

L'activitat física com a factor de protecció de la malaltia asmàtica

Revisió bibliogràfica

Treball de Final de Grau

Alumna: Cristina Garcia Navas

Tutor: Dr. Bernat-Carles Serdà i Ferrer

Estudis de Grau d'Infermeria

Curs acadèmic 2019-2020

“El deporte es preservador de la salud”

Hipòcrates (460 a.C – 370 a.C)

AGRAÏMENTS

Considero que és un detall dedicar unes paraules a aquelles persones que m'han ajudat durant aquests anys de carrera i sobretot en aquesta última etapa dels meus estudis universitaris. Agrair als que m'han donat suport i força per poder completar i realitzar aquest treball amb il·lusió i ganes.

Principalment vull agrair l'estima i suport incondicional de la meva família, que sempre m'ha fet costat quan ho he necessitat. Per donar-me l'oportunitat de formar-me com a futura professional sanitària i poder donar el millor de mi com a persona. Perquè mai heu dubtat que tinc potencial per assolir el que em proposi. I, sobretot, per creure en mi des del primer moment, sense aquest suport no hagués pogut assolir tots els meus objectius i encara menys gaudir-los. Avui dia sóc qui sóc gràcies a ells.

A la meva parella, que sempre m'escolta i m'aconsella des de l'immens cor que té. Sempre està al meu costat quan ho necessito i m'ajuda en tot. Senzillament forma part de mi i del meu dia a dia.

A les meves amigues, que tot i no poder-les veure gaire sovint pels estudis i els entrenaments de patinatge, sempre són allà quan les necessito i m'ajuden amb tot i més. Perquè en els moments dolents m'han ajudat a veure la part positiva i a no preocupar-me massa en ocasions per coses que no valen la pena.

Al meu tutor, en Bernat-Carles Serdà, per ajudar-me a encaminar de la millor manera aquest treball i facilitar-me la seva ajuda en l'estructura d'aquest i en la cerca d'algun article que s'hi troba inclòs. Per la seva implicació, que ha fet més fàcil i entenedor tot el camí fins a la finalització del treball.

Gràcies a tots per fer-me créixer com a persona.

Referència de les abreviatures i els acrònims

AIE	Asma induïda per l'exercici
AINES	Antiinflamatoris no esteroïdals
ARLT	Antagonistes dels receptors dels leucotriens
DE	Despesa energètica
DET	Despesa energètica total
EM	Equivalents metabòlics
FC	Freqüència cardíaca
FEF 25-75	Flux expiratori forçat del 25 al 75%
FeNO	Fracció d'òxid nítric exhalat
FEV1	Volum expiratori forçat en el primer segon
FVC	Capacitat vital forçada
GCI	Glucocorticoides inhalats
GCO	Glucocorticoides orals
HRB	Hiperresposta bronquial
IMC	Índex de massa corporal
LABA	Agonistes B2 adrenèrgics d'acció llarga
MRC	Medical Research Council
PA	Pressió arterial
PC6M	Prova de caminar 6 minuts
QAF	Qüestionari de l'activitat física
QdV	Qualitat de vida
QQdVA	Qüestionari de qualitat de vida en l'asma
QQdVP	Qüestionari de qualitat de vida pediàtric
QQdVPS	Qüestionari de qualitat de vida pediàtric estandarditzat
QSF-36	Qüestionari Short Form-36 sobre la salut
SABA	Agonistes B2 adrenèrgics d'acció curta
SatO2	Saturació d'oxigen
TCA	Test del control de l'asma
TCC	Tai-Chi-Chuan
VE _{màx}	Ventilació expiratòria màxima
VO ₂ _{màx}	Màxim volum d'oxigen

ÍNDEX

Índex de continguts

RESUM.....	6
ABSTRACT.....	7
1. MARC TEÒRIC.....	8
1.1 L'ASMA BRONQUIAL.....	8
1.1.1 Concepte i fisiopatologia.....	8
1.1.2 Epidemiologia.....	9
1.1.3 Factors de risc de l'asma.....	10
1.1.4 Diagnòstic de l'asma.....	11
1.1.5 Tractament de l'asma.....	16
2. ACTIVITAT FÍSICA I ASMA.....	23
2.1 Diferències entre activitat física i exercici físic.....	23
2.3 Relació entre activitat física i asma.....	24
2.4 Qualitat de vida referent a l'asma.....	24
2.5 Esports recomanats per persones asmàtiques.....	25
2. OBJECTIUS.....	26
3. MATERIAL I MÈTODES.....	27
4. RESULTATS.....	36
5. DISCUSSIÓ.....	53
5.1 Millores fisiològiques i mentals de l'activitat física en persones asmàtiques.....	53
5.2 Pràctiques esportives que ajuden en el maneig de la malaltia.....	55
6. CONCLUSIONS.....	57
7. REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES.....	58

Índex de figures

Figura 1. Fisiopatologia de l'asma segons l'estadiatge.....	9
Figura 2. Tractament esglaonat. Ajustament del tractament en funció del grau de control (4).....	18
Figura 3. Esglaons terapèutics del tractament de manteniment de l'asma en l'adult (15).	18
Figura 4. Algoritme de cerca bibliogràfica a Cochrane Library.	34
Figura 5. Algoritme de cerca bibliogràfica a Medline PubMed.	34
Figura 6. Algoritme de cerca bibliogràfica a CINAHL.....	35
Figura 7. Algoritme de cerca bibliogràfica a SciELO.....	35

Índex de taules

Taula 1. Desencadenants de símptomes d'asma (4).....	11
Taula 2. Diagnòstic diferencial entre l'asma i el MPOC (4).....	13
Taula 3. Classificació del control de l'asma en adults (4)	17
Taula 4. Resum dels resultats obtinguts de la cerca bibliogràfica.....	47

RESUM

Introducció: L'asma és una malaltia inflamatòria crònica de les vies respiratòries en què té lloc una pèrdua progressiva de la funció pulmonar que cursa amb episodis de dispnea, tos, tiratge intercostal i opressió toràcica. Afecta al voltant de 334 milions de persones arreu del món i en el cas el nostre país, uns 3 milions de persones pateixen la malaltia amb una tendència de prevalença creixent. Avui dia la població encara considera que la pràctica d'activitat física en persones asmàtiques està contraindicat ja que es creu que empitjora la simptomatologia, però, s'ha identificat que té un efecte totalment oposat. Millora la capacitat cardiopulmonar donant lloc a una millor qualitat de vida (QdV) i redueix la prevalença de l'asma infantil i en adults. **Objectius:** Descriure els beneficis de l'activitat física en les persones asmàtiques; tant fisiològics com mentals i determinar el tipus d'exercici físic més eficaç per evitar la crisi d'asma. **Metodologia:** S'ha realitzat una revisió bibliogràfica a les bases de dades Medline PubMed, Cochrane Library, CINAHL i SciELO. Per realitzar la cerca es van utilitzar les següents paraules clau: "asthma", "exercise", "physical activity", "respiratory function" i "lung function". Pel que fa als criteris d'inclusió, es va acceptar evidència publicada entre els anys 2015 i 2020; articles en llengua anglesa, castellana i catalana; a text complet i d'accés lliure on s'inclouin poblacions de totes les edats i que tractin la relació entre l'activitat física i l'asma. Es van excloure els articles que no responien a l'objectiu de la revisió i evidència elaborada amb animals. **Resultats:** S'han inclòs 13 articles a la revisió. Els articles seleccionats presenten els dissenys metodològics següents: 1 revisió bibliogràfica, 2 estudis de casos i controls, 1 revisió sistemàtica, 1 estudi prospectiu, 2 assajos controlats aleatoritzats, 1 estudi longitudinal, 1 revisió sistemàtica i metanàlisi, 3 assajos controlats i 1 revisió clínica. **Conclusions:** L'entrenament aeròbic millora el control clínic de l'asma, redueix la inflamació pulmonar i augmenta la condició cardiorespiratòria evitant l'inici de malalties com són l'obesitat i les malalties mentals en el cas de la població infantil. Cal afegir que els resultats confirmen que l'ansietat es troba vinculada amb l'activitat física diària. Tanmateix, la pràctica esportiva millora la QdV de les persones asmàtiques. Per aquests motius, l'exercici s'hauria de prescriure com a part del tractament de l'asma. **Paraules clau:** Asma, exercici, activitat física, funció pulmonar.

ABSTRACT

Introduction: Asthma is a chronic inflammatory disease of the respiratory tract that results in a progressive loss of lung function with episodes of dyspnoea, cough, intercostal pull, and chest tightness. It affects around 334 million people worldwide and, in our country there are about 3 million people who suffer from the disease with a growing trend. Today, the population still considers that the practice of physical activity in asthmatics is contraindicated because it is believed to worsen the symptoms, but it has been identified that it has a completely opposite effect. Improves cardiopulmonary capacity leading to a better quality of life (QoL) and reduces the prevalence of asthma in children and adults. **Objectives:** To describe the benefits of physical activity in asthmatics; both physiological and mental and determine which physical exercise is more efficient to prevent an asthmatic crisis. **Methodology:** A literature review was performed on the Medline PubMed, Cochrane Library, CINAHL and SciELO databases. The keywords to perform the search were: "asthma", "exercise", "physical activity", "respiratory function" and "lung function". The inclusion criteria of the review were: evidence published between 2015 and 2020; articles in English, Spanish and Catalan; full-text, open-access text that includes populations of all ages and focuses on the relationship between physical activity and asthma. Articles that do not meet the objective of the review and evidence developed with animals were excluded. **Results:** 13 articles were included in the review. The selected articles present the following methodological designs: 1 literature review, 2 case studies and controls, 1 systematic review, 1 prospective study, 2 randomized controlled trials, 1 longitudinal study, 1 systematic review and meta-analysis, 3 controlled trials and 1 clinical review. **Conclusions:** Aerobic training improves clinical control of asthma, reduces lung inflammation and increases cardiorespiratory condition by preventing the onset of diseases such as obesity and mental illness in the case of children. It should be added that the results confirm that anxiety is linked to daily physical activity. However, the practice of sport leads to an improvement in the QoL of asthmatics. For these reasons, exercise should be prescribed as part of the treatment of asthma. **Keywords:** Asthma, exercise, physical activity, lung function.

1. MARC TEÒRIC

1.1 L'ASMA BRONQUIAL

1.1.1 Concepte i fisiopatologia

El concepte d'asma és un terme complex de descriure ja que és una malaltia multifactorial (etiologia, característiques morfològiques, canvis funcionals i manifestacions clíniques), en la qual hi té lloc una interacció entre el sistema immunològic i el sistema nerviós autònom (1).

Tot i això, l'asma es podria definir com una malaltia inflamatòria crònica de les vies respiratòries, en què des de la visió patogènica intervenen diverses cèl·lules i mediadors de la inflamació (mastòcits, eosinòfils, limfòcits T, macròfags, neutròfils i cèl·lules epitelials) (2), condicionada per factors genètics i que cursa amb una hiperresposta bronquial (HRB) i una obstrucció variable del flux aeri, total o parcialment reversible, ja sigui espontàniament o per l'acció medicamentosa (1–4).

La inflamació és una característica patològica comuna de l'asma, però, els pacients asmàtics presenten concomitantment una remodelació de les vies respiratòries que inclou: engruiximent de la capa reticular de la membrana basal, fibrosis subepitelial, hipertrofia i hiperplàsia de la musculatura llisa bronquial, proliferació i dilatació dels vasos, hiperplàsia de les glàndules mucoses i hipersecreció de moc, en que hi té lloc una pèrdua progressiva de la funció pulmonar (4).

Cursa amb episodis recurrents d'HRB, ocasionant una disminució del diàmetre de les vies respiratòries en resposta a estímuls que són innocus en persones sense asma. Condueix a una limitació del flux variable i a l'aparició de símptomes intermitents. La HRB està relacionada amb el procés inflamatori i la reparació de les vies respiratòries i és reversible parcialment amb el tractament (4).

L'obstrucció bronquial és l'últim estadiatge al qual condueixen els canvis fisiopatològics de l'asma i l'origen de la majoria dels símptomes asmàtics (4).

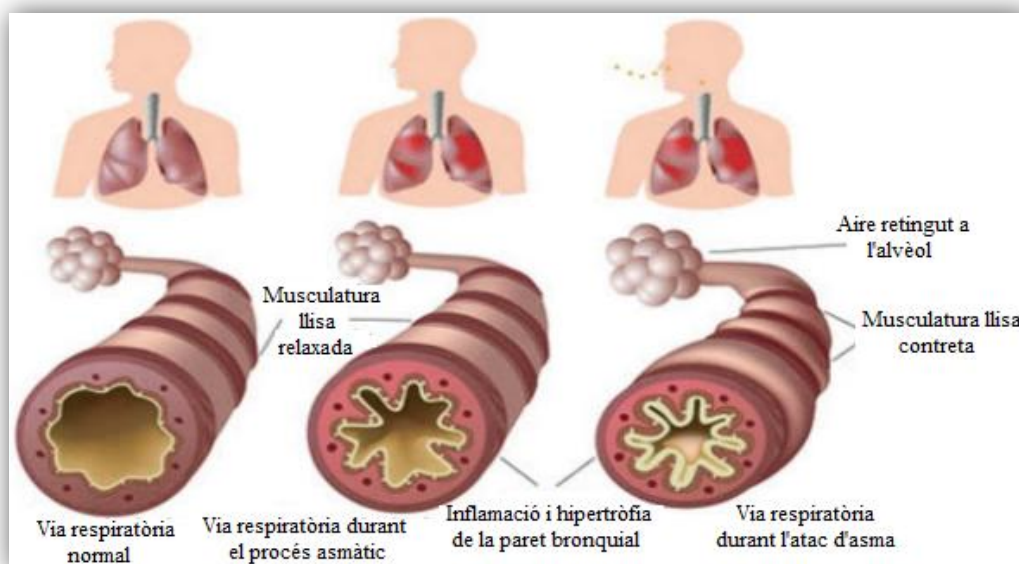


Figura 1. Fisiopatologia de l'asma segons l'estadiatge.

Cal afegir que la inflamació crònica provoca un increment en la reactivitat de la via aèria i episodis recorrents de sibilàncies, dispnea, tiratge intercostal, tos i opressió toràcica, especialment durant el matí i la nit (1,2).

1.1.2 Epidemiologia

La prevalença de l'asma varia en funció de la zona geogràfica, el clima, l'estil de vida i també influencia el desenvolupament econòmic de la regió (1). En l'actualitat, l'asma afecta a 334 milions de persones arreu del món (5) i més d'un 80% de les morts per asma tenen lloc a països subdesenvolupats (6).

Diversos estudis epidemiològics internacionals han demostrat un augment a nivell mundial de la prevalença de l'asma en les últimes dècades (3) i més destacadament en països amb un desenvolupament industrial creixent on l'asma afecta del 8 al 12% de la població (7). Tot això dóna lloc a un empitjorament en la qualitat de vida ((QdV) concepte desenvolupat a l'apartat 2.4), un alt cost socioeconòmic relacionat amb l'absentisme laboral i escolar, despesa de recursos econòmics i mort (7).

