre T0-T2 ($p < 0.0001$). • Estas medidas también eran significativamente diferentes en los tiempos 1 y 2 entre el grupo control y el experimental. • Mantenimiento de las mejoras en la última medición, después de 90 días de terminar el ensayo. 		
<p>Michael Weisgerber, 2008. EEUU</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Niños de entre 7 y 14 años. • Los participantes potenciales se localizaron mediante una base de datos y programa informático. • participantes asignados aleatoriamente a golf o natación 	<ul style="list-style-type: none"> • tres periodos de entrenamiento (abril/mayo, julio/agosto, septiembre/octubre) • NATACIÓN: 30 minutos de sesiones 	<ul style="list-style-type: none"> • Se observó una mejora en la calidad de vida de los pacientes. • Mejoras observadas tanto clínica como estadísticamente en las medidas de los síntomas. 	3	<ul style="list-style-type: none"> • Se aleatorizó en bloques de familias, para que así los niños de una misma familia no tengan que acudir a actividades

		<p>de técnicas de natación.</p> <ul style="list-style-type: none"> • GOLF: sesiones de entrenamiento, enseñar técnicas, y juegos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mejora de 0.5 ($p=0.01$) en el campo de síntomas de PAQLQ (síntomas mejorados). • Disminución de 2.0 ($p<0.001$) en el índice LWAQ (Mejora de los síntomas). • Mejora en el QOL total de 0.4 puntos ($p=0.01$) justo por debajo del umbral de significación clínica. • Los participantes cuantificaron un número mucho menor de visitas al médico de urgencia, por exacerbaciones asmáticas. 		<p>diferentes, con grupos diferentes.</p> <ul style="list-style-type: none"> • limitaciones: <ul style="list-style-type: none"> - No hay grupo control. - Muestra demasiado pequeña para realizar tres grupos. - Falta de indicadores de la intensidad del ejercicio - Perdidas de los grupos justo antes de empezar.
<p>Adriana Fanelli, 2007. Brasil.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 38 niños de edades entre 7 y 15 años. • No hubo pérdidas de sujetos que participaron en el estudio. • Grupo experimental 21 niños 	<ul style="list-style-type: none"> • Programa de entrenamiento de 16 semanas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Disminución en el uso de los medicamentos. Mejora de la calidad de vida en las 	<p>3</p>	

	<ul style="list-style-type: none"> • Grupo control 17 niños • No niñas en el estudio. 	<ul style="list-style-type: none"> • Antes de la inclusión en el estudio acudieron a un programa de 2 semanas de correr para confirmar la estabilidad. • Grupo control → programa educacional. 2 dos semanas con clases una vez a la semana de 2 h con video y resolviendo dudas. • Grupo experimental → entrenamiento. 	<p>puntuación total de PAQLQ (p< 0.04)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cambios positivos en los índices sub máximos de capacidad aeróbica. • La severidad de la bronco constricción provocada por el ejercicio disminuye de manera proporcional después del ejercicio junto con la disnea post ejercicio. Por lo tanto se llega a la conclusión de el que EL EIB tiene un rol muy importante en reducir esa disnea. 		
--	---	--	---	--	--

Tabla 10. Tabla de los artículos incluidos.

4.3 Estudios excluidos:

En la tabla 11 se muestran los estudios excluidos y los motivos de la exclusión.

