

Universidad Europea de Valencia

Facultad de Ciencias de la Salud

Grado en Fisioterapia

Trabajo Fin de Grado

Curso 2023-2024

**REVISIÓN SISTEMÁTICA DE LA EFICACIA DE LAS
INTERVENCIONES DE FISIOTERAPIA EN NIÑOS Y
ADOLESCENTES CON ASMA**



**Universidad
Europea**

Autores

Sr. Ami Valerian
Sr. Stephant Romain

Tutora

Dra. Cristina García Bonillo

Valencia, 2024

**REVISIÓN SISTEMÁTICA DE LA EFICACIA DE LAS
INTERVENCIONES DE FISIOTERAPIA EN NIÑOS Y
ADOLESCENTES CON ASMA**

TRABAJO FINAL DE GRADO PRESENTADO POR:
Sr. Valerian AMI y Sr. Romain STEPHANT

TUTORA DEL TRABAJO:
Dra. Cristina García Bonillo

**FACULTAD DE FISIOTERAPIA
UNIVERSIDAD EUROPEA DE VALENCIA**

**VALENCIA
CURSO 2023/2024**

Resumen

Introducción: Este estudio proporciona una comprensión profunda sobre el papel fundamental de la fisioterapia en el manejo del asma infantil, una enfermedad crónica e incurable que afecta el sistema respiratorio y se manifiesta a través de síntomas como tos, dolor en el pecho y dificultad para respirar. El trabajo está respaldado por una sólida justificación que destaca la necesidad de abordar la calidad de vida de los pacientes jóvenes afectados por esta enfermedad.

Objetivos: La hipótesis planteada es la siguiente: que el tratamiento supervisado por fisioterapeutas puede tener un impacto significativo en la calidad de vida de los pacientes jóvenes con asma. Los objetivos delinean claramente el camino hacia la demostración de la eficacia de diversas intervenciones fisioterapéuticas, desde el ejercicio aeróbico hasta técnicas específicas como la liberación diafragmática y la manipulación osteopática.

Material y método: La metodología adoptada, basada en el marco PRISMA, asegura la transparencia y la integridad en la presentación de las revisiones sistemáticas y los meta-análisis. La estrategia de búsqueda exhaustiva y la cuidadosa selección de artículos refuerzan la solidez del estudio. Además, el análisis detallado de la calidad de los estudios seleccionados mediante la escala PEDro agrega credibilidad a los hallazgos obtenidos.

Resultados y discusión: La revisión resalta la eficacia de diversas intervenciones fisioterapéuticas, desde ejercicios aeróbicos hasta terapias no convencionales como la estimulación eléctrica y la realidad virtual. Estas intervenciones demostraron mejorar la función pulmonar, la calidad de vida y el control del asma en niños y adolescentes. La inclusión de enfoques innovadores y tecnologías emergentes ofrece nuevas oportunidades para mejorar los resultados clínicos y la calidad de vida de estos pacientes.

Conclusión: Se destaca el papel crucial del fisioterapeuta en el manejo del asma en esta población específica. La revisión revela mejoras significativas en la función respiratoria y el bienestar general, respaldando la importancia de enfoques terapéuticos diversificados y tecnologías innovadoras para optimizar los resultados clínicos en el manejo del asma pediátrica.

Palabras claves: asma infantil, fisioterapia, calidad de vida

Summary

Introduction: This study provides a profound understanding of the fundamental role of physiotherapy in managing childhood asthma, a chronic and incurable disease affecting the respiratory system, characterized by symptoms such as coughing, chest pain, and difficulty breathing. The work is backed by a strong rationale highlighting the need to address the quality of life of young patients affected by this condition.

Objectives: The hypothesis posed is that treatment supervised by physiotherapists can have a significant impact on the quality of life of young patients with asthma. The objectives clearly outline the path toward demonstrating the efficacy of various physiotherapeutic interventions, from aerobic exercise to specific techniques such as diaphragmatic release and osteopathic manipulation.

Materials and Methods: The methodology adopted, based on the PRISMA framework, ensures transparency and integrity in presenting systematic reviews and meta-analyses. The comprehensive search strategy and careful article selection reinforce the study's robustness. Additionally, the detailed analysis of the selected studies' quality using the PEDro scale adds credibility to the findings obtained.

Results and Discussion: The review highlights the efficacy of various physiotherapeutic interventions, from aerobic exercises to unconventional therapies such as electrical stimulation and virtual reality. These interventions were shown to improve lung function, quality of life, and asthma control in children and adolescents. The inclusion of innovative approaches and emerging technologies offers new opportunities to enhance clinical outcomes and the quality of life for these patients.

Conclusion: The crucial role of the physiotherapist in managing asthma in this specific population is emphasized. The review reveals significant improvements in respiratory function and overall well-being, supporting the importance of diversified therapeutic approaches and innovative technologies to optimize clinical outcomes in pediatric asthma management.

Keywords: childhood asthma, physiotherapy, quality of life

Listado de símbolos y siglas

ACQ: Asthma Control Questionnaire

CRR: Reentrenamiento Respiratorio Convencional

CP: parálisis cerebral

DRT: Técnica de Liberación Diafragmática

ETS: Enfermedad de transmisión sexual

FEV1: Volumen Espiratorio Forzado en un segundo

FVC: Capacidad Vital Forzada

GAN: Global Asthma Network

GINA: Iniciativa Global para el Asma

HSP: Técnica de inducción de esputo con solución salina hipertónica al 3% asociada a maniobras de fisioterapia

HRB: hiperreactividad bronquial

IAEG: grupo de ejercicio aeróbico intermitente

IgE: Inmunoglobulina E sérica

IMC: Índice de masa corporal

MDST: Terapia de Estiramiento Multi-Direccional

OMS: Organización Mundial de la Salud

OPEP: Oscillating Positive Expiratory Pressure

PAQLQ: Cuestionario de Calidad de Vida en Asma Pediátrico

P: Técnica de inducción de esputo a través de maniobras de fisioterapia
PFT: pruebas de función pulmonar

SI: inducción de esputo

TH2: T helper de tipo 2

TMO: terapia de manipulación osteopática

TLPT: Técnica de Bombeo Linfático Torácico

6MWT: Prueba de Caminata de 6 Minutos

ÍNDICE

1. Introducción.....	8
1.1. Definición de la patología	
1.2. Etiología	
1.2.1. Factores genéticos	
1.2.2. Factores ambientales	
1.3. Prevalencia del asma	
1.4. Patogenia del asma	
2. Hipótesis y Objetivos.....	11
2.1 Hipótesis	
2.2 Objetivos	
3. Material y métodos	13
3.1 Pregunta de investigación	
3.2 Criterios de selección	
3.2.1. Bases de datos y términos de búsqueda	
4. Resultados	20
5. Discusión.....	28
6. Conclusiones.....	32
7. Bibliografía.....	33
8. Anexos.....	35

Índice tablas y figuras

1. Tabla 1: Factores de riesgos principales del asma.....	8
2. Tabla 2: Pregunta de investigación según el modelo PICO.....	13
3. Tabla 3: Publicaciones obtenidas tras aplicar la estrategia de búsqueda anteriormente descrita.....	14
4. Tabla 4: Lista de los criterios de inclusión.....	16
5. Tabla 5: Lista de los criterios de exclusión.....	17
6. Diagrama 1: Selección de los artículos con los criterios de inclusión y exclusión	18
6. Tabla 6: Notación de los artículos con la escala PEDro.....	19

1. Introducción

El asma es la enfermedad pulmonar crónica más frecuente en la población pediátrica. (1) Esta enfermedad tiene causas complejas, involucrando factores genéticos, ambientales y laborales. Los antecedentes familiares y la predisposición genética a enfermedades alérgicas aumentan el riesgo pero, la exposición a alérgenos, la contaminación del aire, las infecciones virales y los irritantes laborales como moho, polvo de madera o productos químicos son los principales desencadenantes del asma (2)

1.1 Definición de la patología

El asma se define como una “*enfermedad heterogénea caracterizada por una limitación variable del flujo aéreo, hiperreactividad bronquial (HRB), hipersecreción de moco e inflamación de las vías respiratorias, lo que provoca un estrechamiento de las vías respiratorias que causa síntomas de sibilancias, disnea y opresión torácica en las personas que padecen la enfermedad*”. (3) Desde un punto de vista clínico, un paciente podrá ser considerado asmático cuando ha presentado tres episodios de dificultad respiratoria con sibilancias, disnea, sensación de opresión torácica y/o tos, una vez excluida otras posibles etiologías (4) . Aunque los síntomas de asma son similares a cualquier edad, existen en la infancia rasgos que la distinguen de la forma del adulto. Las diferencias son más llamativas en el lactante y preescolar, afectando eminentemente al diagnóstico. De hecho, la definición de asma más adecuada en este grupo de edad es “sibilancias recurrentes y/o tos persistente en una situación en la que es probable y se han descartado otras Este trabajo tiene una finalidad docente. (5)

1.2 Etiología

El desarrollo del asma es multifactorial, basado en interacciones entre múltiples genes de susceptibilidad y factores ambientales, los cuales se han resumido en la Tabla 1 (2,6)

Tabla 1: Factores de riesgos principales del asma (2,6)

Factores perinatales	Factores postnatales
Asma Parental	Tabaquismo pasivo
Cesárea	Alérgenos
Prematurez	Hábitos alimentarios, deficiencias de

	vitaminas C y E, niveles bajos de ácidos grasos omega-3
Peso al nacer (-2.500g)	Exposición a Enfermedad de transmisión sexual (ETS)
Hiperbilirrubinemia neonatal	Endotoxinas
Aumento de Peso y Obesidad Materna	COVID-19
Estrés Materno	Sobrepeso
Uso de Antibióticos y Paracetamol Maternos	Infecciones virales

1.2.1 Factores genéticos

El desarrollo del asma está influenciado por diversos factores, derivados de interacciones entre distintos genes de susceptibilidad y elementos del entorno. Se han identificado más de 100 genes vinculados con la sensibilidad al asma, principalmente asociados con los linfocitos T helper de tipo 2 (TH2), que desempeñan un papel crucial en la inflamación. Los genes más claramente relacionados con el asma incluyen la metaloproteasa y desintegrina ADAM-33, la dipeptidil peptidasa 10, la proteína de dedo PHD 11 y el receptor de prostanoides DP1. (6,7)

1.2.2 Factores ambientales

Varios factores ambientales pueden aumentar los riesgos asociados con el asma, como la exposición a alérgenos, los hábitos alimentarios y factores relacionados con el periodo perinatal. Algunos factores, como la presencia de alérgenos en el hogar, deficiencias de vitaminas C y E, así como niveles reducidos de ácidos grasos omega-3, parecen estar implicados en el desarrollo del asma. Además, condiciones perinatales como la edad materna, la prematuridad y la falta de lactancia materna pueden estar relacionadas con esta afección. Además, la exposición temprana a endotoxinas podría brindar cierta protección, mientras que la contaminación atmosférica podría desencadenar crisis agudas. Sin embargo, el impacto de la exposición temprana al humo del tabaco en el desarrollo del asma sigue siendo motivo de controversia (7).

1.3 Prevalencia del asma

La Organización Mundial de la Salud (OMS) estima que el asma afecta mundialmente a 334 millones de personas, según el Informe Mundial sobre el asma 2018 y para 2025, esta

cifra aumentará en 100 millones (8). En el caso de la población infantil en España, su prevalencia en 2021 fue de 9,3% a los 13-14 años y del 6,2% en seis a siete años (9). Además de esto, se han recogido 461.000 fallecimientos relacionados con el asma en 2019 en el mundo. (10)

Debido a que los virus respiratorios son un desencadenante común del control deficiente del asma y de sus exacerbaciones, muchos profesionales esperaban un aumento de la morbilidad respiratoria en las personas asmáticas durante la pandemia por coronavirus (COVID-19). Sin embargo, algunos estudios sugieren que no ha habido un aumento aparente en la morbilidad relacionada con el asma en niños/as, incluso es posible que, debido a la reducción de las exposiciones por el confinamiento, aumento de la prescripción de corticoides y mejoría de la adherencia al tratamiento durante la pandemia, esta población tenga mejor evolución clínica. (11)

1.4 Patogenia del asma

En la mayoría de los casos de asma, se observa un aumento en el número de mastocitos, eosinófilos activados, células natural killer y linfocitos T helper tipo II, los cuales liberan mediadores que provocan los síntomas de la enfermedad. Además de esta respuesta inflamatoria, los pacientes asmáticos a menudo experimentan cambios estructurales característicos en las vías respiratorias, denominados remodelación, que incluyen engrosamiento de la capa reticular de la membrana basal, fibrosis subepitelial, hipertrofia e hiperplasia de las glándulas mucosas, y una mayor producción de moco. Estos cambios están asociados con una progresiva pérdida de la función pulmonar.

