

UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ DE ELCHE

FACULTAD DE MEDICINA

TRABAJO FIN DE GRADO

GRADO EN FISIOTERAPIA



**El papel de la fisioterapia respiratoria en el manejo del paciente asmático
adulto. Revisión bibliográfica**

AUTOR: Martínez Martínez, Pablo

TUTOR: Marina García Saugar

Departamento: Patología y cirugía

Curso académico 2022-2023.

Convocatoria de Junio

ÍNDICE

Resumen.....	1
Abstract.....	2
Introducción.....	3
Objetivos.....	6
Material y métodos.....	7
Resultados.....	9
Discusión.....	11
Conclusiones.....	16
Anexo de figuras y tablas.....	17
Figura 1: Diagrama de flujo sobre las búsquedas realizadas.....	17
Tabla 1: Tabla resumen de los artículos seleccionados para la revisión.....	18
Tabla 2: Tabla con los artículos valorados por la escala PEDro.....	30
Anexo 1: Tabla sobre la personalización del tratamiento según la GINA.....	31
Anexo 2: Los 9 aspectos que debe conocer y aprender un paciente con asma según la GEMA.....	32
Referencias bibliográficas.....	33

RESUMEN

Introducción: El asma es una enfermedad crónica provocada por una inflamación variable de las vías aéreas, la cual produce obstrucción que puede ser total o parcialmente reversible. Los pacientes cursan con sibilancias, dificultad para respirar, tos y rigidez torácica. Las guías internacionales para el manejo del asma en sus últimas actualizaciones incluyen el abordaje de la enfermedad por medio de técnicas respiratorias, llevadas a cabo por un fisioterapeuta especializado.

Objetivos: Conocer la evidencia científica publicada en los últimos años sobre las diferentes técnicas de fisioterapia respiratoria aplicada en pacientes asmáticos adultos.

Material y métodos: Se realizó una revisión de la evidencia científica en 3 bases de datos: PubMed, Embase y PEDro sobre la fisioterapia respiratoria en el asma. La selección de artículos se llevó a cabo aplicando los criterios de inclusión y exclusión, así como los filtros automáticos.

Resultados: Finalmente se seleccionaron 28 artículos para la realización de la revisión. Entre las técnicas que se realizan se encuentran ejercicios de respiración profunda, entrenamiento de la musculatura inspiratoria (IMT: *Inspiratory Muscle Training*), ejercicios respiratorios y ejercicio aeróbico. La totalidad de ellos se trata de ensayos clínicos.

Conclusiones: Las técnicas de ejercicios respiratorios, ejercicio aeróbico y trabajo con IMT, provocan una mejora del control del asma y un aumento en la calidad de vida, con efectos limitados para la función pulmonar. La fisioterapia respiratoria es una opción terapéutica respaldada por la evidencia científica para el manejo del asma.

Palabras clave: asma, fisioterapia, ejercicios respiratorios, ejercicio aeróbico e IMT.

ABSTRACT

Introduction: Asthma is a chronic disease caused by variable inflammation of the airways, which results in obstruction that may be fully or partially reversible. Patients present with wheezing, shortness of breath, cough and chest tightness. International guidelines for the management of asthma in their latest updates include the use of respiratory techniques, carried out by a specialised physiotherapist.

Objectives: To know the scientific evidence published in recent years on the different respiratory physiotherapy techniques applied to adult asthmatic patients.

Material and methods: A review of the scientific evidence in 3 databases was carried out: PubMed, Embase and PEDro on respiratory physiotherapy in asthma. The selection of articles was carried out by applying inclusion and exclusion criteria, as well as automatic filters.

Results: In the end, 28 articles were selected for the review. Techniques include deep breathing exercises (Pranayama and Buteyko), Inspiratory Muscle Training (IMT), breathing exercises and aerobic exercise. All of them were clinical trials.

Conclusions: Respiratory physiotherapy, applying breathing exercises, aerobic exercise and IMT work, manages to improve asthma control and increase quality of life, with limited effects on lung function. Thus, respiratory physiotherapy is a therapeutic option supported by scientific evidence for the management of asthma.

Key words: asthma, physiotherapy, breathing exercises, aerobic exercise and IMT.

INTRODUCCIÓN

El asma es una afección crónica provocada por una inflamación variable de las vías aéreas, la cual produce obstrucción que puede ser total o parcialmente reversible, tanto de forma espontánea como por reacción a medicamentos. También puede ser provocada por la hiperreactividad bronquial mediada por células o elementos celulares que intervienen en la inflamación (1, 2). Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) (3), en 2019 había 292 millones de personas afectadas incluyendo niños y adultos. En ese mismo año, se produjeron 461.000 fallecimientos relacionados con el asma (4). Esta patología se encuentra relacionada con un gasto sanitario importante, ya que estos pacientes son susceptibles de sufrir exacerbaciones que necesitan visitas a urgencias o ingresos hospitalarios. Esto a su vez provoca ausencias en el trabajo y temporadas de baja, ya sea por enfermedad del propio trabajador como por la de algún familiar cercano. Todo esto se resume en una pérdida de calidad de vida y el aumento de las comorbilidades del paciente asmático (5, 6).

Los factores de riesgo para sufrir esta enfermedad son muy diversos, entre los que se encuentran exposición al humo del tabaco, contaminación del aire, factores genéticos, estrés, alergias previas, obesidad, sexo y lugar geográfico (7, 8). En cuanto a la presentación clínica típica del asmático, se encuentran sibilancias, dificultad para respirar, tos y rigidez torácica (7, 9). Para ser diagnosticado de asma se debe presentar el patrón de síntomas mencionados anteriormente y también limitación variable al flujo espiratorio medido por: cambios en las espirometrías realizadas durante la prueba de reversibilidad bronquial, variabilidad en el flujo espiratorio máximo, diferencia del Volumen Espirado Forzado en un segundo (FEV1: *Forced Expiratory Volume in 1 second*) entre visitas y resultado positivo en la prueba de reactividad bronquial (10). En cuanto a la población pediátrica, diagnosticar con exactitud el asma se torna una actividad compleja, debido a la dificultad de objetivar la obstrucción y de conocer la causa de la inflamación. A esto se le suma la mejora de la sintomatología o incluso la aparente cura de alguno de estos pacientes durante el transcurso de la infancia. Por lo que la prevalencia e incidencia del asma en la población pediátrica puede no ser la correcta (2).

En cuanto al tratamiento médico del asma, la guía “Iniciativa Global por el Asma” (GINA: *Global Initiative for Asthma*) (6) lo divide en 5 fases según la severidad de los síntomas (se puede ver en Anexo 1). La base del tratamiento está formada por los corticoesteroides inhalados, según la severidad o control del asma se toma mayor o menor cantidad. Además, se creó un tratamiento alternativo que incluye el original mezclado con otros componentes medicamentosos (6, 11). El objetivo principal de los profesionales de la salud es conseguir un control del asma óptimo y mantenido en el tiempo. Este se puede valorar por medio de dos escalas, el test del control del asma (ACT: *Asthma Control Test*) y cuestionario del control del asma (ACQ: *Asthma Control Questionnaire*) (12). Un mayor control del asma se relaciona con una mayor calidad de vida en este tipo de pacientes, la calidad de vida se valora con el cuestionario de la calidad de vida en asma (AQLQ: *Asthma Quality of Life Questionnaire*) (13). Por lo que cuando la enfermedad no se encuentra bajo control, se considera un paciente susceptible de sufrir una crisis asmática (10). Las crisis se definen como etapas agudas de empeoramiento de los síntomas y desajuste de la función del pulmón con respecto a lo que es habitual (6). En el manejo de las crisis cobra gran importancia la educación que el paciente tiene sobre su enfermedad (14).

Anteriormente se ha mencionado la GINA, se trata de un compendio de carácter internacional que contiene directrices para los profesionales de la salud con el objetivo de promover el diagnóstico correcto del asma, prevención y manejo del paciente asmático basado en la evidencia científica más actual (10). En España, se encuentra la “Guía Española para el Manejo del Asma” (GEMA), aquí se enuncian de forma clara y breve artículos con el objetivo de prevenir las complicaciones del asma y mejorar la situación de los asmáticos (15). Además de incluir en su última versión del 2023 la educación como factor a tener en cuenta en el tratamiento del paciente asmático (9). A diferencia de la GEMA, dentro de la GINA (6) se incluye un apartado de tratamiento no farmacológico del asma donde la fisioterapia respiratoria cobra importancia como opción terapéutica. En ella se recomiendan los ejercicios respiratorios, ejercicios de relajación y se comenta la importancia de que la sesión sea llevada a cabo por un fisioterapeuta especializado. Además, en la última versión de la “Guía Alemana para el manejo del asma” se menciona al igual que antes la importancia del tratamiento no farmacológico, incluyendo dentro la educación sobre la enfermedad, rehabilitación y ejercicio aeróbico, de fuerza y respiratorio (15).

A día de hoy, la gran mayoría de revisiones sistemáticas sobre fisioterapia respiratoria se centran en la población pediátrica, como en el estudio de W Zhang et al del año 2021 (16). En este artículo se estudian los efectos que produce la fisioterapia respiratoria en niños asmáticos, pero únicamente se centra en los resultados de la función pulmonar valorados con espirometría. Para encontrar un precedente que estudie de forma global la fisioterapia respiratoria aplicada a pacientes asmáticos adultos hay que remontarse al realizado por Marjolein L J Bruurs et al en el año 2013 (17). Aquí se analizan los efectos de las técnicas recomendadas por las guías en pacientes tanto adultos como pediátricos, entre las que se encuentran los ejercicios respiratorios, terapia con IMT y ejercicio físico. Por todo ello resulta interesante realizar una nueva revisión de la evidencia científica publicada a posteriori del último estudio mencionado sobre la fisioterapia respiratoria en los pacientes asmáticos adultos.



OBJETIVOS

El objetivo principal o general es conocer la evidencia científica en los últimos años sobre las diferentes técnicas de fisioterapia respiratoria en pacientes asmáticos adultos.