ESTUDIO	RAZONES DE EXCLUSIÓN
Neder, 1999. Brasil. ⁽¹⁹⁾	Puntuación en la escala de Jadad et al. ⁽¹⁶⁾ Menor de 3. No aleatorización. No cegamiento.
Karakoç, 2000. Turquía. ⁽²⁰⁾	Puntuación en la escala de Jadad et al. ⁽¹⁶⁾ Menor de 3. La intervención no era llevada a cabo por una persona cualificada (fisioterapeuta).
Silva, 2006. Brasil. ⁽²¹⁾	Puntuación en la escala de Jadad et al. ⁽¹⁶⁾ Menor de 3.
Onur 2011. Turquía. ⁽²²⁾	Puntuación en la escala de Jadad et al. ⁽¹⁶⁾ Menor de 3. Uso de técnicas invasivas.
Arandelovic, 2007. Serbia. ⁽²³⁾	Puntuación en la escala de Jadad et al. ⁽¹⁶⁾ Menor de 3. Menor número de participantes en el grupo control que en el experimental.
Counil, 2003. Francia. ⁽²⁴⁾	Puntuación en la escala de Jadad et al. ⁽¹⁶⁾ Menor de 3. Solo participantes masculinos, y una muestra muy pequeña n=16.
Field, 1998. USA. ⁽²⁶⁾	Puntuación en la escala de Jadad et al. ⁽¹⁶⁾ Menor de 3. Tratamiento aplicado por los padres de los sujetos, no una persona cualificada. Muchas limitaciones en la aplicación del tratamiento.
Fitch, 1976. Australia. ⁽²⁷⁾	Puntuación en la escala de Jadad et al. ⁽¹⁶⁾ Menor de 3. No aleatorización. Grupo control muy pequeño en comparación con el experimental → Grupo E n= 46, Grupo C n=10.
Matsumoto, 1999. Japón ⁽²⁸⁾	Puntuación en la escala de Jadad et al. ⁽¹⁶⁾ Menor de 3. Muestra de sujetos muy pequeña n=16.
Basaran, 2006. Turquía. ⁽³⁰⁾	Puntuación en la escala de Jadad et al. ⁽¹⁶⁾ Menor de 3.
Ahmaidi, 1993. Francia. ⁽³¹⁾	Puntuación en la escala de Jadad et al. ⁽¹⁶⁾ Menor de 3.
Walders-Abramson, 2009. USA. ⁽³²⁾	Puntuación en la escala de Jadad et al. ⁽¹⁶⁾ Menor de 3.

Tabla 11. Estudios excluidos y motivos de exclusión.

5. DISCUSIÓN.

A continuación realizaremos una exposición pormenorizada de las intervenciones realizadas en los artículos incluidos en esta revisión sistemática.

- **Terapia manual y osteopática (OMT)⁽¹⁷⁾**: La hipótesis principal que expone este artículo es que el uso de OMT puede ayudar a disminuir la mortalidad y morbilidad entre los pacientes con asma. Las técnicas de OMT se centran en la estructura y función torácica. Defienden que al aplicar técnicas en estas zonas se puede mejorar el ciclo respiratorio, puesto que con estas técnicas se mejora de la movilidad de la caja torácica y de la Columna Dorsal. Por lo tanto, mejorará los movimientos y el mecanismo ventilatorio. Estas afirmaciones se basan en diferentes referencias bibliográficas.

En el ensayo clínico no se describen las maniobras osteopáticas y manipulativas aplicadas a los pacientes, si no que se hace referencia a un libro de texto “*Foundations for Osteopathic Medicine*”, en el cual se describen las técnicas. Estadísticamente y en la recogida de datos se encontraron diferencias que señalaban una mejora de los pacientes del grupo experimental. Una mejoría de 2 L en el PEF pasando de 7 L a 9 L. Los resultados se analizaron un análisis de *t-test*, y encontraron una mejora del 4.8% en el grupo experimental y 1.4% en el control.

	Diferencia	Diferencia en %
<i>Grupo</i>	Media (95% Intervalo de confianza)	
<i>Experimental (n=90)</i>	13.0 (7.3-18.7)	4.8(2.7-6.9)
<i>Control (n=50)</i>	0.3(-9.8-10.4)	1.4(-1.8-4.5)

Tabla 12: Medidas PEF para pacientes con asma, resumen del análisis de *t-test* (Litros por minuto)⁽¹⁷⁾

A pesar de estos buenos resultados el estudio tiene varias limitaciones.

- Es un estudio de doble ciego en el cual se encuentran cegados, los pacientes, es decir no saben el tipo de intervención al que se les ha asignado, y también está cegado el intérprete de los datos

recogidos. Pero la persona encargada de la recopilación de datos y realización de pruebas no lo está. Por lo tanto esto podría influir a la hora de tomar las medidas, porque al saber quién es experimental y quién control, puede animar más de manera inconsciente y eso verse reflejado en los resultados del estudio.

