



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA

División de Estudios de Posgrado

INSTITUTO DE SEGURIDAD Y SERVICIOS SOCIALES DE LOS
TRABAJADORES DEL ESTADO

HOSPITAL GENERAL “DR. FERNANDO QUIROZ GUTIÉRREZ”

T E S I S

“Obesidad y su relación en el control del asma en adolescentes”

PARA OBTENER EL GRADO DE MÉDICO ESPECIALISTA EN:

PEDIATRÍA

P R E S E N T A:

Arroyo Rojano Maria Isabel

PROFESOR TITULAR

M en C. Araceli Flores García

DIRECTOR DE TESIS

M. en C. Araceli Flores García

TUTOR CLÍNICO DE TESIS

Dr. Fernando Romero Ramírez



ISSSTE
INSTITUTO DE SEGURIDAD
Y SERVICIOS SOCIALES DE LOS
TRABAJADORES DEL ESTADO

CIUDAD DE MÉXICO

OCTUBRE 2021



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

AGRADECIMIENTOS

A mi familia, desde mis padres Octavio y Maria Isabel, mi hermano Octavio y mi abuela Carmelina, por siempre estar ahí, por apoyarme, no dejarme caer y sobre todo ser quienes hoy por hoy cumpla un sueño y meta más.

A mi pareja, Miguel Ángel, por no darse por vencido, apoyarme en cada decisión que he tomado y por estar ahí cada día, por seguir mi sueño y levantarme en cada caída.

A mis amigas, por ver como desde un inicio un sueño que veía de niña y que vieron como lo seguía y lo cumplía poco a poco, que pesar de todo no se alejaron y en cambio me ayudaron a crecer y a siempre seguir a pesar de lo que sucediera.

A mis maestros titulares, Dra. Flores y Dr. Hernández, por todo lo que aprendí de ustedes y que seguiré aprendido, así como por todo el apoyo que me dieron durante esta residencia.

A los médicos que estuvieron en el hospital; Dr. Romero, Dra. Rodríguez, Dra. Reyes, Dra. León, Dr. Morales, Dr. Arizmendi, Dra. Jiménez, Dra. González, Dra. Ramírez, Dra. Cortes, Dra. Reyna, Dra. Arellano, Dr. Lechuga (QEPD) que siempre estuvieron y estarán para todo momento, gracias por sus enseñanzas, sus risas, sus regaños y sobre todo su compañía durante estos años.

A mis compañeros de residencia, Liz, Cesar, Vivi, Angie, Paulina, Jesús, Juan Carlos, Eugenio y Xare, con quienes forme una hermosa familia que siempre estaremos en todo momento, gracias por aprender de ustedes tanto lo bueno como lo malo, sigan su meta y su sueño, sé que lograrán mucho y gracias por permitirme estar con ustedes

A mi mejor amigo y compañero de residencia, mi CoR, Diego, gracias por estar estos años juntos, sé que estaremos más y seguiremos apoyándonos, riendo, llorando, aprendiendo uno del otro por mucho tiempo, siempre estaré orgullosa de haber sido tu compañera.

Pero sobre todo gracias a mí que cada vez que caía y quería tirar la toalla no lo hacía y me levantaba más fuerte, para seguir creciendo y aprendiendo, si en verdad algo nos apasiona y gusta siempre lucharemos por tenerlo.

ÍNDICE

ABREVIATURAS, SIGLAS Y ACRONIMOS	7
RESUMEN	8
INTRODUCCIÓN.....	9
ANTECEDENTES	10
-Asma	10
-Obesidad	12
-Leptina	13
-Adiponectina.....	13
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	16
Pregunta de investigación.....	16
JUSTIFICACIÓN	17
OBJETIVOS.....	18
Objetivos particulares	18
HIPÓTESIS.....	19
MÉTODOS.....	20
Estrategia de búsqueda de base de datos	20
Búsqueda simple:	20
CRITERIOS DE SELECCIÓN.....	20
Criterios de inclusión.....	20
Criterios de exclusión	20
OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	21
PROCEDIMIENTO.....	22
Diseño de búsqueda.....	22
ASPECTOS ÉTICOS	25
RECURSOS	26
Recursos humanos	26
Recursos materiales	26
Recursos financieros	26
RESULTADOS	27
DISCUSIÓN.....	31
CONCLUSIONES	33

PROBLEMAS PENDIENTES POR RESOLVER.....	33
BIBLIOGRAFIA.....	34
ANEXOS	36
TABLA 3 Características de estudios	36

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1: Evaluación del control del asma.....	11
TABLA 2: Definición de variables.....	24
TABLA 3: Características de los estudios.....	39
TABLA 4: Programa de trabajo.....	44

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Cuadro de tratamiento de asma en adultos y mayores de 12 años...12

