

UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DE ELCHE

FACULTAD DE MEDICINA

TRABAJO FIN DE GRADO

GRADO EN FISIOTERAPIA



UNIVERSITAS
Miguel Hernández

Eficacia del ejercicio terapéutico y técnicas de fisioterapia en la población pediátrica con asma comparado con la terapia convencional. Revisión bibliográfica.

Autor: Pla Alonso, Patricia.

Tutor: Puché Rubio, Rubén.

Dpto.: Patología y Cirugía. Área de Fisioterapia.

Curso académico 2025-2026

Convocatoria extraordinaria de julio.

ÍNDICE DE CONTENIDO

Introducción	5
Justificación del tema	7
Objetivos	7
Materiales y métodos	9
Estrategia de búsqueda y fuentes de información	9
Criterios de inclusión	9
Criterios de exclusión	10
Aspectos éticos	10
Resultados	11
Discusión	15
Impacto de las intervenciones fisioterapéuticas sobre los parámetros de función pulmonar	15
Efectividad de las intervenciones en el control de síntomas y fortalecimiento muscular	16
Evaluación de la seguridad, tolerancia y adherencia en la prescripción pediátrica	17
Calidad metodológica y análisis crítico de la evidencia	18
Limitaciones de la revisión y futuras líneas de investigación	19
Conclusiones	20
Bibliografía	21
Anexos	23



RESUMEN

Este estudio tuvo como objetivo analizar y sintetizar la evidencia científica disponible sobre la eficacia del ejercicio terapéutico y las técnicas de fisioterapia respiratoria, en comparación con el abordaje convencional, para mejorar parámetros fisiológicos, funcionales y la calidad de vida en población pediátrica con asma. Se desarrolló una revisión bibliográfica siguiendo las directrices PRISMA, a partir de búsquedas en PubMed, Web of Science, Scopus, CINAHL, EMBASE y PEDro. Se incluyeron ensayos clínicos e intervenciones publicadas en inglés o español que evaluaran ejercicio terapéutico, entrenamiento muscular respiratorio, técnicas respiratorias o fisioterapia respiratoria en niños con asma. La calidad metodológica de los estudios seleccionados se valoró mediante la escala PEDro, obteniéndose una muestra final de 11 artículos. Los resultados muestran que las intervenciones analizadas producen mejoras en la fuerza muscular respiratoria, la tolerancia al ejercicio, el control de síntomas, la capacidad funcional y la calidad de vida. Los efectos sobre la función pulmonar objetiva fueron favorables, aunque más variables entre estudios. La discusión permite concluir que estas intervenciones no sustituyen al tratamiento farmacológico, pero lo complementan al reducir el desacondicionamiento físico, mejorar la seguridad ante el esfuerzo y favorecer una participación más activa del niño en su vida cotidiana.

Palabras clave: asma pediátrica; ejercicio terapéutico; fisioterapia respiratoria; función pulmonar; calidad de vida.



ABSTRACT

This study aimed to analyze and synthesize the available scientific evidence on the efficacy of therapeutic exercise and respiratory physiotherapy techniques, compared to conventional management, for improving physiological and functional parameters and quality of life in children with asthma. A systematic review was conducted following the PRISMA guidelines, using searches in PubMed, Web of Science, Scopus, CINAHL, EMBASE, and PEDro. Clinical trials and interventions published in English or Spanish that evaluated therapeutic exercise, respiratory muscle training, breathing techniques, or respiratory physiotherapy in children with asthma were included. The methodological quality of the selected studies was assessed using the PEDro scale, resulting in a final sample of 14 articles. The results show that the analyzed interventions produce improvements in respiratory muscle strength, exercise tolerance, symptom control, functional capacity, and quality of life. The effects on objective pulmonary function were favorable, although more variable across studies. The discussion leads to the conclusion that these interventions do not replace pharmacological treatment, but rather complement it by reducing physical deconditioning, improving safety during exertion, and promoting more active participation of the child in daily life.

Keywords: pediatric asthma; therapeutic exercise; respiratory physiotherapy; pulmonary function; quality of life.



INTRODUCCIÓN

El asma bronquial constituye actualmente uno de los trastornos inflamatorios crónicos de las vías respiratorias con mayor incidencia en las etapas de crecimiento y desarrollo del ser humano (1–3), constituyendo un importante problema de salud pública. Esta patología se define por una interacción compleja de factores genéticos y ambientales resultando en sibilancias, disnea, opresión torácica y tos de intensidad variable (4). Se estima que entre 5% y 10% de la población mundial padece la enfermedad, con notables variaciones geográficas, alcanzando 18% en Europa Occidental y superando 30% en ciertas zonas de Europa Central (1).

En España, el asma pediátrica afecta al 10-12% de los niños, impactando a aproximadamente 397.000 personas, lo cual supone un reto importante para el sistema sanitario nacional. La prevalencia varía regionalmente, posiblemente influenciada por el clima y la urbanización, oscilando entre 2,6% en Aragón y 7,4% en Cantabria (1).

El impacto del asma no se limita a los episodios agudos de broncoespasmo, su naturaleza crónica genera consecuencias en la calidad de vida relacionada con la salud (CVRS). Los niños con asma mal controlado presentan mayores tasas de sedentarismo debido al miedo a la aparición de síntomas durante el esfuerzo, favoreciendo el desacondicionamiento físico y el sedentarismo (5). Esta inactividad tiene repercusiones directas en el desarrollo motor y la integración social del menor, aumentando el riesgo de sufrir trastornos de ansiedad o depresión asociados a la limitación funcional (6). De igual manera, el asma pediátrica también genera una importante carga económica y social para el sistema sanitario y las familias (7–9).

En este mismo contexto de análisis, la relevancia clínica se manifiesta en el volumen de urgencias hospitalarias atendidas y de que una parte sustancial de la población pediátrica no dispone de un control óptimo de la enfermedad. El subdiagnóstico y la falta de adherencia al tratamiento controlador, unidos a técnicas de inhalación incorrectas, son factores que perpetúan esta situación de riesgo clínico y elevado coste social (5).