Algunos de estos fenómenos se relacionan con la gravedad de la enfermedad y pueden conducir a una obstrucción bronquial, en ocasiones irreversible (12). Estos cambios pueden ser consecuencia de una respuesta reparadora a la inflamación crónica o aparecer independientemente del proceso inflamatorio (13).

1.5 Síntomas

La Fase I del estudio GAN (*Global Asthma Network*) definió los síntomas graves del asma como los síntomas actuales de asma junto con 4 o más episodios de sibilancias, despertarse por la noche con síntomas de asma una o más veces por semana y/o episodios de sibilancias lo suficientemente graves como para limitar la capacidad de hablar, durante los últimos 12 meses. Los resultados mostraron que entre un tercio y la mitad de los niños, adolescentes y adultos con síntomas de asma tienen síntomas graves que interfieren regularmente con la vida cotidiana (14)

En caso de asma moderada, los pacientes suelen ser asintomáticos entre las

exacerbaciones. En formas más severas o en situaciones de empeoramiento, los pacientes pueden experimentar dificultad para respirar, sensación de opresión en el pecho, sibilancias audibles y tos. Los síntomas pueden seguir un ritmo circadiano, empeorando con frecuencia durante la noche. Los signos clínicos incluyen sibilancias, un pulso paradójico, taquipnea, taquicardia y esfuerzos respiratorios visibles (uso de músculos del cuello, postura recta, labios apretados y limitación del habla debido a la dificultad respiratoria). (14)

En situaciones de crisis severas o prolongadas de asma, se pueden observar señales como la disminución del murmullo vesicular, un silbido agudo pronunciado, la activación de los músculos respiratorios accesorios y un pulso paradójico. Estas crisis, a menudo seguidas de tos productiva con abundante expectoración mucosa, requieren una atención especial.

Si los síntomas persisten durante más de veinticuatro a cuarenta y ocho horas, se considera una exacerbación del asma, lo que justifica una consulta médica y una revisión del tratamiento. En el caso del estado de mal asmático, también conocido como asma aguda grave, se necesita una intervención médica urgente, incluso la admisión a cuidados intensivos, ya que la vida del paciente puede estar en peligro. (14)

En el caso de un asma no tratado durante largos periodos de tiempo, la distensión de los pulmones puede modificar la pared torácica, dando lugar a una forma de tórax en tonel. Aunque los síntomas, pese a no ser específicos, responden positivamente a un tratamiento adecuado, generalmente son desencadenados por la exposición a factores mediadores específicos. (15)

1.6 Tratamiento

Los dos medicamentos esenciales clave para el asma son: analgésicos (más comúnmente agonistas β_2) que revierten el estrechamiento de las vías respiratorias relajando el músculo liso de las vías respiratorias y los corticosteroides, que tratan la inflamación subyacente de las vías respiratorias. (8) Como tratamientos complementarios a la farmacología existe el uso de técnicas de fisioterapia que, recientemente, han demostrado ser beneficiosas para tratar el asma, no obstante, actualmente no existe un programa de fisioterapia estandarizado y recomendado por la comunidad médica en atención al asma, por lo que se desconoce qué estrategia seguir para mejorar los resultados (16)

2. Hipótesis y Objetivos

Justificación del estudio

Los objetivos de la fisioterapia engloban la promoción de la salud, restablecer las funciones motoras o cognitivas perdidas y mejorar la calidad de vida de los pacientes. La enfermedad del asma es una de las más propagadas en el mundo, produce una disminución de las capacidades físicas del enfermo lo que puede tener un impacto psicosocial importante en el paciente que, en conjunto, reducirán su calidad de vida. Además, el asma afecta a los niños que pueden estar excluidos de determinadas actividades, especialmente del deporte, lo que puede dificultar su desarrollo personal y social. Hay una necesidad sanitaria no cubierta que puede relacionar el tratamiento del asma con la fisioterapia dirigida basada en la evidencia científica que podría ayudar a los enfermos con asma mejorando su calidad de vida.

Este trabajo pretende estudiar el papel de la fisioterapia, basada en el entrenamiento y los ejercicios deportivos, en la mejora de las capacidades funcionales de las personas afectadas por la enfermedad del asma.

2.1 Hipótesis

El entrenamiento supervisado y dirigido por fisioterapeutas puede tener un impacto positivo en la calidad de vida de los pacientes con asma infantil.

2.2 Objetivos

Demostrar la eficacia de las intervenciones fisioterapéuticas de las cuales incluyen el ejercicio aeróbico, la respiración forzada con OPEP (*Oscillating Positive Expiratory Pressure*), la MDST (Terapia de Estiramiento Multi-Direccional), la técnica de bombeo linfático torácico y los enfoques convencionales de reentrenamiento respiratorio, la técnica de liberación diafragmática, los Acu-TENS, el entrenamiento aeróbico promovido por un videojuego y la terapia de manipulación osteopática (TMO) sobre niños y adolescentes con asma.

3. Material y métodos

Este trabajo se ha llevado a cabo según la metodología PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*). Es una guía que proporciona un marco para la presentación transparente y completa de revisiones sistemáticas y meta-análisis en la literatura científica. Su objetivo principal es mejorar la calidad de la comunicación de estas revisiones, lo que a su vez facilita una mejor comprensión y evaluación de la evidencia presentada. Incluye 27 ítems que se deben presentar en el estudio.

3.1 Pregunta de investigación

El trabajo se ha desarrollado de acuerdo a la siguiente pregunta de investigación, basada en el modelo PICO , que queda desglosada en la Tabla 2.

Tabla 2: Pregunta de investigación según el modelo PICO

P (población)	Pacientes niños y adolescentes diagnosticados con la enfermedad del asma
I (intervención)	Aplicación de tratamiento fisioterapéutico (ejercicio aeróbico , OPEP (<i>Oscillating Positive Expiratory Pressure</i>), respiración forzada, MDST (Terapia de Estiramiento Multi-Direccional), técnica de bombeo linfático torácico y los enfoques convencionales de reentrenamiento respiratorio, técnica de liberación diafragmática, Acu-TENS, entrenamiento aeróbico promovido por un videojuego, terapia de manipulación osteopática (TMO)
C (comportamiento)	Pacientes diagnosticados con la enfermedad del asma no sometidos a un tratamiento fisioterapéutico previamente
O (outcome)	Modificación de los síntomas motores sobre la capacidad respiratoria causados por la enfermedad del asma

De esta tabla se obtiene la pregunta de investigación:

¿En pacientes niños y adolescentes diagnosticados con la enfermedad del asma, la aplicación de ejercicio aeróbico y de diferentes técnicas fisioterapéuticas, con aquellos no sometidos a ese conlleva a una modificación significativa de los síntomas motores causados por la enfermedad?

3.2 Estrategia de búsqueda

3.2.1. Bases de datos y términos de búsqueda

Con el propósito de dar respuesta a los objetivos planteados, se realizó una búsqueda bibliográfica en las principales bases de datos de Ciencias de la Salud: Cochrane, Pubmed y PEDro.

Primero, se realizó una investigación con el motor de búsqueda científica PubMed, proporcionado por la biblioteca de la Universidad Europea. El proceso se realizó en un intervalo específico, del 1 de febrero al 7 de marzo de 2024. Durante esta búsqueda, se utilizaron palabras clave específicas o descriptores, incluyendo términos MeSH, con el propósito de refinar y dirigir la investigación. Las palabras clave seleccionadas para esta exploración fueron "Asthma", "Child", "Pulmonary Rehabilitation" y "Physical Therapy Modalities".

Estas palabras clave se combinaron usando el operador booleano "AND", lo que permitió refinar la búsqueda y asegurar que los artículos recuperados abordan a la vez los temas de asma en niños y las modalidades de terapia física y los resultados del tratamiento asociados.

Las estrategias de búsqueda específicas y los resultados obtenidos en cada una de estas búsquedas se detallan en la Tabla 3. Esta tabla proporciona una visión clara de cómo se estructuró la búsqueda, qué términos clave se utilizaron y cuántos resultados se obtuvieron en cada instancia. Este enfoque sistemático y detallado no solo facilita la replicación del estudio, sino que también sirve como base para evaluar la relevancia y la amplitud de la información recuperada.

Tabla 3: Publicaciones obtenidas tras aplicar la estrategia de búsqueda anteriormente descrita

Base de datos	Estrategia de búsqueda	Resultados
Pubmed	"Asthma"	222,431
	"Asthma" AND "Child"	68,431
	"Asthma" AND "Child" AND "Pulmonary Rehabilitation"	433
	"Asthma" AND "Child" AND "Pulmonary Rehabilitation" AND "Physical Therapy Modalities"	107
Cochrane	"Asthma"	36,091
	"Asthma" AND "Child"	10 188
	"Asthma" AND "Child" AND "Pulmonary Rehabilitation"	17

PEDro	"Asthma" "Asthma children" "Asthma children" and "therapy: stretching, mobilization, manipulation, massage"	914 345 19
-------	---	--------------------------

En nuestra investigación inicial sobre Pubmed, identificamos 107 artículos utilizando los términos específicos "Asthma", "Child", "Pulmonary Rehabilitation" ("rehabilitación pulmonar") y "Physical Therapy Modalities" ("modalidades de terapia física").

Después en Cochrane, tenemos 17 artículos que utilizan los términos específicos "Asthma", "Child", "Pulmonary Rehabilitation" ("rehabilitación pulmonar") .

Al final, con PEDro , tenemos 19 artículos con los términos específicos "Asthma children" and "therapy: stretching, mobilization, manipulation, massage"

3.2 Criterios de selección

En el contexto de nuestro estudio, implementamos ciertos criterios de selección para los artículos que incluimos en nuestro análisis. Estos criterios se aplicaron después de recopilar inicialmente los artículos y contribuyeron a garantizar la calidad y relevancia de nuestra investigación.

Se establecieron los siguientes criterios de selección, resumidos en las tablas. Permiten guiar la selección de estudios para nuestra investigación sobre el tratamiento fisioterapéutico en pacientes pediátricos con asma.

En primer lugar, para los artículos solo aprobamos el período temporal de los artículos entre 2014 y 2024. Esta ventana de tiempo fue elegida deliberadamente para reflejar la información más reciente y relevante con respecto a nuestro tema de estudio. En segundo lugar, exigimos que los artículos estuvieran disponibles en texto completo. Esto significa que solo se consideraron los artículos completos, sin ninguna restricción de acceso. Esta condición nos permitió acceder a la totalidad del contenido de los artículos seleccionados. La calidad de los estudios es crucial, por lo que solo seleccionamos aquellos que reflejan investigaciones realizadas con herramientas o pruebas validadas. La inclusión de artículos en español, inglés o francés garantiza la diversidad y accesibilidad de la literatura científica. Finalmente, nos aseguramos de tener acceso al texto completo, permitiendo una revisión exhaustiva.

Después, en lo que concierne al propio paciente, nos aseguramos de incluir únicamente a pacientes diagnosticados de enfermedad del asma, lo que proporciona claridad en la población bajo estudio. Limitamos la edad a 0-18 años, garantizando que los resultados

sean aplicables específicamente a la población pediátrica, lo cual es fundamental para nuestra investigación. Es esencial considerar ambos sexos, por lo que la inclusión de ambos géneros asegura una representación equitativa y evita sesgos basados en diferencias de sexo. Para evaluar la efectividad del tratamiento fisioterapéutico, especificamos la intervención: pacientes con o sin tratamiento fisioterapéutico.

Se resumen los criterios de inclusión en la siguiente tabla.

Tabla 4: Lista de los criterios de inclusión

Criterios de inclusión
Pacientes diagnosticados de enfermedad del asma
Artículos publicados entre 2014 y 2024
Pacientes entre los 0-18 años
Ambos sexos
Intervención utilizada: paciente con tratamiento fisioterapéutico o sin tratamiento fisioterapéutico
Artículos que reflejan investigaciones realizadas con herramientas o pruebas validadas
Artículos escritos en Español, Inglés o Francés
Texto completo

Además, en este análisis, se establecieron criterios de exclusión para delimitar la selección de artículos pertinentes. En primer lugar, se excluyeron aquellos que no cumplían con los criterios de inclusión predefinidos. Asimismo, se excluyeron estudios que involucraron a pacientes con una incapacidad severa para participar en programas de fisioterapia o entrenamiento. Se consideraron también contraindicaciones médicas para la práctica de ejercicio o fisioterapia como motivo de exclusión.

Los artículos que no se centraban específicamente en la enfermedad del asma fueron excluidos para mantener el enfoque en la temática de interés. Se descartaron investigaciones que evidenciaron cambios significativos en el tratamiento farmacológico durante el periodo de estudio, con el objetivo de mantener la coherencia en las variables analizadas.

Se resumen los criterios de exclusión en la siguiente tabla.