Objetivos específicos:

- Conocer las diferentes técnicas que se aplican en los asmáticos adultos dentro del marco de la fisioterapia respiratoria
- Evaluar la homogeneidad metodológica de las diferentes publicaciones revisadas sobre el asma en adultos
- Valorar el papel de la fisioterapia respiratoria como coadyuvante en el tratamiento del paciente asmático adulto



MATERIALES Y MÉTODOS

La realización de este estudio en formato de revisión bibliográfica ha sido evaluado y aprobado por la Oficina de Investigación Responsable de la Universidad Miguel Hernández de Elche generando el siguiente COIR para TFGs: TFG.GFI.MGS.PMM.230214.

Desde el día 18 de octubre de 2022 hasta el 21 de febrero de 2023 se han realizado diferentes búsquedas de evidencia científica en las siguientes bases de datos: Pubmed, Embase y PEDro. Inicialmente dos investigadores realizaron por separado una búsqueda básica de técnicas de fisioterapia en asma (physiotherapy, physical therapy, asthma). Una vez realizada esta primera búsqueda, ambos investigadores definieron por consenso las técnicas de fisioterapia respiratoria más habituales: pranayama, buteyko, ejercicios respiratorios, ejercicio aeróbico y entrenamiento muscular inspiratorio. Por tanto, la estrategia de búsqueda se compuso de las siguientes palabras clave: *physiotherapy, physical therapy, asthma, pranayama, buteyko, breathing exercises, aerobic exercise e inspiratory muscle training*.

En las tres bases de datos, se utilizaron cuatro ecuaciones diferentes de búsqueda con las técnicas específicas. La primera, combina *asthma AND buteyko OR pranayama*. La segunda ecuación se compone de las palabras *asthma AND breathing exercises*. La tercera de las búsquedas está formada por *asthma AND aerobic exercise*. La última búsqueda se compone de las palabras clave *asthma AND inspiratory muscle training*. Además, en las búsquedas se incluyeron filtros automáticos para que aparecieran los artículos publicados en los últimos 10 años y que únicamente fuesen ensayos clínicos o ensayos controlados aleatorizados.

Los criterios de inclusión y exclusión que se han aplicado son:

Criterios de inclusión.

- Adultos (+18 años)
- Diagnóstico de asma
- Aplica técnica incluida en búsqueda
- Humanos
- Medición de variables interesantes para estudio

Criterios de exclusión.

- Sean protocolos
- No tenga grupo control
- Mezclado con técnicas ajenas a la fisioterapia

La información de cada artículo se sustrajo y resumió en una tabla compuesta de los siguientes apartados: autor, año y país, tipo de estudio, objetivo del estudio, características de las muestras, variables estudiadas y grupos de tratamiento y resultados obtenido/conclusión. Además, todos los artículos elegidos se valoraron por medio de la escala PEDro (18) con el objetivo de conocer la calidad de la evidencia científica recabada.



RESULTADOS

Tras aplicar todos los filtros, leer título/abstract/texto completo y tener en cuenta los criterios de inclusión y exclusión, la búsqueda se reduce a 28 ensayos clínicos, tal y como se puede observar en el diagrama de flujo (Figura 1).

En la Tabla 1 se puede consultar la información sustraída de cada estudio en forma de tabla. Por su parte, la calidad metodológica se recoge en la Tabla 2.

La totalidad de los artículos incluidos se compone de ensayos clínicos controlados, de los cuales 2 (19,20) no fueron aleatorizados a la hora de realizar los grupos de tratamiento.

La muestra de los estudios se compone de pacientes asmáticos diagnosticados de forma diversa: 8 fueron diagnosticados por los criterios GINA (21-28), 9 por un profesional cualificado tras realizar espirometría (19, 29-36) y 11 no lo aclaran (20, 37-46). La severidad de la enfermedad varía, desde pacientes leves (42) hasta casos más graves (34).

En cuanto a la edad de la muestra, son todos mayores de edad (+18 años). En 8 estudios se incluyen pacientes de hasta 60/65 años (22, 25, 28, 29, 32, 33, 35, 36) hasta los 70 años se extienden 4 estudios (23, 31, 44, 45) y finalmente 2 artículos (26, 34) fijan su límite superior de edad en 80 años. Por su parte, Coulson et al en su estudio únicamente aceptan a personas por encima de los 65 años.

En cuanto a las variables, en 19 estudios (21, 24-31, 33-37, 39-41, 44, 45) se mide el control del asma, de los cuales 12 utilizan el ACQ (24-31, 34, 36, 40, 44) por su parte el ACT se valora en 4 (33, 35, 39, 41) y ambas valoraciones se pasan en 2 estudios (21, 45). Mientras que el estudio de Prasanna et al (37) no especifica que escala o cuestionario utiliza para valorar el control del asma. La calidad de vida se tiene en cuenta en 21 (19, 22-31, 34-36, 38-42, 44, 45) de los 28 artículos elegidos, valorada generalmente por el AQLQ, aunque dos veces se utilizan los cuestionarios de salud SF-12 (35) y SF-36 (19) y una vez el Cuestionario Respiratorio de San Jorge (SGRQ) (22). Con el fin de conocer la función pulmonar se utiliza la espirometría en 21 estudios (19, 21-23, 25-27, 29-32, 34, 37-45).

Dentro de las técnicas de respiración profunda, se encuentran dos estudios (37, 38) los cuales incluyen el tipo de respiración Buteyko en el tratamiento, otro estudio (39) evalúa la técnica Pranayama y Prem et al (29) se encargan de comparar ambas terapias en el tratamiento del asma.

En cuanto a los ejercicios respiratorios aparecen seis artículos (30, 31, 34, 35, 41, 42) los cuales tienen como objetivo conocer y evaluar los efectos que esta terapia tiene en los pacientes asmáticos.

Otra técnica es la terapia con IMT, de la cual aparecen dos artículos (22,23), además de este entrenamiento se aplica terapia educacional sobre la enfermedad. Las variables recogidas en ambos estudios son la espirometría, calidad de vida y capacidad funcional.

En cuanto al ejercicio aeróbico, se incluyen doce estudios cuya forma de aplicarlo se divide en: entrenamiento por intervalos de alta intensidad (HIIT: *High Intensity Interval Training*) (25, 27), objetivo diario/semanal de actividad física (28, 36, 44, 45) y trabajo en circuito (19, 20, 26, 33, 43, 46).

Por último, se encuentran cuatro estudios (21, 24, 32, 40) cuya función es comparar o combinar las técnicas anteriormente mencionadas



DISCUSIÓN

El objetivo principal de este estudio es conocer la evidencia científica publicada en los últimos años sobre las diferentes técnicas de fisioterapia respiratoria aplicada en pacientes asmáticos adultos. Desde el estudio realizado por Marjolein L J Bruurs et al en el año 2013 (17), no existe una revisión que abarque de forma global el abordaje fisioterapéutico del paciente asmático adulto. Y como ellos comentan en su artículo, no hay un predecesor semejante.

En las técnicas de respiración profunda, el estudio de Prasanna et al (37) utiliza la técnica Buteyko, obteniendo como resultado la mejora del control del asma y aumento en el pico de flujo espiratorio. Por el contrario, Zaryyab et al (38) utilizan la misma técnica, sin poder objetivar mejora en la calidad de vida. Erdogan et al (39) evalúan la técnica Pranayama, concluyendo que mejora la calidad de vida y control del asma, además de aumentar el pico de flujo espiratorio. En el estudio de Prem et al (29), se compara la efectividad de las terapias anteriormente citadas, donde ambas técnicas mejoran la calidad de vida y el control del asma, pero en el grupo Buteyko lo hace de forma mayor. Este estudio no encuentra cambios significantes para la función pulmonar.

En cuanto a la terapia con IMT, se demuestra el aumento de la fuerza y resistencia de la musculatura respiratoria, así mismo no se pueden objetivar cambios en la función pulmonar (22,23). Lage et al (23) observan el aumento leve de la calidad de vida mientras que Duruturk et al (22) no encuentran cambios. Duruturk et al (22) por su parte anuncian un aumento de la capacidad funcional unido a una disminución de la fatiga y la disnea, por el contrario, el estudio de Lage et al (23) no objetiva ese aumento en la capacidad funcional. La revisión sistemática llevada a cabo por Lista-Paz et al en el año 2022 (47) llega a la conclusión de que el trabajo con IMT aumenta la fuerza de la musculatura inspiratoria, pero para el resto de variables no ofrece resultados concretos. Esta conclusión coincide con los resultados que arrojan los artículos de nuestra revisión.

Los ejercicios respiratorios que se realizan en los diferentes estudios se componen de respiraciones diafragmáticas realizando el ciclo espiratorio con labios fruncidos, donde además se busca reducir la cadencia respiratoria. Algunos artículos añaden a la terapia ejercicios de estabilización lumbopélvica (42), utilización de incentivador volumétrico y presión espiratoria positiva (EPAP: *Expiratory Positive Airway Pressure*) (34) y el uso de un capnógrafo como feedback de la terapia (35). Estas terapias demuestran una mejora en la calidad de vida (30, 31, 34, 41), resultados que concuerdan con la revisión de Santino et al realizada en el año 2020 (48), donde concluyen que la aplicación de ejercicios respiratorios mejora la calidad de vida. En cuanto al control del asma, 3 estudios recogen la mejora de este (34, 35, 41). Por el contrario, 2 estudios (30, 31) no encontraron una diferencia en el control del asma. La función pulmonar sólo presenta cambios en un estudio (42). La valoración psicológica, llevada a cabo con la escala hospitalaria de ansiedad y depresión (HADS: *Hospitalary Anxiety and Depression Scale*), presenta mejora en dos estudios (30, 42), mientras que Bruton et al (31) no encuentran evidencia sobre esta mejora. Por otro lado, la tolerancia al ejercicio presenta resultados heterogéneos, ya que Develi et al (42) objetivan la mejora en este aspecto, mientras que 2 estudios (30, 34) no consiguen ese resultado. Para terminar, en el estudio de Ritz et al (35) se reducen los síntomas característicos del asma, además de la cantidad de fármacos necesarios.