Por otro lado, y a pesar de contar con una espirometría normal en reposo, muchos niños con asma presentan una limitación significativa durante la actividad física. Dicha actividad física hace que se liberen activadores inflamatorios y la contracción del músculo liso bronquial, pudiendo provocar el broncoespasmo inducido por el ejercicio (BIE) (10). Estudios sobre la autopercepción física (6,11) muestran que los niños con asma tienen un aumento de disnea y miedo a un ataque de asma, lo cual les afecta a nivel psicológico resultando en un menor rendimiento en pruebas funcionales como la prueba de la marcha de los seis minutos. Aunque la percepción no siempre se correlaciona con la gravedad clínica de la enfermedad, que asocia a factores como el índice de masa corporal y nivel de condición física basal (12).

Dentro de este contexto, la fisioterapia y el ejercicio terapéutico complementan el tratamiento del asma, mejorando la tolerancia al ejercicio y el control clínico. Los programas de ejercicio supervisados, con calentamiento adecuado de mayor intensidad, inducen un período refractario con menor riesgo de broncoespasmo, resaltando el papel de la educación en técnicas de respiración nasal y el uso preventivo de medicación para facilitar la participación deportiva escolar (13,14).

Es así como la fisioterapia infantil no se limita al tratamiento de las deficiencias físicas; su enfoque es integral, busca optimizar la función respiratoria cuando se ve comprometida por procesos crónicos. En el asma, la fisioterapia actúa sobre la mecánica torácica para evitar deformidades óseas derivadas de la hiperinsuflación y uso crónico de músculos accesorios, permitiendo reducir el coste energético de la respiración. Sin embargo y a pesar de la existencia de numerosos estudios donde se defienden los beneficios del ejercicio y la fisioterapia en el asma pediátrica, la evidencia se encuentra fragmentada, en ocasiones es contradictoria o presenta limitaciones metodológicas importantes.

JUSTIFICACIÓN DEL TEMA

La falta de especificidad dificulta la toma de decisiones clínicas basadas en evidencia para el colectivo de fisioterapeutas. En este sentido, la presente revisión se justifica por la necesidad de clarificar la eficacia de intervenciones específicas como el entrenamiento de la musculatura inspiratoria, técnicas de reeducación respiratoria y entrenamiento aeróbico; comparadas con el tratamiento farmacológico convencional.

OBJETIVOS

El objetivo es determinar si las intervenciones fisioterapéuticas logran inducir cambios fisiológicos estructurales y duraderos o si su valor es principalmente complementario en el control sintomático.

Objetivo general

Analizar y sintetizar la evidencia científica disponible sobre la eficacia de las intervenciones basadas en el ejercicio terapéutico y técnicas de fisioterapia respiratoria, en comparación con el abordaje convencional.

Objetivos específicos

- Analizar el impacto de las intervenciones fisioterapéuticas sobre los parámetros de función pulmonar para determinar si existen cambios fisiológicos significativos.
- Determinar la efectividad de estos programas en la mejora del control de los síntomas la fuerza de la musculatura respiratoria en la población pediátrica.
- Identificar los niveles de seguridad y adherencia de los pacientes menores a los programas de entrenamiento físico y fisioterapia respiratoria.

Asímismo, y para guiar el proceso de búsqueda y análisis de evidencia, la operacionalización y descomposición técnica de esta interrogante siguiendo el protocolo PICO, se detalla en tabla 1.

Tabla 1. Operacionalización del Protocolo PICO	
Componente	Definición técnica del criterio de búsqueda
Pacientes (P)	Población pediátrica (0 a 10 años) con diagnóstico clínico de asma bronquial en cualquier estadio de gravedad.
Intervención (I)	Ejercicio terapéutico (aeróbico, entrenamiento muscular inspiratorio, entrenamiento interválico) y técnicas específicas de fisioterapia respiratoria
Comparación (C)	Terapia farmacológica convencional (GCI, SABA, LABA) o cuidados estándar de mantenimiento sin intervención física adicional
Outcomes (O)	Outcomes primarios: FEV1; PEF y calidad de vida Outcomes secundarios: Adherencia, fuerza inspiratoria, tolerancia al ejercicio y exacerbaciones

Fuente: Elaboración propia.



MATERIALES Y MÉTODOS

El propósito de este apartado está enfocado en cumplir de manera rigurosa los criterios de transparencia, rigor y reproducibilidad de todo estudio científico adoptando para ello el conjunto de directrices definidas en la Declaración PRISMA (15–17).

Estrategia de búsqueda y fuentes de información

Tomando como base la tabla 1 se seleccionaron las palabras clave utilizando los operadores booleanos “AND” y “OR”, quedando la siguiente ecuación de búsqueda:

(asthma OR bronchial asthma) AND (child* OR pediatric* OR paediatric*) AND (“therapeutic exercise” OR “respiratory physiotherapy” OR “aerobic exercise” OR “inspiratory muscle training” OR “pulmonary rehabilitation”) AND (“lung function” OR “quality of life” OR “functional capacity” OR “symptom control” OR “respiratory muscle strength”)

A partir de esta ecuación general se realizó la búsqueda de literatura científica en las bases de datos PubMed (Medline), Web of Science (WoS), Scopus, CINAHL, EMBASE y PEDro (Physiotherapy Evidence Database). La búsqueda se realizó entre los meses de enero y marzo de 2026.

Criterios de inclusión

- Solo se consideraron ensayos clínicos aleatorizados.
- Población pediátrica diagnosticada con asma bronquial.
- Estudios que evaluaran ejercicio terapéutico o técnicas de fisioterapia respiratoria.
- Comparación con tratamiento convencional, grupo control o ausencia de intervención.
- Estudios que analizaran variables como función pulmonar, capacidad funcional, calidad de vida o síntomas respiratorios.
- Artículos en idioma inglés o español.
- Artículos publicados los últimos 10 años.

Criterios de exclusión

- Revisiones sistemáticas, metaanálisis, cartas al editor, protocolos o estudios de caso.
- Estudios fuera del rango de edad definida.
- Estudios donde se aborde alguna patología respiratoria diferente al asma.
- Estudios duplicados entre bases de datos.
- Estudios sin intervención fisioterapéutica o ejercicio terapéutico.
- Publicaciones con información metodológica insuficiente.
- Artículos con baja calidad metodológica según la escala de evaluación aplicada.

Aspectos éticos

Este estudio cuenta con la aprobación de la Oficina de Investigación Responsable de la Universidad Miguel Hernández, bajo el código COIR: 260518023519.

La investigación se condujo conforme a los principios éticos establecidos en la Declaración de Helsinki, asegurando el rigor científico, transparencia al presentar los resultados y el respeto a la integridad intelectual de los estudios originales incluidos.