Tabla 5: Lista de los criterios de exclusión

Criterios de exclusión
No se incluyeron todos los artículos que no cumplieran los criterios de inclusión
Publicaciones anteriores a los últimos 10 años
Incapacidad para participar en un programa de fisioterapia o de entrenamiento debido a limitaciones graves. Contraindicaciones médicas para el ejercicio o la fisioterapia.
Artículos no centrados en patologías respiratorias
Cambios significativos en el tratamiento farmacológico durante el periodo de estudio
Artículos sin disponibilidad del texto completo

Tras realizar la búsqueda de acuerdo con los apartados previamente descritos y aplicar los criterios de inclusión y exclusión, se obtendrán 8 artículos para discutir en este trabajo. El flujo de trabajo se observa en el Diagrama 1.

Diagrama 1: Selección de los artículos con los criterios de inclusión y exclusión



3.3. Valoración de la calidad de los estudios

Después de implementar exhaustivamente nuestra estrategia de búsqueda, hemos identificado y seleccionado 8 artículos científicos que cumplen con nuestros criterios de inclusión. Estos artículos se consideran relevantes para nuestro estudio sobre el tratamiento fisioterapéutico en pacientes con asma, específicamente de 0 a 18 años y de ambos sexos.

Con el objetivo de evaluar la calidad de los estudios seleccionados, hemos utilizado la escala PEDro, una herramienta reconocida para la evaluación de la calidad metodológica de ensayos clínicos. Proporciona una visión integral de la solidez metodológica de cada artículo.

Estos resultados son fundamentales para validar la robustez y la fiabilidad de la evidencia recopilada en nuestra revisión (Tabla 6). A través de esta evaluación rigurosa,

buscamos garantizar que los estudios seleccionados sean sólidos en términos metodológicos, lo que fortalecerá la validez y la confianza en las conclusiones que extraemos en nuestro análisis posterior. Ponemos la nota de 0 cuando el criterio no está respetado o si no está indicado en el artículo.

Tabla 6: Notación de los artículos con la escala PEDro:

Artículos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Total
Soliman GS, et al 2022	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	6/10
Felicio Júnior, et al 2020	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	7/10
Bennett S, et al 2021	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	9/10
Elnaggar RK, Shendy MA, et al 2019	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	5/10
Elnaggar RK, Moawd SA, et al 2021	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	5/10
Gomes EL, et al 2015	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	7/10
Jones LM, et al 2021	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	5/10
Andrade LB, et al 2014	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	4/10

Podemos analizar con la tabla 5 que las puntuaciones de los 8 artículos varían de 4 a 9, lo que indica una cierta disparidad en la calidad o conformidad de los artículos examinados. La nota media de los artículos es de 6 sobre 10.

Los artículos de Bennett S 2021, Felicio-Júnior 2020 y Gomes EL 2015 han obtenido puntajes relativamente altos, lo que podría indicar una mejor calidad, una metodología más sólida o resultados más significativos.

Al contrario, los artículos de Elnaggar RK 2019 y Jones LM 2021 parecen tener resultados más

mixtos, con puntajes alrededor del promedio. Hemos guardado los de Elnaggar RK 2019 porque tratan de técnicas especiales (Acu-TENS, técnica de liberación diafragmática y la técnica de bombeo linfático torácico) que no son habituales en los tratamientos del asma con la fisioterapia, este punto de vista innovador nos ha interesado. El de Jones LM 2021 es también interesante porque describe el efecto del tratamiento osteopático manipulativo sobre las pruebas de función pulmonar en niños con asma.

El artículo de Andrade LB 2014 obtuvo el puntaje más bajo, pero lo hemos guardado porque tratar de la eficacia del entrenamiento aeróbico sobre 33 niños asmáticos es interesante para nuestro estudio.

3.4 Sesgos

La búsqueda se limita a artículos escritos solo en un idioma específico, esto puede excluir estudios importantes escritos en otros idiomas, lo que limita la perspectiva y la diversidad de la investigación revisada. La exclusión de estudios en otros idiomas puede ser problemática, ya que puede haber importantes avances científicos publicados en revistas no anglófonas, españolas o francesas.

Otro sesgo es que hemos consultado poca base de datos. Aunque son las más completas y ampliamente utilizadas en el campo de la medicina y la salud, no contienen todos los estudios relevantes.

Al final, tenemos artículos con un número muy reducido de participantes, lo que puede comprometer la validez y la generalización de los resultados. En el caso de la investigación en niños, puede ser particularmente problemático debido a las restricciones éticas y logísticas que limitan el reclutamiento de participantes pediátricos. Los estudios con un tamaño de muestra pequeño pueden tener una variabilidad mayor y ser más propensos a producir resultados espurios o no representativos de la población infantil en general. Es importante tener en cuenta este sesgo al interpretar la evidencia y considerar la robustez de los hallazgos.

4. Resultados

En cuanto a las intervenciones, 3 de los ocho estudios propusieron una intervención con ejercicios, el primero de Soliman GS 2022, et al utiliza **Ejercicio Aeróbico intermitente** para niños con parálisis cerebral. Bennett S 2021, et al con **Ejercicios de estiramiento, entrenamiento de equilibrio, ejercicios de rango de movimiento y entrenamiento neurodesarrollador** y Andrade LB 2014, et al con **ejercicio aeróbico**. Dos otros artículos utilizan ejercicios como una variable del estudio con **reentrenamiento pulmonar convencional** (Elnaggar RK, Shendy MA, et al 2019) y la prueba **de ejercicio máximo** (Gomes EL, et al 2015).

Tres de los ocho artículos propusieron una intervención de técnicas fisioterapéuticas Elnaggar RK, Shendy MA, et al 2019 con **Técnica de Liberación Diafragmática (DRT), Técnica de Bombeo Linfático Torácico (TLPT)**. Jones LM 2021, et al con manipulación Osteopáticas y

Felicio-Júnior, et al 2020 con **Técnica de inducción de esputo a través de maniobras de fisioterapia** y dos de los ocho artículos propusieron una visión más innovadora con la utilización de **Juego de Realidad Virtual** (Gomes EL, et al 2015), **Acu-TENS**; Estimulación Nerviosa Eléctrica Transcutánea en Puntos de Acupuntura (Elnaggar RK, Moawd SA, et al 2021).

El artículo de Soliman GS, et al 2022 (17), tiene como objetivo de evidenciar que un programa de entrenamiento físico sea efectivo para mejorar la capacidad aeróbica, las anomalías musculoesqueléticas y la calidad de vida en niños asmáticos con parálisis cerebral (PC). El estudio se ha basado en 2 grupos, un Grupo de Ejercicio Aeróbico Intermitente (IAEG): 18 niños (11 niños, 7 niñas) y un Grupo de Control (CG): 18 niños (9 niños, 9 niñas)

Las variables que van a analizar son 6MWT (Prueba de Caminata de 6 Minutos) FVC (Capacidad Vital Forzada) FEV1 (Volumen Espiratorio Forzado en un segundo) Puntuación Global de PAQLQ (Cuestionario de Calidad de Vida Pediátrica en Asma), Longitud de Zancada, Cadencia y Velocidad de la Marcha. Los resultados del estudio indican mejoras significativas en diversas medidas después del tratamiento en el grupo de intervención (IAEG) en comparación con el grupo de control (CG).

Los resultados del estudio muestran diferencias significativas en varias medidas de resultado entre los grupos de tratamiento y el grupo control. Antes del tratamiento, no se observaron diferencias significativas entre los grupos en ninguna de las medidas evaluadas. Sin embargo, después del tratamiento, se encontraron mejoras significativas en el grupo de tratamiento en comparación con el grupo control. En la prueba de caminata de seis minutos (6 MWT), la distancia recorrida antes del tratamiento fue similar entre el grupo de tratamiento (365.7 ± 89.3 metros) y el grupo control (371.5 ± 74.4 metros), con un p-valor de 0.884. Después del tratamiento, la distancia recorrida aumentó significativamente en el grupo de tratamiento (445.5 ± 71.4 metros) en comparación con el grupo control (384.2 ± 77.3 metros). En cuanto a la capacidad pulmonar medida por la capacidad vital forzada (FVC), no hubo diferencias significativas entre los grupos antes del tratamiento. Sin embargo, después del tratamiento, se observaron mejoras significativas en el grupo de tratamiento ($87.4 \pm 9.3\%$ del valor predictivo) en comparación con el grupo control ($81.2 \pm 7.1\%$ del valor predictivo). El volumen espiratorio forzado en un segundo (FEV1) también mostró resultados similares. Antes del tratamiento, no se encontraron diferencias significativas entre los grupos ($p=0.689$ para el grupo de tratamiento y $p=0.321$ para el grupo control). Después del tratamiento, se observaron mejoras significativas en el grupo de tratamiento ($79.6 \pm 6.2\%$ del valor predictivo) en comparación con el grupo control ($70.3 \pm 6.4\%$ del valor predictivo). En términos de calidad de vida relacionada con el asma, medida por la puntuación global del cuestionario PAQLQ, no se encontraron diferencias significativas entre los grupos antes del tratamiento. Sin embargo, después del tratamiento, se observaron mejoras significativas en el grupo de tratamiento (6.7 ± 1.2) en comparación con el grupo control (5.9 ± 0.9). En resumen, los resultados demuestran que el tratamiento produjo mejoras significativas en la función pulmonar y la calidad de vida relacionada con el asma en comparación con el grupo control.

El estudio de Felicio-Júnior, et al 2020, tiene como objetivo analizar la eficacia de técnicas de fisioterapia en la inducción de esputo y en la evaluación de la inflamación pulmonar en niños y adolescentes asmáticos. El grupo analizado será un grupo de 33 niños (18 chicos y 15 chicas) y las variables analizadas serán las funciones pulmonares y la inducción de esputo. La técnica de fisioterapia utilizada consiste en colocarse en posición sentada inclinada a 45° y realizar exhalaciones tranquilas y largas utilizando un dispositivo Flutter durante 5 minutos. Luego, se colocaron en posición supina y realizaron 5 minutos de maniobras de espiración forzada con un fisioterapeuta. Los resultados en la **función pulmonar**: Antes de la administración de broncodilatadores, el volumen espiratorio forzado en el primer segundo (FEV1) en el grupo de fisioterapia tiene una mediana de 1.85 litros, mientras que, en los grupos de suero hipertónico y combinación de suero hipertónico y fisioterapia, las medianas son 1.91 y 1.96 litros respectivamente. Sin embargo, estas diferencias no son estadísticamente significativas. Después de la administración de broncodilatadores, el FEV1 en el grupo de fisioterapia varía de 1.93 a 2.99 litros, mientras que, en los grupos de suero hipertónico y combinación de suero hipertónico y fisioterapia, varía de 1.93 a 2.20 litros y de 1.65 a 3.02 litros respectivamente. Nuevamente, no hay diferencias significativas entre los grupos. En cuanto al pico de flujo espiratorio (PEF), antes de la administración de broncodilatadores, el grupo de fisioterapia tiene una mediana de 3.98 litros, mientras que los grupos de suero hipertónico y combinación de suero hipertónico y fisioterapia tienen medianas de 3.90 y 4.14 litros respectivamente. Las diferencias entre los grupos no son significativas. Después de la administración de broncodilatadores, el PEF en el grupo de fisioterapia varía de 4.29 a 6.51 litros, mientras que, en los grupos de suero hipertónico y combinación de suero hipertónico y fisioterapia, varía de 4.17 a 4.33 litros y de 3.64 a 6.47 litros respectivamente. Una vez más, no se observan diferencias significativas entre los grupos. Los datos muestran que los resultados de la fisioterapia son comparables a los de los otros dos grupos en volumen espiratorio y flujo espiratorio, antes y después de administrar broncodilatadores. Esto sugiere que la fisioterapia puede ser una opción efectiva en el manejo de los trastornos respiratorios, ya sea sola o en combinación con otros tratamientos como el suero hipertónico.

Ahora la segunda variable, las **características del esputo inducido**:

Los datos comparativos entre los tres grupos (Suero Hipertónico, Fisioterapia y Combinación de Suero Hipertónico y Fisioterapia) revelan varias diferencias significativas en el proceso de inducción de esputo y las características del esputo obtenido. Primero, se observó que el tiempo medio de inducción de esputo fue de 14 minutos en el grupo de Suero Hipertónico, 10 minutos en el grupo de Fisioterapia, y 17 minutos en el grupo de Combinación de Suero Hipertónico y Fisioterapia. Esto indica que el proceso de inducción de esputo fue significativamente más largo en el grupo HSP en comparación con el grupo P. En cuanto al peso del esputo, se encontró 0.37 gramos en el grupo de Suero Hipertónico, 0.36 gramos en el de Fisioterapia y 0.41 gramos en el de Combinación de Suero Hipertónico y Fisioterapia. Aquí, el peso del esputo fue significativamente mayor en el grupo HSP en comparación con los otros dos grupos. Además, el peso de los gránulos en el esputo fue de 0.005 miligramos en el grupo de Suero Hipertónico, 0.018 miligramos en el grupo de Fisioterapia, y 0.008 miligramos en el

grupo de Combinación de Suero Hipertónico y Fisioterapia. Esta vez, el peso de los gránulos fue significativamente mayor en el grupo P en comparación con el grupo HS ($p=0.031$). En resumen, estos resultados sugieren que la combinación de suero hipertónico y fisioterapia prolonga el tiempo de inducción de esputo y aumenta tanto el peso total del esputo como el peso de los gránulos presentes en el mismo en comparación con las técnicas individuales.