- Las intervenciones osteopáticas son llevadas a cabo por muchos fisioterapeutas diferentes, y no todos realizan las técnicas de la misma manera. Esto también puede influir en los resultados.
- Para comprobar la efectividad de la intervención usan la medida del PEF (Peak expiratory flow), pero podrían haber usado la espirometría de la función pulmonar completa que arroja más información sobre la mejora de la enfermedad.

- **Entrenamiento de los músculos inspiratorios y ejercicios respiratorios⁽¹⁸⁾**: Varios programas de entrenamiento de los músculos respiratorios y de ejercicios respiratorios han sido estudiados como un complemento del tratamiento farmacológico del asma. El objetivo del estudio incluido es evaluar los efectos de IMT (Entrenamiento de los músculos inspiratorios) y de los ejercicios respiratorios en el tratamiento de niños con asma. Dividen a la muestra en dos de manera aleatoria: Grupo control n=25 y Grupo experimental n=25. Ambos grupos acuden a una sesión de educación sobre el asma de 60 minutos al mes.

El grupo control no realiza ninguna otra intervención, solo es seguido con mediciones, y el grupo experimental además participa en sesiones de 50 min de IMT y terapia con ejercicios respiratorios. Ambos grupos acudían a visita médica todos los meses, durante esas visitas se realizaron las mediciones.

Las mediciones se realizaron en tres momentos diferentes, y se tomó medidas del PEF, MEP (Presión espiratoria máxima) y el MIP (presión inspiratoria máxima).

Variables	T0 (antes de comenzar la intervención)		T1 (a los 49 días de seguimiento)		T2 (a los 90 días de seguimiento)	
	IMT	CONTROL	IMT	CONTROL	IMT	CONTROL
MIP	-48.32±5.7	-46.88±4.72	-109.92 ±18	-46.72 ±4.11	-109.52±18	-45.84±4.23
MEP	50.64±6.5	49.2±5.53	82±17	49.6±5.50	80.4±16	47.3±4.53
PEF	173±50.8	188±43.9	312±54.8	208.8±44.2	304±59.3	190±44.0

Tabla 13: medias y desviaciones estándar del MIP, MEP y PEF, en el grupo experimental y el control, en los tres puntos de evaluación.

En los resultados se objetiva una clara mejoría de las variables estudiadas en el grupo experimental y un mantenimiento de dichas mejoras, en la última medición realizada. Exponen que la razón por la cual sus resultados son tan extremadamente significativos se debe a que el tipo de entrenamiento reeduca también la dinámica respiratoria y facilita el reajuste biomecánico de los grupos musculares deseados.

Se observan varias partes controvertidas en el estudio que son, la frecuencia de las sesiones y la duración de las mismas y de la intervención, son parámetros que varían entre estudios, por lo tanto no son comparables.

- **Programa de ejercicio para el tratamiento del asma^(25, 29):** quizá en esta intervención sea en la que mejor se observen las variaciones de los programas usados para el tratamiento del asma y la mejora de la calidad de vida de este tipo de pacientes, y las diferencias entre ellas. En los dos artículos incluidos sobre este tema en la revisión encontramos intervenciones tan dispares como el Golf⁽²⁵⁾, el baloncesto⁽³⁰⁾ o el ejercicio aeróbico en una bicicleta estática, la cual puede que sea la intervención más usada en todos los artículos leídos^(19, 22, 24, 25, 29). Otra de las intervenciones en este tipo de programas es la natación^(23, 25, 27, 28) y