RESULTADOS

Una vez concluido el procedimiento de búsqueda detallado anteriormente, se obtuvo un primer grupo de 255.246 artículos, repartidos de la forma siguiente: PubMed (64.659), Web of Science (37.216), Scopus (36.111), CINAHL (3.541), EMBASE (84.653) y PEDro (29.066).

Después, siguiendo los criterios de inclusión y exclusión, obtenimos un total de 67 artículos descartando todos aquellos que no se adecuaban a las prioridades del estudio. Por último, tras la lectura del resumen y la evaluación del texto completo, la muestra final fue de 11 artículos (Anexo 1).

Sobre la calidad metodológica de los estudios incluidos, al ser todos solo ensayos clínicos aleatorizados, se evaluó mediante la escala PEDro (Physiotherapy Evidence Database). (Anexo 2)

Finalmente y tras el proceso de evaluación se realizó siguiendo la ruta del consenso (Tabla 3).

Nº	Autor/Año	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Total
1	Gomes et al., 2015 (18)	Sí	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	8/10
2	Vagedes et al., 2021 (19)	Sí	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	No	Sí	Sí	7/10
3	Khodashenas et al., 2019 (20)	Sí	No	Sí	No	No	Sí	Sí	No	Sí	Sí	6/10
4	Çelik & Yuruk, 2025 (21)	Sí	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	No	Sí	Sí	7/10
5	Elnaggar et al., 2023 (22)	Sí	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	8/10
6	Elnaggar, 2021 (23)	Sí	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	8/10
7	Yang et al., 2023 (24)	Sí	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	8/10
8	Abdelbasset et al., 2018 (25)	Sí	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	No	Sí	Sí	7/10
9	Elnaggar & Shendy, 2016 (26)	Sí	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	No	Sí	Sí	7/10
10	Sanz-Santiago et al., 2020 (27)	Sí	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	8/10
11	David et al., 2018 (28)	Sí	Sí	Sí	No	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	8/10

Fuente: Elaboración propia

En cuanto a la síntesis y análisis de los resultados de los artículos, dada su heterogeneidad clínica y metodológica en cuanto a tipo de intervención, variable de resultado y duración, se optó por aplicar una síntesis narrativa estructurada, donde los resultados se organizaron en función del tipo de intervención fisioterapéutica, resultados fisiológicos (función pulmonar), resultados clínicos (síntomas, exacerbaciones), calidad de vida y adherencia y seguridad. Los principales datos de cada estudio como el autor, país, número de participantes, intervención, variables medidas y los resultados principales quedan reflejados en la Tabla 3 (Anexo III).

Al abordar los resultados de los artículos seleccionados según el tipo de intervención fisioterapéutica, en primer lugar, aparecen los ejercicios respiratorios y técnicas de reeducación ventilatoria.

Vagedes et al. (2021) (19) y Çelik y Yuruk (2025) (21) evaluaron la técnica Buteyko en población pediátrica asmática, reportando disminución de síntomas respiratorios y mejoría del control del asma y de la calidad de vida. En todos estos casos, las intervenciones respiratorias incluyeron sesiones supervisadas y ejercicios domiciliarios, con frecuencias entre dos y tres sesiones semanales y duraciones comprendidas entre cuatro y ocho semanas.

Respecto al entrenamiento muscular respiratorio, los estudios de Elnaggar et al., 2023 (22); Elnaggar, 2021 (23); y Yang et al., 2023) (24), evaluaron programas específicos de entrenamiento muscular respiratorio con una duración de las intervenciones oscilando entre diez y doce semanas, con tres sesiones semanales supervisadas. Las intervenciones incluyeron entrenamiento inspiratorio aislado y entrenamiento combinado inspiratorio-espирatorio mediante dispositivos de carga resistiva.

Elnaggar (2021) aplicó entrenamiento muscular inspiratorio durante doce semanas, observando mejoría significativa de la función pulmonar y de la tolerancia al ejercicio. Elnaggar et al. (2023) evaluaron entrenamiento inspiratorio y espiratorio combinado, reportando incremento de la fuerza muscular respiratoria y mejoría de parámetros ventilatorios. Yang et al. (2023) combinaron entrenamiento muscular respiratorio con ejercicio físico aeróbico, identificando mejoría de la capacidad funcional y función pulmonar.

Sobre los programas de ejercicio físico y ejercicio aeróbico, cinco estudios analizaron programas de ejercicio físico, entrenamiento aeróbico o ejercicio terapéutico combinado, siendo estos: Gomes et al., 2015 (18); Khodashenas et al., 2019 (20); Abdelbasset et al., 2018 (25); y Sanz-Santiago et al., 2020 (27). Gomes et al. (2015) utilizaron videojuegos activos como estrategia de ejercicio físico, observando mejoría del control clínico del asma y aumento de la capacidad funcional. Las intervenciones tuvieron una duración entre ocho y doce semanas y frecuencias de dos a tres sesiones semanales. Khodashenas et al. (2019) aplicaron un programa selectivo de ejercicio físico orientado a

competencia motora y acondicionamiento físico, encontrando mejoría de la función pulmonar y habilidades motoras.

Abdelbasset et al. (2018) desarrollaron un programa de ejercicio aeróbico supervisado mediante cinta rodante y bicicleta ergométrica, reportando incremento de la capacidad aeróbica y mejoría de la calidad de vida. Sanz-Santiago et al. (2020) evaluaron un programa combinado de ejercicio físico aeróbico y fortalecimiento muscular, identificando mejoría de la condición física y calidad de vida.

En cuanto a las técnicas de fisioterapia respiratoria y ventilación no invasiva, los estudios de Elnaggar y Shendy, 2016 (26) y David et al., 2018 (28), evaluaron intervenciones de fisioterapia respiratoria y ventilación no invasiva. Elnaggar y Shendy (2016) aplicaron técnicas respiratorias no invasivas durante ocho semanas, observando disminución de síntomas respiratorios y mejoría de la función ventilatoria. David et al. (2018) analizaron la combinación de ventilación no invasiva y fisioterapia respiratoria, reportando reducción del broncoespasmo inducido por ejercicio y disminución de marcadores inflamatorios pulmonares. Por otro lado, al abordar los resultados fisiológicos, en la mayoría de estudios se evaluaron variables fisiológicas relacionadas con función pulmonar, capacidad funcional y fuerza muscular respiratoria (20,22–28). Los principales parámetros analizados fueron volumen espiratorio forzado, capacidad vital forzada, fuerza muscular inspiratoria, fuerza muscular espiratoria, capacidad aeróbica y tolerancia al ejercicio.