En cuanto al ejercicio aeróbico, los 12 estudios anteriormente mencionados en resultados se habían dividido en 3 grupos según la forma de realizar el trabajo aerobio. La terapia con HIIT provoca mejora en la calidad de vida y el control del asma (25, 27). Turk et al (27) comentan la mejora en la tolerancia de ejercicio, que se ve reflejada en el aumento de la cantidad de actividad física que son capaces de realizar, Toennesen et al (25) por su lado llegan a la misma conclusión comentando el aumento de $V_{O2m\acute{a}x}$. Ambos estudios concluyen que la terapia con HIIT no produce un descenso en la respuesta inflamatoria ni cambios a nivel espirométrico. En las intervenciones que se fija un objetivo de actividad física, el objetivo principal es conseguir aumentar la actividad física y la tolerancia a la misma. Únicamente 2 estudios (28, 36) pudieron afirmar este objetivo, Coelho et al (28) añaden que estos resultados no se mantienen en el tiempo. El control del asma mejora en 3 estudios (36, 44, 45), pero de forma significativa con el grupo control únicamente en el estudio realizado por Passos et al (36). Para la calidad de vida, solo 2 estudios (44, 45) encuentran mejoras leves, y otros 2 estudios no objetivan mejora (28, 36).

Dos estudios (28, 36) valoran el estado psicológico de los pacientes asmáticos, sin encontrar resultados. Passos et al (36) en su estudio recogen los datos sobre la calidad de sueño, concluyendo que mejora de forma significativa al compararse con el grupo control. Cabe mencionar la adición en todos los estudios de educación sobre la enfermedad y el tratamiento, ya sea en el grupo control como en el grupo de tratamiento. Para finalizar con el ejercicio aeróbico, encontramos el grupo de estudios que lo aplican en forma de circuito con diferentes intensidades. En cuanto al control del asma, únicamente es valorada en 2 estudios (26, 33), llegando a la misma conclusión, la mejora del control de la enfermedad. La calidad de vida únicamente mejora en un estudio (19), mientras que Ricketts et al (26) no aprecian cambios significativos para este parámetro. La cantidad de actividad física aumenta (43), además de mejorar su tolerancia y disminuir la disnea (19, 26). Freitas et al (43) comentan el descenso de días sin síntomas, además Jaakola et al (33) en su estudio objetivan la reducción de la dificultad para respirar en estos pacientes. Dos estudios (20, 46) observan un efecto antiinflamatorio al reducir los factores disparadores de la inflamación. Cabe destacar que la función pulmonar valorada con espirometría no sufrió cambios en ninguno de los estudios seleccionados.

Para terminar, se encuentran cuatro estudios cuya función es comparar o combinar las técnicas anteriormente mencionadas. França-Pinto et al (24) combinan el tratamiento de ejercicios respiratorios con trabajo aeróbico y educación, obteniendo una mejora en la calidad de vida y control del asma. La tolerancia al ejercicio aumentó, siendo objetivada por un aumento en la VO₂máx. Otro de los resultados obtenidos fue la disminución de la hiperrespuesta bronquial y de las citoquinas proinflamatorias.

Por otra parte, López-De Uralde-Villanueva et al (32) evaluaron los efectos de la adición de terapia manual (movilizaciones y manipulaciones cervico-torácicas según el método Maitland) y ejercicio terapéutico (no se especifica qué tipo de ejercicio) a la terapia con IMT y compararla con la aplicación de terapia con IMT de forma aislada. El resultado principal fue el aumento de la fuerza de la musculatura inspiratoria en la terapia combinada, además de mejorar la postura del raquis cervical. La valoración de la función pulmonar llevada a cabo con espirometría no presentó cambios tras ser realizada.

La investigación llevada a cabo por Evaristo et al en el año 2020 (40) tenía por objetivo comparar los efectos del ejercicio aeróbico y la técnica Pranayama en pacientes asmáticos. Los resultados arrojan unas mejoras semejantes para ambas terapias en cuanto a control del asma, calidad de vida y disminución de fármacos de rescate, aunque de forma más extensa en el tiempo para el ejercicio aeróbico. En cuanto a la inflamación de las vías aéreas, no encontraron ninguna mejora, tampoco para la valoración psicológica y la cantidad de actividad física diaria.

Por último, Chung et al (21) compararon los efectos de los ejercicios respiratorios y de la terapia con IMT. El resultado más destacado fue el aumento de la fuerza en la musculatura respiratoria para el entrenamiento con IMT. La actividad física y la tolerancia a la misma aumentó de forma leve en ambos grupos, al igual que el control del asma. La función pulmonar valorada con espirometría no sufre cambios para ninguna de las técnicas.

Pese a los hallazgos que anteriormente se comentan, la GEMA (9) en su versión 5.3 de 2023 no menciona ninguna técnica de fisioterapia respiratoria como una opción terapéutica. Únicamente hace referencia a la educación, donde entre otros aspectos, el paciente debe ser instruido debidamente para conocer qué es el asma (en el Anexo 2 se pueden consultar todos los aspectos). En 14 estudios (22-24, 26-28, 35, 36, 39, 40, 42-45) de los analizados se incluye la educación dentro de los grupos de tratamiento. En la edición de 2023 de la GINA (6) también se comenta la importancia de la educación, aunque no lo hace de forma directa, pero incluye recomendaciones conductuales. Por otro lado, esta guía sí que recoge las técnicas de fisioterapia respiratoria en el manejo de los pacientes asmáticos, dando importancia a la actividad física y a los ejercicios respiratorios, considerando que ambas técnicas tienen un nivel máximo de evidencia científica.

Los estudios seleccionados para la presente revisión excluyen a pacientes pluripatológicos, que además de asma padecen una cardiopatía descontrolada o alguna disfunción orgánica grave. También se excluyen pacientes gestantes, oncológicos o incluso con afecciones cognitivas que puedan afectar a la comprensión de la terapia a realizar. Para futuros estudios podría ser interesante incluir a este tipo de pacientes, con el fin de valorar de forma más completa la adición de la fisioterapia respiratoria en el tratamiento del asma.

El estudio realizado presenta diversas limitaciones. Principalmente encontramos un número muy bajo a nivel muestral, lo que provoca que las variables que se recogen y las conclusiones que se sacan puedan no ser las óptimas. Otra limitación importante es la variabilidad en cuanto a la metodología de los estudios recogidos, ya que o miden diferentes variables, o se utilizan diferentes escalas/cuestionarios para medir la misma variable. La variabilidad también se presenta a la hora de aplicar las diferentes técnicas a estudiar, tanto en la forma como en la dosis. Cuando se forma el grupo control, existen muchas diferencias entre estudios en cuanto al tratamiento que se aplica; los más prevalentes son el tratamiento farmacológico habitual o la educación sobre la enfermedad.



CONCLUSIONES

El abordaje del asmático adulto llevando a cabo las técnicas de fisioterapia respiratoria revisadas provoca una mejora del control del asma y un aumento en la calidad de vida, mientras que los resultados a nivel de función pulmonar son limitados.

Dentro del marco de la fisioterapia respiratoria encontramos los ejercicios de respiración profunda, ejercicio aeróbico, ejercicios respiratorios y terapia con dispositivo IMT.

La homogeneidad de la metodología utilizada en los artículos revisados es baja, debido a la cuantificación de variables distintas y a la aplicación de terapias diferentes o con dosis heterogéneas.

La fisioterapia respiratoria se torna en una opción terapéutica con evidencia que la respalda para el tratamiento de los pacientes adultos con asma.



ANEXO DE FIGURAS Y TABLAS

Figura 1. Diagrama de flujo sobre las búsquedas realizadas.