Es calcula que a Espanya hi ha unes 3 milions de persones asmàtiques i que la prevalença de l'asma autopercebuda, definida com a asma actual, asma acumulada o crisi asmàtica en l'últim any, es situa entre el 5 i 14% de la població (7). La mitjana de la prevalença de l'asma infantil a Espanya és del 10%, sent les zones costaneres les més incidents (4).

L'Estudi Europeu de Salut Respiratòria al nostre país va constatar unes taxes de 4,7% a Albacete, 3,5% a Barcelona, 1,1% a Galdakano, 1% a Huelva i 1,7% a Oviedo. La prevalença a Espanya ha augmentat en els últims anys, probablement en relació amb el desenvolupament industrial (4).

1.1.3 Factors de risc de l'asma

Per una banda, trobem que els factors de risc presenten una relació amb l'aparició de la malaltia asmàtica, mentre que, els desencadenants de símptomes d'asma són aquells en què la seva exposició origina l'aparició de símptomes en persones amb asma, cosa que pot desencadenar en una exacerbació asmàtica (4).

Identifiquem nombrosos factors de risc vinculats amb el desenvolupament de la malaltia asmàtica, entre els quals hi destaquen: factors de l'hoste (atòpia, menarquia precoç, obesitat, HRB, rinitis i sinusitis crònica), factors perinatals (prematuritat, icterícia neonatal, lactància, cesària i tabac en la gestació), factors ambientals (al·lèrgens, al·lèrgens laborals, infeccions respiratòries i tabaquisme) i fàrmacs (antibiòtics) (4).

Els factors genètics poden contribuir al desenvolupament d'asma, modular la resposta individual a altres factors de risc per desenvolupar la malaltia o influir sobre l'acció d'altres desencadenants (4). La genètica juga un paper molt important en l'expressió de la malaltia, la qual oscil·la entre el 35% i el 95% (2). La presència d'asma i/o atòpia en familiars de primer grau, especialment la mare, són el principal factor de risc d'expressió i persistència d'asma (8).

Les crisis asmàtiques estan provocades amb major freqüència per al·lèrgens, però, també influeix l'activitat física d'alta intensitat, les infeccions víriques, l'aire fred i els gasos irritants (3).

A la **taula 1** es recullen els diversos factors desencadenants de símptomes d'asma.

Taula 1. Desencadenants de símptomes d'asma (4)

Factors ambientals	Atmosfèrics	Pol·lució (tabaquisme, SO ₂ , NO ₂ , Ozó, CO*).
		Vegetals (partícules en suspensió, pol·len de gramínies, d'arbres i males herbes).
	Domèstics	Àcars de la pols, epiteli de gat i gos, i escarabat.
	Agents infecciosos	Fongs (<i>Alternaria alternata</i> , <i>Cladosporium herbarum</i> , <i>Penicillium</i> i <i>Aspergillus fumigatus</i>).
Virus i bacteries (rinovirus i altres virus respiratoris).		
Factors laborals	Substàncies de baix pes molecular	Fàrmacs, anhídrids, diisocianats, fustes, metalls i altres.
	Substàncies d'alt pes molecular	Substàncies d'origen vegetal, pols i farines d'aliments, enzims vegetals, gomes vegetals, fongs i espores, enzims animals.
Factors sistèmics	Fàrmacs	Antibiòtics sensibilitzants, àcid acetilsalicílic, b-bloquejants no selectius sistèmics i tòpics i antiinflamatoris no esteroïdals (AINES).
	Aliments	Llet de vaca, ou, fruits secs, cereals, peixos i marisc.
		Aliments amb sulfits (fruits secs, vi, suc de llimona, llima i raïm, patates dessecades, vinagre, marisc, cervesa, etc).
		Panalèrgens vegetals com profilines o proteïna transportadora de lípids.
Altres	Verí d'himenòpter: abella i vespes.	

* SO₂=diòxid de sofre, NO₂= diòxid de nitrogen i CO= monòxid de carboni.

1.1.4 Diagnòstic de l'asma

El diagnòstic d'asma s'ha de considerar davant de símptomes i signes clínics de sospita. Tot i això, no és suficient per a realitzar un diagnòstic d'asma ja que les variacions estacionals, els antecedents familiars i personals cal tenir-los en consideració. A més, s'incorporen proves objectives diagnòstiques, que majoritàriament són proves funcionals respiratòries (4).

L'objectiu del diagnòstic i el tractament precoç és limitar la freqüència, la intensitat, la durada i la gravetat de les exacerbacions, impedir el deteriorament de la funció pulmonar, prevenir la mort per asma i mantenir la QdV (8).

L'establiment d'un diagnòstic correcte és fonamental per tal d'instaurar un pla de tractament eficaç (3), com també ho és l'entrenament de la capacitat pulmonar a través de la fisioteràpia respiratòria (9).

S'ha evidenciat que els exercicis respiratoris, com el ioga i el pranayama (exercicis respiratoris del ioga), modifiquen el patró respiratori reduint la hiperventilació i el broncospasme, donant lloc a la normalització dels nivells de diòxid de carboni i disminuint la dispnea (10).

Principalment identifiquem 3 grans grups d'exercicis respiratoris: reentrenament respiratori (modificació del patró respiratori), entrenament de la musculatura respiratòria (increment de la força de la musculatura respiratòria) i entrenament musculoesquelètic (augment de la flexibilitat de la caixa toràcica) (10).

S'ha observat que els exercicis respiratoris, a part de la millora simptomàtica, comporten una disminució de l'ús de medicació de rescat (11).

Diagnòstic clínic

Serà sotmès a estudi tota persona que hagi presentat tres o més crisis de broncospasme, independentment de l'edat; també, cal considerar una crisi única de característiques greus o dues crisis que precisin ingrés (3).

En els nens menors de 6 anys, el diagnòstic es basa en una història clínica completa amb símptomes i signes d'asma; facilitant el diagnòstic diferencial d'asma, sent infreqüent la necessitat de realitzar proves complementàries. En els nens majors de 6 anys, les exploracions diagnòstiques de funció pulmonar estan recomanades i són pràcticament les mateixes que en l'estudi d'asma en adults (3).

Generalment, a partir dels 5 anys, cal realitzar una espirometria forçada amb prova de broncodilatació, per tal de conèixer el grau d'obstrucció i la seva reversibilitat, les quals confirmaran el diagnòstic d'asma (8).

La **història clínica** cal que sigui minuciosa i detallada. Durant l'anamnesi cal valorar els antecedents personals i familiars, l'entorn habitual, factors desencadenants dels episodis i els símptomes que presenti la persona (3). A més, s'han de considerar la presència de rinitis al·lèrgica o èczema (4).

L'**auscultació pulmonar** resulta ser normal fora dels episodis aguts. Les sibilàncies són el signe més característic i la seva detecció indica la presència d'una crisi o un mal control de la malaltia (8). En ocasions, durant l'exploració física també es pot detectar obstrucció nasal en la rinoscòpia anterior i dermatitis o èczema (4).

Davant la sospita d'asma, cal realitzar un **diagnòstic diferencial** [taula 2] amb altres malalties, en concret amb la malaltia pulmonar obstructiva crònica (MPOC) (4).

Taula 2. Diagnòstic diferencial entre l'asma i el MPOC (4)

	ASMA	MPOC
Edat d'inici	A qualsevol edat	Després dels 40 anys
Tabaquisme	Indiferent	Sempre
Presència d'atòpia	Freqüent	Infreqüent
Antecedents familiars	Freqüents	No valorable
Variabilitats símptomes	Sí	No
Reversibilitat obstrucció	Significativa	Sol ser menys significativa
Resposta glucocorticoides	Molt bona, quasi sempre	Indeterminada o variable
	Altres patologies possibles	Símptomes característics
Edat entre 15 i 40 anys	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Disfunció de cordes vocals ➤ Hiperventilació ➤ Cos estrany inhalat ➤ Fibrosi quística ➤ Bronquièctasis ➤ Malaltia cardíaca congènita ➤ Tromboemsolisme pulmonar 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Dispnea, estridor inspiratori ➤ Esvaniment, parestèsies ➤ Símptomes d'aparició brusca ➤ Tos i moc excessius ➤ Infeccions recurrents ➤ Bufs cardíacs ➤ Dispnea d'instauració brusca, dolor toràcic
Edat major de 40 anys	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Disfunció de cordes vocals ➤ Hiperventilació ➤ Bronquièctasis 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Dispnea, estridor inspiratori ➤ Esvaniment, parestèsies ➤ Infeccions recurrents

	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Malaltia del parènquima pulmonar ➤ Insuficiència cardíaca ➤ Tromboembolisme pulmonar 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Dispnea d'esforç, tos no productiva ➤ Dispnea d'esforç, símptomes nocturns ➤ Bufs cardíacs ➤ Dispnea d'instauració brusca, dolor toràcic
--	--	---

Diagnòstic funcional

Les proves de funció pulmonar es realitzen quan hi ha sospita d'asma i demostren de forma objectiva una alteració compatible (4).

Espirometria

L'espirometria és la prova diagnòstica d'elecció la qual permet conèixer el tipus i la magnitud de l'alteració funcional i seguir l'evolució de la malaltia a través del temps (12). Existeixen dos tipus d'espirometries: l'espirometria simple i la forçada. L'espirometria simple és aquella que es realitza fent que la persona, després d'una inspiració forçada, expulsi tot el volum d'aire possible sense límit de temps. En canvi, l'espirometria forçada consisteix en que la persona expulsi tot l'aire contingut als pulmons en el menor temps possible (13).

Aquesta tècnica consisteix en la mesura de fluxos expiratoris forçats després d'una inspiració màxima (12) i els principals paràmetres que determina són la capacitat vital forçada (FVC) i el volum expiratori forçat en el primer segon (FEV1), on els valors de referència van en funció de l'edat i ètnia de cada persona. La relació entre FEV1/FVC ens indica quin és el nivell d'obstrucció pulmonar de la persona, tot i que aquest criteri pot estar sobreestimat en persones grans (4).

Aquesta prova, a més, permet classificar als malalts en obstructius i restrictius. Els obstructius són aquells en què hi ha una disminució del flux expiratori i els restrictius en què el volum està disminuït (12).

La mesura del flux expirat màxim, el qual mesura el flux expiratori entre el 25% i el 75% de l'expiració forçada (FEF 25-75) (12), pot servir d'ajuda per a la confirmació del diagnòstic i monitorització de l'asma (3). També, pot ser útil en el seguiment d'alguns nens amb asma greu, mal controlada o en persones poc preceptores dels símptomes (8).

Test de broncodilatació

Consisteix en realitzar una prova funcional basal i repetir-la al cap de 10-15 minuts després d'administrar medicació broncodilatadora (4 pulsacions de 100 µg de salbutamol separades per 30 segons entre pulsacions realitzades amb un inhalador pressuritzat i càmera espaiadora). L'objectiu de la prova és confirmar la presència d'una obstrucció reversible (8).

Es considera resposta positiva quan hi té lloc un augment de la FEV1 \geq 12% respecte al valor basal o \geq 9% respecte al valor teòric. Una prova negativa no exclou el diagnòstic d'asma (3).

Proves de provocació bronquial

Les proves de provocació poden ser d'ajuda per a aquelles persones amb sospita clínica d'asma i funció pulmonar normal (4) per tal de demostrar l'existència d'HRB (3).

Es poden fer servir agents directes, com la metacolina o la histamina, o indirectes com l'adenosina monofosfat, manitol o solució salina hipertònica. Aquests últims presenten una millor relació amb la inflamació i una major sensibilitat a l'efecte dels glucocorticoides (4).

Prova d'esforç o d'exercici

Les proves de carrera lliure, bicicleta estàtica i córrer sobre una cinta són diferents exercicis a través dels quals es pot diagnosticar la broncoconstricció (1).

Per a realitzar aquesta prova, cal suspendre els broncodilatadors inhalats 6 hores abans de la realització de la prova i els orals o d'alliberació perllongada cal suspendre'ls com a mínim 24 hores abans (1).

En aquest cas, el resultat s'obté a través de la fórmula que es mostra a continuació: $FEV1 \text{ basal} - FEV1 \text{ post exercici} / FEV1 \text{ basal} \times 100$. Una caiguda superior o igual al 15% en la FEV1 es considera resposta positiva (3).

Test de metacolina

Aquesta prova presenta una sensibilitat del 95% i menys efectes secundaris que altres substàncies (3). La HRB és una de les característiques de l'asma bronquial, però no específica (12), ja que hi ha altres malalties que cursen amb HRB com la fibrosi quística (3).

El test de metacolina també es fa servir per avaluar la severitat de la HRB així com la resposta a la teràpia i en aquestes situacions a vegades es fa sense una espirometria normal (12).

Mentre es realitza la prova, es donen dosis augmentades de metacolina per nebulització mesurant la FEV1 després de cada dosi. Quan la FEV1 cau en més d'un 20%, es suspèn la prova i normalment s'administra salbutamol (12).

Cal tenir en consideració que existeixen una sèrie de contraindicacions per realitzar aquest tipus de test: limitació obstructiva (FEV1 <50%), infart en els últims tres mesos i hipertensió arterial no controlada (Pressió arterial (PA) sistòlica >200 mmHg o PA diastòlica >100 mmHg) (12).

1.1.5 Tractament de l'asma

L'objectiu del tractament de l'asma és aconseguir i mantenir el control de la malaltia, a més de prevenir les exacerbacions, l'obstrucció crònica del flux aeri i reduir al màxim la mortalitat (4). I, sobretot, aconseguir la millor funció pulmonar amb els mínims efectes adversos del tractament (14).

Es defineix control de l'asma com el grau en què les manifestacions s'han reduït o eradicat, amb o sense tractament i es troba englobat per dos components principals com són: el control actual dels símptomes i del risc futur derivat de la malaltia i del tractament que es segueixi (risc exacerbacions, pèrdua de la funció pulmonar i efectes secundaris) (4,14).

Tractament farmacològic

El tractament de l'asma inclou generalment medicació de control o manteniment, que sol ser d'ús diari i a llarg termini, i la medicació de rescat en el cas que sigui necessari per alleujament dels símptomes i revertir la broncoconstricció de forma ràpida (4).

Com a medicació de manteniment trobem: glucocorticoides inhalats (GCI) o sistèmics/orals (GCO), antagonistes dels receptors dels leucotriens (ARLT), agonistes B2 adrenèrgics d'acció llarga (LABA), anticolinèrgics d'acció llarga (tiotropi), i anticossos monoclonals anti-IgE (Omalizumab). Les cromones i la teofil·lina es troben en desús per presentar una menor eficàcia (4).

Els agonistes B2 adrenèrgics d'acció curta (SABA) i els anticolinèrgic inhalats (bromur d'ipratropi) són els medicaments de rescat per tractar la broncoconstricció de forma ràpida (4).

El tractament s'ajusta de forma continua amb la finalitat que l'asma de la persona estigui sempre controlada. Aquest ajustament continu s'acompanya d'una avaluació objectiva del control de la malaltia [taula 3] per part de la persona i a partir de l'obtenció del resultat de control obtingut, es manté o s'ajusta el tractament [figura 2] (4).