Los estudios de Khodashenas et al., 2019 (20); Elnaggar et al., 2023 (22); Elnaggar, 2021 (23); Yang et al., 2023 (24); Abdelbasset et al., 2018 (25); Elnaggar y Shendy, 2016 (26); Sanz-Santiago et al., 2020 (27); y David et al., 2018 (28) reportaron mejorías en la función pulmonar tras aplicar programas de ejercicio físico, entrenamiento muscular respiratorio y técnicas respiratorias. Asimismo, los estudios de Elnaggar et al., 2023 (22); y Elnaggar, 2021 (23) observaron incrementos en fuerza muscular respiratoria en intervenciones específicas de entrenamiento inspiratorio y espiratorio. De igual manera, los estudios de Gomes et al., 2015 (18); Vagedes et al., 2021 (19); Çelik y Yuruk, 2025 (21); Abdelbasset et al., 2018 (25); Elnaggar y Shendy, 2016 (26); y David et al., 2018 (28), obtuvieron resultados clínicos donde se incluye evaluación de síntomas asmáticos, control clínico del asma y broncoespasmo inducido por ejercicio. En concreto, estos estudios reportaron disminución de los

síntomas respiratorios y mejor control clínico tras las intervenciones basadas en ejercicios respiratorios, entrenamiento físico y fisioterapia respiratoria. De igual manera, David et al. (2018) (28) identificaron reducción del broncoespasmo inducido por ejercicio y de la inflamación pulmonar posterior a la intervención fisioterapéutica.

Desde otra perspectiva, los estudios de Gomes et al., 2015 (18); Vagedes et al., 2021 (19); Çelik y Yuruk, 2025 (21); Abdelbasset et al., 2018 (25); y Sanz-Santiago et al., 2020 (27); evaluaron la variable calidad de vida relacionada con la salud en niños asmáticos. En estos casos, las intervenciones estuvieron basadas en ejercicios respiratorios, técnica Buteyko, ejercicio aeróbico y programas combinados mostraron mejoría significativa en calidad de vida y bienestar funcional.

Finalmente, al abordar la adherencia y seguridad, todos los estudios reportaron adecuada tolerancia y adherencia a las intervenciones fisioterapéuticas. En estos casos, los programas supervisados presentaron bajos índices de abandono y no se describieron eventos adversos graves asociados a las intervenciones. Aquellos estudios donde se aplicaron estrategias lúdicas o ejercicios adaptados a población pediátrica (18), como videojuegos activos o ejercicios respiratorios dinámicos, reportaron buena participación y cumplimiento terapéutico.

DISCUSIÓN

Esta revisión bibliográfica aporta una perspectiva actual y crítica sobre el ejercicio terapéutico y las técnicas de fisioterapia respiratoria en la población infantil con asma bronquial. Donde se analiza las técnicas utilizadas, la dosificación de las mismas y los resultados en comparación con un tratamiento convencional.

Impacto de las intervenciones fisioterapéuticas sobre la función pulmonar

La evidencia muestra resultados heterogéneos respecto al efecto de la fisioterapia sobre la función pulmonar en niños con asma. Las revisiones sistemáticas previas (11, 29–31) concluían que el ejercicio mejoraba la capacidad cardiorrespiratoria sin modificar significativamente los parámetros espirométricos en reposo. Sin embargo, estudios más recientes, como Sanz-Santiago et al. (2020) y Khodashenas et al. (2019), demostraron mejoras en variables como el volumen espiratorio forzado en el primer segundo, la capacidad vital forzada y el flujo espiratorio máximo.

Los mayores beneficios se observaron en programas de duración de diez semanas. Abdelbasset et al. (2018) evidenciaron que diez semanas de entrenamiento aeróbico mejoran la función pulmonar y la capacidad aeróbica, mientras que Sanz-Santiago et al. (2020) confirmaron resultados similares con un programa combinado de ejercicio aeróbico y fortalecimiento muscular de doce semanas. Estas mejoras podrían relacionarse con una reducción de la inflamación de las vías respiratorias.

Respecto al entrenamiento muscular respiratorio, Elnaggar (2021) encontró que doce semanas de trabajo inspiratorio con carga resistiva aumentan la función pulmonar y la tolerancia al esfuerzo. Asimismo, Elnaggar et al. (2023) demostraron que el fortalecimiento conjunto de la musculatura inspiratoria y espiratoria optimiza los parámetros ventilatorios y reduce el atrapamiento aéreo.

Por su parte, Yang et al. (2023) observaron que la combinación de entrenamiento muscular respiratorio y ejercicio aeróbico produce beneficios superiores a los obtenidos con tratamiento farmacológico aislado. Del mismo modo, David et al. (2018) comprobaron que la ventilación no invasiva asociada a

fisioterapia respiratoria disminuye el broncoespasmo inducido por el ejercicio y los marcadores inflamatorios pulmonares.

En contraste, Vagedes et al. (2021) señalaron que las técnicas de reeducación respiratoria y las terapias manuales de corta duración tienen escaso o nulo impacto sobre los parámetros espirométricos objetivos. En conjunto, los resultados sugieren que los cambios fisiológicos más relevantes se logran mediante programas prolongados que incorporan ejercicio aeróbico o sobrecarga mecánica respiratoria adecuadamente dosificada.

Efectividad de las intervenciones en el control de síntomas y el fortalecimiento muscular

Los estudios revisados muestran que las intervenciones fisioterapéuticas son eficaces para mejorar el control de los síntomas asmáticos y la fuerza de la musculatura respiratoria en niños. En particular, el fortalecimiento de la bomba ventilatoria se relaciona estrechamente con una mejor evolución clínica.

Las investigaciones de Vagedes et al. (2021) y Çelik y Yuruk (2025) respaldan la efectividad del método Buteyko, demostrando una reducción de la frecuencia y gravedad de los síntomas, así como una mejora de la calidad de vida. Esta técnica busca corregir la hiperventilación y promover una respiración nasal, lenta y controlada, favoreciendo una mayor retención de dióxido de carbono y una menor reactividad bronquial. Como resultado, los pacientes presentan un mejor control del asma y una menor necesidad de medicación de rescate.

Asimismo, Sanz-Santiago et al. (2020) destacan que la reeducación respiratoria y el yoga pueden ayudar a controlar la ansiedad y la hiperventilación asociadas a la disnea, proporcionando estrategias de autocontrol durante las crisis.