programas de caminar, correr y otro tipo de ejercicio^(21, 31, 32). Todas las diferencias entre estas intervenciones hacen difícil comparar los resultados, y sacar conclusiones claras y válidas. A pesar de eso analizamos las intervenciones. En uno de los artículos, la estrategia elegida es la **bicicleta estática o la cinta**. El objetivo principal de este y otros estudios similares es comprobar si el ejercicio mejora la calidad de vida relacionados con la salud, y reducir la broncoconstricción inducida por el ejercicio. La intensidad del ejercicio o la velocidad de la cinta aumentaran de manera paulatina para conseguir siempre una intensidad del 80 % en el ejercicio. No podemos evaluar las mejoras como tales porque no proporcionan tabla de resultados post intervención sí que lo hacen pre intervención y los datos post intervención los comentan en los resultados del texto pero ya comparados no los datos brutos. En el último estudio incluido, las intervenciones elegidas fueron la **natación y el golf**, los participantes potenciales se buscaron en las bases de datos del hospital infantil de Wisconsin, de un centro de atención primaria y de las clínicas de los colegios. Hubo tres periodos de intervención, abril/mayo, julio/agosto y septiembre/octubre 2003. Se dividieron de manera aleatoria en dos grupos, uno con ejercicio físico moderado como es el golf, y el ultimo con ejercicio físico medio/alto la natación. No hubo grupo control. Durante el entrenamiento en natación se usaron los protocolos de la cruz roja americana y del equipo de natación: Cuatro fases combinadas de entrenamiento de resistencia, entrenamiento en intervalos, carreras de relevos y juegos de agua. Por otra parte en el entrenamiento de golf se usaban los primeros 10 minutos para presentar una nueva habilidad, y para revisar lesiones anteriores y los siguientes 30 minutos practicando las habilidades del golf. Los 20 minutos finales se realizaban juegos centrándose en una tarea concreta, mientras otros sintetizaban habilidades o el trabajo en equipo. La aleatorización se realizó con bloques de niños de las mismas familias, debido a esto el grupo formado para el entrenamiento de natación tenía una n más grande que el grupo que jugaba al golf.

Resultados		Media (Desviación Standard)			
	N	Pre-intervención	Post-intervención	Cambio	P
PAQLQ campo de síntomas.	43	4.7 (1.3)	5.2 (1.8)	0.5 (1.2)	0.01
LWAQ Indice	41	9.3 (3.2)	7.3 (3.7)	-2.0 (3.5)	<0.001
PAQLQ total	43	4.9 (1.4)	5.3 (1.6)	0.4 (1)	0.02
PAQLQ campo total	41	4.9 (1.6)	5.4 (1.5)	0.5 (0.9)	<0.001
Visitas urgentes por asma	43	1.3 (3.2)	0.2 (0.6)	-1.1 (3.3)	0.04
Visitas urgentes por asma ED	42	0.2 (0.5)	0.1 (0.4)	0.1 (0.6)	0.29
Test de cooper (m) [% cambio]	43	1,387 (233)	1,351 (227)	-36 (168) [-2.5%]	0.17
VO₂ max (ml/kg/min) [% cambio]	19	33.3 (7.0)	34.1 (8.5)	0.8 (3.9) [2.4%]	0.36

Tabla 14: Cambios en los resultados pre y post intervención para los sujetos participantes de ambos grupos. (dos meses antes de la intervención versus 2 meses durante la intervención)

Se evidenciaron reducciones clínica y estadísticamente significativas en las medidas de los síntomas tras la intervención, con una media aumentada 0.5 ($p= 0.01$) en el *Juniper Pediatric Asthma Quality of Life Questionnaire* (PAQLQ) en el sector de los síntomas (un aumento significa una mejora de los mismo), y una media disminuida en 2.0 ($p<0.001$) *Living With Asthma Questionnaire Index* (LWAQ index). (Una disminución significa una mejora de los síntomas).

A pesar de los resultados, el estudio tenía numerosas limitaciones como el número tan reducido de muestra, pues el tamaño muestral no era lo suficientemente grande como para realizar un estudio con tres grupos. Esto también influyó en la ausencia de grupo control, por lo tanto las comparaciones no se realizaron entre grupo control y experimental si no pre y post test, por lo tanto no pueden demostrar la eficacia. Otra limitación fue que al decidir que los niños de las mismas familias acudieran al mismo grupo, al aleatorizarlos en bloques de familias un grupo quedó más numeroso que otro. Una cuarta limitación fue el número de pérdidas y

abandonos del estudio 20% en el grupo de natación y un 35% en el grupo de golf.