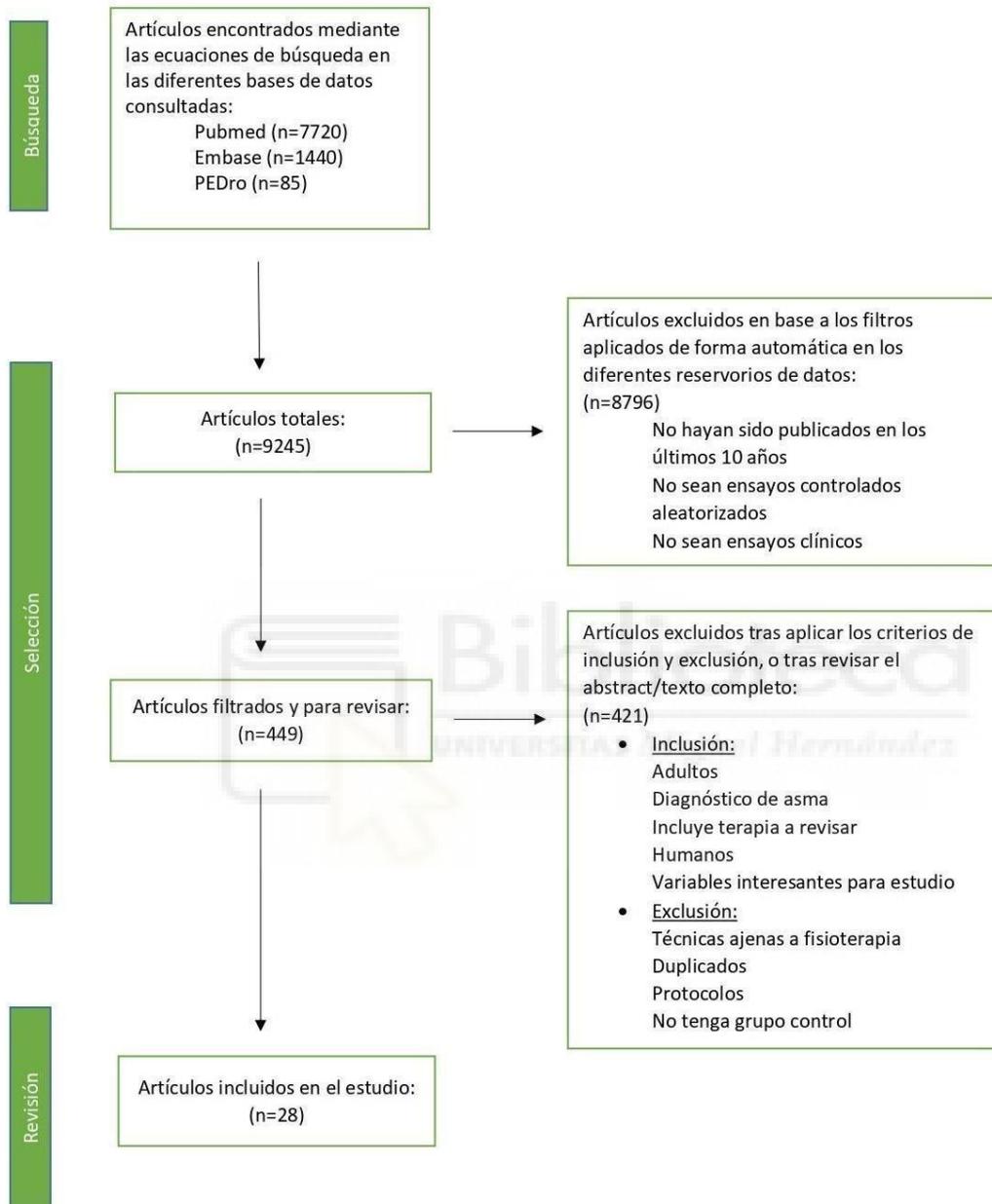


Tabla 1. Tabla resumen de los artículos seleccionados para la revisión.

Autor, año y país	Tipo estudio	Objetivo del estudio	Características de las muestras	Variables estudiadas y grupos de tratamiento	Resultados obtenidos y conclusión
Prem et al,2013. India	Ensayo clínico aleatorizado controlado	Comparar dos ejercicios respiratorios (Buteyko y Pranayama) con un grupo control en pacientes asmáticos	N=120 asmáticos con AQLQ <5.5 Edad: 18-60 años	Examen físico, historial médico, duración de ejercicio, cantidad de medicamento tomada, FEV1, FEV1/FVC, AQLQ y ACQ. <u>Dos grupos de tratamiento:</u> Grupo Buteyko: técnica Buteyko Grupo Pranayama: progresión de Pranayama Grupo control: tratamiento farmacológico habitual	Tanto el método Buteyko como Pranayama mejoran la calidad de vida al compararse con el grupo control. Para el control del asma, el grupo Buteyko presenta mejoras significativas. FEV1 y FEV1/FVC no sufrieron cambios significativos. El grupo Buteyko presentó mejores tendencias de mejora en calidad de vida y control del asma que el grupo Pranayama
Ritz et al, 2014.USA	Ensayo clínico aleatorizado controlado	Examinar si el aumentar la Pco2 al final de la espiración comparado con respiraciones lentas está asociado con mejoras en el control del asma	N=120 asmáticos de diferentes grados de severidad Edad: 18-65 años	Control del asma con ACT, variabilidad del Pico de Flujo Espiratorio (PEF), PCO2, frecuencia de síntomas con ASQ y calidad de vida por SF-12 <u>Dos grupos de tratamiento:</u> Grupo CART: educación, ejercicios respiración lenta y feedback con capnógrafo Grupo SLOW: educación y ejercicios de respiración lenta pero el capnógrafo no representa la PCO2	En cuanto al control del asma, mejoró en ambos grupos por igual. La PCO2 aumentó en ambos grupos, pero en el grupo CART se mantuvo hasta los 6 meses de seguimiento. La variabilidad de PEF disminuyó en ambos grupos por igual. En los dos grupos se reduce la cantidad de broncodilatadores utilizada, lo que se traduce en menos síntomas y exacerbaciones. En el grupo CART se mantiene hasta los 6 meses. El PEF aumentó en ambos grupos, pero FEV1 y FENO no variaron. El aumentar PCO2 o disminuir la frecuencia respiratoria reporta resultados significativos y mantenidos en el tiempo para el control del asma, en la función del pulmón y mejora de los síntomas.

Rondinel et al,2014. Brasil	Ensayo clínico aleatorizado controlado	Evaluar el efecto del incentivador unido a EPAP en la tolerancia al ejercicio, función pulmonar, control del asma y calidad de vida en pacientes asmáticos nivel severo	N= 14 asmáticos de nivel severo y con diagnóstico desde hace mínimo 12 meses Edad: 20-80 años	Función pulmonar medida por espirometría, calidad de vida por AQLQ, el control del asma por ACQ, la tolerancia al ejercicio por el Test de los Seis Minutos Marcha (6MWT) <u>Dos grupos de tratamiento:</u> Grupo IS+EPAP: protocolo incentivador y EPAP Grupo control: tratamiento habitual	Ni los valores espirométricos ni la tolerancia al ejercicio presentan diferencias significativas entre los grupos. Tanto el control del asma como la calidad de vida presentaron mejoras significativas en el grupo IS+EPAP tras ser comparado con el control La terapia combinada de IS+EPAP provoca mejoras en la calidad de vida y el control del asma de pacientes con un nivel severo de asma
França-Pinto et al, 2015. Brasil	Ensayo clínico aleatorizado controlado, simple ciego	Conocer los efectos que tiene el ejercicio aeróbico en pacientes asmáticos	N=58 asmáticos nivel moderado o severo. Edad: 20-59 años	Hiperrespuesta bronquial con prueba de provocación bronquial, valoración de la inflamación por medio de concentración de citoquinas e inmunoglobulinas en esputo y la Fracción Espirada de Óxido Nítrico (FENO), control de asma por ACQ-7, calidad de vida por AQLQ y prueba de esfuerzo <u>Dos grupos de tratamiento:</u> Grupo control: ejercicios respiratorios y educación Grupo entrenamiento: ejercicios respiratorios, educación y ejercicio aeróbico	La hiperrespuesta bronquial disminuyó en el grupo entrenamiento mientras que en el control no varió. Disminución significativa de niveles de citoquinas en grupo entrenamiento en comparación con grupo control. Mejoría de calidad de vida en grupo entrenamiento, además de presentar una relación lineal con el control del asma. No existen cambios en FENO. El grupo entrenamiento presenta aumento de VO2máx y potencia aeróbica. El ejercicio aeróbico reduce la hiperrespuesta bronquial y concentración de citoquinas proinflamatorias. Además, mejora la calidad de vida y el control de los pacientes asmáticos.

Jun Ma et al,2015. EEUU	Ensayo clínico aleatorizado controlado	Examinar una intervención sobre el estilo de vida, basada en evidencia, que tiene como objetivo la pérdida de peso y el aumento de la actividad física para el control del asma	N=330 asmáticos obesos (>30kg/m2) y con asma no controlado Edad: 18-70 años	El control del asma es medido por ACQ y ACT, calidad de vida por mini-AQLQ, espirometría y actividad física diaria <u>Dos grupos de tratamiento:</u> Grupo intervención: aumento actividad física y dieta Grupo control: educación y tratamiento habitual	En cuanto al control del asma, mejora en ambos grupos, sin serlo de forma significativa dentro de grupos ni entre los grupos. Esto también ocurre para la calidad de vida y los parámetros de la espirometría. Al igual que un mayor IMC está relacionado con riesgo de sufrir asma o tenerlo descontrolado, el reducir el IMC no provoca una mejora de la enfermedad proporcional.
Meyer et al, 2015. Alemania	Ensayo clínico controlado	Evaluar los efectos a largo plazo de un programa de ejercicio terapéutico a nivel moderado en pacientes asmáticos	N=24 asmáticos sin rehabilitación pulmonar en los últimos 12 meses. Edad: 54.5 años de media	Espirometría, cicloergometría y para la calidad de vida la SF-36 y AQLQ. <u>Dos grupos de tratamiento:</u> Grupo entrenamiento: ejercicio terapéutico Grupo control: tratamiento habitual	El grupo entrenamiento presenta mejores valores en la cicloergometría, comparado con el grupo control. En cuanto a la calidad de vida, aumenta en el grupo entrenamiento, de forma significativa en algunos aspectos al ser comparada con el control. No hubo eventos negativos. Un programa de largo plazo de ejercicio moderado está relacionado con mejoras en calidad de vida en pacientes asmáticos adultos
Prasanna et al, 2015. India	Ensayo clínico aleatorizado controlado	Evaluar los efectos de la técnica Buteyko en los pacientes asmáticos recientemente diagnosticados y anotar las mejoras en sus síntomas	N=100 asmáticos recién diagnosticados. Edad: 25-60 años	FEV1 y PEFR medido con espirometría, medidor del flujo de tos y control del asma. <u>Dos grupos de tratamiento:</u> Grupo intervención: técnica Buteyko Grupo control: tratamiento habitual	El control del asma mejora en ambos grupos, pero de forma significativa en el grupo Buteyko. El grupo de edad 31-40 años mejoró el control del asma de forma significativa al ser comparado con el resto de grupos de edad. La PEFR y FEV1 aumenta en ambos grupos, PEFR de forma significativa en el grupo Buteyko. Este estudio apoya la efectividad del método Buteyko en el tratamiento del asma por encima del tratamiento convencional.