Taula 3. Classificació del control de l'asma en adults (4)

	Ben controlada (totes les següents)	Parcialment controlada (qualsevol mesura en qualsevol setmana)	Mal controlada
Síntomes diürns	Cap o ≤ 2 vegades a la setmana	> 2 vegades a la setmana	Si ≥ 3 característiques d'asma parcialment controlada
Limitació d'activitats	Cap	Qualsevol	
Síntomes nocturns/ desvetllaments	Cap	Qualsevol	
Necessitat de medicació d'alleujament (rescat)	Cap o ≤ 2 vegades a la setmana	> 2 vegades a la setmana	
Funció pulmonar: ➤ FEV1 ➤ PEF	$> 80\%$ del valor teòric $> 80\%$ del millor valor personal	$< 80\%$ del valor teòric $< 80\%$ del millor valor personal	
Exacerbacions	Cap	≥ 1 any	

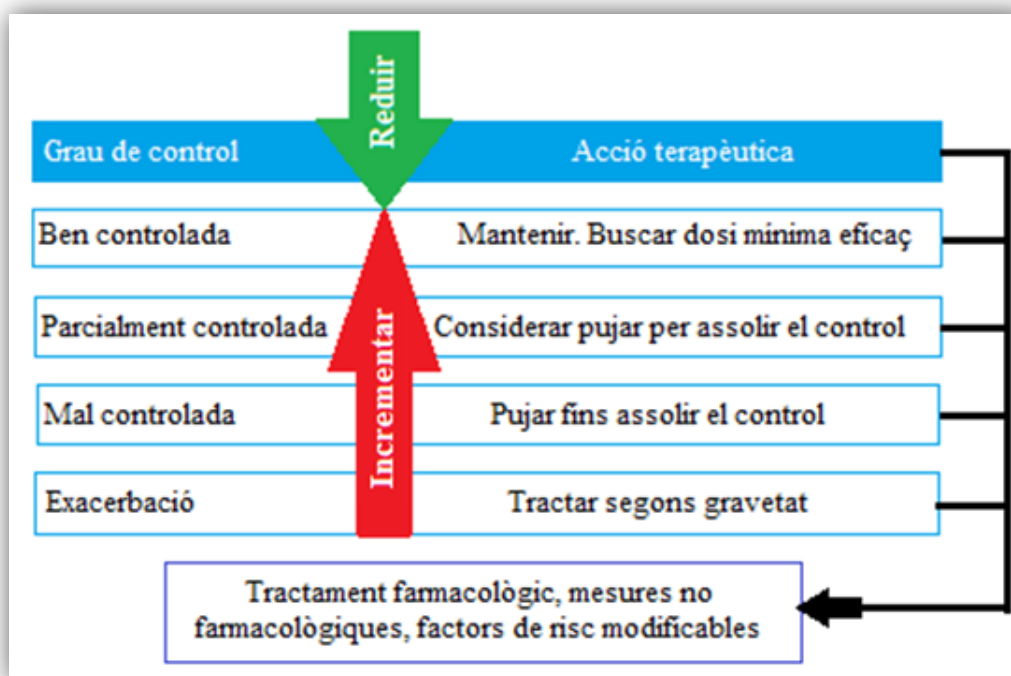


Figura 2. Tractament esglaonat. Ajustament del tractament en funció del grau de control (4).

En referència a la figura anterior, existeixen diverses mesures o intervencions no farmacològiques com són els consells de deshabitació tabàquica, la pràctica d'activitat física, asma ocupacional, és a dir, identificar els sensibilitzadors desencadenants de símptomes d'asma i, per últim, evitar els AINES (inclòs l'àcid acetilsalicílic) (15).

Com es comenta anteriorment, l'ajustament de la dosi del tractament és un procés continu. La **figura 3** recull cadascun dels esglaons que es correspon amb l'ajustament del tractament segons la clínica de la persona.

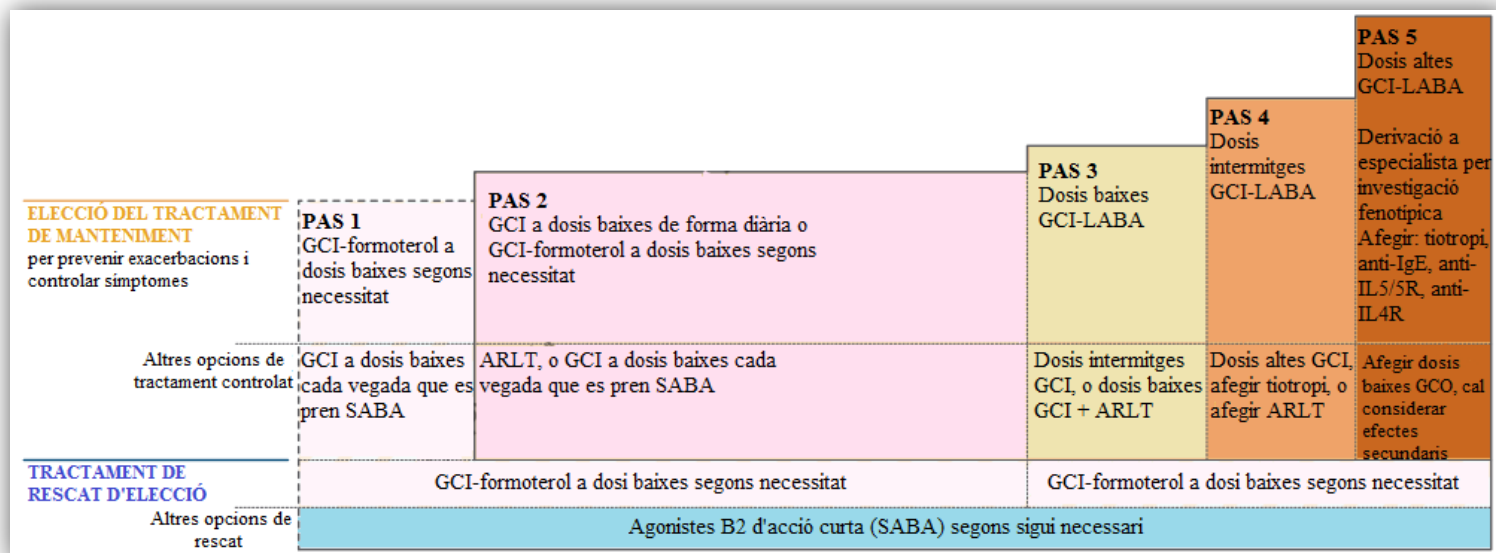


Figura 3. Esglaons terapèutics del tractament de manteniment de l'asma en l'adult (15).

Medicació de manteniment

Glucocorticoides

El tractament amb GCI s'ha d'iniciar en el moment en què es coneix el diagnòstic d'asma (15). Els GCI són agents antiinflamatoris molt potents (1) i són la primera línia de tractament en l'asma moderada a severa (16). A dosis baixes de GCI, el nombre d'hospitalitzacions i morts es redueix considerablement i també actua de manera preventiva en l'aparició d'exacerbacions, reduint símptomes, així com incrementant la funció pulmonar i evitant la broncoconstricció provocada per l'exercici (15).

Els GCO presenten una acció similar als GCI però un nombre més elevat de dianes terapèutiques, es troba indicat en els casos d'asma persistent greu i s'usen en un 30% dels pacients amb asma severa per tal de mantenir el control de la malaltia (17).

Diversos estudis han demostrat la eficàcia de combinar els GCI i els LABA davant el control de l'asma i disminució de les exacerbacions (15,17,18). A més, són segurs pel tractament de l'asma quan es combinen, tot i que no s'ha de fer ús dels LABA sense els GCI ja que els efectes adversos es poden agreujar (15).

La majoria de persones en tractament amb GCI no presenten efectes secundaris (15). Els efectes adversos dels GCI es veuen directament relacionats amb la forma d'administració, ja que una mala tècnica pot acumular fins a un 80% de la dosi a la orofaringe (16), amb la qual cosa, es contempla realitzar la tècnica inhalatòria amb càmera espaiadora millorant la distribució i quantitat de fàrmac que arriba a l'arbre bronquial (4). En conseqüència, disminueix la biodisponibilitat sistèmica i els efectes adversos locals com són la presència de disfonia, candidiasi oral que és pot solucionar amb bones mesures higièniques bucals (4,15), irritació de la orofaringe, tos, dermatitis perioral que pot ser tractada amb antibiòtics tòpics (19).

En canvi, els efectes adversos sistèmics més destacats són: efectes sobre l'alçada (en el cas dels infants), supressió adrenal, efectes sobre el metabolisme ossi, ja sigui la densitat òssia en l'etapa infantil (19) o la presència d'osteoporosi en adults, cataractes i glaucoma (15).

Antagonistes dels receptors de leucotriens (ARLT)

Constitueixen una novetat en el tractament de l'asma dels últims anys i actua bloquejant receptors cisteinil-leucotriens provocant un efecte broncodilatador i antiinflamatori (18). S'usa com a alternativa de tractament de manteniment, sobretot en nens (15).

Es troba indicat en el tractament de l'asma persistent lleu en substitució dels GCI i en la moderada i greu per tal d'aconseguir el control de símptomes (18).

Els ARLT provoquen pocs efectes adversos, excepte la elevació de les proves de funció hepàtica amb zileutó i zafirlukast (15).

Cromones

És un tractament per l'asma molt limitat a llarg termini. Posseeix un baix efecte antiinflamatori i és menys efectiu que els GCI a dosis baixes. Provoca tos i molèsties faríngees com a efectes secundaris (15).

Teofil·lines

Estan recomanats els preparats d'alliberació sostinguda, amb menor efecte broncodilatador que els LABA com a tractament de l'asma persistent greu (18).

La teofil·lina presenta una alta taxa de reaccions adverses, com és la estimulació del sistema nerviós central (20) i nombroses interaccions, tot i que el seu ús resulta ser correcte en el tractament de l'asma en pacients en estadi 1 i 2 a dosis baixes (21).

Agonistes B2-adrenèrgics d'acció llarga (LABA)

Solen introduir-se com una alternativa davant la presència de símptomes tot i estar en tractament amb GCI. Actuen relaxant la musculatura llisa de la via aèria, milloren l'aclariment mucociliar, disminueixen la permeabilitat vascular i modulen l'alliberació de mediadors per part dels basòfils. El seu efecte es perllonga durant 12 hores (18).

Els efectes secundaris que poden ocasionar els LABA són: taquicàrdia, cefalea, miàlgies (15), palpitations, tremolor, nerviosisme, augment de l'interval QT, arrítmies i broncoconstricció paradògica (18).

Teràpia anti-IgE (Omalizumab)

L'Omalizumab és un anticòs monoclonal humanitzat anti-IgE aprovat des del 2003 per l'agència Food and Drug Administration indicada en el tractament de l'asma severa-moderada no controlada en pacients majors de 6 anys d'edat (17).

És una opció complementària per a persones amb asma al·lèrgica no controlada amb GCI-LABA a dosis altes (15).

Actua bloquejant la Ig-E circulant lliure i evitant així la seva unió a cèl·lules inflamatòries reduint la resposta al·lèrgica. Alguns estudis han demostrat que l'Omalizumab podria evitar la remodelació de la via aèria, disminuint la proliferació de cèl·lules de la musculatura llisa bronquial (22). A més, s'ha evidenciat que és un tractament capaç de disminuir l'ús de la medicació de rescat (23).

S'administra per via subcutània en un interval de dues a quatre setmanes i amb un mínim de 16 setmanes de tractament, en el cas de resposta favorable al tractament, aquest es pot perllongar fins a un any (17).

Els efectes adversos més notables són: eritema, prurit i tumefacció en la zona punccionada i equimosi (22).

Anticolinèrgics d'acció llarga (tiotropi)

És una opció complementària al pas 4 o 5 (15) i actua alliberant les terminacions colinèrgiques de la via aèria induint la broncodilatació al disminuir el to vagal (18).

Com a efectes secundaris trobem que provoca xerostomia i mal sabor (18).

Medicació de rescat

Anticolinèrgics inhalats (bromur d'ipratropi)

S'han fet servir per controlar crisis, tot i els efectes secundaris derivats som són: secrecions espesses, visió borrosa i estimulació cardíaca. El bromur d'ipratropi és un dels fàrmacs anticolinèrgics que provoca pocs efectes secundaris (1).

Presenta els mateixos efectes secundaris que els anticolinèrgics d'acció llarga.

Agonistes B2-adrenèrgics d'acció curta (SABA)

Els SABA són broncodilatadors ràpids i potents. És un dels medicaments de rescat que més s'usen en el tractament de l'asma i a nivell fisiològic, provoquen la relaxació de la musculatura llisa i disminueixen la permeabilitat vascular (1).

L'ús dels B2-adrenèrgics s'ha associat amb un augment de fins a 3,4 vegades el risc de patir adversitats cardiovasculars, on el risc s'incrementa en persones amb patologia establerta (24).

Referent als efectes secundaris, presenta similituds amb els LABA.

Altres tractaments

Control ambiental

El concepte de control ambiental, fa referència a evitar qualsevol possible agent causant de l'empitjorament de l'asma, és a dir, evitar l'exposició al tabac, el consum d'àcid acetilsalicílic o altres AINES (4).

Immunoteràpia amb al·lèrgens

La immunoteràpia subcutània ha resultat ser efectiva en aquelles persones amb un bon control de la malaltia amb nivells baixos o mitjos de tractament. Aquest tractament no es pot indicar a aquells pacients amb un mal control de l'asma o que presentin un asma greu. Els estudis han conclòs que és capaç de reduir significativament les manifestacions clíniques bronquials tant en nens i adolescents com en adults (4).

Vacunació antigripal i antipneumocòccica

Ambdues vacunes no han mostrat ser eficaces en la prevenció de les exacerbacions asmàtiques. Tot i això, caldria considerar la vacunació en pacients amb asma moderada i greu, tant en adults com en nens (4).

2. ACTIVITAT FÍSICA I ASMA

Tradicionalment, existia la creença que l'esport i l'exercici físic estaven contraindicats en els pacients asmàtics, ja que el desconeixement dóna lloc a creure que l'exercici pot ocasionar una crisi. Per altra banda, el pacient asmàtic normalment presenta nivells de condició física i pràctica esportiva menors que les persones sanes (25). Els motius d'aquesta diferència, normalment, es deuen a un empitjorament de la malaltia durant la pràctica esportiva, o en alguns casos a la falta de condició física a causa de la inactivitat (26).

Actualment, s'ha proposat l'activitat física regular com una estratègia efectiva per millorar la percepció i l'autoconeixement personal sobre la malaltia. La pràctica d'activitat física s'hauria de considerar com un objectiu fonamental dels programes de salut (25).

A més d'aportar una millora funcional pulmonar, també hi és present una millora de la qualitat psicològica (25), ja que els trastorns psiquiàtrics poden interferir en l'autocontrol de la malaltia, el reconeixement de símptomes i l'adherència al tractament (27).

Cal afegir que aquelles persones que tinguin el control del seu tractament i sigui adequat segons les seves necessitats, no presenten cap inconvenient per practicar exercici físic sense presència de crisis asmàtica (28).