El estudio de Bennett S, et al 2021 tiene como objetivo examinar los efectos de un curso de seis semanas de MDST (Terapia de Estiramiento Multi-Direccional) en la función respiratoria entre personas con parálisis cerebral. Los grupos analizados: un **Grupo de Control** con 26 niños (14 niños, 12 niñas) y un **Grupo Experimental** con 27 niños (11 niños, 16 niñas). Las variables que vamos a analizar son Movilidad Diafragmática, Expansión de la Pared Torácica y Pruebas de Función Pulmonar.

-Movilidad diafragmática: Después del tratamiento, se observó un aumento significativo en la movilidad diafragmática derecha en el grupo experimental, con una media de 5.09 cm, en comparación con el grupo control, que tuvo una media de 4.15 cm, con una diferencia media de 0.94 cm. Además, para la movilidad diafragmática izquierda, se observó un aumento significativo en el grupo experimental, con una media de 4.23 cm, en comparación con el grupo control, que tuvo una media de 3.62 cm, con una diferencia media de 0.61 cm

-Expansión de la pared torácica: después del tratamiento, el grupo experimental mostró una expansión mayor que el control, con una media de 4.07 cm frente a 3.38 cm respectivamente, con una diferencia media de 0.69 cm. Para la expansión del abdomen, no hubo diferencias significativas entre los grupos antes del tratamiento. Tras el tratamiento, el grupo experimental mostró una expansión abdominal mayor que el control, con una media de 4.83 cm frente a 3.89 cm respectivamente, y una diferencia media de 0.94 cm. En resumen, el tratamiento resultó en una mejora significativa en la expansión de la pared torácica y abdominal en el grupo experimental en comparación con el grupo control

- Pruebas de Función Pulmonar: Después del tratamiento, la FVC aumentó en ambos grupos, pero la diferencia entre ellos no fue significativa, con una diferencia media de 0.11 litros en el grupo experimental y 0.06 litros en el grupo control, con valores p de 0.05 y 0.18 respectivamente. En cuanto al volumen espiratorio forzado en un segundo (FEV1), tampoco se encontraron diferencias significativas entre los grupos antes o después del tratamiento. En cuanto al porcentaje de la capacidad vital forzada (%FVC) y el porcentaje del volumen espiratorio forzado en un segundo (%FEV1) en relación con los valores predichos, se observaron diferencias significativas solo en el %FVC después del tratamiento, con un aumento significativo en el grupo experimental, mientras que no se observaron diferencias significativas en el %FEV1. Para la relación FEV1/FVC, no se observaron diferencias significativas entre los grupos antes o después del tratamiento, aunque hubo una tendencia hacia una disminución en el grupo control después del tratamiento. En resumen, aunque se observaron algunas mejoras en la función pulmonar después del tratamiento en ambos grupos, no hubo diferencias significativas entre el grupo experimental y el grupo control en la mayoría de las variables evaluadas.

El estudio de Elnaggar RK, Shendy MA, et al 2019 tiene como objetivo analizar los efectos de la técnica de liberación diafragmática y la técnica de bombeo linfático torácico en comparación con el reentrenamiento respiratorio convencional en niños con asma. Los grupos que fueron analizados son **Grupo de Técnica de Liberación Diafragmática (DRT)** con 16 niños, 4 niñas, **Grupo de Técnica de Bombeo Linfático Torácico (TLPT)** con 14 niños, 6 niñas y el **Grupo de Reentrenamiento Respiratorio Convencional (CRR)** con 12 niños y 8 niñas. Las variables analizadas son **Niveles de Inmunoglobulina E (IgE), función pulmonar, movilidad diafragmática, P(A-a)O₂**.

-Niveles de Inmunoglobulina E (IgE): después del tratamiento, se observaron diferencias significativas. Los niveles de IgE disminuyeron en todos los grupos, pero la reducción fue significativamente mayor en el grupo DRT, con una media de 210.20 ± 51.92 IU/mL, en comparación con el grupo TLPT (256.65 ± 68.48 IU/mL) y el grupo CRR (248.95 ± 63.71 IU/mL). Los valores de p para la comparación dentro de cada grupo fueron <0.001 para DRT, 0.032 para TLPT y 0.033 para CRR, indicando una reducción significativa en los niveles de IgE después del tratamiento en cada grupo. El tamaño del efecto, evaluado mediante Cohen's d, fue mayor para el grupo DRT (2.04), seguido por TLPT (0.72) y CRR (0.51), lo que sugiere que el tratamiento con DRT tuvo el efecto más pronunciado en la reducción de los niveles de IgE.

-Funcion pulmonar: después del tratamiento, se observaron diferencias significativas. El grupo DRT mostró un aumento significativamente mayor en la FVC post tratamiento, con una media de $78.50 \pm 3.58\%$, en comparación con el grupo TLPT ($75.90 \pm 5.25\%$) y el grupo CRR ($73.05 \pm 4.19\%$). La diferencia porcentual de cambio fue del 8.8% para DRT, 4% para TLPT y 5% para CRR. El tamaño del efecto, evaluado mediante Cohen's d, fue mayor para el grupo DRT (1.45), seguido por TLPT (0.68) y CRR (0.62), lo que sugiere que el tratamiento con DRT tuvo el efecto más pronunciado en el aumento de la FVC. En cuanto al volumen espiratorio forzado en un segundo (FEV₁), no se encontraron diferencias significativas entre los grupos antes del tratamiento. Sin embargo, después del tratamiento, se observaron diferencias significativas. El grupo DRT mostró el mayor aumento en el FEV₁ post-tratamiento, con una media de $59.90 \pm 5.61\%$, seguido por el grupo TLPT ($56.80 \pm 4.96\%$) y el grupo CRR ($53.30 \pm 6.53\%$) ($p = 0.003$). La diferencia porcentual de cambio fue del 18.8% para DRT, 8.7% para TLPT y 6.9% para CRR. El tamaño del efecto también fue mayor para el grupo DRT (1.60), seguido por TLPT (0.83) y CRR (0.57). En cuanto al flujo espiratorio máximo (PEF), no se observaron diferencias significativas entre los grupos antes del tratamiento. Después del tratamiento, se observaron diferencias significativas en el PEF post-tratamiento, con el grupo DRT mostrando el mayor aumento ($71.20 \pm 8.92\%$), seguido por TLPT ($67.60 \pm 9.41\%$) y CRR ($66 \pm 6.33\%$). La diferencia porcentual de cambio fue del 12.7% para DRT, 8.1% para TLPT y 7.4% para CRR. El tamaño del efecto fue mayor para DRT (0.94), seguido por CRR (0.64) y TLPT (0.60). En resumen, el tratamiento con DRT mostró los mayores efectos positivos en la función pulmonar en comparación con TLPT y CRR, como se evidencia por los mayores incrementos en FVC, FEV₁ y PEF, así como por los tamaños de efecto más grandes.

-Movilidad diafragmatica:El grupo DRT mostró el mayor aumento en el desplazamiento diafragmático post-tratamiento, con una media de 30.36 ± 3.94 mm, seguido por el grupo TLPT (28.90 ± 3.61 mm) y el grupo CRR (25.60 ± 2.19 mm). Los valores de p dentro de cada grupo fueron <0.001 para DRT, 0.001 para TLPT y 0.01 para CRR, lo que indica un aumento significativo en los desplazamientos diafragmáticos después del tratamiento en cada grupo. El tamaño del efecto, evaluado mediante Cohen's d, fue mayor para el grupo TLPT (1.63), seguido por DRT (1.07) y CRR (0.72), lo que sugiere que la técnica de bombeo linfático torácico tuvo el efecto más pronunciado en el aumento del desplazamiento diafragmático..

-P(A-a)O2:después del tratamiento, se observaron diferencias significativas, con el grupo DRT mostrando la mayor disminución en P(A-a)O2 post-tratamiento (7.50 mm Hg), seguido por el grupo TLPT (8.67 mm Hg) y el grupo CRR (8.12 mm Hg)). En cuanto a las mediciones de PaO2, antes del tratamiento no hubo diferencias significativas entre los grupos ($p = 0.45$). Después del tratamiento, se observaron diferencias significativas en las mediciones post-tratamiento, siendo el grupo DRT el que mostró la disminución más pronunciada en PaO2 (86.05 mm Hg), seguido por el grupo TLPT (91.62 mm Hg) y el grupo CRR (87.88 mm Hg) ($p = 0.02$, $p = 0.47$ y $p = 0.49$ respectivamente). Además, dentro del grupo DRT, se observó una disminución significativa en PaO2 después del tratamiento. En relación a las mediciones de PaCO2, antes del tratamiento no hubo diferencias significativas entre los grupos. Después del tratamiento, se observaron diferencias significativas en las mediciones post-tratamiento, siendo el grupo DRT el que mostró el aumento más significativo en PaCO2 post-tratamiento (51.10 mm Hg), seguido por el grupo TLPT (46.70 mm Hg) y el grupo CRR (49.70 mm Hg).

El estudio de Elnaggar RK, Moawd SA, et al 2021 tiene como objetivo evaluar la eficacia de la estimulación nerviosa eléctrica transcutánea sobre los puntos de acupuntura (Acu-TENS) en los niveles séricos totales de inmunoglobulina E (IgE total), la función pulmonar y la calidad de vida en adolescentes con asma.

Los grupos que fueron analizados fueron un **Grupo de Control** 16 niños (9 niños, 7 niñas) y un **Grupo de Acu-TENS** con 16 niños (11 niños, 5 niñas). Las variables analizadas fueron: **IgEtotal en suero, Función Pulmonar, Calidad de Vida.**

-IgEtotal en suero: Antes del tratamiento, los niveles promedio de inmunoglobulina fueron 307.4 ± 47.9 UI/mL en el grupo control y 327.2 ± 46.9 UI/mL en el grupo Acu-TENS. Después del tratamiento, los niveles disminuyeron significativamente en ambos grupos, siendo más pronunciada la reducción en el grupo Acu-TENS (243.2 ± 35.1 UI/mL) en comparación con el grupo control (273.5 ± 70 UI/mL), con valores de p de 0.045 y < 0.001 respectivamente. Esta diferencia también estuvo asociada con un efecto de tamaño considerablemente mayor en el grupo Acu-TENS ($d = 1.4$) en comparación con el grupo control ($d = 0.6$).Por lo tanto, la terapia Acu-TENS parece tener un efecto más significativo en la respuesta inmune, como lo indican las diferencias observadas en los niveles de inmunoglobulina entre ambos grupos.

-Función pulmonar: después del tratamiento, se observó un aumento significativo en el grupo Acu-TENS (82.4 ± 4.7) en comparación con el grupo control (76.5 ± 4.6). Este cambio estuvo acompañado por un efecto de tamaño moderado en el grupo control ($d = 0.7$) y un efecto de tamaño grande en el grupo Acu-TENS ($d = 1.1$). En cuanto al porcentaje del volumen

espiratorio forzado en un segundo (FEV1), se encontraron diferencias significativas entre los grupos tanto antes como después del tratamiento. Antes del tratamiento, el FEV1 fue ligeramente más alto en el grupo Acu-TENS (54.4 ± 4.7) en comparación con el grupo control (51.8 ± 4.6). Después del tratamiento, se observó un aumento considerable en ambos grupos, siendo más pronunciado en el grupo Acu-TENS (70.4 ± 6.1) en comparación con el grupo control (61.5 ± 7.6). Este aumento en el FEV1 también se asoció con efectos de tamaño grandes en ambos grupos, siendo de 1.1 en el grupo control y de 2.0 en el grupo Acu-TENS.

-Calidad de vida: Los puntajes de calidad de vida mostraron diferencias significativas entre el grupo de control y el grupo Acu-TENS. Antes del tratamiento, los puntajes de limitación de la actividad eran similares entre los dos grupos, con valores promedio de 4.9 ± 0.9 en el grupo de control y 5.3 ± 0.6 en el grupo Acu-TENS. Sin embargo, después del tratamiento, se observó una mejora significativa en el grupo Acu-TENS (6.3 ± 0.4) en comparación con el grupo de control (5.4 ± 0.8), con valores de p de 0.004 y <0.001 respectivamente. Esta mejora también se asoció con efectos de tamaño importantes en ambos grupos, con un d de 0.9 en el grupo de control y un d de 1.7 en el grupo Acu-TENS. - En cuanto a los síntomas y la función emocional, las diferencias eran menos pronunciadas antes del tratamiento, con puntajes similares entre ambos grupos. Sin embargo, después del tratamiento, el grupo Acu-TENS mostró mejoras significativamente mayores en comparación con el grupo de control, con puntajes de 6.3 ± 0.3 para los síntomas y 6.2 ± 0.5 para la función emocional, en comparación con 5.7 ± 0.4 y 5.5 ± 0.4 respectivamente para el grupo de control. Los valores de p fueron ambos <0.001 , lo que indica diferencias significativas. Los efectos de tamaño asociados también fueron importantes, con un d de 1.9 para la función emocional y un d notable de 2.3 para el puntaje global en el grupo Acu-TENS. Estos resultados sugieren que el tratamiento con Acu-TENS condujo a mejoras significativas en la calidad de vida en comparación con el tratamiento estándar, demostrando así su eficacia en el manejo de los síntomas y las limitaciones funcionales en los pacientes.