A continuación pasaremos a comentar otras intervenciones por no ser objeto de estudio de nuestra revisión al no cumplir nuestros criterios de inclusión:

- La **terapia con masaje y relajación**⁽²⁶⁾, en el estudio encontrado se observaron mejoras después del tratamiento con masaje y relajación, pero la intervención era llevada a cabo por los padres en casa, por lo tanto la precisión de las técnicas no se puede asegurar, y otra limitación encontrada, aunque quizá sea más subjetiva, es la edad de los pacientes, siendo un gran número de ellos adolescentes, y por lo tanto podrían tener pudor a la hora de dejar que sus padres los traten. De acuerdo con afirmaciones del estudio, esto podría influir en los resultados del mismo y no verse así todo lo positivo de la intervención.
- Otra intervención que se descartó por los motivos ya comentados, usaba la **rehabilitación pulmonar**⁽²⁰⁾ un programa en casa, dejando de lado la mala metodología a la hora de realizar el estudio, y la baja calidad relacionada con lo anterior, las técnicas usadas eran enseñadas a los padres. Estos las realizaban en casa a sus hijos, por lo tanto llegaríamos al mismo punto que con la técnica comentada anteriormente, las intervenciones no son realizadas por profesionales cualificados, por lo tanto no podemos decir que son precisas, y tampoco afirmar su efectividad.
- El resto de artículos leídos a texto completo, y descartados por no cumplir los criterios de inclusión, llevaban a cabo **intervenciones diferentes del entrenamiento aeróbico y anaeróbico**, ya mencionado antes. A pesar de su escasa calidad, no son comparables con los estudios incluidos ni tampoco comparables entre ellos, pues la duración de las intervenciones, el tipo, la frecuencia, o las variables de elección para comprobar la eficacia de dichas intervenciones son muy variadas.

Después de leer estos cuatro artículos seleccionados y teniendo en cuenta los resultados de la lista de verificación CONSORT 2010 y las puntuaciones obtenidas de la escala de Jadad et al. Y de comentar los artículos excluidos de esta revisión, 12 de los 16 obtenidos en un primer momento. Observamos la poca calidad metodológica de los estudios publicados sobre las diferentes intervenciones posibles desde la fisioterapia para el tratamiento del asma infantil y/o la mejora de la calidad de vida de estos pacientes.

Además de la escasa calidad metodológica, también encontramos una gran heterogeneidad en estas intervenciones, por lo tanto no se pueden comparar en conjunto, si no de manera individual.

Otra de las limitaciones que hemos encontrado a la hora de analizar los resultados de los estudios ha sido que, estos resultados no son comparables, pues estos estudios usan diferentes variables para medir y cuantificar las mejorías provocadas en los pacientes por las diferentes intervenciones, pues son diferentes para cada artículo.

6. CONCLUSIONES.

Desde la fisioterapia podemos usar intervenciones para la mejora de los pacientes con asma o intentar mejorar su calidad de manera muy variada. Debido a este amplio abanico es muy difícil comparar las intervenciones entre ellas, y se deben agrupar los estudios por tipo de intervención. Además de esto la calidad metodológica de estos artículos no es la adecuada como se ha ido observando a lo largo de esta revisión con la ayuda de criterios y listas de verificación de eficacia comprobada.

Por lo tanto, se evidencia la necesidad de estudios con una mejor metodología y mejor diseño para conseguir resultados fiables que arrojen claridad sobre la efectividad de las intervenciones desde el ámbito de la fisioterapia en poblaciones pediátricas diagnosticadas con asma.