2.1 Diferències entre activitat física i exercici físic

Tant l'activitat física com l'exercici físic són dos conceptes similars però, diferents. És necessari establir diferències entre ambdós conceptes.

Segons l'Organització Mundial de la Salut (OMS), es considera activitat física qualsevol moviment corporal produït pels músculs esquelètics que exigeixi una despesa d'energia. En canvi, l'exercici és una varietat d'activitat física planejada, estructurada, repetitiva i realitzada amb un objectiu relacionat amb la millora o el manteniment d'un o més components de l'aptitud física (29).

2.3 Relació entre activitat física i asma

L'activitat física habitual s'associa amb una disminució de la prevalença de l'asma infantil i en adults, reduint al mateix temps la probabilitat de provocar asma induïda per l'exercici (AIE). Mentre que, la inactivitat física s'ha associat amb conseqüències negatives per la salut i un augment de les dificultats relacionades amb l'asma (26).

S'ha observat que davant del diagnòstic d'asma, augmenta el risc de patir sobrepès i obesitat i aquests es poden agreujar a causa de la inactivitat, sobretot en el cas de la població infantil. Cal afegir que les noves tecnologies (telèfon mòbil, tauleta tàctil, etc) contribueixen a l'augment de la inactivitat i el sedentarisme (30).

La pràctica esportiva d'alta intensitat és factible en gran part de les persones asmàtiques, però, cal un període d'adaptació prèvia. Tot i això, existeix una relació entre la intensitat i la durada de l'exercici i la freqüència i la severitat de l'AIE (25).

S'han observat millores en l'estat cardiopulmonar, especialment en la captació d'oxigen, en canvi, no s'han observat canvis en el FEV1, la FVC i en la ventilació per minut en l'exercici màxim (VEmàx) (26).

2.4 Qualitat de vida referent a l'asma

El concepte de QdV en les persones asmàtiques està englobada per una sèrie de factors com són: l'edat, el sexe, el tabaquisme, l'índex de massa corporal (IMC), les exacerbacions, el nivell socioeconòmic o els programes educacionals, així com també l'adequació d'un bon tractament (27).

La comorbiditat psiquiàtrica juga un paper important en la QdV de les persones asmàtiques. La depressió i l'ansietat comporten un empitjorament de la QdV augmentant el risc d'exacerbacions o inclús pot portar a la presència de més dispnea funcional que persones que no presentin patologia mental (27,31).

L'estrès origina una exacerbació de la inflamació de la musculatura bronquial donant lloc a un augment d'atacs d'asma de fins a un 20-40% (31).

Tal i com es descriu a l'apartat 1.1.4, les tècniques respiratòries de relaxació són una alternativa terapèutica pel tractament de l'asma i en aquest cas ajuda també a reduir els nivells d'estrès (31).

2.5 Esports recomanats per persones asmàtiques

Els exercicis esportius recomanables per les persones asmàtiques són: caminar, nedar o anar en bicicleta i el temps recomanat és de 30 minuts diaris i s'ha de portar a terme de forma intervàlica i no continua (25).

Pel que fa a la natació, existeix una alta recomanació de la seva pràctica ja que l'ambient humit, càlid i l'aire net no pol·lut impedeixen la pèrdua de calor i humitat per les vies aèries i la incidència de broncospasme provocat per l'exercici es redueix considerablement (25). A més, el fet de mantenir una postura horitzontal, també ajuda a mobilitzar secrecions i a la seva expulsió. Es per això, que s'aconsella des d'una edat primerenca iniciar la seva pràctica per entrenar la musculatura respiratòria (32).

Tanmateix, la natació prepara als pacients asmàtics davant una possible crisi asmàtica a través de l'entrenament cardiopulmonar, així com, també redueix la necessitat de medicació i la gravetat de la malaltia (32).

Al mateix temps, la natació millora la condició física, com qualsevol altra pràctica esportiva (32).

2. OBJECTIUS

Els objectius que se'n deriven de la cerca bibliogràfica són els que es mostren a continuació:

Objectiu principal:

- Descriure, en base evidència científica, els beneficis de l'activitat física en les persones asmàtiques.

Objectius específics:

- Identificar quins són els beneficis, tant fisiològics com mentals, de la pràctica d'activitat física en persones asmàtiques.
- Determinar el tipus d'exercici físic més eficaç per controlar la crisi d'asma.

3. MATERIAL I MÈTODES

S'ha realitzat una revisió bibliogràfica durant els mesos de març fins abril de 2020. La recerca s'ha dut a terme a bases de dades especialitzades en ciències de la salut. Les bases de dades que s'han utilitzat pe realitzar la cerca són les següents: Medline PubMed, CINAHL, Cochrane Library i SciELO. Gran part dels articles inclosos s'han obtingut de la base de dades Medline PubMed, la resta de bases de dades s'han identificat pocs resultats.

Per poder realitzar una cerca exhaustiva i sistemàtica de l'objectiu del treball, com és la relació que s'estableix entre l'activitat física i l'asma, s'han emprat paraules claus les quals s'han comprovat prèviament com a termes genèrics al Medical Subject Headings (MeSH) i, també s'ha aplicat el terme booleà "AND". La cerca s'ha realitzat només amb termes de llengua anglesa.

Les paraules clau que s'han utilitzat per realitzar la cerca bibliogràfica són les següents: "asthma", "exercise", "physical activity", "respiratory function" i "lung function".

Amb l'objectiu de realitzar una correcta selecció dels articles, s'han establert uns criteris d'inclusió i exclusió que es detallen a continuació:

Criteris d'inclusió

- Evidència publicada entre els anys 2015 i 2020.
- Evidència publicada en llengua anglesa, castellana i catalana.
- Articles a text complet d'accés lliure, sense costos econòmics.
- Articles amb poblacions d'estudi de totes les edats.
- Articles que descriu qualsevol tipus d'exercici físic relatiu a l'asma.

Criteris d'exclusió

- Evidència que no justifiqui els objectius de la revisió bibliogràfica.
- Estudis científics elaborats amb animals.

Estratègia de recerca

Per seleccionar els articles que es troben inclosos en aquesta revisió bibliogràfica, es va fer una cerca a les diferents bases de dades esmentades anteriorment combinant les diverses paraules clau juntament amb l'operador booleà "AND" per obtenir un ventall més ampli de resultats. Els criteris d'inclusió i exclusió van ser aplicats per realitzar la selecció dels articles. Finalment, la revisió bibliogràfica es va completar amb un total de 13 articles, tots en llengua anglesa a excepció d'un que és amb castellà.

A continuació, es mostra com s'ha realitzat la cerca en cadascuna de les bases de dades i com s'ha sistematitzat la selecció dels articles. Tanmateix, en aquest apartat es mostren els diversos algorismes de cerca de cada base de dades.

Medline PubMed

Primera cerca

- **Paraules clau utilitzades:** "Asthma" [AND] "Exercise" [AND] "Pulmonary function"
 - *Resultats: n= 2265 articles*
- **Filtres aplicats:** Articles publicats els últims 5 anys i text complet lliure.
 - *Resultats: n=205 articles*
- **Articles rebutjats:** 183 articles rebutjats que no descriuen específicament els beneficis de la relació entre l'activitat física i l'asma o que no pertanyen als criteris d'inclusió o per incloure'n algun d'exclusió.
- **Articles acceptats:** 22 articles
- **Articles seleccionats post-lectura:** 7 articles
 - Exercise as medicine – evidence for prescribing exercise as therapy in 26 different chronic diseases.
 - Impact of physical activity on reporting of childhood asthma symptoms.
 - Tai-Chi-Chuan exercise improves pulmonary function and decreases exhaled nitric oxide level in both asthmatic and nonasthmatic children and improves quality of life in children with asthma.
 - Physical activity: A missing link in asthma care.

- Active video game exercise training improves the clinical control of asthma in children: Randomized controlled trial.
- Effects of replacing sitting time with physical activity on lung function: An analysis of the Canadian Longitudinal Study on Aging.
- Evaluating pulmonary function, aerobic capacity, and pediatric quality of life following 10-week aerobic exercise training in school-aged asthmatics: a randomized controlled trial.

Segona cerca

- **Paraules clau utilitzades:** “Asthma” [AND] “Physical activity” [AND] “Pulmonary function”
 - *Resultats: n= 2431 articles*
- **Filtres aplicats:** Articles publicats els últims 5 anys i text complet lliure.
 - *Resultats: n=232 articles*
- **Articles rebutjats:**
 - 28 articles rebutjats per estar duplicats en cerques anteriors.
 - 198 articles rebutjats per no respondre als objectius, incloure algun criteri d'exclusió o no pertànyer a cap d'inclusió.
- **Articles acceptats:** 6 articles
- **Articles seleccionats post-lectura:** 1 article
 - Factors associated with daily life physical activity in patients with asthma.

Tercera cerca

- **Paraules clau utilitzades:** “Asthma” [AND] “Exercise” [AND] “Lung function”
 - *Resultats: n= 2875 articles*
- **Filtres aplicats:** Articles publicats els últims 5 anys i text complet lliure.
 - *Resultats: n=169 articles*
- **Articles rebutjats:**
 - 13 articles rebutjats per estar duplicats en cerques anteriors.
 - 152 articles rebutjats per no respondre als objectius, incloure algun criteri d'exclusió o no pertànyer a cap d'inclusió.
- **Articles acceptats:** 4 articles

- **Articles seleccionats post-lectura:** 2 articles
 - A 12-month, moderate-intensity exercise training program improves fitness and quality of life in adults with asthma: a controlled trial.
 - Effects of exercise training on physical and psychosocial health in children with chronic respiratory disease: a systematic review and meta-analysis.

Cochrane Library

Primera cerca

- **Paraules clau utilitzades:** “Asthma” [AND] “Exercise” [AND] “Pulmonary function”
 - *Resultats: n= 10 revisions i 284 assajos clínics*
- **Filtres aplicats:** Articles publicats els últims 5 anys.
 - *Resultats: n= 3 revisions i 70 assajos clínics*
- **Articles rebutjats:**
 - 2 articles rebutjats per estar duplicats en altres bases de dades.
 - 2 articles rebutjats per no estar disponibles a text complet.
 - 66 articles rebutjats per no respondre als objectius, incloure algun criteri d'exclusió o no pertànyer a cap d'inclusió.
- **Articles acceptats:** 3 articles
- **Articles seleccionats post-lectura:** 2 articles
 - Effect of physical training on health-related quality of life in patients with moderate and severe asthma.
 - Yoga as a complementary therapy improves pulmonary functions in patients of bronchial asthma: A randomized controlled trial.

Segona cerca

- **Paraules clau utilitzades:** “Asthma” [AND] “Physical activity” [AND] “Pulmonary function”
 - *Resultats: n= 5 revisions i 85 assajos clínics*
- **Filtres aplicats:** Articles publicats els últims 5 anys.
 - *Resultats: n= 1 revisió i 36 assajos clínics*

➤ **Articles rebutjats:**

- 2 articles rebutjats per estar duplicats en altres bases de dades.
- 1 article rebutjat per no estar disponible a text complet.
- 34 articles rebutjats per no respondre als objectius, incloure algun criteri d'exclusió o no pertànyer a cap d'inclusió.

➤ **Articles acceptats:** 0 articles

Tercera cerca

➤ **Paraules clau utilitzades:** "Asthma" [AND] "Exercise" [AND] "Lung function"

- *Resultats: n= 22 revisions i 420 assajos clínics*

➤ **Filtres aplicats:** Articles publicats els últims 5 anys.

- *Resultats: n= 5 revisions i 110 assajos clínics*

➤ **Articles rebutjats:**

- 3 articles rebutjats per estar duplicats en altres bases de dades.
- 2 article rebutjat per no estar disponible a text complet.
- 110 articles rebutjats per no respondre als objectius, incloure algun criteri d'exclusió o no pertànyer a cap d'inclusió.

➤ **Articles acceptats:** 0 articles

CINAHL

Primera cerca

➤ **Paraules clau utilitzades:** "Asthma" [AND] "Exercise " [AND] "Pulmonary function"

- *Resultats: n= 154 articles*

➤ **Filtres aplicats:** Articles publicats els últims 5 anys i text complet lliure.

- *Resultats: n= 17 articles*

➤ **Articles rebutjats:**

- 3 articles rebutjats per estar duplicats en altres bases de dades.
- 14 articles rebutjats per no respondre als objectius, incloure algun criteri d'exclusió o no pertànyer a cap d'inclusió.

➤ **Articles acceptats:** 0 articles

Segona cerca

- **Paraules clau utilitzades:** “Asthma” [AND] “Physical activity” [AND] “Pulmonary function”
 - *Resultats: n= 42 articles*
- **Filtres aplicats:** Articles publicats els últims 5 anys i text complet lliure.
 - *Resultats: n= 10 articles*
- **Articles rebutjats:**
 - 2 articles rebutjats per estar duplicats en altres bases de dades.
 - 8 articles rebutjats per no respondre als objectius, incloure algun criteri d'exclusió o no pertànyer a cap d'inclusió.
- **Articles acceptats:** 0 articles

Tercera cerca

- **Paraules clau utilitzades:** “Asthma” [AND] “Exercise” [AND] “Lung function”
 - *Resultats: n= 166 articles*
- **Filtres aplicats:** Articles publicats els últims 5 anys i text complet lliure.
 - *Resultats: n= 34 articles*
- **Articles rebutjats:**
 - 3 articles rebutjats per estar duplicats en altres bases de dades.
 - 30 articles rebutjats per no respondre als objectius, incloure algun criteri d'exclusió o no pertànyer a cap d'inclusió.
- **Articles acceptats:** 1 article
- **Articles seleccionats post-lectura:** 0 articles

SciELO

- **Paraules clau utilitzades:** “Asthma” [AND] “Exercise” [AND] “Pulmonary function”
 - *Resultats: n= 9 articles*
- **Filtres aplicats:** Articles publicats els últims 5 anys.
 - *Resultats: n= 3 articles*
- **Articles rebutjats:**
 - 2 articles rebutjats per no respondre als objectius establerts.

- **Articles acceptats:** 1 article
- **Articles acceptats post-lectura:** 1 article
 - Asma y ejercicio. Revisión bibliográfica.