El estudio de Gomes EL, et al 2015 tiene como objetivo determinar si el ejercicio aeróbico que involucra un sistema de videojuegos activo mejoraba el control del asma, la inflamación de las vías respiratorias y la capacidad de ejercicio en niños con asma moderada a grave. Los grupos que fueron analizados son Virtual Reality Gaming group (VGG): 13 niños con 9 niños y 4 niñas, y grupo de juego tradicional con 13 niños, 8 niños and 5 niñas. Las variables analizadas fueron FeNO = Óxido Nítrico Exhalado Fraccional, función pulmonar y **Mejoras en el Control del Asma y la Capacidad de Ejercicio:** Tanto el VGG como el TG mostraron mejoras en el control del asma y la capacidad de ejercicio durante el transcurso del estudio, podemos ver un aumento significativo en el VGG en FEV1 % que pasa de 73.0 a 86.5 y el FEV1/FVC% que pasa de 83.5 a 90.2 post VGG y un aumento ligero en el grupo TG: FEV1% que pasa de 76.4 a 79.7 y el FEV1/FVC% de 84.5 a 85. Esto indica que ambas intervenciones fueron beneficiosas pero el VGG ha tenido un aumentación mas interesante en este aspecto de la salud.

-FeNO: Se observó una reducción significativa en el Óxido Nítrico Exhalado Fraccional (FeNO) en el grupo VGG que pasa de 35.5 a 23.3 y de 31.7 a 29.3 por el grupo TG. Esto sugiere que la

intervención de Juegos de Realidad Virtual condujo a una disminución en la inflamación de las vías respiratorias, que es un marcador de la gravedad del asma.

-Gasto Energético: Mientras que el gasto energético promedio en reposo y durante el entrenamiento fue similar para ambos grupos, el gasto energético máximo fue mayor en el grupo VGG. Esto indica que los participantes en el grupo VGG ejercieron más esfuerzo o quemaron más energía durante la actividad física máxima en comparación con el TG.

En resumen, estos hallazgos sugieren que tanto las intervenciones de Juegos de Realidad Virtual como de Juegos Tradicionales son efectivas para mejorar el control del asma y la capacidad de ejercicio. Además, los Juegos de Realidad Virtual pueden ofrecer beneficios adicionales en la reducción de la inflamación de las vías respiratorias y el aumento del gasto energético máximo en comparación con los Juegos Tradicionales.

En el estudio de Jones LM, et al 2021 tiene como objetivo de evaluar los cambios en las pruebas de función pulmonar en pacientes pediátricos el mismo día que recibieron OMT (Osteopathic Manipulative Treatment) en comparación con PFT en aquellos que recibieron atención habitual. Los grupos analizados fueron un **Grupo OMT:** 31 niños (19 niños, 12 niñas) y un **Grupo de Control:** 27 niños (12 niños, 15 niñas). Las variables analizadas son las funciones pulmonares. (FEF 25-75, FVC, FEV1, FEV1/FVC) Los resultados de las pruebas de función pulmonar muestran diferencias leves pero significativas entre el grupo que recibió tratamiento de manipulación osteopática (OMT) y el grupo de control. Antes del tratamiento, los valores promedio de FEF 25–75% fueron de 91.5 ± 28.2 en el grupo OMT y de 88.4 ± 26.3 en el grupo de control. Después del tratamiento, estos valores aumentaron a 95.5 ± 28.6 en el grupo OMT y a 87.3 ± 26.4 en el grupo de control, con un valor de p de 0.05, indicando una diferencia significativa. Para el FVC, FEV1 y FEV1/FVC, aunque no hubo diferencias significativas globalmente entre los grupos, es interesante notar que los valores post tratamiento en el grupo OMT son ligeramente superiores a los del grupo de control, sugiriendo una tendencia hacia una mejora en el grupo que recibió OMT. Estos resultados indican que la OMT puede tener un impacto positivo en algunos aspectos de la función pulmonar, aunque pueden ser necesarios estudios adicionales con muestras más grandes para confirmar estas observaciones.

En el estudio de Andrade LB, et al 2014 *tiene* como objetivo evaluar el efecto del ejercicio aeróbico en la inflamación, la capacidad funcional, la fuerza muscular respiratoria, la calidad de vida y los puntajes de síntomas en niños asmáticos. Los grupos analizados fueron un Grupo de control con 17 niños (9 niños, 8 niñas) y un Grupo de ejercicio con 10 niños (6 niños, 4 niñas). Las variables analizadas fueron los componentes inflamatorios, función pulmonar, calidad de vida (PAQLQ)

- **Componente inflamatorios:** Los resultados de las mediciones de citocinas plasmáticas muestran diferencias tanto dentro de cada grupo como entre los grupos de control y ejercicio en niños asmáticos antes y después del programa de entrenamiento aeróbico. Antes del programa, los niveles de IL-17, IFN, TNF, IL-10, IL-6, IL-4 e IL-2 mostraron variaciones mínimas en ambos grupos. Sin embargo, al finalizar el programa, hubo un aumento notable en

los niveles de IL-17 en el grupo de ejercicio, con una mediana de 28.4 en comparación con la mediana inicial de 23.6, aunque esta diferencia no fue estadísticamente significativa. En contraste, el grupo de control mantuvo niveles estables de IL-17. Otros marcadores, como IFN, TNF, IL-10, IL-6, IL-4 e IL-2, mostraron cambios mínimos o no significativos en ambos grupos antes y después del programa de ejercicio. Estos resultados sugieren que el ejercicio aeróbico puede tener efectos moderados en los niveles de IL-17 en niños asmáticos.

- **Funcion pulmonar:** el grupo de ejercicio mostró mejoras significativas en el PEF, Pimax y Pemax, con un aumento notable en la presión máxima inspiratoria y espiratoria en comparación con el grupo de control. Además, en términos de la distancia recorrida en la prueba de caminata de 6 minutos, el grupo de ejercicio mostró una mejora significativa al finalizar el programa, con un aumento en la distancia recorrida de 413.6 ± 38.0 metros a 513.3 ± 37.5 metros, mientras que el grupo de control mantuvo una distancia similar de 425.3 ± 29.2 metros a 425.6 ± 28.8 metros. Estos hallazgos sugieren que el programa de ejercicio aeróbico tiene efectos beneficiosos en la función respiratoria y la capacidad de ejercicio en niños asmáticos.

- **Calidad de vida(PAQLQ):** En cuanto a la limitación de la actividad, no se observaron cambios significativos dentro de ninguno de los grupos, pero el grupo de ejercicio mostró una mejora notable al finalizar el programa, con una puntuación media de 6.3 ± 0.4 en comparación con 4.8 ± 0.4 al inicio. Similarmente, en la función emocional y los síntomas, el grupo de ejercicio experimentó mejoras significativas, con un aumento en las puntuaciones medias de 6.2 ± 0.4 a partir de 4.8 ± 0.4 en función emocional y de 6.1 ± 0.4 desde 5.1 ± 0.3 en síntomas. Además, en términos del puntaje total del cuestionario, el grupo de ejercicio mostró una mejora significativa con una puntuación media final de 6.2 ± 0.4 en comparación con 5.0 ± 0.3 al inicio, mientras que el grupo de control no experimentó cambios significativos. Estos resultados sugieren que el programa de ejercicio aeróbico tiene un impacto positivo en la calidad de vida de los niños asmáticos, especialmente en términos de actividad física, función emocional y síntomas percibidos

5. Discusión

5.1. Mejora de la función pulmonar con las intervenciones fisioterapéuticas

La función pulmonar en niños y adolescentes asmáticos es un área compleja que requiere una atención especial en el manejo del asma. Los estudios examinados ofrecen perspectivas interesantes sobre la eficacia de las intervenciones terapéuticas para mejorar la función pulmonar en esta población.

El examen de los datos revela que varias intervenciones han demostrado efectos positivos en la función pulmonar. Por ejemplo, el estudio de Soliman et al. 2022 (17) destacó una mejora significativa en la capacidad vital forzada (FVC) y el volumen espiratorio máximo en un segundo (FEV1) después de un programa de entrenamiento aeróbico intermitente. Los resultados también indican una mejora significativa en la distancia recorrida durante la prueba

de caminata de 6 minutos (6MWT). Se observa una estrecha correlación entre el 6MWT y los parámetros de la función pulmonar, lo que subraya la importancia de la actividad física en la mejora de la capacidad respiratoria en niños asmáticos. Esto sugiere que 10 semanas de ejercicio aeróbico intermitente pueden tener efectos beneficiosos en la capacidad de ejercicio y la función pulmonar.

El artículo de Andrade LB et al. 2014 (24) también utiliza el 6MWT, que es un excelente indicador del progreso de la función pulmonar para pacientes con asma. Se observa que no se ha observado ninguna variación en los perfiles de citoquinas plasmáticas, pero se han observado mejoras en varios aspectos de la función pulmonar. En primer lugar, el ejercicio aeróbico condujo a un aumento en la presión inspiratoria máxima, lo que sugiere un fortalecimiento de los músculos respiratorios. Esta mejora en la fuerza respiratoria puede ayudar a controlar mejor la respiración y reducir los síntomas de falta de aliento, lo que contribuye a una mejor función respiratoria en niños asmáticos.

Otro artículo que se basa en los datos del volumen espiratorio máximo en un segundo (FEV1) y la capacidad vital forzada (FVC) es el de Elnaggar RK, Moawad SA, et al. 2021 (21), donde los resultados muestran que la Acu-TENS asociada a un programa de rehabilitación respiratoria puede resultar en mejoras significativas en la función pulmonar. Además, se ha destacado el efecto inmunomodulador de la Acu-TENS en pacientes asmáticos, con una disminución significativa en los niveles de IgE sérica. Este estudio sugiere que la Acu-TENS puede ser un enfoque terapéutico prometedor como complemento a los programas de rehabilitación respiratoria para el tratamiento del asma en adolescentes.

Al igual que el artículo de Elnaggar RK, Shendy MA, et al. 2019 (20), donde el grupo que utilizó la técnica de liberación diafragmática mostró una mejora más significativa en la capacidad vital forzada (FVC) y el volumen espiratorio máximo en un segundo (FEV1), la movilidad diafragmática y la P(A-a)O₂. En cuanto a la técnica de bomba linfática torácica, aunque ha mostrado mejoras significativas en la función pulmonar en pacientes con EPOC, las pruebas que respaldan su eficacia en pacientes asmáticos siguen siendo limitadas. Sin embargo, ambas técnicas han mostrado resultados satisfactorios en el aumento de la movilidad diafragmática. Por lo tanto, hay una eficacia potencial de la técnica de liberación diafragmática (más que la bomba linfática torácica) en niños asmáticos, especialmente en lo que respecta a la mejora de la función pulmonar. Sin embargo, se necesitan investigaciones adicionales para comprender mejor los mecanismos de acción de estas técnicas y evaluar su eficacia a largo plazo. Del mismo modo, el enfoque de estiramiento multidireccional (MSDT) de Bennett et al. 2021 (19) ha llevado a mejoras en la movilidad diafragmática y la expansión de la pared torácica, pero no se observaron diferencias significativas en las variables de los test de función pulmonar entre los grupos. Esta observación podría atribuirse al hecho de que el MSDT, como técnica de estiramiento pasivo, probablemente no afecta la fuerza y la coordinación de otros grupos musculares involucrados en las pruebas de función pulmonar.

Aunque algunos estudios han informado mejoras significativas, otros han arrojado resultados mixtos. Por ejemplo, la osteopatía manipulativa en el estudio de Jones et al. 2021 (23) no mostró diferencias estadísticamente significativas en los valores espirométricos a pesar de las mejoras observadas. Aunque los resultados muestran una mejora espirométrica más

importante en los niños que recibieron OMT en comparación con el grupo de control, esta mejora no alcanzó significación estadística o clínica. Esto podría resaltar el potencial de la OMT como complemento a la atención para el asma pediátrica, pero se necesitan estudios adicionales para confirmar estos resultados.