Sin embargo, existe debate sobre el alcance de estas técnicas. Mientras Çelik y Yuruk (2025) defienden que la modificación del patrón respiratorio mejora el control clínico, Elnaggar (2021) y Yang et al. (2023) sostienen que los beneficios sintomáticos son limitados si no se acompañan de un aumento real de la fuerza muscular respiratoria.

Ambos enfoques parecen actuar sobre aspectos diferentes y complementarios de la enfermedad. La reeducación ventilatoria mejora la percepción de la disnea y la eficiencia respiratoria en reposo

(Vagedes et al., 2021; Çelik y Yuruk, 2025), mientras que el entrenamiento muscular inspiratorio incrementa la reserva funcional necesaria para afrontar esfuerzos físicos y episodios agudos (Elnaggar, 2021; Yang et al., 2023).

Finalmente, Yang y Zhang (2019) observaron que la combinación de ejercicio físico y tratamiento farmacológico con montelukast consigue mejores resultados clínicos y funcionales que el tratamiento farmacológico aislado. Estos hallazgos sugieren que la integración de la terapia farmacológica con programas de ejercicio y fortalecimiento respiratorio ofrece los mayores beneficios para el control del asma pediátrica.

Evaluación de la seguridad, tolerancia y adherencia en la prescripción pediátrica

La seguridad y la adherencia son factores esenciales para la implementación de programas de ejercicio y rehabilitación respiratoria en niños con asma. El miedo de padres, cuidadores y pacientes a que el esfuerzo físico provoque crisis asmáticas constituye una de las principales barreras para la actividad física, favoreciendo el sedentarismo y el desacondicionamiento físico (2,3).

No obstante, todos los estudios analizados coinciden en que estas intervenciones son seguras cuando se realizan bajo supervisión y con una adecuada progresión de cargas, sin registrarse eventos adversos graves ni exacerbaciones clínicas relacionadas con el tratamiento.

En este sentido, Sanz-Santiago et al. (2020) destacan la importancia de realizar un calentamiento progresivo antes del ejercicio intenso, ya que este favorece el denominado período refractario del asma, durante el cual las vías respiratorias presentan una menor respuesta a los estímulos desencadenantes.

Respecto a la adherencia, Gomes et al. (2015) demostraron que el uso de videojuegos activos durante ocho semanas mejora el control del asma, incrementa la actividad física y favorece altas tasas de participación. El componente lúdico de esta estrategia aumenta la motivación y reduce la percepción de esfuerzo, convirtiendo el ejercicio en una actividad más atractiva para los niños.

Por otra parte, Elnaggar (2021) y Elnaggar y Shendy (2016) señalaron que la supervisión del fisioterapeuta y la combinación de sesiones presenciales con programas domiciliarios monitorizados

permiten alcanzar tasas de cumplimiento superiores al 85 %. Además, la educación sanitaria dirigida tanto a los niños como a sus cuidadores sobre el uso correcto de los dispositivos respiratorios y la identificación de signos de fatiga contribuye a mejorar la confianza, la seguridad percibida y la adherencia al tratamiento.

En conjunto, la evidencia indica que los programas de fisioterapia respiratoria y ejercicio terapéutico son seguros en población pediátrica y que la adherencia mejora cuando las intervenciones son supervisadas, motivadoras y acompañadas de educación sanitaria.

Calidad metodológica y análisis crítico de la evidencia

Aunque los resultados de las intervenciones fisioterapéuticas son generalmente favorables, la evidencia disponible presenta limitaciones metodológicas que dificultan su aplicación generalizada en la práctica clínica.

Una de las principales debilidades es el reducido tamaño muestral de varios estudios. Por ejemplo, Vagedes et al. (2021) basaron sus conclusiones en grupos de treinta o menos participantes, lo que disminuye la potencia estadística y limita la realización de análisis según variables como edad, sexo o características clínicas del asma.

Otra limitación importante es la dificultad para aplicar procedimientos de cegamiento. Según las puntuaciones de la escala PEDro, la mayoría de los estudios no logró cegar ni a los participantes ni a los terapeutas debido a la naturaleza activa de las intervenciones. Esta situación puede generar sesgos de expectativa y aumentar la influencia del efecto placebo sobre variables subjetivas como los síntomas o la calidad de vida. Aunque muchos trabajos incorporaron evaluadores externos para las pruebas objetivas, el riesgo de sesgo en los cuestionarios de autorreporte persiste.

Además, existe una marcada heterogeneidad entre los protocolos empleados. Los programas varían desde cuatro semanas en Vagedes et al. (2021) hasta doce semanas en Sanz-Santiago et al. (2020), e incluyen estrategias tan diversas como el método Buteyko, videojuegos activos, entrenamiento muscular respiratorio o ejercicio aeróbico. Esta variabilidad dificulta establecer recomendaciones estandarizadas y comparar resultados entre estudios.

Por último, la mayoría de las investigaciones carece de seguimiento a largo plazo, por lo que se desconoce si las mejoras clínicas y fisiológicas se mantienen tras finalizar la intervención. Esta limitación resulta especialmente relevante en una enfermedad crónica como el asma y pone de manifiesto la necesidad de desarrollar estudios que evalúen programas de mantenimiento prolongados.

Limitaciones de la revisión y futuras líneas de investigación

Esta revisión sistemática presenta varias limitaciones que deben considerarse al interpretar los resultados. La principal es la elevada heterogeneidad de los estudios incluidos, con diferencias en la duración e intensidad de las intervenciones, la edad de los participantes y los instrumentos de evaluación utilizados, lo que dificulta la comparación directa de los hallazgos.

Además, el número de investigaciones disponibles sigue siendo limitado para algunas modalidades fisioterapéuticas, y muchos estudios cuentan con muestras reducidas y períodos de seguimiento cortos, impidiendo conocer la duración real de los beneficios obtenidos.

También existe un posible sesgo de publicación derivado de la inclusión exclusiva de artículos en inglés y español, así como de la exclusión de literatura gris, tesis doctorales y comunicaciones a congresos. Asimismo, la diversidad de fenotipos asmáticos incluidos puede influir en la respuesta a las intervenciones, dada la naturaleza heterogénea del asma pediátrico.