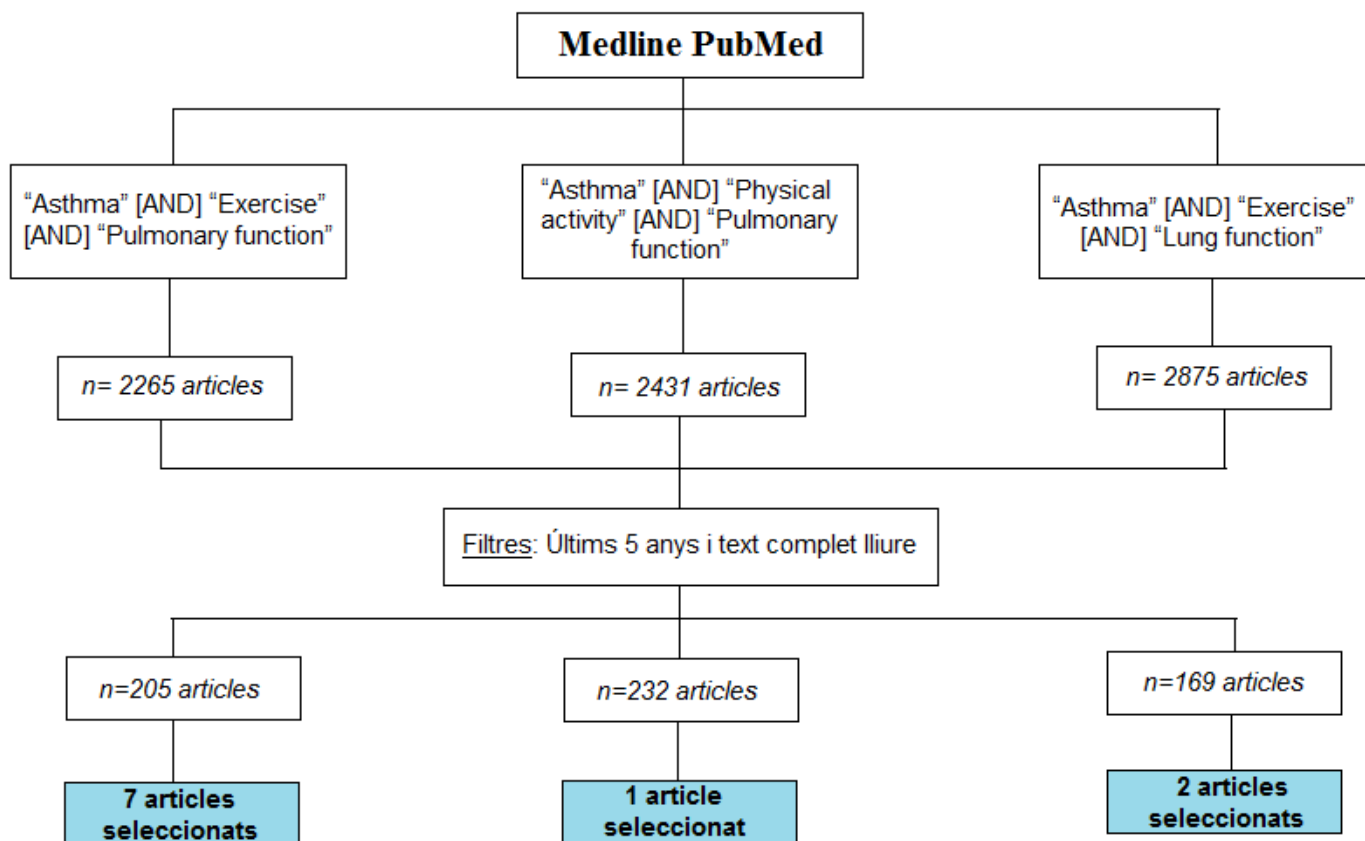


Figura 5. Algoritme de cerca bibliogràfica a Medline PubMed.

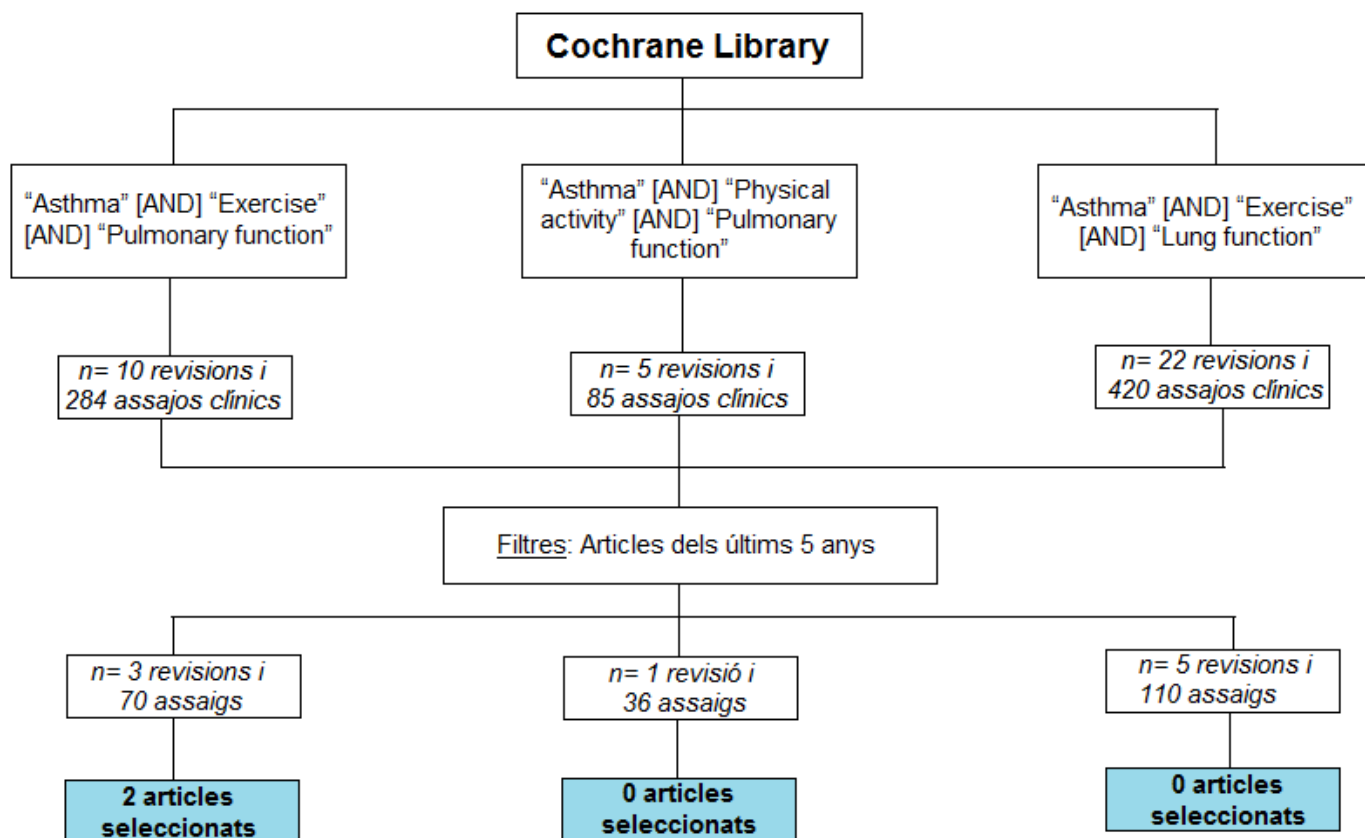


Figura 4. Algoritme de cerca bibliogràfica a Cochrane Library.

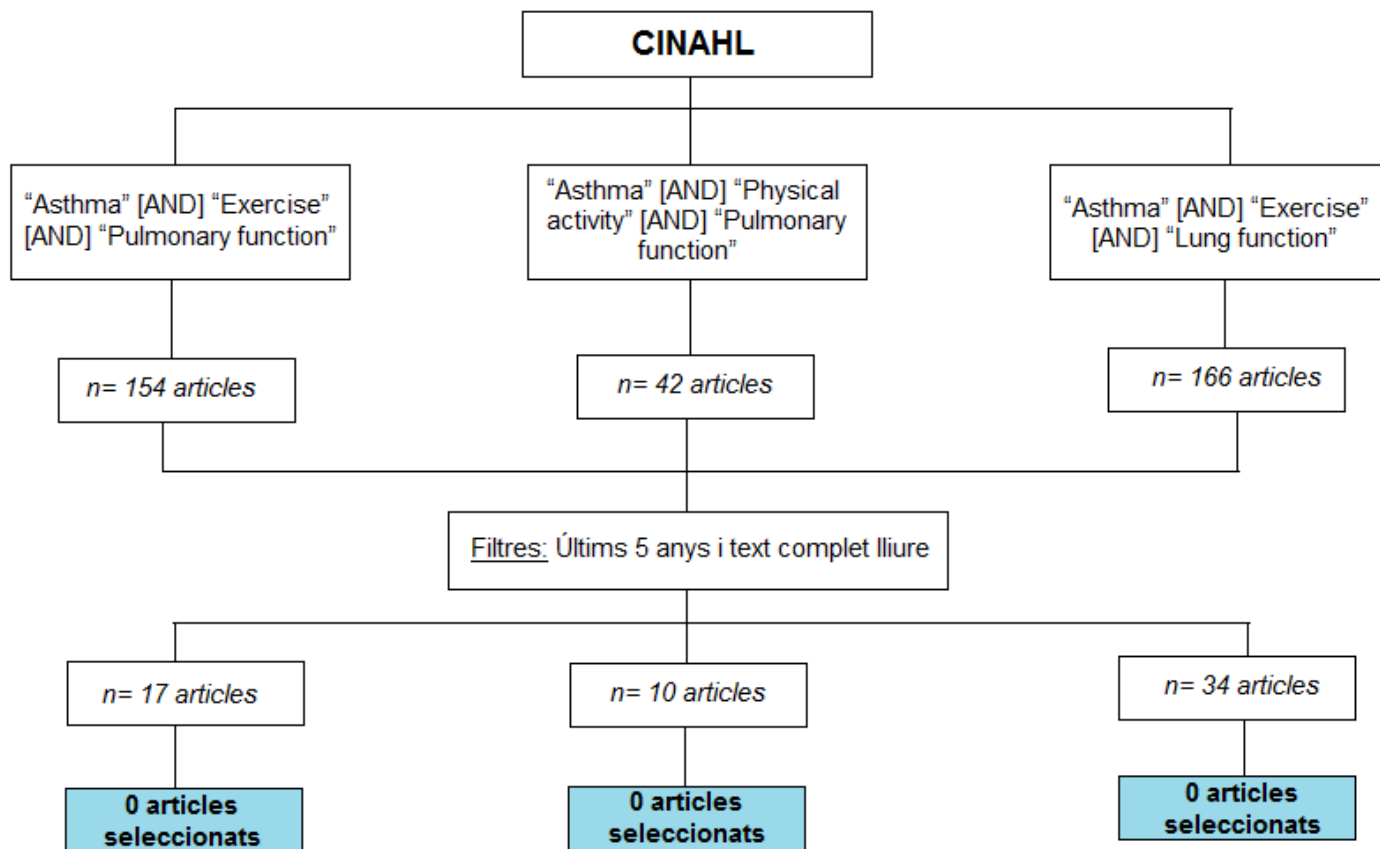


Figura 6. Algoritme de cerca bibliogràfica a CINAHL.

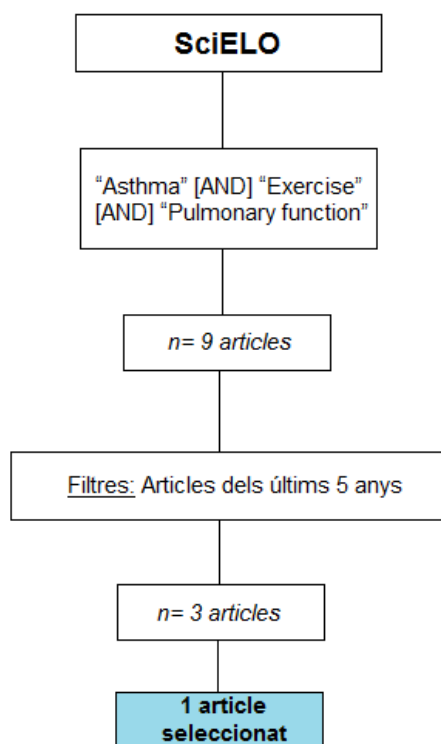


Figura 7. Algoritme de cerca bibliogràfica a SciELO.

4. RESULTATS

S'han inclòs un total de 13 estudis a la present revisió bibliogràfica, referent al tipus de disseny hi trobem 1 revisió bibliogràfica, 2 estudis de casos i controls, 1 revisió sistemàtica, 1 estudi prospectiu, 2 assajos controlats aleatoritzats, 1 estudi longitudinal, 1 revisió sistemàtica i metanàlisi, 3 assajos controlats i 1 revisió clínica.

A la taula 4, s'indiquen els autors de cadascun dels articles, el títol, la data de publicació i la revista, la base de dades d'on s'ha extret, el disseny de l'estudi i els objectius de cadascun d'ells. Tots els articles seleccionats per a la revisió s'han ordenat cronològicament segons l'any de publicació, de la data més antiga a la més actual.

1. **Gomes et al.**(33) van realitzar un assaig controlat aleatoritzat per determinar si l'exercici aeròbic a través d'un videojoc millora la clínica i el control de l'asma en nens. Es va seleccionar una mostra cega aleatoritzada de 36 nens amb asma moderada a severa distribuïts en dos grups d'intervenció. Un grup de 20 nens se'ls va assignar al grup de videojoc i els restants 16 al grup de cinta de córrer. Ambdós grups van completar un període d'entrenament supervisat de 8 setmanes de duració amb 2 sessions d'entrenament setmanals de 40 minuts per sessió. Abans i després de realitzar els entrenaments protocol·litzats, els participants van respondre a preguntes referents al control de l'asma i van ser sotmesos a diverses proves, entre les quals identifiquem: la mesura de l'òxid nítric exhalat (FeNO), el màxim exercici, la bioimpedància tetrapolar i la funció pulmonar. Durant les sessions, en ambdós grups, es va monitoritzar la freqüència cardíaca (FC), la saturació d'oxigen (SatO2) i la despesa energètica (DE).

Després dels entrenaments, es va observar una millora en el control de l'asma en ambdós grups; tot i que el grup de videojoc va ser l'únic que va mostrar una reducció en FeNO. Pel que fa a la DE, no es van identificar diferències entre ambdós grups, però, cal destacar que el grup de videojoc

va presentar una despesa energètica total (DET) més elevada que el grup de la cinta de córrer.

Els resultats mostren que l'entrenament aeròbic a través d'un videojoc, comporta una millora del control clínic de l'asma, augmenta la capacitat aeròbica i redueix la inflamació pulmonar en la població infantil.

2. **Refaat et al.**(34) indiquen que les persones asmàtiques poden presentar nivells de tolerància a l'exercici més baixos que la resta de població causat per l'empitjorament de la simptomatologia durant l'activitat donant lloc a una menor aptitud física. Van estudiar l'efecte de l'entrenament físic en la QdV relacionada amb l'asma mitjançant un estudi de casos i controls amb una mostra de 68 persones asmàtiques d'entre 25 a 65 anys d'edat amb asma moderada i severa i un estil de vida sedentari. Es van distribuir als subjectes de manera aleatòria en dos grups, 38 persones van formar part del grup d'intervenció i 30 persones el grup control. Es va passar un qüestionari de QdV en l'asma (QQdVA) abans, justament després i els següents 3 mesos després de la intervenció a totes les persones incloses en l'estudi. Així com, també es va avaluar la funció pulmonar abans i després del període d'intervenció.

El grup d'intervenció va realitzar un total de 3 sessions d'exercicis setmanals durant 6 setmanes sota supervisió al Centre Fisioterapèutic de Kuwait. Abans i després de les sessions d'entrenament es van controlar els següents paràmetres: FC, tensió arterial, freqüència respiratòria, SatO2 i es va passar l'escala de Borg CR-10.