Otro estudio que muestra resultados similares sobre la falta de mejoría en las funciones pulmonares mediante intervención fisioterapéutica es el de Felicio et al. (18) 2020. De hecho, pone de manifiesto la ausencia de diferencias significativas en las medidas de la función pulmonar obtenidas por espirometría, como el volumen espiratorio máximo en un segundo (FEV1), el flujo espiratorio máximo (PEF) y la relación FEV1/FVC. Pero muestra que todas las técnicas permitieron obtener muestras de esputo de calidad similar, con una cantidad de células viables comparable a la técnica de referencia que utiliza solo suero hipertónico. Los resultados también indican que las maniobras de kinesiología fueron bien toleradas por los pacientes, sin reportar ningún malestar respiratorio. Por lo tanto, se puede pensar que el uso de maniobras de kinesiología para inducir esputo en niños y adolescentes asmáticos ofrece una alternativa efectiva y segura a las técnicas tradicionales (suero hipertónico).

5.2 Importancia sobre la calidad de vida

La calidad de vida es un aspecto crucial de la salud general de los niños y adolescentes asmáticos. Los datos de los estudios examinados ofrecen perspectivas valiosas sobre el impacto de las intervenciones terapéuticas en la calidad de vida en esta población.

El análisis de los resultados muestra que varias intervenciones han llevado a mejoras significativas en la calidad de vida. Por ejemplo, el programa de entrenamiento aeróbico intermitente de Soliman et al. 2022 (17) demostró un aumento notable en la calidad de vida general evaluada por el cuestionario PAQLQ. Una mejor capacidad respiratoria y un aumento de la actividad física pueden resultar en una reducción de los síntomas asmáticos, una disminución de la falta de aliento y una mejor gestión de las actividades diarias. Este estudio resalta el impacto profundo que las intervenciones no farmacológicas, como el ejercicio aeróbico, pueden tener en la vida diaria y el bienestar psicosocial de los niños asmáticos. Esto destaca la necesidad de promover enfoques holísticos en la gestión del asma pediátrica, teniendo en cuenta las dimensiones físicas, emocionales y sociales para mejorar la calidad de vida global de estos niños.

Igualmente, el entrenamiento aeróbico en el estudio de Andrade et al. 2014 (24) resultó en aumentos significativos en todas las dimensiones del PAQLQ, lo que indica una mejora global en la calidad de vida. De hecho, se observó una mejora significativa en la calidad de vida en el grupo de ejercicio, medida mediante cuestionarios específicos. Los resultados mostraron un aumento en la calidad de vida en las áreas evaluadas y una mejora general en la puntuación del PAQLQ. Esta mejora en la calidad de vida podría atribuirse a una mejor capacidad funcional, una reducción de los síntomas de asma y un aumento en el número de días sin crisis de asma.

Sin embargo, es importante tener en cuenta que la calidad de vida es un concepto multifactorial influenciado por diversos factores físicos, emocionales y sociales. Por lo tanto, las

intervenciones destinadas a mejorar la calidad de vida deben ser holísticas e integrar una variedad de enfoques terapéuticos, así como medidas de apoyo psicosocial.

5.3 Análisis de los diferentes tipos de tratamiento

Los tipos de tratamiento representan un componente importante en el manejo del asma en niños y adolescentes. Los estudios examinados ofrecen una visión de las diferentes aproximaciones terapéuticas utilizadas para mejorar la salud respiratoria en esta población.

El análisis de los datos revela una diversidad de intervenciones terapéuticas que tienen efectos beneficiosos en la salud respiratoria. Por ejemplo, el programa de entrenamiento aeróbico intermitente de Soliman et al. 2022 (17) mostró mejoras significativas en la función pulmonar y la calidad de vida. Del mismo modo, la estimulación nerviosa eléctrica transcutánea en el estudio de Elnaggar et al. 2019 (20) resultó en mejoras significativas en la función pulmonar y la calidad de vida. Estos resultados subrayan la importancia de un enfoque individualizado en la selección de intervenciones terapéuticas, teniendo en cuenta las necesidades específicas y las preferencias de los pacientes. Además, destacan el potencial de la investigación para identificar las intervenciones más efectivas y optimizar los resultados clínicos en este campo.

En primer lugar, los ejercicios aeróbicos utilizados en los artículos de Soliman et al. 2022 (17) y Andrade et al. 2014 (24) resultaron en un aumento en la capacidad funcional global. Este aumento en la capacidad funcional puede permitir que los niños participen en un mayor número de actividades diarias y se sientan más independientes, lo que contribuye positivamente a su calidad de vida. Este método de tratamiento parece ser completamente efectivo y recomendable para niños asmáticos.

Un tercer estudio también utilizó ejercicio aeróbico pero agregó una novedad con un videojuego activo, el de Gomes et al. (22). El videojuego activo mejora el control clínico, la forma aeróbica y reduce la inflamación pulmonar en niños asmáticos. Esto muestra que el tratamiento es más atractivo para los niños asmáticos y genera un mayor gasto energético que el ejercicio aeróbico convencional. Además, el uso de videojuegos activos parece reducir la sedentariedad en estos niños y aumentar la adhesión al ejercicio físico. Aunque este estudio presenta resultados prometedores, también plantea limitaciones, especialmente en lo que respecta a la medición del gasto energético y la intensidad individualizada del esfuerzo en los videojuegos. Sin embargo, el entrenamiento aeróbico a través de videojuegos activos junto con el ejercicio aeróbico parece ser una estrategia interesante para mejorar el tratamiento del asma en niños.

En cuanto a la terapia manual y sus variantes, los resultados de los artículos no parecen ser concluyentes en cuanto a su efectividad en el tratamiento del asma en niños. De hecho, las técnicas fisioterapéuticas de Felicio-Junior et al. 2020 (17), los MSDT de Bennett S et al. 2021 (19), la DRT y TPLPT de Elnaggar RK 2019 (20) y la manipulación osteopática de Jones et al. 2021 (23) no muestran resultados significativos sobre la capacidad pulmonar o la reducción de los factores de la enfermedad.

El otro tipo de tratamiento con Acu-Tens del artículo de Elnaggar et al. 2021 (21), donde hemos visto que los resultados mostraron mejoras significativas en los niveles séricos de

inmunoglobulina E total y la función pulmonar. Esto sugiere que el Acu-TENS puede ser una intervención terapéutica efectiva para mejorar la eficacia del tratamiento destinado a mejorar la salud respiratoria y la calidad de vida en adolescentes asmáticos.

6. Conclusiones

El objetivo principal de este Trabajo de Fin de Grado (TFG) es demostrar la eficacia de las intervenciones fisioterapéuticas, que incluyen el ejercicio aeróbico, la MDST (Terapia de Estiramiento Multi-Direccional), la técnica de bombeo linfático torácico y los enfoques convencionales de reentrenamiento respiratorio, la técnica de liberación diafragmática, los Acu TENS, el entrenamiento aeróbico promovido por un videojuego y la terapia de manipulación osteopática (TMO) en niños y adolescentes con asma.

Para lograrlo, se han hecho análisis exhaustivo de estudios y casos que evalúen la efectividad de las intervenciones fisioterapéuticas en el manejo y tratamiento del asma en esta población específica, con resultados mencionados. Junto a esto, se analizará el papel fundamental que desempeña el fisioterapeuta en el abordaje de la patología del asma en niños y adolescentes.

Estos hallazgos demuestran mejoras significativas en la función física y la calidad de vida de los pacientes. Se observó un aumento en la distancia caminada en seis minutos (6MWT), mejoras en la capacidad vital forzada (FVC) y el volumen espiratorio forzado en un segundo (FEV1), así como una reducción en la sensación de disnea y un aumento en los indicadores de fuerza muscular respiratoria y función pulmonar. Esto respalda la idea de que las intervenciones fisioterapéuticas pueden tener un impacto positivo en la función respiratoria y el bienestar general de los pacientes asmáticos pediátricos.

Se identificaron diversas técnicas y enfoques terapéuticos, desde el entrenamiento aeróbico hasta la terapia de manipulación osteopática y el uso de tecnologías innovadoras como los juegos de realidad virtual. Estos enfoques ofrecen opciones terapéuticas complementarias que pueden adaptarse a las necesidades individuales de los pacientes y mejorar los resultados clínicos. Es importante señalar la diversidad de enfoques en la terapia respiratoria, cada uno con sus propias ventajas y aplicaciones. Desde técnicas de recolección de esputo hasta estiramientos multidireccionales y terapia de manipulación osteopática, se destaca la importancia de considerar una variedad de opciones terapéuticas para optimizar los resultados clínicos.

Así pues, esta revisión sistemática subraya la eficacia de las intervenciones fisioterapéuticas en el manejo del asma en niños y adolescentes, así como la importancia de explorar enfoques terapéuticos diversificados y tecnologías innovadoras para mejorar la atención y el bienestar de esta población. Este enfoque integral puede ofrecer esperanza y oportunidades para un mejor manejo de esta enfermedad crónica en el futuro.

8. Bibliografía

- 1- Reimberg, M.M., Castro, R.A.S., Selman, J.P.R. et al. (2015). Effects of a pulmonary rehabilitation program on physical capacity, peripheral muscle function and inflammatory markers in asthmatic children and adolescents: study protocol for a randomized controlled trial. *Trials, 16*, 346. <https://doi.org/10.1186/s13063-015-0876-x>
- 2- Rehman, A., Amin, F., & Sadeeqa, S. (2018). Prevalence of asthma and its management: A review. *JPMA. The Journal of the Pakistan Medical Association, 68*(12), 1823–1827.
- 3- Toskala E, Kennedy DW. (2015). Asthma risk factors. *Int Forum Allergy Rhinol, 5*(Suppl 1), S11-6. <https://doi.org/10.1002/alr.21557>
- 4- Carvalho-Oliveira, M., Salles, C., Terse, R., & D'Oliveira, A., Júnior (2016). Association between severe asthma and changes in the stomatognathic system. *Jornal brasileiro de pneumologia: publicacao oficial da Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia, 42*(6), 423–428.
- 5- Barnes PJ. (2008). Immunology of asthma and chronic obstructive pulmonary disease. *Nat Rev Immunol, 8*(3), 183-92.
- 6- Castro-Rodriguez, J. A., Forno, E., Rodriguez-Martinez, C. E., & Celedón, J. C. (2016). Risk and Protective Factors for Childhood Asthma: What Is the Evidence? *The journal of allergy and clinical immunology. In practice, 4*(6), 1111–1122. <https://doi.org/10.1016/j.jaip.2016.05.003>
- 7- Falcó, S. Nevot, and C. Gómez Galán. (2018). Prevención de las enfermedades alérgicas. *Pediatría integral, 68.
- 8- Ministerio de Sanidad y Consumo. (2020). Encuesta Nacional de Salud; Madrid.
- 9- Asher, M.I., Montefort, S., Björkstén, B., Lai, C.K.W., Strachan, D.P., Weiland, S.K., et al., and the ISAAC Phase Three Study group.
- 10- Suárez Lorenzo, Isadora. (2022). Estudio De Alfa-1 Antitripsina En Pacientes Asmáticos Alérgicos A Ácaros De Polvo Doméstico En El Área Norte De Gran Canaria. Diss.
- 11- Benito-Ruiz, E., Pérez-Corral, M., Blázquez-Ornat, I., Ramón-Arbúes, E., Antón-Solanas, I., & Navas-Ferrer, C. (2024). Intervenciones educativas en asma infantil: Una revisión sistemática. *Atención Primaria, 56*(1), 102721.
- 12- Al-Muhsen S, Johnson JR, Hamid Q. (2011). Remodeling in asthma. *J Allergy Clin Immunol, 128*, 451-62.
- 13- Rojano Broz, B. (2016). Importancia de la producción local de reactantes de fase aguda mayores en la patogenia de la enfermedad pulmonar obstructiva crónica.
- 14- Marín Cassinello, A. (2022). Resumen de tesis. Epidemiología del asma en los

adolescentes de 13-14 años de la provincia de Salamanca. Centro participante en el estudio internacional Global Asthma Network, Fase I.

15- de Neumología Pediátrica, A. C., Arana, G. O., Niño, I. S., Duque, G. A., Cardeño, W. P., Arrieta, J. M. E., & Neumóloga, M. D. S. M. P. ASMA BRONQUIAL DEL NIÑO.

16- del Río Navarro, B. E., Negrete, J. R. B., & de la Torre González, C. (Year). Otorrinolaringología pediátrica.

17- Soliman, G. S., Azab, A. R., & Abdelbasset, W. K. (2022). Effects of intermittent aerobic training on exercise capacity, pulmonary functions, and gait parameters in asthmatic children with cerebral palsy: a randomized controlled trial. **European Review for Medical & Pharmacological Sciences, 26*(19).*

18- Felicio-Júnior, E. L., Barnabé, V., de Almeida, F. M., Avona, M. D., de Genaro, I. S., Kurdejak, A., ... & Saraiva-Romanholo, B. M. (2020). Randomized trial of physiotherapy and hypertonic saline techniques for sputum induction in asthmatic children and adolescents. **Clinics, 75**, e1512.