7. BIBLIOGRAFÍA:

1. Jadad scale for reporting randomized controlled trials [Internet]. Blackwell Publishing Ltd 2005.
2. Cobos-Carbo A, Augustovski F. CONSORT 2010 Declaration: updated guideline for reporting parallel group randomised trials. *Medicina clinica*. 2011;137(5):213-5.
3. Lima EV, Lima WL, Nobre A, dos Santos AM, Brito LM, Costa Mdo R. Inspiratory muscle training and respiratory exercises in children with asthma. *J Bras Pneumol*. 2008;34(8):552-8.
4. Asthma Gif. Gina report, global strategy for asthma management an prevention. GINA, 2015.
5. Cano-De La Cuerda R, Useros-Olmo AI, Munoz-Hellin E. Effectiveness of therapeutic education and respiratory rehabilitation programs for the patient with asthma. *Archivos de bronconeumologia*. 2010;46(11):600-6.
6. Sanchez-Bahillo M, Garcia-Marcos L, Perez-Fernandez V, Martinez-Torres AE, Sanchez-Solis M. Trends in asthma mortality in Spain from 1960 to 2005. *Archivos de bronconeumologia*. 2009;45(3):123-8.
7. Crocker DD, Kinyota S, Dumitru GG, Ligon CB, Herman EJ, Ferdinands JM, et al. Effectiveness of home-based, multi-trigger, multicomponent interventions with an environmental focus for reducing asthma morbidity: a community guide systematic review. *American journal of preventive medicine*. 2011;41(2 Suppl 1):S5-32.
8. Sastre VH, García-Marcos L. Aspectos epidemiológicos del asma en la edad pediátrica. *Boletín de la sociedad de pediatría de Asturias, Cantabria, Castilla y León* 2007;47(2):55-61.

9. Rodrigo GJ, Castro-Rodríguez JA, Nannini LJ, Neffen H, Salas J, Moral VP, et al. America Latina y España: Recomendaciones para la prevención y el Tratamiento de la exacerbación asmática. . In: Tórax. ALAd, torácica. SEdNyC, editors. Guía Alerta Ediciones Mayo 2008.
10. Calvo Corbella E, Plaza Moral V, Contreras Porta J, Quintano Jiménez JA, Fernández-Benítez M, Quirce Gancedo S, et al. Guía Española para el manejo del asma para pacientes. SEPAR; 2009.
11. Cantani A. The growing genetic links and the early onset of atopic diseases in children stress the unique role of the atopic march: a meta-analysis. 1999(1018-9068 (Print)).
12. Morales AR, Restrepo CG, Trujillo DL. Investigación clínica: Epidemiología clínica aplicada. Bogotá: Centro editorial Javeriano; Coleccion biblioteca profesional.; 2001.
13. Györik SA, MH. B. Complementary and alternative medicine for bronchial asthma: is there new evidence? Current Opinion in Pulmonary Medicine. January 2004;10(1):37-43.
14. Díaz JLA, Aguirre JMO, Salcido SD. Manual de medicina basada en evidencias Mexico: Manual Moderno; 2010.
15. Restrepo G, Bayona H, Urrego R, Oleas SC, Restrepo U. Psiquiatría Clínica. Diagnóstico y tratamiento en niños, adolescentes y adultos. 3ª ed. Bogotá: Panamericana; 2008.
16. Olivo SA, Macedo LG, Gadotti IC, Fuentes J, Stanton T, Magee DJ. Scales to Asses the Quality of Randomized controlled Trials. A Systematic Review. Physical Therapy. 2008 88(2):20.
17. Peter A. Guiney, Rick Chou, Vianna; A, Lovenheim J. Effects of osteopathic manipulative treatment on pediatric patients with asthma. A

randomized controlled trial. . The journal of the american osteopathic association. 2005;105(1).

18. Lima EVCL, Lima WL, Nobre A, dos Santos AM, Brito LMO, Costa MdRdSR. Inspiratory muscle training and respiratory exercises in children with asthma. *Jornal brasileiro de pneumologia : publicacao oficial da Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia*. 2008;34(8):552-8.

19. Neder JA, Nery LE, Silva AC, Cabral ALB, Fernandes ALG. Short term effects of aerobic training in the clinical management of moderate to severe asthma in children. *Thorax*. 1999;54(3):202-6.

20. Bingol Karakoc G, Yilmaz M, Sur S, Ufuk Altintas D, Sarpel T, Guneter Kendirli S. The effects of daily pulmonary rehabilitation program at home on childhood asthma. *Allergologia et immunopathologia*. 2000;28(1):12-4.

21. Silva CS, Torres LA, Rahal A, Terra Filho J, Vianna EO. Comparison of morning and afternoon exercise training for asthmatic children. *Brazilian journal of medical and biological research = Revista brasileira de pesquisas medicas e biologicas / Sociedade Brasileira de Biofisica [et al]*. 2006;39(1):71-8.