De cara al futuro, se recomienda desarrollar ensayos clínicos multicéntricos con muestras más amplias, protocolos estandarizados y seguimientos a largo plazo. También resulta necesario identificar qué perfiles de pacientes obtienen mayores beneficios con cada intervención y profundizar en los mecanismos fisiológicos e inmunológicos implicados, especialmente aquellos relacionados con la inflamación bronquial, la respuesta autonómica y la percepción de la disnea. Estos avances permitirían optimizar los tratamientos y reforzar el papel de la fisioterapia respiratoria en el abordaje multidisciplinar del asma infantil.

CONCLUSIONES

Tras realizar la revisión bibliográfica se ha llegado a las siguientes conclusiones:

1. La utilización de distintas modalidades terapéuticas generan cambios estructurales a nivel fisiológico, cambios en la percepción de la disnea y bienestar general.
2. Los ejercicios terapéuticos y la fisioterapia respiratoria aporta herramientas para disminuir el uso exclusivo farmacológico para el abordaje del asma infantil.
3. Se obtiene optimización de los recursos sanitarios y reducción de cargas sociales derivadas de las urgencias asmáticas.
4. Los fisioterapeutas se enfrentan a unos escasos protocolos de intervención, dificultando el diseño de programas de entrenamiento con cargas específicas y seguras para menores.
5. La combinación del entrenamiento de la musculatura respiratoria con ejercicios aeróbicos supervisados ofrecen mejor respuesta terapéutica en comparación con las terapias pasivas.
6. Las guías de práctica clínica internacionales como la Iniciativa Global para el Asma, se mantiene el ejercicio físico en un segundo plano por la preocupación de la aparición de un broncoespasmo inducido por el esfuerzo físico.