19- Bennett, S., Siritaratiwat, W., Tanrangka, N., Bennett, M. J., & Kanpittaya, J. (2021). Effectiveness of the manual diaphragmatic stretching technique on respiratory function in cerebral palsy: A randomised controlled trial. **Respiratory Medicine, 184**, 106443.

20- Elnaggar, R. K., Shendy, M. A., & Mahmoud, M. Z. (2019). Prospective effects of manual diaphragmatic release and thoracic lymphatic pumping in childhood asthma. **Respiratory care, 64*(11), 1422-1432.*

21- Elnaggar, R. K., Moawd, S. A., Ali, S. E., Yousef, A. M., & Azab, A. R. (2021). Potential impacts of Acu-TENS in the treatment of adolescents with moderate to severe bronchial asthma: a randomized clinical study. **Complementary therapies in medicine, 57**, 102673.

22- Gomes, E. L., Carvalho, C. R., Peixoto-Souza, F. S., Teixeira-Carvalho, E. F., Mendonça, J. F. B., Stirbulov, R., ... & Costa, D. (2015). Active video game exercise training improves the clinical control of asthma in children: randomized controlled trial. **PloS one, 10*(8), e0135433.*

23- Jones, L. M., Regan, C., Wolf, K., Bryant, J., Rakowsky, A., Pe, M., & Snyder, D. A. (2021). Effect of osteopathic manipulative treatment on pulmonary function testing in children with asthma. **Journal of Osteopathic Medicine, 121*(6), 589-596.*

24- de Andrade, L. B., Britto, M. C., Lucena-Silva, N., Gomes, R. G., & Figueroa, J. N. (2014). The efficacy of aerobic training in improving the inflammatory component of asthmatic children. Randomized trial. **Respiratory medicine, 108*(10), 1438-1445.*

8. Anexos

Anexo 1: Escala PEDro

Notas sobre la administración de la escala PEDro

Todos los criterios	Los puntos solo se otorgan cuando el criterio se cumple claramente. Si después de una lectura exhaustiva del estudio no se cumple algún criterio, no se debería otorgar la puntuación para ese criterio.
Criterio 1	Este criterio se cumple si el artículo describe la fuente de asignación de los sujetos y un listado de los criterios que tienen que cumplir para que puedan ser incluidos en el estudio.
Criterio 2	Se considera que un estudio ha usado una asignación al azar si el artículo afirma que la asignación fue aleatoria. El método preciso de aleatorización no precisa ser especificado. Procedimientos tales como lanzar monedas y tirar los dados deberían ser considerados aleatorios. Procedimientos de asignación cuasi-aleatorios, tales como la asignación por el número de registro del hospital o la fecha de nacimiento, o la alternancia, no cumplen este criterio.
Criterio 3	La asignación cegada (enmascaramiento) significa que la persona que determina si un sujeto es susceptible de ser incluido en un estudio, desconoce a qué grupo iba a ser asignado cuando se tomó esta decisión. Se puntúa este criterio incluso si no se afirma que la asignación fue ciega, cuando el artículo afirma que la asignación fue por sobres opacos sellados o que la distribución fue realizada por el encargado de organizar la distribución, quien estaba fuera o aislado del resto del equipo de investigadores.
Criterio 4	Como mínimo, en estudios de intervenciones terapéuticas, el artículo debe describir al menos una medida de la severidad de la condición tratada y al menos una medida (diferente) del resultado clave al inicio. El evaluador debe asegurarse de que los resultados de los grupos se difieren en la línea base, en una cantidad clínicamente significativa. El criterio se cumple incluso si solo se presentan los datos iniciales de los sujetos que finalizaron el estudio.
Criterio 4, 7-11	Las medidas clave son aquellas que proponemos la medida primaria de la eficacia (la ausencia de eficacia de la terapia. En la mayoría de los estudios, se usa más de una variable como una medida de resultado).
Criterio 5-7	Cegado significa que la persona en cuestión (sujeto, terapeuta o evaluador) no conocía a qué grupo había sido asignado el sujeto. Además, los sujetos o terapeutas solo se consideran "cegados" si se puede considerar que no han dialogado entre los tratamientos asignados a diferentes grupos. En los estudios en los que los resultados clave sean auto-administrados (ej. escala visual analógica, diario del dolor), el evaluador es considerado cegado si el sujeto fue cegado.
Criterio 8	Este criterio solo se cumple si el artículo afirma explícitamente tanto el número de sujetos inicialmente asignados a los grupos como el número de sujetos de los que se obtuvieron las medidas de resultado clave. En los estudios en los que los resultados se han medido en diferentes momentos en el tiempo, un resultado clave debe haber sido medido en más del 85% de los sujetos en alguno de estos momentos.
Criterio 9	El análisis por intención de tratar significa que, desde los sujetos no recibieron tratamiento (o la condición de control) según fueron asignados, y desde las medidas de los resultados obtenidos disponibles, el análisis se realizó como si los sujetos recibieran el tratamiento (o la condición de control) al que fueron asignados. Este criterio se cumple, incluso si no hay mención de análisis por intención de tratar, si el artículo establece explícitamente que todos los sujetos recibieron el tratamiento o la condición de control según fueron asignados.
Criterio 10	Una comparación estadística entre grupos implica la comparación estadística de un grupo con otro. Dependiendo del diseño del estudio, puede implicar la comparación de dos o más tratamientos, o la comparación de un tratamiento con una condición de control. El análisis puede ser una comparación simple de los resultados medidos después del tratamiento administrado, o una comparación del cambio experimentado por un grupo con el cambio del otro grupo (cuando se ha utilizado un análisis factorial de la variación para analizar los datos, estos últimos son a menudo reportados como una interacción grupo x tiempo). La comparación puede realizarse mediante un contraste de hipótesis (que proporciona un valor "p", que describe la probabilidad con la que los grupos difieren solo por el azar) o como una estimación de un tamaño del efecto (por ejemplo, la diferencia en la media o mediana, o una diferencia en las proporciones, o un número necesario para tratar, o un riesgo relativo o hazard ratio) y un intervalo de confianza.
Criterio 11	Una estimación puntual es una medida del tamaño del efecto del tratamiento. El efecto del tratamiento debe ser descrito como la diferencia en los resultados de los grupos, o como el resultado en (cada uno) de todos los grupos. Las medidas de la variabilidad incluyen desviaciones estándar, errores estándar, intervalos de confianza, rangos intercuantiles (o otros rangos de cuantiles), y rangos. Las estimaciones puntuales y/o las medidas de variabilidad deben ser proporcionadas gráficamente (por ejemplo, se pueden presentar desviaciones estándar como barras de error en una figura) siempre que sea necesario para afirmar lo que se está mostrando (por ejemplo, miramos quién tiene si las barras de error representan las desviaciones estándar o el error estándar). Cuando los resultados son categóricos, este criterio se cumple si se presenta el número de sujetos en cada categoría para cada grupo.

Escala PEDro-Español

1. Los criterios de elección fueron especificados	no <input type="checkbox"/> sí <input type="checkbox"/> donde:
2. Los sujetos fueron asignados al azar a los grupos (en un estudio cruzado, los sujetos fueron distribuidos aleatoriamente a medida que recibían los tratamientos)	no <input type="checkbox"/> sí <input type="checkbox"/> donde:
3. La asignación fue ciega	no <input type="checkbox"/> sí <input type="checkbox"/> donde:
4. Los grupos fueron similares al inicio en relación a los indicadores de pronóstico más importantes	no <input type="checkbox"/> sí <input type="checkbox"/> donde:
5. Todos los sujetos fueron cegados	no <input type="checkbox"/> sí <input type="checkbox"/> donde:
6. Todos los terapeutas que administraron la terapia fueron cegados	no <input type="checkbox"/> sí <input type="checkbox"/> donde:
7. Todos los evaluadores que midieron al menos un resultado clave fueron cegados	no <input type="checkbox"/> sí <input type="checkbox"/> donde:
8. Las medidas de al menos uno de los resultados clave fueron obtenidas de más del 85% de los sujetos inicialmente asignados a los grupos	no <input type="checkbox"/> sí <input type="checkbox"/> donde:
9. Se presentaron resultados de todos los sujetos que recibieron tratamiento o fueron asignados al grupo control, o cuando esto no pudo ser, los datos para al menos un resultado clave fueron analizados por "intención de tratar"	no <input type="checkbox"/> sí <input type="checkbox"/> donde:
10. Los resultados de comparaciones estadísticas entre grupos fueron informados para al menos un resultado clave	no <input type="checkbox"/> sí <input type="checkbox"/> donde:
11. El estudio proporciona medidas puntuales y de variabilidad para al menos un resultado clave	no <input type="checkbox"/> sí <input type="checkbox"/> donde:

La escala PEDro está basada en la lista Delphi desarrollada por Verhagen y colaboradores en el Departamento de Epidemiología, Universidad de Maastricht (Verhagen AP et al (1996). The Delphi list: a criteria list for quality assessment of randomized clinical trials for conducting systematic reviews developed by Delphi consensus. *Journal of Clinical Epidemiology*, 49(12):1215-41). En su mayor parte, la lista está basada en el consenso de expertos y no en datos empíricos. Dos ítems que no formaban parte de la lista Delphi han sido incluidos en la escala PEDro (ítems 8 y 10). Conforme se obtengan más datos empíricos, será posible "ponderar" los ítems de la escala de modo que la puntuación en la escala PEDro refleje la importancia de cada ítem individual en la escala.

El propósito de la escala PEDro es ayudar a los usuarios de la base de datos PEDro a identificar con rápidos escrutinios de los ensayos clínicos aleatorios (ej. RCTs o CCTs) pueden tener suficiente validez interna (criterios 1-8) y suficiente información estadística para hacer que sus resultados sean interpretables (criterios 10-11). Un criterio adicional (criterio 1) que se relaciona con la validez externa ("generalizabilidad" o "aplicabilidad" del ensayo) ha sido añadido de forma que la lista Delphi está completa, pero este criterio no se utilizará para el cálculo de la puntuación de la escala PEDro reportada en el sitio web de PEDro.

La escala PEDro no debería utilizarse como una medida de la "calidad" de las conclusiones de un estudio. En especial, respecto a los usuarios de la escala PEDro que los estudios que muestran efectos de tratamiento significativos y que puntúan alto en la escala PEDro no necesariamente proporcionan evidencia de que el tratamiento es clínicamente útil. Otras consideraciones adicionales deben hacerse para decidir si el efecto del tratamiento fue lo suficientemente elevado como para ser considerado clínicamente relevante, si sus efectos positivos superan a los negativos y si el tratamiento es costo-efectivo. La escala no debería utilizarse para comparar la "calidad" de ensayos realizados en los diferentes ítems de la terapia, básicamente porque no es posible cumplir con todos los ítems de la escala en algunos ítems de la práctica de la fisioterapia.

Fuente: PEDro. Escala de PEDro https://www.pedro.org.au/wp-content/uploads/PEDro_scale_spanish.pdf

Anexo 2: PRISMA criterios

Section and Topic	Item #	Checklist item	Location where item is reported
TITLE			
Title	1	Identify the report as a systematic review.	
ABSTRACT			
Abstract	2	See the PRISMA 2020 for Abstracts checklist.	
INTRODUCTION			
Rationale	3	Describe the rationale for the review in the context of existing knowledge.	
Objectives	4	Provide an explicit statement of the objective(s) or question(s) the review addresses.	
METHODS			
Eligibility criteria	5	Specify the inclusion and exclusion criteria for the review and how studies were grouped for the syntheses.	
Information sources	6	Specify all databases, registers, websites, organisations, reference lists and other sources searched or consulted to identify studies. Specify the date when each source was last searched or consulted.	
Search strategy	7	Present the full search strategies for all databases, registers and websites, including any filters and limits used.	
Selection process	8	Specify the methods used to decide whether a study met the inclusion criteria of the review, including how many reviewers screened each record and each report retrieved, whether they worked independently, and if applicable, details of automation tools used in the process.	
Data collection process	9	Specify the methods used to collect data from reports, including how many reviewers collected data from each report, whether they worked independently, any processes for obtaining or confirming data from study investigators, and if applicable, details of automation tools used in the process.	
Data items	10a	List and define all outcomes for which data were sought. Specify whether all results that were compatible with each outcome domain in each study were sought (e.g. for all measures, time points, analyses), and if not, the methods used to decide which results to collect.	
	10b	List and define all other variables for which data were sought (e.g. participant and intervention characteristics, funding sources). Describe any assumptions made about any missing or unclear information.	
Study risk of bias assessment	11	Specify the methods used to assess risk of bias in the included studies, including details of the tool(s) used, how many reviewers assessed each study and whether they worked independently, and if applicable, details of automation tools used in the process.	
Effect measures	12	Specify for each outcome the effect measure(s) (e.g. risk ratio, mean difference) used in the synthesis or presentation of results.	
Synthesis methods	13a	Describe the processes used to decide which studies were eligible for each synthesis (e.g. tabulating the study intervention characteristics and comparing against the planned groups for each synthesis (item #5)).	
	13b	Describe any methods required to prepare the data for presentation or synthesis, such as handling of missing summary statistics, or data conversions.	
	13c	Describe any methods used to tabulate or visually display results of individual studies and syntheses.	
	13d	Describe any methods used to synthesize results and provide a rationale for the choice(s). If meta-analysis was performed, describe the model(s), method(s) to identify the presence and extent of statistical heterogeneity, and software package(s) used.	
	13e	Describe any methods used to explore possible causes of heterogeneity among study results (e.g. subgroup analysis, meta-regression).	
	13f	Describe any sensitivity analyses conducted to assess robustness of the synthesized results.	
Reporting bias assessment	14	Describe any methods used to assess risk of bias due to missing results in a synthesis (arising from reporting biases).	
Certainty assessment	15	Describe any methods used to assess certainty (or confidence) in the body of evidence for an outcome.	