22. Onur E, Kabaroglu C, Gunay O, Var A, Yilmaz O, Dundar P, et al. The beneficial effects of physical exercise on antioxidant status in asthmatic children. *Allergologia et immunopathologia*. 2011;39(2):90-5.

23. Arandelovic M, Stankovic I, Nikolic M. Swimming and persons with mild persistent asthma. *ScientificWorldJournal*. 2007;7:1182-8.

24. Counil FP, Varray A, Matecki S, Beurey A, Marchal P, Voisin M, et al. Training of aerobic and anaerobic fitness in children with asthma. *Journal of Pediatrics*. 2003;142(2):179-84.

25. Weisgerber M, Webber K, Meurer J, Danduran M, Berger S, Flores G. Moderate and vigorous exercise programs in children with asthma: safety,

parental satisfaction, and asthma outcomes. *Pediatr Pulmonol.* 2008;43(12):1175-82.

26. Field T, Henteleff T, Hernandez-Reif M, Martinez E, Mavunda K, Kuhn C, et al. Children with asthma have improved pulmonary functions after massage therapy. *The Journal of pediatrics.* 1998;132(5):854-8.

27. Fitch KD, Morton AR, Blanksby BA. Effects of swimming training on children with asthma. *Archives of disease in childhood.* 1976;51(3):190-4.

28. Matsumoto I, Araki H, Tsuda K, Odajima H, Nishima S, Higaki Y, et al. Effects of swimming training on aerobic capacity and exercise induced bronchoconstriction in children with bronchial asthma. *Thorax.* 1999;54(3):196-201.

29. Fanelli A, Cabral AL, Neder JA, Martins MA, Carvalho CR. Exercise training on disease control and quality of life in asthmatic children. *Med Sci Sports Exerc.* 2007;39(9):1474-80.

30. Basaran S, Guler-Uysal F, Ergen N, Seydaoglu G, Bingol-Karakoc G, Ufuk Altintas D. Effects of physical exercise on quality of life, exercise capacity and pulmonary function in children with asthma. *Journal of rehabilitation medicine.* 2006;38(2):130-5.

31. Ahmaidi SB, Varray AL, Savypacaux AM, Prefaut CG. Cardiorespiratory fitness evaluation by the shuttle test in asthmatic subjects during aerobic training. . *Chest.* 1993;103(4):1135-41.

32. Walders-Abramson N, Wamboldt FS, Curran-Everett D, Zhang L. Encouraging physical activity in pediatric asthma: a case-control study of the wonders of walking (WOW) program. *Pediatr Pulmonol.* 2009;44(9):909-16.

33. González de Dios J, Buñuel Álvarez JC, P GR. Listas guía de comprobación de ensayos clínicos: declaración CONSORT. Evid Pediatr. 2011;72(7).

8. ANEXOS:

8.1 CONSORT 2010 CHECKLIST.



CONSORT 2010 checklist of information to include when reporting a randomised trial*

Section/Topic	Item No	Checklist item	Reported on page No
Title and abstract			
	1a	Identification as a randomised trial in the title	_____
	1b	Structured summary of trial design, methods, results, and conclusions (for specific guidance see CONSORT for abstracts)	_____
Introduction			
Background and objectives			
	2a	Scientific background and explanation of rationale	_____
	2b	Specific objectives or hypotheses	_____
Methods			
Trial design			
	3a	Description of trial design (such as parallel, factorial) including allocation ratio	_____
	3b	Important changes to methods after trial commencement (such as eligibility criteria), with reasons	_____
Participants			
	4a	Eligibility criteria for participants	_____
	4b	Settings and locations where the data were collected	_____
Interventions			
	5	The interventions for each group with sufficient details to allow replication, including how and when they were actually administered	_____
Outcomes			
	6a	Completely defined pre-specified primary and secondary outcome measures, including how and when they were assessed	_____
	6b	Any changes to trial outcomes after the trial commenced, with reasons	_____
Sample size			
	7a	How sample size was determined	_____
	7b	When applicable, explanation of any interim analyses and stopping guidelines	_____
Randomisation:			
	8a	Method used to generate the random allocation sequence	_____