Els resultats de l'estudi van concloure una notable millora en relació a tots els aspectes inclosos en el QQdVA pel que fa al grup d'intervenció en comparació amb el grup control. Les millores dels aspectes inclosos en el QQdVA resultaren ser molt evidents després dels 3 mesos següents a l'entrenament en el cas del grup d'intervenció. Així com, els valors de la FVC i el FEV1 van diferir entre els períodes d'abans i després d'iniciar

l'entrenament en el grup d'intervenció; resultant en diferències significants amb el grup control.

Els autors destaquen que l'activitat física pot comportar millores en la QdV i en la funció pulmonar en les persones amb asma moderada i severa. A més, fan un important incís en el fet que caldria prescriure l'exercici com a tractament essencial dels asmàtics. Tot i això, calen altres estudis per donar suport a aquest resultat.

3. **Pedersen et al.**(35) realitzen una revisió amb l'objectiu de donar a conèixer com realitzar exercici de forma segura per evitar episodis d'asma i quins en són els beneficis.

Segons l'evidència dels 21 articles inclosos en la revisió, l'entrenament físic millora la condició cardiopulmonar, però, per altra banda no es van identificar diferències en el FEV1, FVC, VEmàx ni en el cas dels valors del peak flow. Sí s'ha demostrat que l'entrenament físic millora l'aptitud física encara que els paràmetres pulmonars no es vegin afectats per aquest.

Els autors conclouen que l'activitat física no millora la funció pulmonar, però, sí que augmenta la condició cardiorespiratòria a través de l'entrenament de la musculatura i del cor. Així com, provoca un efecte antiinflamatori pulmonar. Els autors conclouen que la pràctica d'esport hauria d'estar enfocada en un entrenament aeròbic amb un augment progressiu d'intensitat segons tolerància.

4. **Núñez et al.**(36) confirmen l'evidència que l'exercici aeròbic millora la condició aeròbica de la població infantil i adolescent i aquests poden assolir nivells de capacitat aeròbica similars als de la població sana.

Segons la cerca, conclouen que l'activitat física no ha mostrat canvis significatius en els paràmetres espiromètrics en la població infantojuvenil. Tot i que els avenços en l'estat cardiorespiratori resulten beneficiosos per a la prevenció de malalties concomitants amb l'asma infantil com són el cas

de l'obesitat i els desordres mentals. Afegeixen que els majors beneficis que s'obtenen de la pràctica esportiva és la millora de la QdV dels asmàtics en tots els àmbits. En el cas dels nens amb AIE presenten una major incidència d'asma parcialment controlada i no controlada, encara que en el cas dels adolescents i dels adults aquesta relació no s'estableix. S'ha demostrat que les persones amb AIE mostren canvis en els test de provocació bronquial després de realitzar un entrenament aeròbic. A més, aquests entrenaments haurien de ser aeròbics amb una intensitat personalitzada amb una durada de 120 minuts setmanals fraccionats.

5. **Meyer et al.**(37) van incloure un total de 21 participants asmàtics, de tal manera que 13 van formar part del grup experimental i 8 del grup control, ambdós grups van seguir amb el seu tractament habitual. L'entrenament consistia en realitzar 60 minuts d'exercici d'intensitat moderada setmanalment durant un any. Durant l'estudi i després es va realitzar el test cardiopulmonar en resposta a l'exercici, el qüestionari Short Form-36 sobre la salut (QSF-36) i el QQdVA.

Durant l'estudi, es van identificar millories en el grup experimental en aspectes relacionats amb la tolerància a l'exercici com són la capacitat aeròbica, el màxim oxigen inspirat i el pols d'oxigen. Els valors del peak flow es van veure incrementats després de cada sessió d'entrenament i no es van notificar efectes adversos. El grup control no va presentar canvis en cap dels paràmetres esmentats després dels 12 mesos.

A l'inici de la intervenció, en ambdós grups es van observar nivells baixos de QdV en referència als valors obtinguts del QSF-36 i en el QQdVA. El període d'entrenament va donar lloc a millores en les variables físiques del QSF-36 i també en el funcionament social pel que fa al grup experimental. Tanmateix, els dominis d'activitats i emocions inclosos en el QQdVA resultaren en valors més elevats segons el grup experimental, però per altra banda, en relació als símptomes els resultats no van mostrar canvis significatius.

Com a conclusió, el programa d'exercici físic d'intensitat moderada de llarga durada en un termini d'1 any té un efecte de millora en la capacitat aeròbica i en la QdV en adults amb asma.

6. **Lin et al.**(38) confirmen que el Tai-Chi-Chuan (TCC) és un exercici d'intensitat baixa-moderada apropiat pels pacients asmàtics. Van portar a terme un estudi de casos i controls on van incloure un total de 61 nens d'educació primària els quals es van distribuir en dos grups, un grup de nens asmàtics format per 29 nens i un restant de 32 en van formar part dels no asmàtics. D'aquesta mostra, 20 participants asmàtics i 18 de no asmàtics van acceptar participar en la realització de 60 minuts setmanals de TCC durant 12 setmanes. En el cas del grup control, se'ls va indicar que continuessin amb les activitats del seu dia a dia però sense canvis. Tant abans com després de les sessions de TCC es van mesurar el FEV1, la FVC, el peak-flow, la FeNO i el qüestionari de QdV pediàtric estandarditzat (QQdVPS).

Es va observar que després de realitzar les sessions de TCC, tant en el grup d'intervenció d'asmàtics com en el dels no asmàtics, una disminució dels nivells de FeNO i millores en els valors de peak flow i el FEV1/FVC en comparació amb abans d'iniciar la intervenció. Pel que fa al grup control dels asmàtics, es van identificar diferències destacables en els valors del FEV1/FVC en comparació amb els seus iguals del grup d'intervenció, on aquests van mostrar progressos. Els valors del FEV1 i del QQdVPS només es van veure incrementats en el cas dels asmàtics participants en el programa de TCC. En contrapartida, la FVC no es va veure modificada en cap dels dos grups d'intervenció.

Els autors conclouen que el TCC pot incrementar la funció pulmonar i disminuir la inflamació de la via aèria tant en el cas dels usuaris asmàtics com en el cas dels que no en presenten. Aquells amb asma lleu es veuen afavorits per la pràctica de TCC en aspectes de QdV, tot i que els autors confirmen que es requereixen estudis per determinar quin efecte té el TCC en el cas de les persones amb asma moderada o severa.

7. **Nnodum et al.**(39) van seleccionar una mostra de 147 nens d'entre 5 a 12 anys d'edat diagnosticats d'asma per determinar l'impacte de l'activitat física en la simptomatologia de la malaltia.

Per determinar els símptomes d'asma i el nivell d'activitat física, es van anotar en un diari i es va procedir amb el qüestionari de l'activitat física (QAF) respectivament durant tres períodes de 8 setmanes. Per a l'anàlisi de les dades, es va tenir en compte diverses variables com l'edat, el sexe, la raça, l'IMC, l'educació del cuidador, el grau de severitat de l'asma, l'ús de la medicació i l'estació de l'any.

Els nens amb un IMC més baix i amb uns cuidadors educats, van mostrar nivells d'activitat física més elevats. Es va observar que tant la severitat de l'asma com l'ús de tractament de base amb GCI no presentava relació amb el nivell de pràctica d'activitat física. Durant el període de durada de l'estudi, els participants van referir despertar-se a causa de l'asma en un 7,3% de les nits i patir molèsties com a conseqüència dels símptomes en un 17,9% dels dies. L'augment d'una unitat en la puntuació del QAF es va associar amb un augment de presència de símptomes durant el dia i la nit. Cal afegir que els nens que indicaven nivells d'activitat física més elevats, referien estar més molestos amb el seu estat d'asma i presència de dificultat respiratòria.

Els autors conclouen que els nens actius físicament van presentar més simptomatologia diürna, van indicar aixecar-se durant la nit a causa de l'asma i patir molèsties com a conseqüència dels símptomes, però, això no va donar lloc a l'absència escolar o a un augment de les visites al metge. Malgrat tot, s'ha de tenir en consideració l'activitat física pel maneig de l'asma i estudis epidemiològics per la càrrega simptomàtica de la malaltia.

8. **Joshtel et al.**(40) van realitzar una revisió sistemàtica i un metanàlisi en que es van cercar assajos controlats aleatoritzats que estudiessin l'efecte de l'exercici en infants amb patologia respiratòria crònica seguint les guies del Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-analysis

(PRISMA). Van realitzar una cerca a les bases de dades Pubmed, CINAHL, Embase i PsycINFO i van incloure un total de 27 articles per a la revisió sistemàtica i 24 en el cas del metaanàlisi. Els articles seleccionats tenien un total de 1009 participants d'edats d'entre 8 a 20 anys i més concretament d'entre 8 a 14 anys i mostres que van des dels 8 als 100 participants en el cas dels articles que parlen d'asma.

Els resultats de la cerca mostren que l'exercici ajuda en la millora de la condició cardiovascular i no es va identificar la existència d'una relació entre la intensitat i la durada de l'entrenament. Tanmateix, 8 dels articles inclosos en la revisió van evidenciar millores en la funció pulmonar, valors més elevats en el cas del FEV1 o la FVC i 5 estudis van identificar un augment en el valor del peak flow. Els 4 estudis inclosos sobre la QdV en l'asma, van identificar millores en la QdV dels infants asmàtics. Segons els articles cercats, la força de la musculatura respiratòria, la força muscular i la inflamació són paràmetres que es van veure afavorits pels diversos programes d'entrenament i la disminució de la inflamació es va poder confirmar per la disminució dels nivells de FeNO.

Els autors conclouen que l'exercici augmenta significativament la condició cardiovascular i la QdV en nens asmàtics.

9. **Hennegrove et al.**(41) van realitzar un estudi prospectiu entre maig de 2015 i juny de 2016 per avaluar l'activitat física diària i determinar la relació amb la clínica i els paràmetres funcionals en persones asmàtiques.

Van seleccionar 51 adults asmàtics i 36 adults sans com a grup control. Van ser avaluats 4 paràmetres (nombre de passes diàries, DE, DET i temps dedicat en activitats que requereixen ≥ 3 equivalents metabòlics (EM)) de l'activitat física diària durant 5 dies consecutius mitjançant un monitor d'activitat física. Així com, es van determinar les característiques clíniques; es van gestionar exàmens de funció pulmonar, prova de caminar 6 minuts (PC6M) i es van passar 4 qüestionaris (Medical Research Council (MRC) per la dispnea modificat, test del control de l'asma (TCA), el QQdVA

i una escala de valoració de la depressió i ansietat) els quals van ser avaluats. Es va fer servir un anàlisi de covariància per a la comparació de resultats obtinguts segons edat, sexe i IMC.

Els resultats de l'estudi van mostrar que les persones amb asma severa presenten valors inferiors en el cas del FEV1, del TCA i el QQdVA que aquelles persones amb asma lleu o moderada. Pel que fa al nombre de passes durant un dia, no es van observar diferències entre ambdós grups, tanmateix, tampoc se'n van identificar en el cas de la DET ni en el temps dedicat i, la DE en el cas de les activitats en què es requereixen ≥ 3 EM. En referència als 4 paràmetres esmentats anteriorment, es va observar que les persones asmàtiques presentaven valors més baixos que el grup control.

En el cas dels pacients amb asma, el nombre de passes diàries estava estretament vinculat amb l'edat, el FEV1, el valor del MRC per la dispnea, la distància obtinguda en la PC6M i amb el resultat de l'escala de depressió i ansietat, però, els autors van observar que no estava relacionat amb l'IMC ni el valor obtingut en el TCA.

Els autors conclouen que l'edat, l'ansietat i el FEV1 estan significativament associats amb el nombre de passes diàries en les persones asmàtiques.

10. **Pushpa et al.**(42) van incloure un total de 60 persones amb asma lleu dividits en dos grups, el grup A i el grup B. El grup A, format per 30 persones, van participar en un programa de ioga i van seguir amb el tractament farmacològic habitual. I, el grup B, format també per 30 persones, van continuar només amb el tractament farmacològic per tal de comparar resultats entre ambdós grups després de 4 setmanes i després de 8 setmanes. Es va realitzar, en els dos grups de l'estudi, el test de funció pulmonar, el FEV1, la FVC, el FEV1/FVC, el peak flow i el FEF 25-75 en que l'instrument de mesura va ser el MEC PFT, i la resistència de la via aèria i la conducció específica de la via aèria es van determinar amb la pletismografia corporal com a punt de referència.

El grup A va mostrar una millora progressiva en el FEV, la FVC, el FEV1/FVC, el peak flow, el FEF 25-75 i en la conducció específica de la via aèria i una reducció important en la resistència de la via aèria després de les 4 i 8 setmanes de l'entrenament de ioga. Per altra banda, en el cas del grup B no es van observar millores ni canvis en cap dels paràmetres respiratoris indicats anteriorment.

Els autors conclouen que el ioga pot introduir-se com a teràpia complementària ja que millora les funcions pulmonars en el cas de l'asma lleu i moderada. Cal afegir, que el ioga alhora augmenta la QdV de les persones asmàtiques.

11. **Abdelbasset et al.**(43) confirmen que l'exercici aeròbic millora les funcions pulmonars i la capacitat aeròbica, però, els autors van voler avaluar la satisfacció dels nens i la seva QdV amb un programa d'entrenament, ja que la informació què hi ha sobre aquest tema és limitada.

Van realitzar un assaig clínic aleatoritzat de 38 nens diagnosticats d'asma d'entre 8 a 12 anys d'edat. Van distribuir la mostra en dos grups, un grup va formar part d'un programa d'entrenament aeròbic d'intensitat moderada durant 10 setmanes i van mantenir el tractament habitual, i el grup de tractament convencional en què no van formar part de cap tipus d'intervenció, senzillament van seguir amb el tractament per l'asma. Durant l'estudi, es va recomanar a ambdós grups realitzar exercicis respiratoris a casa. La capacitat aeròbica es va mesurar amb el volum màxim d'oxigen (VO₂màx), la PC6M i l'índex de fatiga. Es va passar el qüestionari de QdV pediàtric (QQdVP) i tests de funció pulmonar.

Posteriorment a les 10 setmanes del període d'intervenció, els resultats van mostrar una millora d'ambdós grups en la funció pulmonar i en el VO₂màx, tot i que el grup d'intervenció va determinar una major millora de les variables estudiades en relació al grup control. Així com, el resultat de la PC6M, l'índex de fatiga i els valors obtinguts en el QQdVP, van ser més

destacats en el grup d'intervenció i cal destacar que el grup control no va presentar millores en les dimensions del QQdVP.

Els autors conclouen que l'exercici físic comporta beneficis en la funció pulmonar, la capacitat aeròbica i en aspectes de QdV dels nens. Per aquests motius, cal motivar a la població, i sobretot el cas d'infants asmàtics, a mantenir un estil de vida actiu.