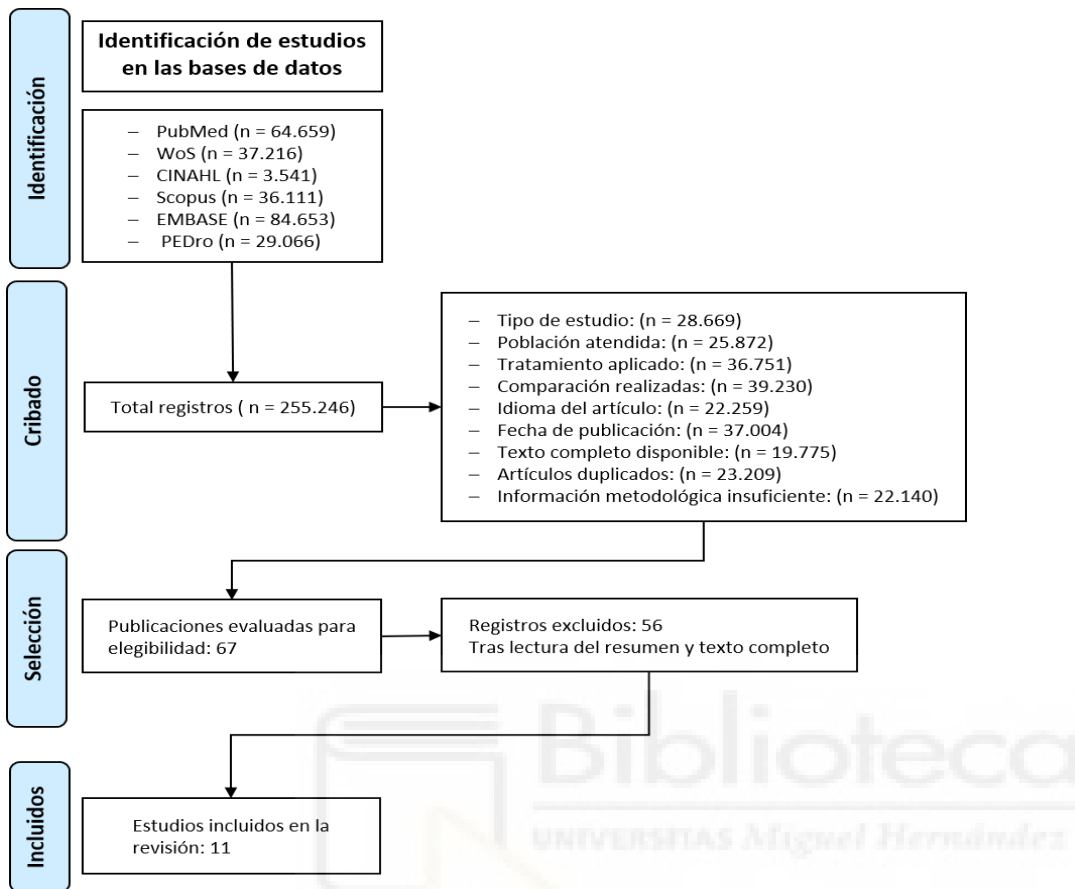
BIBLIOGRAFÍA

1. Reports - Global Initiative for Asthma - GINA [Internet]. [cited 2026 Apr 29]. Available from: <https://ginasthma.org/reports/>
2. Humbert M, Kovacs G, Hoeper MM, Badagliacca R, Berger RMF, Brida M, et al. 2022 ESC/ERS Guidelines for the diagnosis and treatment of pulmonary hypertension. *European Respiratory Journal*. 2023 Jan 6;61(1):46. doi:10.1183/13993003.00879-2022 PubMed PMID: 36028254.
3. Reddel HK, Bacharier LB, Bateman ED, Brightling CE, Brusselle GG, Buhl R, et al. Global Initiative for Asthma Strategy 2021: executive summary and rationale for key changes. *Eur Respir J*. 2022 Jan 1;59(1):2102730. doi:10.1183/13993003.02730-2021 PubMed PMID: 34667060.
4. González-de Paz L, Valdesoiro-Navarrete L, Roma J, Blat-Guimerà E, Benavent-Areu J, Bartra J, et al. Prevalence and Impact of Asthma and Allergy on Daily Life, Health Outcomes and Use of Healthcare Services in Children: A Population-Based Study. *Arch Bronconeumol*. 2023 Aug 1;59(8):481–7. doi:10.1016/J.ARBRRES.2023.05.005
5. Yi X, Sunzi K, Wu X, Yang F. Barriers to and facilitators of exercise in children with asthma: protocol for a qualitative meta-synthesis. *BMJ Open*. 2026 Jan 13;16(1):e101863. doi:10.1136/BMJOPEN-2025-101863 PubMed PMID: 41529884.
6. Zhou L, Xu H. Feasibility of exercise therapy for children with asthma: a meta-analysis. *Front Cell Dev Biol*. 2023 Jul 10;11. doi:10.3389/fcell.2023.1192929
7. de Mingo L. GlobalFarma [Internet]. 2024 [cited 2026 Apr 29]. Entre 1.000 y 2.500 euros por paciente, el coste del mal control del asma. Available from: <https://tinyurl.com/23zdc73r>
8. SEPAR. Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica [Internet]. 2025 [cited 2026 Apr 29]. Cerca del 60% de la población de la población española desconoce la existencia del asma grave. Available from: <https://tinyurl.com/22rayer2>
9. Blasco Bravo AJ, Pérez-Yarza EG, de Mercado PL y, Perales AB, Díaz Vazquez CA, Moreno Galdó A. Coste del asma en pediatría en España: un modelo de evaluación de costes basado en la prevalencia. *An Pediatr (Engl Ed)*. 2011 Mar;74(3):145–53. doi:10.1016/j.anpedi.2010.10.006
10. Álvarez-Gutiérrez FJ, Blanco Aparicio M, Casas Maldonado F, Plaza V, Soto Campos G, González-Barcala FJ, et al. Documento de consenso de asma grave. Actualización 2025. *Open Respiratory Archives*. 2025 Oct;7(4):100486. doi:10.1016/j.opresp.2025.100486
11. Tahaelbashir SEB, Noureldin WNB, Korea IKT, Mohamed RES, Ahmed AAA, Alshibane MAM. Aerobic Exercise-Based Pulmonary Rehabilitation for Bronchial Asthma in Pediatrics: A Systematic Review. *Cureus*. 2025 Nov 11;17(11):e96568. doi:10.7759/CUREUS.96568 PubMed PMID: 41245915.
12. González-Díaz SN, Partida-Ortega AB, Macías-Weinmann A, Arias-Cruz A, Galindo-Rodríguez G, Hernández-Robles M, et al. Evaluación de la capacidad funcional mediante prueba de marcha de 6 minutos en niños con asma. *Rev Alerg Mex*. 2017 Dec 6;64(4):415–29. doi:10.29262/ram.v64i4.224
13. Carson K, Chandratilleke M, Picot J, Brinn M, Esterman A, Smith B. Physical training for asthma. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2013 Sep 30;2013(9). doi:10.1002/14651858.CD001116.pub4
14. Macêdo TMF, Freitas DA, Chaves GSS, Holloway EA, Mendonça KMPP. Breathing exercises for children with asthma. *Cochrane Database Syst Rev*. 2016 Apr 12;4(4). doi:10.1002/14651858.CD011017.PUB2 PubMed PMID: 27070225.
15. Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *BMJ*. 2009 Jul 21;339(jul21 1):b2535–b2535. doi:10.1136/bmj.b2535
16. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*. 2021 Mar 29;n71. doi:10.1136/bmj.n71
17. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *Syst Rev*. 2021 Dec 29;10(1):89. doi:10.1186/s13643-021-01626-4

18. Gomes ELFD, Carvalho CRF, Sobral Peixoto-Souza F, Teixeira-Carvalho F, Fernandes J, Mendonça B, et al. Active Video Game Exercise Training Improves the Clinical Control of Asthma in Children: Randomized Controlled Trial. 2015. doi:10.1371/journal.pone.0135433
19. Vagedes J, Helmert E, Kuderer S, Vagedes K, Wildhaber J, Andrasik F. The Buteyko breathing technique in children with asthma: a randomized controlled pilot study. *Complement Ther Med*. 2021 Jan 1;56:102582. doi:10.1016/J.CTIM.2020.102582 PubMed PMID: 33197659.
20. Khodashenas E, Bakhtiari E, Sohrabi M, Mozayani A, Arabi M, Valayati Haghighi V, et al. The Effect of a Selective Exercise Program on Motor Competence and Pulmonary Function of Asthmatic Children: A Randomized Clinical Trial. *Journal of Pediatric Perspectives*. 2019 Jul 1;7(7):9711–7. doi:10.22038/IJP.2019.37253.3243
21. Çelik H, Yuruk E. The effect of the Buteyko breathing technique on asthma control and quality of life in children with asthma aged 7–12 years: a randomized controlled study. *PeerJ*. 2025 Jun 3;13:e19467. doi:10.7717/PEERJ.19467/SUPP-2
22. Elnaggar RK, Osailan AM, Elbanna MF. The rationale of applying inspiratory/expiratory muscle training within the same respiratory cycle in children with bronchial asthma: a placebo-controlled randomized clinical investigation. *Journal of Asthma*. 2023;60(5):900–11. doi:10.1080/02770903.2022.2103708 PubMed PMID: 35849445.
23. Elnaggar RK. A randomized placebo-controlled study investigating the efficacy of inspiratory muscle training in the treatment of children with bronchial asthma. *Journal of Asthma*. 2021;58(12):1661–9. doi:10.1080/02770903.2020.1821058 PubMed PMID: 32900246.
24. Yang S, Zhang Z, Liu Y, Liu E, Luo Z. The Effects of Combined Respiratory Muscle and Exercise Training in Children with Bronchial Asthma: A Randomised Controlled Study. *J Asthma Allergy*. 2023;16:293–303. doi:10.2147/JAA.S398108 PubMed PMID: 36945322.
25. Abdelbasset WK, Alsubaie SF, Tantawy SA, Elyazed TIA, Kamel DM. Evaluating pulmonary function, aerobic capacity, and pediatric quality of life following a 10-week aerobic exercise training in school-aged asthmatics: a randomized controlled trial. *Patient Prefer Adherence*. 2018 Jun 15;12:1015–23. doi:10.2147/PPA.S159622 PubMed PMID: 29942118.
26. Elnaggar RK, Shendy MA. Efficacy of noninvasive respiratory techniques in the treatment of children with bronchial asthma: a randomized controlled trial. *Bulletin of Faculty of Physical Therapy* 2016 21:1. 2016 Jun 1;21(1):1–10. doi:10.4103/1110-6611.188025
27. Sanz-Santiago V, Diez-Vega I, Santana-Sosa E, Lopez Nuevo C, Iturriaga Ramirez T, Vendrusculo FM, et al. Effect of a combined exercise program on physical fitness, lung function, and quality of life in patients with controlled asthma and exercise symptoms: A randomized controlled trial. *Pediatr Pulmonol*. 2020 Jul 1;55(7):1608–16. doi:10.1002/PPUL.24798 PubMed PMID: 32353218.
28. David MMC, Gomes EL de FD, Mello MC, Costa D. Noninvasive ventilation and respiratory physical therapy reduce exercise-induced bronchospasm and pulmonary inflammation in children with asthma: randomized clinical trial. *Ther Adv Respir Dis*. 2018 May 31;12. doi:10.1177/1753466618777723 PubMed PMID: 29865929.
29. Wanrooij VHM, Willeboordse M, Dompeling E, Van De Kant KDG. Exercise training in children with asthma: a systematic review. *Br J Sports Med*. 2014;48(13):1024–31. doi:10.1136/BJSPORTS-2012-091347 PubMed PMID: 23525551.
30. Burgess J, Ekanayake B, Lowe A, Dunt D, Thien F, Dharmage SC. Systematic review of the effectiveness of breathing retraining in asthma management. *Expert Rev Respir Med*. 2011 Dec 9;5(6):789–807. doi:10.1586/ers.11.69
31. Jiang J, Zhang D, Huang Y, Wu Z, Zhang W. Exercise rehabilitation in pediatric asthma: A systematic review and network meta-analysis. *Pediatr Pulmonol*. 2022 Dec 1;57(12):2915–27. doi:10.1002/PPUL.26134 PubMed PMID: 36103241.