Sequence generation	8b	Type of randomisation; details of any restriction (such as blocking and block size)	_____
Allocation concealment mechanism	9	Mechanism used to implement the random allocation sequence (such as sequentially numbered containers), describing any steps taken to conceal the sequence until interventions were assigned	_____
Implementation	10	Who generated the random allocation sequence, who enrolled participants, and who assigned participants to interventions	_____
Blinding	11a	If done, who was blinded after assignment to interventions (for example, participants, care providers, those assessing outcomes) and how	_____
	11b	If relevant, description of the similarity of interventions	_____
Statistical methods	12a	Statistical methods used to compare groups for primary and secondary outcomes	_____
	12b	Methods for additional analyses, such as subgroup analyses and adjusted analyses	_____
Results			
Participant flow (a diagram is strongly recommended)	13a	For each group, the numbers of participants who were randomly assigned, received intended treatment, and were analysed for the primary outcome	_____
	13b	For each group, losses and exclusions after randomisation, together with reasons	_____
Recruitment	14a	Dates defining the periods of recruitment and follow-up	_____
	14b	Why the trial ended or was stopped	_____
Baseline data	15	A table showing baseline demographic and clinical characteristics for each group	_____
Numbers analysed	16	For each group, number of participants (denominator) included in each analysis and whether the analysis was by original assigned groups	_____
Outcomes and estimation	17a	For each primary and secondary outcome, results for each group, and the estimated effect size and its precision (such as 95% confidence interval)	_____
	17b	For binary outcomes, presentation of both absolute and relative effect sizes is recommended	_____
Ancillary analyses	18	Results of any other analyses performed, including subgroup analyses and adjusted analyses, distinguishing pre-specified from exploratory	_____
Harms	19	All important harms or unintended effects in each group (for specific guidance see CONSORT for harms)	_____
Discussion			
Limitations	20	Trial limitations, addressing sources of potential bias, imprecision, and, if relevant, multiplicity of analyses	_____
Generalisability	21	Generalisability (external validity, applicability) of the trial findings	_____
Interpretation	22	Interpretation consistent with results, balancing benefits and harms, and considering other relevant evidence	_____

Other information

Registration	23	Registration number and name of trial registry
Protocol	24	Where the full trial protocol can be accessed, if available
Funding	25	Sources of funding and other support (such as supply of drugs), role of funders

*We strongly recommend reading this statement in conjunction with the CONSORT 2010 Explanation and Elaboration for important clarifications on all the items. If relevant, we also recommend reading CONSORT extensions for cluster randomised trials, non-inferiority and equivalence trials, non-pharmacological treatments, herbal interventions, and pragmatic trials. Additional extensions are forthcoming: for those and for up to date references relevant to this checklist, see www.consort-statement.org.

Tabla 15: CONSORT 2010 CHECKLIST.

8.2 Criterios de JADAD et ál. ⁽¹⁶⁾

	<i>Item</i>	Puntos máximos	Descripción	Ejemplos
<i>Aleatorización</i>		2	1 punto si se menciona la aleatorización	“Los pacientes fueron asignados de manera aleatoria a dos grupos”
			1 punto adicional si el método de aleatorización es apropiado	La aleatorización se realizó usando X programa de ordenador
			Resta un punto si el método es inapropiado (mínimo 0 puntos)	La aleatorización se llevo a acabo dividiendo por fechas de nacimiento
<i>Cegamiento</i>		2	1 punto si se menciona el cegamiento	“El ensayo fue llevado a cabo con un doble ciego”
			1 punto adicional si este cegamiento es adecuado.	“Uso de inyectables iguales, o tabletas”
			Resta un punto si el método no era apropiado (mínimo 0 puntos)	“enmascaramiento incompleto”
<i>Datos numéricos de todos los pacientes</i>		1	El destino de todos los involucrados en el estudio se sabe. Y se saben también las pérdidas de este ensayo.	“comenzaron con 40 pacientes en la muestra, hubo 2 perdidas del control, y 1 del grupo experimental”.

Tabla 16: Criterios de Jadad et ál. ⁽¹⁾