El-Kader et al,2016. Arabia Saudí	Ensayo clínico aleatorizado controlado	Evaluar los efectos del ejercicio en tapiz rodante en mineralización ósea y citoquinas inflamatorias en pacientes asmáticos crónicos y obesos	N=80 asmáticos desde >10 años e IMC entre 30-37kg/m2 Edad: 41-53 años	La densidad mineral ósea medida por absorciometría y análisis sanguíneo <u>Dos grupos de tratamiento:</u> Grupo A: ejercicio aeróbico moderado Grupo B: tratamiento habitual	En el grupo A aumentó la mineralización ósea. El grupo A disminuyó de forma significativa los factores inflamatorios en comparación con el grupo B El ejercicio en tapiz rodante es un tratamiento efectivo para modular el estado óseo y las citoquinas inflamatorias en pacientes obesos con asma.
Coelho et al,2017. Brasil	Ensayo clínico aleatorizado controlado	Evaluar los efectos de un programa de actividad física no supervisada de 12 semanas medido por podómetro en la cantidad de pasos diarios. Además, investigar los efectos de la intervención en el control del asma, calidad de vida, ansiedad y depresión	N=37 asmáticos (mínimo 6 meses) y medicados Edad: 18-65 años	Pasos diarios medidos con podómetro, control del asma con ACQ, calidad de vida por AQLQ, depresión y ansiedad por HADS y 6MWT <u>Dos grupos de tratamiento:</u> Grupo intervención: educación, podómetro y plan de pasos diarios Grupo control: educación y tratamiento habitual	La cantidad de pasos aumenta de forma significativa en el grupo intervención al compararse con el grupo control. La distancia recorrida en el 6MWT es mayor significativamente en el grupo intervención que en el control. Ambos resultados no se mantuvieron en el tiempo. Para el resto de variables, no hubo diferencias significativas entre grupos o dentro del grupo.
Toennesen et al, 2017. Dinamarca y RU	Ensayo clínico aleatorizado controlado	Estudiar los efectos del ejercicio, dieta o la combinación de ambos en el control del asma y síntomas en pacientes asmáticos no obesos	N=125 asmáticos con un ACQ de 1 o más, un IMC >20 y <30kg/m2 y con medicina estable Edad: 18-65 años	VO2máx, control del asma medido con ACQ, calidad de vida con AQLQ, espirometría y análisis esputo. <u>Cuatro grupos de tratamiento:</u> Grupo ejercicio: realizan HIIT Grupo dieta: dieta proteica Grupo combinado: combinación de anteriores Grupo control: no realizan terapia	El VO2máx mejoró en los grupos que realizan ejercicio en comparación con el grupo control. El control del asma y la calidad de vida aumentaron en todos los grupos, pero de forma significativa en el combinado al ser comparado con el control. No cambios en el recuento de células del esputo analizado. En los valores de la espirometría no aparecen cambios. La combinación de HIIT y dieta mejora el control del asma y la calidad de vida en asmáticos no obesos

Bruton et al,2018. Reino Unido	Ensayo clínico aleatorizado controlado	Evaluar la efectividad de un programa de entrenamiento respiratorio digital aplicado en pacientes asmáticos adultos	N=655 asmáticos, recetados con medicina en el último año y puntuación en AQLQ <5.5 Edad: 18-70 años	La calidad de vida con AQLQ, control del asma con ACQ, HADS y espirometría. <u>Tres grupos de tratamiento:</u> Grupo A: DVD y folleto Grupo B: tratamiento presencial Grupo C: tratamiento habitual	Todos los grupos mejoran la calidad de vida, pero los grupos A y B lo hacen de forma significativa al compararse con el grupo C. Para el resto de variables no hubo cambios significativos. Los ejercicios respiratorios en presencia de un fisioterapeuta presentan efectos parejos a un DVD con un programa guiado.
Duruturk et al,2018. Turquía	Ensayo clínico aleatorizado controlado	Investigar los efectos de IMT en la fuerza de la musculatura respiratoria, capacidad de realizar ejercicio, disnea, fatiga, calidad de vida y las actividades de la vida en pacientes con asma	N=38 asmáticos nivel leve-moderado, con medicación, estables y con una FEV1 >70% teórica Edad: 18-65 años	La función pulmonar con espirometría (Vmax 229; Sensor Medics), la capacidad funcional con 6MWT, escala de disnea (MMRC), escala de severidad de fatiga (FSS), calidad de vida por el cuestionario respiratorio de San Jorge (SGRQ) y la escala de actividades de la vida diaria (LCADL) <u>Dos grupos de tratamiento:</u> Grupo IMT: educación y terapia con IMT Grupo control: educación y tratamiento habitual	No hay diferencias significativas en cuanto a función pulmonar entre grupos. Únicamente, FVC más baja en grupo control. La MIP y MEP tras la intervención aumentaron de forma significativa en el grupo IMT, y al comparar entre grupos favoreciendo al IMT. El 6MWT mejoró en el grupo IMT, así como la distancia al compararse con el grupo control. La percepción de disnea y fatiga desciende en grupo IMT de forma significativa en comparación con el grupo control. No existen cambios significativos en cuanto a calidad de vida y actividades de la vida diaria. El IMT produce mejoría en el funcionamiento de la musculatura respiratoria y capacidad funcional, además de descenso en la fatiga y disnea.

Freitas et al,2018. Brasil	Ensayo clínico aleatorizado controlado	Evaluar los efectos que el ejercicio tiene en la actividad física diaria, síntomas del asma y comorbilidades psicosociales en asmáticos obesos	N=55 asmáticos de nivel moderado o severo y con grado II de obesidad (IMC ≥ 35 y < 40 kg/m ²) Edad: 30-60 años	La actividad diaria se midió con un acelerómetro (ActiGraph), una prueba de esfuerzo, la fuerza muscular calculando la 1-RM, síntomas psicosociales con HADS y cuantificación de síntomas <u>Dos grupos de tratamiento:</u> Grupo control: educación, programa de pérdida de peso y ejercicios (placebo) Grupo intervención: educación, programa de pérdida de peso y ejercicios	Los pacientes del grupo intervención aumentaron su actividad física general, en comparación con el grupo control En cuanto a la fuerza muscular, mejoró de mayor manera en el grupo intervención. No existe diferencia entre grupos en cuanto a la ansiedad. Pero la depresión se ve reducida en el grupo intervención en comparación con el grupo control. Ambos grupos aumentaron los días sin síntomas, pero el grupo intervención lo hizo de forma significativa. El grupo intervención redujo el riesgo de desarrollar apnea del sueño, además de mejorar la calidad del sueño al ser comparado con el grupo control
López-De Uralde-Villanueva et al, 2018. España	Ensayo clínico aleatorizado controlado, simple ciego	Evaluar si la adición de terapia manual y ejercicio terapéutico al entrenamiento de la musculatura inspiratoria es más efectivo que el entrenamiento de la musculatura aislado	N=43 asmáticos estables que usen broncodilatador Edad: 18-60 años	Fuerza de la musculatura inspiratoria (POWERbreathe Kinetic KH1), espirometría (EasyOne), medición de cabeza adelantada y cifosis dorsal. <u>Dos grupos de tratamiento:</u> Grupo IMT: solo IMT Grupo combinado: IMT junto a terapia manual y un programa de ejercicio terapéutico	Mejora significativa en la fuerza de la musculatura inspiratoria en ambos grupos, pero de forma significativa en el grupo combinado. La postura de cabeza adelantada mejoró únicamente en el grupo combinado. No hubo diferencia en el resto de variables medidas. El entrenamiento de la musculatura inspiratoria combinado con terapia manual y ejercicio terapéutico provoca mejoras a corto plazo de la fuerza de la musculatura inspiratoria y de la cabeza adelantada

Jaakola et al, 2019. Finlandia	Ensayo clínico aleatorizado controlado	Conocer los efectos que puede tener un programa de ejercicio aplicado durante 24 semanas en el control del asma	N=105 asmáticos nivel leve o moderado. Edad: 18-65 años	El control del asma medido por ACT, cuantificar los síntomas del asma y variabilidad del pico de flujo espiratorio entre mañana y noche <u>Dos grupos de tratamiento:</u> Grupo intervención: programa ejercicio variado Grupo referencia: tratamiento habitual	El control del asma mejora en ambos grupos, pero de mayor manera en el grupo intervención. Estas mejoras son más altas en personas jóvenes, de sexo femenino y que nunca hayan sido fumadoras. En cuanto a los síntomas, se redujo de forma significativa la dificultad para respirar en el grupo intervención. Los cambios en el pico del flujo espiratorio no son significativos.
Zarneshan et al, 2019. Irán	Ensayo clínico controlado	Investigar los efectos del ejercicio aeróbico en la relación IL-4/IFN- γ (equilibrio Th1/Th2), la relación testosterona/cortisol, los niveles de cortisol, testosterona, estrógeno y progesterona, IMC y determinar la relación entre los cambios en estas variables en mujeres con asma	N=21 mujeres con asma leve o moderado, ciclo menstrual regular e inactivas físicamente. Edad: 25-42 años	Análisis suero sanguíneo, análisis con quimioluminiscencia y análisis ELISA <u>Dos grupos de tratamiento:</u> Grupo intervención: programa de ejercicio específico Grupo control: tratamiento médico rutinario	El grupo intervención presentó un aumento significativo del equilibrio Th1/Th2, así como una reducción de IL-4 en comparación con el control. Esto se entiende como una reducción de la respuesta inflamatoria. El presente estudio revela que un programa de ejercicio aeróbico de 12 semanas de duración, provoca un cambio del balance de Th1/Th2 por variaciones en las citoquinas e independiente de hormonas sexuales, cortisol o cambios en IMC.
Erdoğan et al, 2020. Turquía	Ensayo clínico aleatorizado controlado	Evaluar el efecto de pranayama en el control del asma, calidad de vida y función pulmonar en pacientes con asma	N=50 asmáticos medicados, mínimo 6 meses desde diagnóstico, asma no controlado o parcialmente controlado. Edad: +18 años	Control del asma medido por ACT, calidad de vida medida por AQLQ y funcionalidad del pulmón medida con espirometría. <u>Dos grupos de tratamiento:</u> Grupo pranayama: educación y diferentes tipos de respiración Grupo relajación: educación y técnicas de relajación	Ambos grupos mejoran la puntuación en el control del asma, pero es mayor en el grupo que realiza pranayama. No existen cambios en la espirometría en ningún grupo. Únicamente el PEF aumenta de forma significativa en el grupo pranayama. En cuanto a la calidad de vida, ambos grupos mejoran la puntuación. Pero el grupo pranayama lo hace de forma significativa en comparación con el grupo relajación. En pacientes con asma, 20 min diarios de pranayama durante un mes mejoró el control del asma y la calidad de vida.