12. **Dogra et al.**(44) volien determinar que el temps d'estar assegut i l'activitat física són paràmetres modificables determinants de la funció pulmonar. Van recollir dades entre el 2012 i el 2015 dels participants de l'estudi canadenc longitudinal d'envelliment. La funció pulmonar es va avaluar amb l'espirometria i; l'activitat física i el temps d'estar assegut amb una escala modificada d'activitat física per gent gran. Es va dur a terme l'anàlisi de la substitució isotemporal per identificar els efectes de substituir 30 minuts diaris d'un hàbit sedentari per un més actiu.

La substitució d'estar assegut per qualsevol tipus de moviment o activitat física durant 30 minuts al dia va resultar en un augment del FEV1 predictiu en adults sans. En canvi, en el cas dels adults amb patologia obstructiva pulmonar, també es va observar un increment en el FEV1 però els 30 minuts eren substituïts per activitats fortificants i vigoroses.

El fet de substituir un comportament sedentari per activitat física, durant 30 minuts al dia, incrementa la funció pulmonar tant en adults sans com en el cas dels que presenten patologia crònica pulmonar.

13. **Panagiotou et al.**(45) indiquen que els aspectes clínics i fisiopatològics de l'asma han sigut subjecte de diversos estudis, però, l'associació de l'asma i l'activitat física no s'ha investigat suficient.

S'ha observat que l'activitat física sembla ser un vincle important per a un òptim maneig de l'asma i que comporta millores com són la millora de la funció pulmonar, el control de l'asma, el nombre d'exacerbacions i l'ús de

l'atenció sanitària. Encara que, l'evidència ha demostrat que l'activitat física no hi és gaire present en les persones asmàtiques i sobretot en els casos severes.

Malgrat els avantatges esmentats, els autors declaren que són necessaris estudis amb un bon disseny que investiguin la relació entre els dos conceptes principals de la revisió clínica per tal que les persones amb asma acabin introduint l'activitat física com un element essencial pel control clínic de la patologia.

Taula 4. Resum dels resultats obtinguts de la cerca bibliogràfica.

Autors	Títol i base de dades	Revista Any	Tipus d'estudi	Objectius de l'estudi
Gomes et al.(33)	Active Video Game Exercise Training Improves the Clinical Control of Asthma in Children: Randomized Controlled Trial. Base de dades: Medline PubMed	PLOS ONE 2015	Assaig controlat aleatoritzat	Aquest estudi vol determinar si l'exercici aeròbic a través d'un videojoc millora el control de l'asma, la inflamació de la via aèria i la capacitat aeròbica en nens amb asma moderada a severa.
Refaat et al.(34)	Effect of physical training on health-related quality of life in patients with moderate and severe asthma. Base de dades: Cochrane Library	Egyptian Journal of Chest Diseases and Tuberculosis 2015	Cas-control	L'objectiu d'aquest estudi és avaluar els efectes de l'entrenament físic sobre la QdV relacionada amb la salut en adults amb asma bronquial moderada i severa.

Pedersen et al.(35)	<p>Exercise as medicine –evidence for prescribing exercise as therapy in 26 different chronic diseases.</p> <p>Base de dades: Medline PubMed</p>	<p>Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports 2015</p>	<p>Revisió sistemàtica</p>	<p>Aquest estudi té com a objectiu oferir els millors consells referent al tipus i mesura per prescriure exercici en cadascuna de les malalties que s'esmenten en l'article, entre les quals s'hi troba inclosa l'asma bronquial.</p>
Núñez et al.(36)	<p>Asma y ejercicio. Revisión bibliográfica.</p> <p>Base de dades: SciELO</p>	<p>Revista Chilena Enfermedades Respiratorias 2015</p>	<p>Revisió bibliogràfica</p>	<p>Aquest estudi té l'objectiu d'avaluar els efectes de l'exercici físic en persones asmàtics i les recomanacions per a la seva pràctica basades en l'evidència.</p>
Meyer et al.(37)	<p>A 12-month, moderate-intensity exercise training program improves fitness and quality of life in adults with asthma: a controlled trial.</p> <p>Base de dades: Medline PubMed</p>	<p>BMC Pulmonary Medicine 2015</p>	<p>Assaig controlat</p>	<p>Aquest estudi té com a objectiu determinar els efectes d'un programa d'entrenament d'intensitat moderada d'un any de durada sobre l'aptitud física i la QdV en adults amb asma.</p>

Lin et al.(38)	Tai-Chi-Chuan Exercise Improves Pulmonary Function and Decreases Nitric Oxide Level in Both Asthmatic and Nonasthmatic Children and Improves Quality of Life in Children with Asthma. Base de dades: Medline PubMed	Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine 2016	Assaig controlat	L'objectiu d'aquest estudi és investigar les millores de la funció pulmonar, la inflamació de la via aèria i la QdV en nens asmàtics després de la pràctica de TCC.
Nnodum et al.(39)	Impact of Physical Activity on Reporting of Childhood Asthma Symptoms. Base de dades: Medline PubMed	Springer 2017	Assaig controlat	Aquest estudi té com a objectiu determinar l'impacte de l'activitat física sobre els símptomes d'asma en nens.

Joschtel et al.(40)	Effects of exercise training on physical and psychosocial health in children with chronic respiratory disease: a systematic review and meta-analysis. Base de dades: Medline PubMed	BMJ Open Sport and Exercise Medicine 2018	Revisió sistemàtica i metanàlisi	Aquest estudi té com a objectiu avaluar els efectes de l'exercici sobre els aspectes de salut en nens amb malalties cròniques respiratòries.
Hennegrave et al.(41)	Factors associated with daily life physical activity in patients with asthma. Base de dades: Medline PubMed	Health Science Report 2018	Estudi prospectiu	Aquest estudi té l'objectiu d'avaluar l'activitat física diària i la seva relació amb la clínica i els paràmetres funcionals en pacients asmàtics.
Pushpa et al.(42)	Yoga as a complementary therapy improves pulmonary functions in patients of bronchial asthma: A randomized controlled trial. Base de dades: Cochrane library	National Journal of Physiology, Pharmacy and Pharmacology 2018	Cas-control	Aquest estudi té com a objectiu recollir dades a través d'un test de funció pulmonar en pacients que es troben en tractament farmacològic i realitzen classes de ioga, i un altre grup que només realitza tractament farmacològic i comparar ambdós grups després de 4 i 8 setmanes.

Abdelbasset et al.(43)	<p>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.</p> <p>Base de dades: Medline PubMed</p>	Patient Preference and Adherence 2018	Assaig controlat aleatoritzat	Aquest estudi té com a objectiu investigar els efectes de l'exercici moderat i intens en nens asmàtics en edat escolar.
Dogra et al.(44)	<p>Effects of replacing sitting time with physical activity on lung function: an analysis of the Canadian Longitudinal Study on Aging.</p> <p>Base de dades: Medline Pubmed</p>	Health Reports 2019	Estudi longitudinal	Aquest estudi té com a objectiu avaluar l'efecte de substituir alguns hàbits sedentaris sobre la funció pulmonar en individus amb o sense patologia crònica pulmonar.

Panagiotou et al.(45)	Physical Activity: A Missing Link in Asthma Care. Base de dades: Medline PubMed	Journal of Clinical Medicine 2020	Revisió clínica	Aquest estudi té com a objectiu identificar les recomanacions actuals sobre l'activitat física i examinar-ne les causes d'un nivell baix en adults asmàtics.
-----------------------	---	--------------------------------------	-----------------	--

5. DISCUSSIÓ

Els estudis inclosos en la present revisió bibliogràfica confirmen que l'activitat física regular practicada a diferents intensitats té un efecte de millora tant fisiològica com mental. Aquest efecte de l'activitat física comporta una millora en el control de la malaltia i en la millora de la QdV de les persones de qualsevol edat que pateix la malaltia. La conducta sedentària, s'associa amb la disminució de la funció pulmonar, la disminució de la capacitat aeròbica i, la menor capacitat de control de la malaltia.

5.1 Millores fisiològiques i mentals de l'activitat física en persones asmàtiques

Diversos autors, *Gomes et al.*(33), *Refaat et al.*(34), *Meyer et al.*(37), *Lin et al.*(38), *Joschtel et al.*(40), *Pushpa et al.*(42), *Abdelbasset et al.*(43), *Dogra et al.*(44), *Panigiotou et al.*(45), confirmen que l'activitat i l'exercici físic milloren la funció pulmonar, tant de la població adulta com infantil, i en conseqüència algun dels seus paràmetres espiromètrics. L'evidència ha demostrat que les persones amb asma severa presenten nivells d'activitat física inferiors que la resta d'asmàtics (45), tot i que els resultats de *Refaat et al.*(34) van indicar notables millores en la funció pulmonar dels asmàtics amb un grau moderat i sever després de 6 setmanes d'exercici, tot i portar un estil de vida sedentari.

Des d'una visió fisiològica, es confirma que l'entrenament augmenta la condició cardiopulmonar, però l'efecte que genera en la funció pulmonar no és del tot clara. Seguint aquest mateix argument, *Pedersen et al.* (35) i *Núñez et al.*(36) defensen que l'entrenament físic no causa canvis en la funció pulmonar, però, sí que actua millorant la condició cardiorespiratòria mitjançant el trofisme muscular.

En primer lloc, els resultats dels diferents estudis van evidenciar una disminució dels nivells de FeNO de la població infantojuvenil com a conseqüència de l'entrenament físic, tant amb l'exercici aeròbic com amb la pràctica de TCC, fet que dóna lloc a una disminució de la inflamació de la via aèria (33,38,40). Cal afegir, que l'estudi de *Lin et al.*(38) també va identificar una disminució de FeNO en el cas de les persones no asmàtics després de les 12 setmanes en què van formar part del programa d'entrenament de TCC.

Un altre punt important és, que la FVC i el FEV1 també van mostrar diferències significants en els seus valors, tant en el cas dels adults com dels infants, després de les sessions esportives i aquesta diferència es va fer notable en comparar els valors abans i després dels entrenaments (34,40,42), on la durada d'aquests entrenaments va ser d'un mínim de 6 setmanes (34) i les sessions de ioga de 8 setmanes (42). A més, l'estudi de *Hennegrave et al.*(41) va mostrar que les persones amb asma severa van presentar valors inferiors del FEV1 en comparació amb aquelles amb un grau lleu o moderat tot i seguir un mateix patró d'activitat física diària.

Per altra banda, la pràctica de 60 minuts setmanals de TCC durant 1 any, no va donar lloc a canvis en la FVC en cap dels dos grups d'intervenció, ni en el cas dels infants asmàtics ni dels sans (38). Fet seguit, *Núñez et al.*(36) indiquen que l'entrenament físic no té cap efecte significatiu sobre la FVC i, la majoria dels estudis no han mostrat canvis significatius en els marcadors de funció pulmonar (FEV1, FEF 25-75 i peak flow). Tanmateix, els resultats de *Pushpa et al.*(42) van evidenciar que el FEF 25-75% i el peak flow sí es van veure modificats després de 4 setmanes de pràctica esportiva i en aquest cas en concret del ioga.

L'estudi d'*Abdelbasset et al.*(43) manifesta que la població infantil pot incrementar els seus valors del VO₂màx amb l'entrenament durant un període de 10 setmanes d'exercici físic aeròbic juntament amb el manteniment del tractament habitual. Així com, disminuir l'índex de fatiga i demostrar clars avenços en la PC6M gràcies a la pràctica de modalitat aeròbica.

Pel que fa a alguns dels qüestionaris inclosos en els estudis, *Meyer et al.*(37) van demostrar que 60 minuts setmanals d'entrenament d'intensitat moderada durant un any comporta canvis positius en les variables físiques del QSF-36 sobre la salut i també en el funcionament social en el cas dels adults asmàtics participants en el programa d'entrenament.

Un dels majors beneficis que s'obté amb la pràctica d'activitat física és la millora de QdV. Pel que fa al QQdVA en el cas dels adults, els dominis de les emocions i activitats resultaren destacar positivament enfront dels símptomes, on aquests no van diferir gaire en termes estadístics (37). L'exercici aeròbic va donar lloc a un augment de la QdV dels infants asmàtics, cosa que només amb el tractament

convencional, no s'assoleix cap canvi (43). Un fet destacable és, que la millora en QdV dels infants a causa de l'exercici físic disminueix la dosi necessària de GCI (36).

Tot i les millores que comporta mantenir un estil de vida actiu, *Nnodum et al.*(39) van observar que els nens asmàtics físicament actius presenten més simptomatologia diürna i desvetllades a la nit en comparació amb els seus homòlegs sans. Però, es va observar que aquests fets no donen lloc a l'absentisme escolar ni a un augment de les visites mèdiques. Cal afegir que, l'activitat física regular disminueix el risc de patir exacerbacions, independentment de la severitat de l'asma (45) i, a més, actua com a prevenció de malalties confluents amb l'asma infantil com són l'obesitat i els desordres mentals (36).

En referència als beneficis de la salut mental, cal tenir en consideració que existeix una relació entre l'activitat física i algunes variables destacables com és el cas de l'edat de la persona, el nivell de dispnea segons el MRC i el resultat que s'obté de l'escala de depressió i ansietat (41). Per tant, podem confirmar que la pràctica d'activitat física es relaciona amb la salut mental de les persones asmàtiques i aquesta determina el nivell d'activitat i com a conseqüència els beneficis es veuran incrementats o disminuïts segons si la persona és més o menys activa. Segons *Panagiotou et al.*(45), l'entrenament aeròbic també genera canvis en els símptomes psicosocials dels adults i el nivell d'activitat física no té cap relació amb la severitat de l'asma.

Per a un òptim entrenament i treure'n el màxim profit i rendiment, s'ha de considerar l'exercici aeròbic d'intensitat personalitzada amb una durada de 120 minuts setmanals repartits de manera fraccionada (36). Totes les millores esmentades anteriorment van fer-se més notables en períodes d'entrenament superiors a 1 any de durada (37).

5.2 Pràctiques esportives que ajuden en el maneig de la malaltia

El ioga, segons *Pushpa et al.*(42), pot introduir-se com a teràpia complementària en les persones asmàtiques ja que s'ha demostrat que comporta millores funcionals a nivell pulmonar com és la conducció específica de la via aèria i una reducció important en la resistència de la via aèria.

La natació sol recomanar-se entre la població asmàtica a causa de l'ambient humit, de l'aire càlid i de la baixa exposició al pol·len; tot i que a l'actualitat es generen dubtes enfront a l'exposició del clor en el cas de les piscines interiors (45). S'ha identificat que la natació no augmenta el risc d'asma ni de símptomes d'al·lèrgia (36), sinó, que augmenta la condició cardiopulmonar, augmenta la funció pulmonar (45), ajuda a desenvolupar la capacitat de ventilació i a disminuir la severitat de la malaltia. Sembla ser que té un impacte notable en el condicionament físic, 25% de millora del VO₂màx en comparació amb altres esports (36), però, la natació no s'ha de recomanar per sobre de qualsevol altra activitat física ja estadísticament parlant en termes de QdV, control de l'asma, exacerbacions i ús de la medicació, no s'han identificat diferències destacables (45).

Lin et al.(38) defensen que el TCC pot comportar beneficis (esmentats en l'apartat 5.1) en el cas de les persones amb asma lleu, però, calen més estudis per evidenciar aquesta relació en el cas de persones amb asma moderada o severa.