ANEXOS

Anexo I. Diagrama de flujo de proceso de selección (Fuente: Elaboración propia).



Anexo II. Escala de evaluación PEDro.

Esta escala consta de 11 ítems y sirve para medir la calidad de los informes de ensayos clínicos. Se añade un punto para cada criterio cumplido:

1. Los criterios de elección fueron seleccionados
2. Asignación aleatoria
3. Asignación oculta
4. Comparabilidad basal
5. Cegamiento de participantes
6. Cegamiento de terapeutas
7. Cegamiento de evaluadores
8. Seguimiento adecuado
9. Análisis por intención de tratar
10. Comparación estadística entre grupos
11. Medidas de precisión y variabilidad

Anexo III. Tabla 3

Tabla 3. Resumen de los estudios analizados					
Autor/Año	País	Muestra	Intervención	Variables medidas	Resultados principales
Gomes et al., 2015 (18)	Brasil	36 niños asmáticos clínicamente estables, con edades entre 7 y 12 años	Entrenamiento mediante videojuegos activos (Active Video Game Exercise Training). 2 sesiones semanales de 40 minutos durante 8 semanas	Control clínico del asma, capacidad funcional, gasto energético y calidad de vida	Mejores resultados del control del asma, incremento de actividad física y mejor capacidad funcional
Vagedes et al., 2021 (19)	Alemania	27 niños con asma persistente leve y moderada	Técnica respiratoria Buteyko aplicada mediante sesiones supervisadas y ejercicios domiciliarios durante 4 semanas	Síntomas asmáticos, calidad de vida y control clínico	Disminución de síntomas respiratorios y mejoría de calidad de vida relacionada con la salud
Khodashenas et al., 2019 (20)	Irán	45 niños asmáticos en edad pediátrica divididos en grupo ejercicio y grupo control	Programa selectivo de ejercicio físico enfocado en habilidades motoras y acondicionamiento físico. 3 sesiones/semana durante 8 semanas	Función pulmonar, competencia motora y capacidad física	Mejores resultados de la función pulmonar y de la competencia motora en el grupo experimental
Çelik & Yuruk, 2025 (21)	Turquía	44 niños asmáticos de 7 a 12 años	Técnica respiratoria Buteyko con ejercicios supervisados y práctica domiciliaria. 3 sesiones/semana durante 6 semanas	Control del asma, calidad de vida y síntomas respiratorios	Mejores resultados del control clínico del asma y de la calidad de vida
Elnaggar et al., 2023 (22)	Arabia Saudita	68 niños con asma bronquial leve y moderada	Entrenamiento combinado de musculatura inspiratoria y espiratoria dentro del mismo ciclo respiratorio. 3 sesiones/semana durante 10 semanas	Función pulmonar, fuerza muscular respiratoria y capacidad funcional	Incremento significativo de la fuerza muscular respiratoria y mejoría de parámetros ventilatorios
Elnaggar, 2021 (23)	Arabia Saudita	40 niños asmáticos distribuidos aleatoriamente	Entrenamiento muscular inspiratorio con dispositivo de carga resistiva durante 12 semanas	Función pulmonar, tolerancia al ejercicio y fuerza inspiratoria	Mejores resultados en función pulmonar y capacidad funcional
Yang et al., 2023 (24)	China	60 niños con asma bronquial leve y moderada	Entrenamiento muscular respiratorio combinado con ejercicio físico aeróbico. 3 sesiones/semana durante 12 semanas	Función pulmonar, tolerancia al ejercicio y fuerza muscular respiratoria	Mejores resultados de la capacidad funcional y parámetros pulmonares

Autor/Año	País	Muestra	Intervención	Variables medidas	Resultados principales
Abdelbasset et al., 2018 (25)	Egipto	38 niños asmáticos en edad escolar	Programa de ejercicio aeróbico supervisado en cinta rodante y bicicleta ergométrica. 3 sesiones/semana durante 10 semanas	Función pulmonar, VO2máx, capacidad aeróbica y calidad de vida	Incremento significativo de la capacidad aeróbica, función pulmonar y calidad de vida
Elnaggar & Shendy, 2016 (26)	Egipto	40 niños con asma bronquial persistente	Técnicas respiratorias no invasivas y fisioterapia respiratoria convencional durante 8 semanas	Función pulmonar, síntomas asmáticos y capacidad ventilatoria	Disminución de síntomas respiratorios y mejoría significativa de parámetros ventilatorios
Sanz-Santiago et al., 2020 (27)	España	51 niños y adolescentes con asma controlada y síntomas inducidos por ejercicio	Programa combinado de ejercicio físico aeróbico y fortalecimiento muscular. 3 sesiones/semana durante 12 semanas	Función pulmonar, condición física y calidad de vida	Mejoría significativa de condición física, capacidad funcional y calidad de vida
David et al., 2018 (28)	Brasil	54 niños asmáticos con broncoespasmo inducido por ejercicio	Ventilación no invasiva y fisioterapia respiratoria aplicada en 10 sesiones supervisadas	Broncoespasmo inducido por ejercicio, inflamación pulmonar y función respiratoria	Reducción significativa del broncoespasmo inducido por ejercicio y disminución de marcadores inflamatorios

Fuente: Elaboración propia