Evaristo et al, 2020. Brasil	Ensayo clínico aleatorizado controlado	Comparar los efectos del ejercicio aeróbico en comparación con los ejercicios respiratorios en control del asma, calidad de vida, capacidad de ejercicio e inflamación vía aérea	N=54 asmáticos de nivel moderado a severo Edad: 30-65 años	Control del asma medido por ACQ, calidad de vida medido por AQLQ, días sin síntomas, inflamación vía aérea, capacidad de ejercicio, estrés medido por la escala HADS, actividad física diaria y función pulmonar <u>Dos grupos de tratamiento:</u> Grupo A: educación y ejercicio aeróbico Grupo B: educación y técnica pranayama	Para el control del asma ambas terapias presentan una ligera mejora. Ambas terapias reducen la cantidad de medicina de rescate que necesitan. Mejora en la calidad de vida de forma semejante en ambos grupos. No se aprecia efecto en inflamación de la vía aérea, estrés y actividad física diaria. Los efectos de ambos grupos son muy parecidos. Pero, una gran porción de participantes en el grupo A mantuvo los resultados de control del asma en el tiempo. También redujeron la ingesta de medicamentos, en comparación con el grupo B.
Türk et al, 2020. Países Bajos	Ensayo clínico aleatorizado controlado	Determinar los efectos a corto y largo plazo de un programa de rehabilitación pulmonar de alta intensidad sobre el control del asma, función pulmonar y capacidad de realizar ejercicio en pacientes asmáticos obesos	N=31 asmáticos obesos (IMC > 30 kg/m ²) y asma mal controlado (ACQ >0.75) Edad: 18-55 años	Control del asma medido por ACQ, calidad de vida por AQLQ, función pulmonar, nivel de actividad física, capacidad de realizar ejercicio e inflamación de vías aéreas <u>Tres grupos de tratamiento:</u> Grupo A: rehabilitación pulmonar, educación y dieta Grupo B: rehabilitación pulmonar, educación y apoyo on-line Grupo C: educación y tratamiento habitual	Entre los grupos de rehabilitación pulmonar, la única diferencia favorece al grupo B, presentan disminución significativa en peso y masa corporal. Grupo A presenta mejora significativa en control del asma al compararse con el grupo C. La capacidad de realizar ejercicio mejora significativamente y persistente en el grupo A comparándolo con el grupo C. Mayor cantidad de pasos a largo plazo en grupo A al ser comparado con el C. No diferencias en la inflamación de las vías aéreas entre grupos.
Coulson et al, 2021. EEUU	Ensayo clínico aleatorizado controlado con placebo	Evaluar la efectividad de un programa corto multi-componente de ejercicios respiratorios para adultos mayores asmáticos	N=90 asmáticos persistentes (necesitan medicina diaria), Edad: ≥65 años	El control del asma medido por el ACT, calidad de vida por mini-AQLQ y espirometría. <u>Dos grupos de tratamiento:</u> Grupo intervención: realiza ejercicios respiratorios Grupo control: realiza incentivador volumétrico	Tanto el control del asma como la calidad de vida mejoraron en ambos grupos, sin haber diferencias significativas entre ellos. En ambos grupos, los valores de FEV1 disminuyeron. Pese al gran interés que las técnicas alternativas están tomando, este estudio no ha podido demostrar efectos claros en personas mayores. Lo único, que los participantes encontraron beneficiosos estos ejercicios respiratorios.

Develi et al, 2021. Turquía	Ensayo clínico aleatorizado controlado	Investigar la efectividad de la estabilización lumbopélvica combinado con un programa de educación del asma y ejercicios respiratorios en pacientes asmáticos	N=40 asmáticos estables, nivel leve. Edad: 52.25 años de media	La función pulmonar por medio de la espirometría, la capacidad funcional con 6MWT, el equilibrio dinámico con TecnoBody Prokin PK 200, la capacidad física con IPAQ, valoración psicológica con HADS y calidad de vida con AQOL. <u>Dos grupos de tratamiento:</u> Grupo entrenamiento: educación, ejercicios respiratorios y estabilización lumbopélvica Grupo control: educación	Los valores espirométricos, del 6MWT, IPAQ, HADS y equilibriodinámico mejoraron de forma significativa dentro del grupo entrenamiento. En el grupo entrenamiento aumentó el MIP de forma significativa en comparación con el control. También el 6MWT e IPAQ mejoran significativamente al control.
Lage et al, 2021. Brasil	Ensayo clínico aleatorizado controlado, simple ciego	Evaluar eficacia de IMT en función musculatura inspiratoria, capacidad funcional y calidad de vida	N= 32 asmáticos, con un aumento de >12% y 200ml en FEV1 tras administrar broncodilatador con asma controlado Edad: 20-70 años	La fuerza de musculatura inspiratoria con un manovacuómetro digital, test de resistencia musculatura inspiratoria con POWERBreathe KH2, la capacidad funcional con Prueba de Caminata de Carga Progresiva (ISWT), calidad de vida por AQLQ, la función pulmonar con espirometría (Koko) y se cuantificó la cantidad de exacerbaciones y visitas al hospital <u>Dos grupos de tratamiento:</u> Grupo IMT: IMT + programa educacional Grupo control: programa educacional	El grupo IMT aumentó la presión inspiratoria máxima y las evaluaciones de la resistencia al compararse con el grupo control. No existen diferencias entre grupos al valorar la capacidad funcional. La calidad de vida aumenta en ambos grupos, sin presentar diferencias. La función pulmonar no presentó diferencias significativas. El entrenamiento de la musculatura inspiratoria unido a un programa educacional en pacientes con asma controlado aumenta la fuerza y resistencia muscular inspiratoria.
Nyenhuis et al, 2021. USA	Ensayo clínico aleatorizado controlado	Evaluar la viabilidad y la aceptabilidad, así como los efectos preliminares de una intervención sobre la actividad física en el estilo de vida para mujeres negras con asma.	N=40 mujeres asmáticas, autoidentificación como persona negra, asma mal controlado (ACT <20). Edad: 18-70 años	Control del asma con ACQ-6, calidad de vida con mini-AQLQ, espirometría, capacidad aeróbica con ISWT y la actividad física diaria medida con acelerómetro. <u>Dos grupos de tratamiento:</u> Grupo intervención: educación y ejercicio aeróbico Grupo control: educación y tratamiento habitual	En el grupo intervención aumenta el control del asma en comparación con el grupo control, pero no de forma significativa. La calidad de vida mejora de forma significativa en el grupo intervención, pero cuando se compara con el grupo control no lo consigue. La actividad física no varía en ninguno de los dos grupos. Una intervención en el estilo de vida de estas mujeres es viable, y ha demostrado efectos en la calidad de vida y el control del asma

Chung et al, 2021. Taiwán	Ensayo clínico aleatorizado controlado	Investigar y comparar los efectos de los ejercicios respiratorios convencionales y entrenamiento de la musculatura inspiratoria en síntomas de pacientes asmáticos	N=60 asmáticos, diagnosticados desde hace 6 meses mínimo Edad: 40-65 años	FEV1, FVC, flujo inspiratorio y espiratorio medido por pletismografía corporal, PImax y PEmax con un medidor de presión respiratoria (MicroRPM), el control del asma medido por ACQ y ACT, capacidad funcional por 6MWT y como indicador de actividad física el 3-D PAL. <u>Dos grupos de tratamiento:</u> Grupo A: ejercicios respiratorios Grupo B: entrenamiento IMT	La función pulmonar no sufre cambios con ninguna de las técnicas. La fuerza de la musculatura presenta mejoras mayores en el grupo B. El control del asma mejoró de forma leve en ambos grupos. Ambas terapias aumentaron la distancia en 6MWT, pero sin diferencia significativa. La actividad física aumento de forma leve y sin diferencia entre grupos. Ambos grupos mejoran en todas las variables medidas. El grupo B parece ser más efectivo para aumentar la fuerza inspiratoria.
Zaryyab et al, 2021. Pakistán	Ensayo clínico aleatorizado controlado	Conocer los efectos de los ejercicios respiratorios en los patrones disfuncionales respiratorios y la calidad de vida en pacientes con asma	N=20 asmáticos, recetados con medicina para el asma en el último año Edad: 18-42 años	Calidad de vida por el mini- AQLQ, FVC/FEV1 medido por espirometría, cuestionario observacional de 10 ítems sobre el patrón respiratorio <u>Dos grupos de tratamiento:</u> Grupo A: técnica Papworth Grupo B: técnica Buteyko	Los pacientes reportan mejora en la calidad de vida, pero sin cambios significativos tras pasar el cuestionario. La evaluación con espirometría no presenta cambios significativos. El patrón no sufre cambios tras el tratamiento. Existen cambios significativos en la cantidad de pacientes con una respiración rítmica, pasando del 50% hasta el 80%. Este estudio no puede demostrar una mejora en la calidad de vida, pero si un cambio en la forma de respirar para gran parte de los pacientes