6. CONCLUSIONS

L'evidència, confirma que l'activitat física cal considerar-la com a tractament adjuvant en les persones asmàtiques de totes les edats, ja que, presenta efectes beneficiosos a nivell pulmonar i millora el condicionament cardiopulmonar. El manteniment d'un estil de vida actiu no substitueix el tractament farmacològic convencional, és a dir, cal combinar ambdós mètodes per optimitzar l'autogestió de la malaltia. En aquest marc l'exercici físic en l'asma es considera una teràpia complementària a la farmacològica, efectiva per disminuir el risc d'asma.

Els efectes de l'activitat física regular tenen un efecte beneficiós en l'augment de la FVC, el FEV1 i disminució dels nivells de FeNO i aquests resultats es tradueixen amb una atenuació de la inflamació pulmonar, més capacitat aeròbica i per tant més resistència per realitzar exercici. L'exercici físic té un efecte de millora de la QdV en les persones asmàtiques. Els estudis confirmen que les persones asmàtiques que porten un estil de vida actiu té un menor risc de patir l'ansietat i depressió.

En el cas de la població infantil, l'activitat física disminueix el risc d'obesitat i d'altres malalties mentals.

Finalment, l'activitat física no ha de suposar un impediment per les persones que pateixen asma ja que s'ha demostrat segons l'evidència científica que l'exercici físic no presenta efectes adversos, a la inversa, millora la capacitat pulmonar amb un menor risc de desencadenar la crisi i disminuir el tractament farmacològic.

7. REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES

1. del Río-Navarro BE, Hidalgo-Castro EM, Sienra-Monge JLL. Asma. Bol Med Hosp Infant Mex [Internet]. 2009 [citad 29 desembre 2019];66(1). Disponible a: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-11462009000100002
2. Mims JW. Asthma: definitions and pathophysiology. Int Forum Allergy Rhinol [Internet]. 1 setembre 2015 [citad 28 març 2020];5(S1). Disponible a: <http://doi.wiley.com/10.1002/alr.21609>
3. García De la Rubia S, Pérez Sánchez S. Asma: concepto, fisiopatología, diagnóstico y clasificación. Pediatr Integr [Internet]. 2016;20(2):80-93. Disponible a: <https://www.pediatriaintegral.es/numeros-antteriores/publicacion-2012-03/asma-concepto-fisiopatologia-diagnostico-y-clasificacion/>
4. Barranco Sanz P, del Cuvillo Bernal A, Delgado Romero J, Entrenas Costa LM, Ginel Mendoza L, Giner Donaire J, et al. GEMA: Guía Española para el Manejo del Asma [Internet]. Madrid; 2019. 27-91 p. Disponible a: <https://www.semg.es/index.php/consensos-guias-y-protocolos/279-gema-4-3-guia-espanola-para-el-manejo-del-asma>
5. Lee LK, Ramakrishnan K, Safioti G, Ariely R, Schatz M. Asthma control is associated with economic outcomes , work productivity related quality of life in patients with asthma. BMJ Open Respir Res [Internet]. 2020;7:1-9. Disponible a: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32193226/>
6. Organización Mundial de la Salud. Enfermedades respiratorias crónicas: Asma [Internet]. 2020 [citad 30 desembre 2019]. Disponible a: <https://www.who.int/respiratory/asthma/es/>
7. López Pereira P, Gandarillas Grande AM, Díez Gañán L, Ordobás Gavín M. Evolución de la prevalencia de asma y factores sociodemográficos y de salud asociados en población de 18 a 64 años de la comunidad de Madrid (1996-2013). Rev Esp Salud Publica [Internet]. 2017;91:1-14. Disponible a: <https://medes.com/publication/122767>

8. García Merino Á, Mora Gandarillas I. Diagnóstico del asma. Rev Pediatría Atención Primaria [Internet]. juny 2013 [citad 2 gener 2020];15(22):89-95. Disponible a: <https://pap.es/articulo/11805/>
9. Vilaró J, Gimeno-Santos E. Eficacia de la fisioterapia respiratoria en el asma: técnicas respiratorias. Rev asma [Internet]. 2016;1(2):41-5. Disponible a: <http://www.separcontenidos.es/revista3/index.php/revista/article/view/105/106>
10. Sankar J, Das RR. Asthma – A Disease of How We Breathe: Role of Breathing Exercises and Pranayam [Internet]. Vol. 85, Indian Journal of Pediatrics. Springer; 2018 [citad 28 març 2020]. p. 905-10. Disponible a: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29247426/>
11. Vilaró J, Gimeno-Santos E. Eficacia de la fisioterapia respiratoria en el asma: técnicas respiratorias. Rev asma [Internet]. 2016;1(2):41-5. Disponible a: <https://www.separcontenidos.es/revista3/index.php/revista/article/view/105/106>
12. Figueroa B MB, Mozó F MT, Rodríguez D JC. Laboratorio de función pulmonar. Rev Médica Clínica Las Condes [Internet]. 2015 [citad 7 gener 2020];26(3):376-86. Disponible a: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-medica-clinica-las-condes-202-articulo-laboratorio-de-funcion-pulmonar-S0716864015000723>
13. García de Vinuesa Broncano G. Exploración funcional I. Espirometría. Test de broncodilatación y de constricción. Asoc Neumol y cirugía torácica del sur [Internet]. 2009;(6):77-83. Disponible a: <https://es.scribd.com/document/118187811/Exploracion-funcional-I-Espirometria-Test-de-broncodilatacion-y-de-constriccion>
14. Asensi Monzó M, Callén Blecua MT. Tratamiento farmacológico del asma. Rev Pediatría Atención Primaria [Internet]. 2018 [citad 9 gener 2020];20(27):105-17. Disponible a: http://archivos.pap.es/FrontOffice/PAP/front/Articulos/Articulo/_IXus5l_LjPpk

xDJ8Z417JVMocT2fXBug

15. Reddel H, Bacharier L, Bateman E, Becker A, Boulet L-P, Brusselle G, et al. Pocket Guide for Asthma Management and Prevention. Global Initiative for Asthma. 2019. 1-36 p.
16. Solís M, Maggió P, Quian R, Candelino M, Rodriguez C, Rizzo O, et al. Evaluación del uso de corticoides inhalados en altas dosis para el tratamiento de crisis asmática. Rev Argentina Med Respir [Internet]. 2016 [citado 30 marzo 2020];1:4-10. Disponible a: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=382144644002>
17. Barría P P, Holguin F F, Wenzel S S. Asma severa en adultos: Enfoque diagnóstico y tratamiento. Rev Médica Clínica Las Condes [Internet]. mayo 2015 [citado 11 gener 2020];26(3):267-75. Disponible a: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-medica-clinica-las-condes-202-articulo-asma-severa-en-adultos-enfoque-S0716864015000619>
18. Entrenas Costa L. Asma: Tratamiento Basal. Asma de Control difícil. Asoc Neumol y Cirugía torácica del Sur. 2013;(28):321-30.
19. Gupta R, Fonacier LS. Adverse Effects of Nonsystemic Steroids (Inhaled, Intranasal, and Cutaneous): a Review of the Literature and Suggested Monitoring Tool. Curr Allergy Asthma Rep [Internet]. 2016;16(44):1-11. Disponible a: <http://dx.doi.org/10.1007/s11882-016-0620-y>
20. Velasco Martín A, Velasco Sendra M. Reacciones Adversas Medicamentosas (RAM). Interacciones Medicamentosas. An Real Acad Med Cir Vall. 2018;55:243-67.
21. Moreno Gutiérrez P, Machado Alba J, Bañol Giraldo A. Patrones de prescripción de broncodilatadores y corticoides inhalados en pacientes adultos de Colombia. Rev Médica Risaralda [Internet]. 2015;40(3):218-26. Disponible a: <http://revistas.utp.edu.co/index.php/revistamedica/article/view/10931/6991>

22. Herrera G. AM, Hernández C. J, Perillán T. JA, Lezana S. V, Álvarez G. C, Marinovic M. MA, et al. Tratamiento del asma severo con Omalizumab: experiencia pediátrica en Chile y revisión de la literatura [Internet]. Vol. 32, Revista Chilena de Enfermedades Respiratorias. Sociedad Chilena de Enfermedades Respiratorias; 2016 [citado 30 marzo 2020]. p. 160-8. Disponible a: https://www.researchgate.net/publication/313740524_Tratamiento_del_asma_severo_con_Omalizumab_experiencia_pediatrica_en_Chile_y_revision_de_la_literatura
23. Normansell R, Walker S, Milan S, Walters E, Nair P. Omalizumab for asthma in adults and children (Review). Cochrane Database Syst Rev [Internet]. 13 gener 2014 [citado 12 gener 2020];(1):1-23. Disponible a: <http://doi.wiley.com/10.1002/14651858.CD003559.pub4>
24. Machado-Alba J, Andrea Moreno P, Bañol Pereira A. Patrones de prescripción de broncodilatadores y corticoides inhalados en pacientes adultos de Colombia. Acta Médica Colomb [Internet]. 2015;40(3):218-26. Disponible a: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5158174>
25. Corbi F, Baiget E, Bofill A. Asma Y Actividad Física: Revisión. J Sport Heal Res [Internet]. 2014;6(3):195-206. Disponible a: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=s3h&AN=99622153&lang=es&site=ehost-live>
26. Carson K, Chandratilleke M, Picot J, Brinn M, Esterman A, Smith B. Physical training for asthma: Review. Cochrane Database Syst Rev [Internet]. 30 setembre 2013 [citado 11 gener 2020];(9):1-16. Disponible a: <http://doi.wiley.com/10.1002/14651858.CD001116.pub4>
27. Flor-Escriche X, Méndez-Gómez J, Poblet-Cortés R, Lamarca-Fornell L, Álvarez-Álvarez S, Davies-Daunas S. Calidad de vida y factores asociados en asmáticos de un centro de Atención Primaria. Aplicación de la versión reducida del Asthma Quality of Life Questionnaire. Semergen [Internet]. 1 noviembre 2016 [citado 11 maig 2020];42(8):538-46. Disponible a: <https://www.elsevier.es/es-revista-medicina-familia-semergen-40-articulo->

calidad-vida-factores-asociados-asmaticos-S1138359315004414

28. Winn CON, Mackintosh KA, Eddolls WTB, Stratton G, Wilson AM, Rance JY, et al. Perceptions of asthma and exercise in adolescents with and without asthma. *J Asthma* [Internet]. 3 agost 2018 [citat 31 març 2020];55(8):868-76. Disponible a: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/02770903.2017.1369992>
29. Organización Mundial de la Salud. Estrategia mundial sobre régimen alimentario, actividad física y salud: Actividad física [Internet]. 2020 [citat 6 abril 2020]. Disponible a: <https://www.who.int/dietphysicalactivity/pa/es/>
30. Lai L, Zhang T, Zeng X, Tan W, Cai L, Chen Y. Association between physician-diagnosed asthma and weight status among chinese children: The roles of lifestyle factors. *Int J Environ Res Public Health* [Internet]. 1 març 2020 [citat 31 març 2020];17(5):1-12. Disponible a: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32121663/>
31. Pourdowlat G, Hejrati R, Lookzadeh S. The effectiveness of relaxation training in the quality of life and anxiety of patients with asthma. *Adv Respir Med* [Internet]. 2019;87(3):146-51. Disponible a: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31282555/>
32. Rendón Morales P, Guerrero González E, Aguirre Obando E, Noroña Casa L, Betancourt Mejía E, Vaca García M. Beneficios de la natación en el asma. *Rev Cuba Investig Biomédica* [Internet]. 2017 [citat 11 gener 2020];36(2). Disponible a: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03002017000200022
33. Gomes ELFD, Carvalho CRF, Peixoto-Souza FS, Teixeira-Carvalho EF, Mendonça JFB, Stirbulov R, et al. Active video game exercise training improves the clinical control of asthma in children: Randomized controlled trial. *PLoS One* [Internet]. 2015;10(8):1-11. Disponible a: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26301706/>

34. Refaat A, Gawish M. Effect of physical training on health-related quality of life in patients with moderate and severe asthma. *Egypt J Chest Dis Tuberc* [Internet]. 2015;64(4):761-6. Disponible a: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ejcdt.2015.07.004>
35. Pedersen BK, Saltin B. Exercise as medicine - Evidence for prescribing exercise as therapy in 26 different chronic diseases. *Scand J Med Sci Sport* [Internet]. 2015;25:34-5. Disponible a: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26606383/>
36. Núñez C M, Mackenney P J. Asma y ejercicio. Revisión bibliográfica. *Rev Chil Enfermedades Respir* [Internet]. 2015;31(1):27-36. Disponible a: https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-73482015000100004
37. 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* [Internet]. 2015;15(1):1-8. Disponible a: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25947010/>
38. Lin HC, Lin HP, Yu HH, Wang LC, Lee JH, Lin YT, et al. Tai-Chi-Chuan Exercise Improves Pulmonary Function and Decreases Exhaled Nitric Oxide Level in Both Asthmatic and Nonasthmatic Children and Improves Quality of Life in Children with Asthma. *Evidence-based Complement Altern Med* [Internet]. 2017;2017:1-12. Disponible a: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28491110/>
39. Nnodum BN, McCormack MC, Putcha N, Hwang S, Paulin LM, Brigham EP, et al. Impact of Physical Activity on Reporting of Childhood Asthma Symptoms. *Lung* [Internet]. 2017;195(6):693-8. Disponible a: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28914352/>
40. Joschtel B, Gomersall SR, Tweedy S, Petsky H, Chang AB, Trost SG. Effects of exercise training on physical and psychosocial health in children with chronic respiratory disease: A systematic review and meta-analysis. *BMJ Open Sport Exerc Med* [Internet]. 2018;4(1):1-11. Disponible a: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30305925/>

41. Hennegrave F, Le Rouzic O, Fry S, Behal H, Chenivresse C, Wallaert B. Factors associated with daily life physical activity in patients with asthma. *Heal Sci Reports* [Internet]. 2018;1(10):1-8. Disponible a: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30623040/>
42. Pushpa K, Sharma D. Yoga as a complementary therapy improves pulmonary functions in patients of bronchial asthma: A randomized controlled trial. *Natl J Physiol Pharm Pharmacol* [Internet]. 2018;8(12):1704-8. Disponible a: <https://www.bibliomed.org/?mno=15124>
43. 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* [Internet]. 2018;12:1015-23. Disponible a: <http://www.embase.com/search/results?subaction=viewrecord&from=export&id=L622624626%0Ahttp://dx.doi.org/10.2147/PPA.S159622>
44. Dogra S, Good J, Gardiner PA, Copeland JL, Stickland MK, Rudoler D i, et al. Effects of replacing sitting time with physical activity on lung function: An analysis of the Canadian Longitudinal Study on Aging. *Heal Reports* [Internet]. 2019;30(3):12-23. Disponible a: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30892662/>
45. Panagiotou M, Koulouris NG, Rovina N. Physical Activity: A Missing Link in Asthma Care. *J Clin Med* [Internet]. 2020;9(3):1-19. Disponible a: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32150999/>