Section and Topic	Item #	Checklist item	Location where item is reported
RESULTS			
Study selection	16a	Describe the results of the search and selection process, from the number of records identified in the search to the number of studies included in the review, ideally using a flow diagram.	
	16b	Cite studies that might appear to meet the inclusion criteria, but which were excluded, and explain why they were excluded.	
Study characteristics	17	Cite each included study and present its characteristics.	
Risk of bias in studies	18	Present assessments of risk of bias for each included study.	
Results of individual studies	19	For all outcomes, present, for each study: (a) summary statistics for each group (where appropriate) and (b) an effect estimate and its precision (e.g. confidence/credible interval), ideally using structured tables or plots.	
Results of syntheses	20a	For each synthesis, briefly summarise the characteristics and risk of bias among contributing studies.	
	20b	Present results of all statistical syntheses conducted. If meta-analysis was done, present for each the summary estimate and its precision (e.g. confidence/credible interval) and measures of statistical heterogeneity. If comparing groups, describe the direction of the effect.	
	20c	Present results of all investigations of possible causes of heterogeneity among study results.	
	20d	Present results of all sensitivity analyses conducted to assess the robustness of the synthesized results.	
Reporting biases	21	Present assessments of risk of bias due to missing results (arising from reporting biases) for each synthesis assessed.	
Certainty of evidence	22	Present assessments of certainty (or confidence) in the body of evidence for each outcome assessed.	
DISCUSSION			
Discussion	23a	Provide a general interpretation of the results in the context of other evidence.	
	23b	Discuss any limitations of the evidence included in the review.	
	23c	Discuss any limitations of the review processes used.	
	23d	Discuss implications of the results for practice, policy, and future research.	
OTHER INFORMATION			
Registration and protocol	24a	Provide registration information for the review, including register name and registration number, or state that the review was not registered.	
	24b	Indicate where the review protocol can be accessed, or state that a protocol was not prepared.	
	24c	Describe and explain any amendments to information provided at registration or in the protocol.	
Support	25	Describe sources of financial or non-financial support for the review, and the role of the funders or sponsors in the review.	
Competing interests	26	Declare any competing interests of review authors.	
Availability of data, code and other materials	27	Report which of the following are publicly available and where they can be found: template data collection forms; data extracted from included studies; data used for all analyses; analytic code; any other materials used in the review.	

Fuente: PRISMA. Criterios PRISMA

<https://www.covidence.org/blog/what-you-need-to-know-about-the-prisma-reporting-guidelines/>

Anexo 3: Formular pregunta PICO

P	I	C	O
Population	Intervention	Comparison	Outcome
Who are the patient(s)?	What do you want to do for the patient?	Are there standard or alternative treatments to compare with the planned intervention?	What do you hope to accomplish, measure, improve, or affect?
What is the problem?	What main intervention, prognostic factor, or exposure are you considering?		

Fuente: PICO. Formular pregunta PICO

<https://guides.northpark.edu/NURS4240>

Anexo 4: Cuestionarios calidad de vida para niños con asma

Cuestionario	Rango de edad (años)	Idioma de validación	n de preguntas	Áreas o dominios	Modo de administración	DMCR (puntos)
RAQOL [®]	7-17	Inglés/ español ²¹	23	Síntomas, limitación de actividades y función emocional	Autoadministrable o entrevista al niño/adolescente	0,5
RAQOL [®]	7-17	Inglés/ español ²¹	13	Función emocional y limitación de actividades	Autoadministrable al cuidador	0,5
CHAM [®]	5-12	Inglés	48	Salud física, salud emocional (niño y familia) y actividad (niño y familia)	Autoadministrable a cuidadores	No
CHCA-CH [®]	7-16	Inglés	25	Salud física, actividades y salud emocional	Entrevista al niño/adolescente	No
RedQOL-AM 3.0 ²²	2-18	Inglés	28	Síntomas, problemas del tratamiento, comunicación y preocupaciones	Autoadministrable al cuidador (niños de 2-18 años) Autoadministrable a niño/adolescentes de 5 a 10 años	No
Forma RAQOL [®]	5-7	Inglés	15	Síntomas y emociones	Entrevista a niño	No
MiniRAQOL [®]	7-17	Inglés	13	Función emocional y limitación de actividades	Autoadministrable al niño/adolescente	No
AMM [®]	6-12	Inglés	55	Preguntas no divididas en dominios	Autoadministrable o entrevista al niño/adolescente	No
AADOL [®]	12-17	Inglés	32	Síntomas, medicamentos, actividad física, emociones, interacción social y efectos positivos	Autoadministrable al adolescente	No
CAQ [®]						
CAQ A	4-7	Inglés	14	Calidad de vida y estrés	Autoadministrable al niño	No
CAQ B	8-11	Inglés	22	Calidad de vida activa, pasiva, severidad y estrés	Autoadministrable al niño	No
CAQ C	12-16	Inglés	21	Calidad de vida activa, pasiva, severidad, estrés y reactividad	Autoadministrable al adolescente	No
ARQOL [®]	6-13	Inglés	25	Alteración física, limitación actividad física, restricción social, inconvenientes diarios en manejo de enfermedad o estrés emocional	Entrevista al niño	No
TACQOL-asthma [®]	8-16	Inglés	68	Síntomas, visitas al médico, uso de medicamentos y emociones negativas	Entrevista al niño/adolescente y cuidador	No
LAQOL [®]	5-17	Inglés	71	Función física, función emocional, actividades escolares y de la vida diaria	Autoadministrable al niño/adolescente	No
ku [®]	8-12	Inglés	32	Síntomas, emociones, auto-concepto y auto-manejo	Autoadministrable al niño/adolescente	No
ITG-CASP [®]	2-17	Inglés	8	Síntomas diurnos, síntomas nocturnos y limitación funcional	Autoadministrable a cuidadores	No

Fuente: Características de los cuestionarios de calidad de vida para niños y adolescentes con asma.

https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0370-41062014000300013

Tabla 5: Descripción de los artículos incluidos en la revisión

AUTOR/AÑO	TIPO DE ESTUDIO	PARTICIPANTES	INTERVENCIÓN	MEDIDAS
Soliman GS, et al 2022 (17)	randomized controlled trial	36 niños entre 7 y 12 años de edad. (20 ♂ y 16 ♀)	Ejercicio Aeróbico Intermitente	- 6MWT (Prueba de Caminata de 6 Minutos) - FVC (Capacidad Vital Forzada) - FEV1 (Volumen Espiratorio Forzado en un segundo) - Puntuación Global de PAQLQ (Cuestionario de Calidad de Vida Pediátrica en Asma) -Longitud de Zancada, Cadencia y Velocidad de la Marcha
Felicio-Júnior, et al 2020 (18)	randomized controlled trial	33 niños 18(♂), 15(♀)	Salina Hipertónica (HS) Técnica de inducción de esputo a través de maniobras de fisioterapia (P) Técnica de inducción de esputo (HSP) con solución salina hipertónica al 3% asociada a maniobras de fisioterapia	Peso del esputo (g) en la técnica HSP
Bennett S, et al 2021 (19)	randomized controlled trial	53 niños 25(♂) , 28(♀).	Fisioterapia estándar: Ejercicios de estiramiento, entrenamiento de equilibrio, ejercicios de rango de movimiento y entrenamiento neurodesarrollador. MDST	MDST Pruebas de Función Pulmonar

Elnaggar RK, Shendy MA, et al 2019 (20)	quasi-randomized experimental study	60 niños. 42(♂), 18 (♀)	Técnica de Liberación Diafrágica (DRT) Técnica de Bombeo Linfático Torácico (TLPT) Reentrenamiento Respiratorio Convencional (CRR)	Niveles de Inmunoglobulina E (IgE) FVC y FEV1, técnica de bombeo linfático torácico, movilidad Diafrágica: la técnica de liberación diafrágica como la técnica de bombeo linfático torácico P(A-a)O ₂
Elnaggar RK, Moawd SA, et al 2021 (21)	randomized controlled trial	32 niños 20(♂), 12 (♀)	Acu-TENS	IgE total en suero Función Pulmonar Calidad de Vida
Gomes EL, et al 2015 (22)	randomized controlled trial	26 niños 17(♂), 9(♀)	Juego Realidad Virtual	-Similitud Basal - Control del Asma y la Capacidad de Ejercicio -Óxido Nítrico Exhalado Fraccional -Gasto Energético
Jones LM, et al 2021 (23)	randomized controlled trial	58 niños. 31(♂), 27(♀)	Manipulación osteopática (TMO)	Valores de Espirometría
Andrade LB, et al 2014 (24)	randomized controlled trial	27 niños 15(♂), 12(♀)	Entrenamiento aeróbico	-Componente Inflamatorio -Capacidad Funcional -Calidad de Vida -Días Libres de Asma

Tabla 6: Resultados de los estudios individuales.

ARTÍCULO	AUTOR	RESULTADOS
Soliman GS, et al 2022 (17)		<p>-6MWT (Prueba de Caminata de 6 Minutos) mejora significativa. -FVC (Capacidad Vital Forzada): mejoras significativas.</p> <p>FEV1 (Volumen Espiratorio Forzado en un segundo): El grupo IAEG mostró mejoras altamente significativas.</p> <p>Puntuación global de PAQLQ (Cuestionario de Calidad de Vida Pediátrica en Asma): mejoras significativas</p> <p>Longitud de zancada, Cadencia y Velocidad de la marcha: mejoras significativas en el grupo IAEG</p>
Felicio-Júnior, et al 2020 (18)		<p>Peso del esputo en HSP: mucho mayor que en HS</p> <p>Inducción esputo no causa alteración en la función pulmonar</p>
Bennett S, et al 2021 (19)		<p>-MDST : aumento sustancial en la movilidad diafragmática -MDST : mejoras significativas en la expansión de la pared torácica,</p> <p>-Pruebas de Función Pulmonar: no se observaron diferencias significativas</p>

<p>Elnaggar RK, Shendy MA, et al 2019 (20)</p>	<p>Niveles de Inmunoglobulina E (IgE): no hubo diferencias significativas. FVC y FEV1: mejoras significativas</p> <p>Técnica de bombeo linfático torácico: no mostró diferencias significativas en estos parámetros.</p> <p>Movilidad Diafragmática: la técnica de liberación diafragmática como la técnica de bombeo linfático torácico :mejora significativa</p> <p>P(A-a)O2: No hubo diferencias significativas</p>
<p>Elnaggar RK, Moawd SA, et al 2021 (21)</p>	<p>IgE total en suero: aumento significativo</p> <p>Función Pulmonar: la Capacidad Vital Forzada (FVC) como el Volumen Espiratorio Forzado en un segundo (FEV1) mostraron mejoras significativas en el grupo de Acu-TENS</p> <p>Calidad de Vida: aumentó significativamente</p>
<p>Gomes EL, et al 2015 (22)</p>	<p>Similitud Basal: no hubo diferencias significativas entre los grupos Mejoras en el Control del Asma y la Capacidad de Ejercicio: VGG como el TG mostraron mejoras en el control del asma y la capacidad de ejercicio durante el transcurso del estudio.</p> <p>Reducción en FeNO: reducción significativa en el Óxido Nítrico Exhalado Fraccional</p> <p>Gasto Energético: gasto energético máximo fue mayor en el grupo VGG.</p>
<p>Jones LM, et al 2021 (23)</p>	<p>Valores de Espirometría: Los pacientes que recibieron OMT mostraron una mayor mejoría en todos los valores de espirometría</p> <p>Significancia Estadística: grupo de TMO: los cambios no fueron estadísticamente significativos.</p>

<p>Andrade LB, et al 2014 (24)</p>	<p>Componente Inflamatorio: No hay cambios significativos en el componente inflamatorio estudiado.</p> <p>Capacidad Funcional: mejoras significativas</p> <p>Calidad de Vida: aumento significativo en todos los dominios del Cuestionario de Calidad de Vida en Asma Pediátrico (PAQLQ)</p> <p>Días Libres de Asma: mayor número de días libres de asma</p>
--	--