<p>Andreasson et al, 2022. Dinamarca</p>	<p>Ensayo clínico aleatorizado controlado</p>	<p>Investigar la efectividad de los ejercicios respiratorios como tratamiento adyuvante en calidad de vida en pacientes con asma moderado o severo</p>	<p>N=193 asmáticos revisados por especialista (+2 veces) y ACQ <1.5. Edad: +18 años</p>	<p>Calidad de vida por mini- AQLQ, control de asma con ACQ6, disfunción respiratoria por cuestionario Nijmegen, valoración psicológica con HADS, efectos adversos, capacidad funcional con 6MWT, espirometría (MedikroPro) y acelerómetro (BodyMedia Sensewear) para medir pasos diarios y cantidad actividad física diaria. <u>Dos grupos de tratamiento:</u> Grupo A: ejercicio respiratorio Grupo B: tratamiento habitual</p>	<p>La calidad mejora de forma significativa en el grupo A en comparación con el grupo B. Incluso a los 12 meses de seguimiento. La única diferencia entre grupos a los 6 meses fue en la valoración psicológica, favoreciendo al grupo A. Se produjeron efectos adversos en ambos grupos, sin diferencia significativa. Los ejercicios respiratorios impartidos por un fisioterapeuta provocan mejoras en la calidad de vida, incluso a los 12 meses de seguimiento. Se recomienda estos ejercicios a todos los pacientes, independientemente de la gravedad.</p>
<p>Ricketts et al, 2022. Reino Unido</p>	<p>Ensayo clínico aleatorizado controlado</p>	<p>Evaluar el impacto de un programa de rehabilitación pulmonar personalizado en personas con sobrepeso/obesidad y asma difícil de controlar</p>	<p>N=77 asmáticos, con asma no controlado y IMC≥25kg/m2. Edad: 18-80 años</p>	<p>Calidad de vida medido por AQLQ, control del asma por ACQ6, factores psicológicos con HADS y valorar la disnea con MRC, FeNO, espirometría, análisis sanguíneo para obtener eosinófilos, 6MWT y acelerómetro para medir la actividad física. <u>Dos grupos de tratamiento:</u> Grupo intervención: programa de rehabilitación respiratoria y educación. Grupo control: tratamiento habitual</p>	<p>En cuanto a la calidad de vida no se aprecian cambios significativos. El grupo intervención muestra significativamente mejores valores en cuanto a control del asma que el grupo control. La disnea mejora de forma significativa en el grupo intervención. En el 6MWT, la distancia es significativamente mayor en grupo intervención, con un Borg significativamente menor. No hubo cambios en HADS, actividad física, espirometría, FeNO o concentración de eosinófilos. Se demuestran mejoras significativas en cuanto a control del asma, tolerancia al ejercicio y disminución de disnea. Aunque los efectos son pequeños y con una importancia clínica incierta</p>

<p>Passos et al, 2022. Brasil</p>	<p>Ensayo clínico aleatorizado controlado</p>	<p>Evaluar el efecto de una intervención conductual para aumentar la actividad física sobre la calidad del sueño. Verificar la asociación entre un cambio en calidad de sueño, calidad de vida, ansiedad, depresión y síntomas del asma</p>	<p>N=49 asmáticos nivel moderado o severo, físicamente inactivos, no utilicen medicación para dormir y asma descontrolado Edad: 18-60 años</p>	<p>La calidad del sueño se midió con Actisleep GT9X y con Cuestionario de Pittsburg de Calidad de Sueño (PSQI), la actividad física con Actigraph GT9X, el control del asma con ACQ, factores psicosociales con HADS y calidad de vida con AQLQ <u>Dos grupos de tratamiento:</u> Grupo intervención: educación y programa personalizado con objetivos Grupo control: educación y tratamiento habitual</p>	<p>La calidad del sueño mejora de forma significativa en el grupo intervención en comparación con el grupo control. El grupo intervención aumentó su actividad física diaria en comparación con el grupo control. En cuanto al control del asma, mejoró de forma significativa en el grupo intervención, aumentó los días sin síntomas y presentaron menos exacerbaciones que el grupo control. No existen diferencias significativas entre grupos para la calidad de vida y los factores psicosociales. Se demuestra que una intervención conductual puede aumentar el nivel de actividad física, calidad de sueño y control del asma</p>
---------------------------------------	---	---	--	--	--



Tabla 2. Tabla con los artículos valorados por la escala PEDro (18).

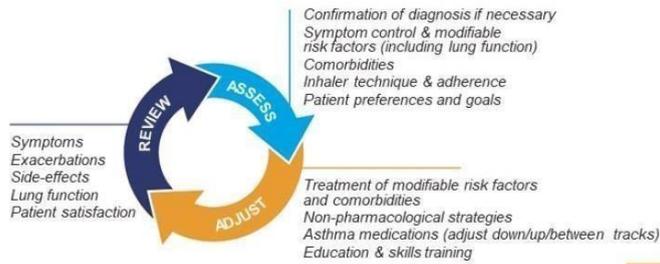
	1*	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	TOTAL
Prem et al, 2013. India	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	7/10
Ritz et al, 2014. EEUU	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	6/10
Rondinel et al, 2014. Brasil	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	5/10
França-Pinto et al, 2015. Brasil	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	5/10
Jun Ma et al, 2015. EEUU	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	8/10
Meyer et al, 2015. Alemania	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	5/10
Prasanna et al, 2015. India	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	3/10
El-Kader et al, 2016. Arabia Saudí	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	4/10
Coelho et al, 2017. Brasil	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	7/10
Toennesen et al, 2017. Dinamarca y Reino Unido	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	6/10
Bruton et al, 2018. Reino Unido	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	7/10
Duruturk et al, 2018. Turquía	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	5/10
Freitas et al, 2018. Brasil	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	8/10
López-De Uralde-Villanueva et al, 2018. España	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	8/10
Jaakola et al, 2019. Finlandia	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	5/10
Zarneshan et al, 2019. Irán	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	4/10
Erdoğan et al, 2020. Turquía	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	8/10
Evaristo et al, 2020. Brasil	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	8/10
Türk et al, 2020. Países Bajos	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	7/10
Coulson et al, 2021. Estados Unidos	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	6/10
Develi et al, 2021. Turquía	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	5/10
Lage et al, 2021. Brasil	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	7/10
Nyenhuis et al, 2021. Estados Unidos	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	3/10
Chung et al, 2021. Taiwan	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	7/10
Zaryyab et al, 2021. Pakistán	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2/10
Andreasson et al, 2022. Dinamarca	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	7/10
Passos et al, 2022. Brasil	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	7/10
Ricketts et al, 2022. Reino Unido	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	8/10

*El criterio 1 no computa para el total de la valoración

Anexo 1. Tabla sobre la personalización del tratamiento según la GINA (6).

**Adults & adolescents
12+ years**

Personalized asthma management
Assess, Adjust, Review
for individual patient needs



CONTROLLER and **PREFERRED RELIEVER**
(Track 1). Using ICS-formoterol as reliever reduces the risk of exacerbations compared with using a SABA reliever

STEPS 1 – 2 As-needed low dose ICS-formoterol	STEP 3 Low dose maintenance ICS-formoterol	STEP 4 Medium dose maintenance ICS-formoterol	STEP 5 Add-on LAMA Refer for phenotypic assessment ± anti-IgE, anti-IL5/5R, anti-IL4R Consider high dose ICS-formoterol
RELIEVER: As-needed low-dose ICS-formoterol			

CONTROLLER and **ALTERNATIVE RELIEVER**
(Track 2). Before considering a regimen with SABA reliever, check if the patient is likely to be adherent with daily controller

STEP 1 Take ICS whenever SABA taken	STEP 2 Low dose maintenance ICS	STEP 3 Low dose maintenance ICS-LABA	STEP 4 Medium/high dose maintenance ICS-LABA	STEP 5 Add-on LAMA Refer for phenotypic assessment ± anti-IgE, anti-IL5/5R, anti-IL4R Consider high dose ICS-LABA
RELIEVER: As-needed short-acting β2-agonist				

Other controller options for either track

Low dose ICS whenever SABA taken, or daily LTRA, or add HDM SLIT	Medium dose ICS, or add LTRA, or add HDM SLIT	Add LAMA or LTRA or HDM SLIT, or switch to high dose ICS	Add azithromycin (adults) or LTRA; add low dose OCS but consider side-effects
--	---	--	---

ICS: corticoesteroides inhalados; LAMA: anticolinérgicos de larga duración; SABA: agonistas β2 adrenérgico de acción corta; LABA: β2 adrenérgico de larga duración; LTRA: antagonista de receptores de leucotrienos; HDM SLIT: inmunoterapia sublingual

Anexo 2. Los 9 aspectos que debe conocer y aprender un paciente con asma según la GEMA (9).

1.	Conocer que el asma es una enfermedad crónica y necesita tratamiento continuo, aunque no tenga molestias.
2.	Saber las diferencias que existen entre inflamación y broncoconstricción.
3.	Diferenciar los fármacos “controladores” de la inflamación, de los “aliviadores” de la obstrucción.
4.	Reconocer los síntomas de la enfermedad.
5.	Usar correctamente los inhaladores.
6.	Identificar y evitar en lo posible los desencadenantes.
7.	Monitorizar los síntomas y el flujo espiratorio máximo (PEF)
8.	Reconocer los signos y síntomas de agravamiento de la enfermedad (pérdida del control)
9.	Actuar ante un deterioro de su enfermedad para prevenir la crisis o exacerbación.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Papi A, Brightling C, Pedersen SE, Reddel HK. Asthma. *Lancet*. 2018; 391 (10122): 783-800.
2. Moral L, Vizmanos G, Torres-Borrego J, Praena-Crespo M, Tortajada-Girbés M, Pellegrini FJ et al. Asthma diagnosis in infants and preschool children: a systematic review of clinical guidelines. *Allergol Immunopathol (Madr)*. 2019; 47 (2): 107-121.
3. Organización Mundial de la Salud [Internet]. OMS; 2023 [citado 13 de abril de 2023]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/asthma>
4. GBD 2019 Diseases and Injuries Collaborators. Global burden of 369 diseases and injuries in 204 countries and territories, 1990-2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *Lancet*. 2020; 396 (10258): 1204-1222.
5. Loftus PA, Wise SK. Epidemiology and economic burden of asthma. *Int Forum Allergy Rhinol*. 2015; 5 (1):57-60.
6. Iniciativa Global por el Asma [Internet]. Estrategia global para el manejo y la prevención del asma; 2023 [citado 15 de mayo de 2023]. Disponible en: www.ginasthma.org
7. Stern J, Pier J, Litonjua AA. Asthma epidemiology and risk factors. *Semin Immunopathol*. 2020; 42 (1): 5-15.
8. Kuruvilla ME, Vanijcharoenkarn K, Shih JA, Lee FE. Epidemiology and risk factors for asthma. *Respir Med*. 2019; 149: 16-22.
9. Guía Española para el manejo del Asma GEMA 5.3 [Internet]. 2023 [citado 15 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://www.gemasma.com/>
10. 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*. 2021; 59 (1): 2102730.

11. Mauer Y, Taliercio RM. Managing adult asthma: The 2019 GINA guidelines. *Cleve Clin J Med.* 2020; 87 (9): 569-575.
12. Demoly P, Annunziata K, Gubba E, Adamek L. Repeated cross-sectional survey of patient-reported asthma control in Europe in the past 5 years. *Eur Respir Rev.* 2012; 21 (123): 66-74.
13. Van Dijk BCP, Svedster H, Hedding A, Nelsen L, Balradj JS, Alleman C. Relationship between the Asthma Control Test (ACT) and other outcomes: a targeted literature review. *BMC Pulm Med.* 2020; 20 (1):79.
14. Castillo JR, Peters SP, Busse WW. Asthma Exacerbations: Pathogenesis, Prevention, and Treatment. *J Allergy Clin Immunol Pract.* 2017; 5 (4): 918-927.
15. Plaza V, Blanco M, García G, Korta J, Molina J, Quirce S; en representación del Comité Ejecutivo de GEMA. Highlights of the Spanish Asthma Guidelines (GEMA), version 5.0. *Arch Bronconeumol (Engl Ed).* 2021; 57 (1): 11-12.
15. Lommatzsch M, Buhl R, Korn S. The Treatment of Mild and Moderate Asthma in Adults. *Dtsch Arztebl Int.* 2020; 117 (25): 434-444.
16. Zhang W, Wang Q, Liu L, Yang W, Liu H. Effects of physical therapy on lung function in children with asthma: a systematic review and meta-analysis. *Pediatr Res.* 2021; 89 (6): 1343-1351.
17. Bruurs ML, van der Giessen LJ, Moed H. The effectiveness of physiotherapy in patients with asthma: a systematic review of the literature. *Respir Med.* 2013; 107 (4): 483-494.
18. Escala PEDro [Internet]. PEDro: Physiotherapy evidence database; 2012 [citado 15 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://pedro.org.au/spanish/resources/pedro-scale/>

19. Meyer A, Günther S, Volmer T, Taube K, Baumann HJ. A 12-month, moderate-intensity exercise training program improves fitness and quality of life in adults with asthma: a controlled trial. *BMC Pulm Med.* 2015; 15: 56.
20. Zarneshan A, Gholamnejad M. Moderate Aerobic Exercise Enhances the Th1/Th2 Ratio in Women with Asthma. *Tanaffos.* 2019; 18 (3): 230-237.
21. Chung Y, Huang TY, Liao YH, Kuo YC. 12-Week Inspiratory Muscle Training Improves Respiratory Muscle Strength in Adult Patients with Stable Asthma: A Randomized Controlled Trial. *Int J Environ Res Public Health.* 2021; 18 (6): 3267.
22. Duruturk N, Acar M, Doğrul MI. Effect of Inspiratory Muscle Training in the Management of Patients With Asthma: A RANDOMIZED CONTROLLED TRIAL. *J Cardiopulm Rehabil Prev.* 2018; 38 (3): 198-203.
23. Lage SM, Pereira DAG, Corradi Magalhães Nepomuceno AL, Castro AC, Araújo AG, Hoffman M et al. Efficacy of inspiratory muscle training on inspiratory muscle function, functional capacity, and quality of life in patients with asthma: A randomized controlled trial. *Clin Rehabil.* 2021; 35 (6): 870-881.
24. França-Pinto A, Mendes FA, de Carvalho-Pinto RM, Agondi RC, Cukier A, Stelmach R et al. Aerobic training decreases bronchial hyperresponsiveness and systemic inflammation in patients with moderate or severe asthma: a randomised controlled trial. *Thorax.* 2015; 0: 1-8.
25. Toennesen LL, Meteran H, Hostrup M, Wium Geiker NR, Jensen CB, Porsbjerg C et al. Effects of Exercise and Diet in Nonobese Asthma Patients-A Randomized Controlled Trial. *J Allergy Clin Immunol Pract.* 2018; 6 (3): 803-811.
26. Ricketts HC, Sharma V, Steffensen F, Goodfellow A, Mackay E, MacDonald G et al. A pragmatic randomised controlled trial of tailored pulmonary rehabilitation in participants with difficult-to-control asthma and elevated body mass index. *BMC Pulm Med.* 2022; 22 (1): 363.

27. Türk Y, Theel W, van Huisstede A, van de Geijn GM, Birnie E, Hiemstra PS et al. Short-term and long-term effect of a high-intensity pulmonary rehabilitation programme in obese patients with asthma: a randomised controlled trial. *Eur Respir J*. 2020; 56 (1): 1901820.
28. Coelho CM, Reboredo MM, Valle FM, Malaguti C, Campos LA, Nascimento LM et al. Effects of an unsupervised pedometer-based physical activity program on daily steps of adults with moderate to severe asthma: a randomized controlled trial. *J Sports Sci*. 2018; 36 (10): 1186-1193.
29. Prem V, Sahoo RC, Adhikari P. Comparison of the effects of Buteyko and pranayama breathing techniques on quality of life in patients with asthma - a randomized controlled trial. *Clin Rehabil*. 2013; 27 (2): 133-141.
30. Andreasson KH, Skou ST, Ulrik CS, Madsen H, Sidenius K, Assing KD et al. Breathing Exercises for Patients with Asthma in Specialist Care: A Multicenter Randomized Clinical Trial. *Ann Am Thorac Soc*. 2022; 19 (9): 1498-1506.
31. Bruton A, Lee A, Yardley L, Raftery J, Arden-Close E, Kirby S et al. Physiotherapy breathing retraining for asthma: a randomised controlled trial. *Lancet Respir Med*. 2018; 6 (1): 19-28.
32. López-de-Uralde-Villanueva I, Candelas-Fernández P, de-Diego-Cano B, Mínguez-Calzada O, Del Corral T. The effectiveness of combining inspiratory muscle training with manual therapy and a therapeutic exercise program on maximum inspiratory pressure in adults with asthma: a randomized clinical trial. *Clin Rehabil*. 2018; 32 (6): 752-765.
33. Jaakkola JJK, Aalto SAM, Hernberg S, Kiihamäki SP, Jaakkola MS. Regular exercise improves asthma control in adults: A randomized controlled trial. *Sci Rep*. 2019; 9 (1): 12088.
34. Rondinel TZ, Corrêa IF, Hoscheidt LM, Bueno MH, Da Silva LM, Reppold CT et al. Incentive spirometry combined with expiratory positive airway pressure improves asthma control and quality of life in asthma: a randomised controlled trial. *J Asthma*. 2015; 52 (2): 220-227.
35. Ritz T, Rosenfield D, Steele AM, Millard MW, Meuret AE. Controlling asthma by training

- ofCapnometry-Assisted Hypoventilation (CATCH) vs slow breathing: a randomized controlled trial. *Chest*. 2014; 146 (5): 1237-1247.
36. Passos NF, Freitas PD, Carvalho-Pinto RM, Cukier A, Carvalho CRF. Increased physical activity reduces sleep disturbances in asthma: A randomized controlled trial. *Respirology*. 2023; 28 (1): 20-2
37. Prasanna KB, Sowmiya KR, Dhileeban CM. Effect of Buteyko breathing exercise in newly diagnosed asthmatic patients. *Int J Med Public Health*. 2015; 5 (1): 77-81.
38. Zaryyab, Hassan Z, Shah SR, Saeed S, Anwar N. Effects of Breathing Exercises on Breathing Pattern, Lung Capacities and Quality of Life in Asthmatic Patients: A Randomized Controlled Trial. *Med Forum*. 2021; 32 (11): 145-149.
39. Erdoğan Yüce G, Taşcı S. Effect of pranayama breathing technique on asthma control, pulmonary function, and quality of life: A single-blind, randomized, controlled trial. *Complement Ther Clin Pract*. 2020; 38: 101081.
40. Evaristo KB, Mendes FAR, Saccomani MG, Cukier A, Carvalho-Pinto RM, Rodrigues MR et al. Effects of Aerobic Training Versus Breathing Exercises on Asthma Control: A Randomized Trial. *J Allergy Clin Immunol Pract*. 2020; 8 (9): 2989-2996.
41. Coulson E, Carpenter LM, Georgia TE, Baptist AP. Breathing exercises in older adults with asthma: a blinded, randomized, placebo-controlled trial. *J Asthma*. 2022; 59 (7): 1438-1444.
42. Develi E, Subasi F, Aslan GK, Bingol Z. The effects of core stabilization training on dynamic balance and pulmonary parameters in patients with asthma. *J Back Musculoskelet Rehabil*. 2021; 34 (4): 639-648.
43. Freitas PD, Silva AG, Ferreira PG, DA Silva A, Salge JM, Carvalho-Pinto RM et al. Exercise Improves Physical Activity and Comorbidities in Obese Adults with Asthma. *Med Sci Sports Exerc*. 2018; 50 (7): 1367-1376.

44. Nyenhuis SM, Shah N, Kim H, Marquez DX, Wilbur J, Sharp LK. The Feasibility of a Lifestyle Physical Activity Intervention for Black Women with Asthma. *J Allergy Clin Immunol Pract.* 2021; 9 (12): 4312-4321.
45. Ma J, Strub P, Xiao L, Lavori PW, Camargo CA Jr, Wilson SR et al. Behavioral weight loss and physical activity intervention in obese adults with asthma. A randomized trial. *Ann Am Thorac Soc.* 2015; 12 (1): 1-11.
46. Abd El-Kader SM, Al-Jiffri OH, Ashmawy EM, Gaowgzeh RA. Treadmill walking exercise modulates bone mineral status and inflammatory cytokines in obese asthmatic patients with long term intake of corticosteroids. *Afr Health Sci.* 2016; 16 (3): 798-808.
47. Lista-Paz A, Bouza Cousillas L, Jácome C, Fregonezi G, Labata-Lezaun N, Llurda-Almuzara L et al. Effect of respiratory muscle training in asthma: A systematic review and meta-analysis. *Ann Phys Rehabil Med.* 2023; 66 (3): 101691.
48. Santino TA, Chaves GS, Freitas DA, Fregonezi GA, Mendonça KM. Breathing exercises for adults with asthma. *Cochrane Database Syst Rev.* 2020;3 (3): CD001277.