Diagrama 1: Flujograma de revisión de la literatura PRISMA.....29

ABREVIATURAS, SIGLAS Y ACRONIMOS

ADMA	Dimetilargina asimétrica
BaP	Benzopirina
BRP4	Proteína transportadora de Retinol tipo 4
FEV1	Volumen Espiratorio Forzado en el primer segundo
FeNo	Óxido Nítrico exhalado
FVC	Capacidad Vital Forzada
FEV1/FVC	Relación FEV1/FVC
IMC	Índice de Masa Corporal
LABA	Agonistas Betaadrenérgicos de larga duración
MET	Equivalentes metabólicos
PRISMA	Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analysis
SABA	Agonistas Betaadrenérgicos de corta duración
15-F2t-isoP	Isoprostano de tipo prostaglandina F2

RESUMEN

Introducción: La obesidad es una enfermedad de alta prevalencia, ocupa el primer lugar mundial en la población infantil, aumenta el riesgo de comorbilidades y produce descontrol de una patología ya establecida. La prevalencia del asma ha incrementado en los últimos años en la etapa pediátrica, lo anterior está condicionado por diversos factores, entre ellos el ambiente, el estilo de vida del paciente y la obesidad entre otros. Cuando se juntas estas dos enfermedades se incrementa el riesgo de mal control y por ende es mayor el número de asistencias al servicio de urgencias y permanencia en las unidades hospitalarias además de necesidad de escalar el tratamiento para mejorar la enfermedad respiratoria, si no se realizan cambios en el estilo de vida, como la disminución de peso, este control no se logrará.

Objetivo: Identificar en la literatura la asociación entre un IMC por arriba del percentil 85, y el control del asma en adolescentes

Metodología: Se efectuó una revisión de la literatura en las diversas bases de datos utilizando la metodología PRISMA, de acuerdo a criterios de inclusión previamente establecidos, y se realizó un análisis de la literatura en busca de la relación entre obesidad y control inadecuado de asma en adolescentes.

Resultados: Se analizaron estudios que evaluaron el mal control del asma en el adolescente con obesidad y los diversos factores que provocaban este mal control, se encontró un mal control en el sexo femenino en no caucásicos, con bajo nivel socioeconómico, niveles elevados de adiponectinas y con cambios en la función pulmonar.

Conclusiones: El paciente con obesidad y asma, presento mayor riesgo de mal control si el paciente era de sexo femenino, no caucásico, de predominio afroamericano, con pobre apego al tratamiento, niveles de adipocinas inflamatorias elevadas, se observó mejoría en su control y en la calidad de vida, si realizaba disminución de peso, ya sea mediante una dieta utilizando equivalentes metabólicos y/o actividad física.

INTRODUCCIÓN

El asma se caracteriza por inflamación crónica de la vía aérea, sibilancias, respiración cortada, tiraje intercostal y tos, el diagnóstico es básicamente clínico, pero el instrumento ideal para realizar el diagnóstico es valorando la función pulmonar por medio de la espirometría ⁽¹⁾. El asma tiene impacto como enfermedad crónica, cerca del 5-10% de los pacientes, presentan refractariedad al tratamiento, generando un mal control de la enfermedad a pesar de encontrarse con medicamentos y dosis adecuadas. ⁽²⁾

La obesidad en niños y adolescentes se define como un IMC mayor o igual a la p95 para edad y sexo, y sobrepeso cuando el percentil sea igual o mayor a 85; la obesidad puede ser provocada por factores genéticos, psicológicos, estilo de vida, nutricionales, ambientales y hormonales, asociándose con diversas comorbilidades entre ellas la hipertensión, hiperlipidemia, diabetes, apnea del sueño, baja autoestima y depresión. La obesidad aumenta el riesgo de aparición de asma, además de generar un pobre control y mayor riesgo de necesidad de atención médica ⁽³⁾

Existen diversos mecanismos inflamatorios para el mal control de asma secundario a la obesidad entre ellos están las adipocinas y citocinas inflamatorias liberadas por el tejido adiposo. Las adipocinas son mediadores que no solo tendrán efectos proinflamatorios, sino también antiinflamatorios; entre los efectos proinflamatorios se encuentra la leptina, ya que se relaciona inversamente con la función pulmonar y con la expresión de grasa visceral, correlacionándose con la hiperreactividad bronquial. ⁽⁴⁾

ANTECEDENTES

-Asma

El asma es un síndrome heterogéneo caracterizado por inflamación crónica de la vía aérea, con clínica de sibilancias, respiración cortada, tiraje intercostal y tos; existen diversos factores de riesgo para su desarrollo y complicaciones, la obesidad entre ellos, la atopia, la rinitis alérgica, la prematurez, las infecciones respiratorias recurrentes y factores ambientales de difícil control entre otros. ⁽¹⁾

Aunque el diagnóstico es básicamente clínico, es de suma importancia realizar una espirometría en la edad pediátrica a partir de los 6 años, con la finalidad de valorar la función pulmonar y su reversibilidad como parte de los criterios diagnósticos, tomando como valor la relación FEV1/FVC por debajo de 0.90. ⁽¹⁾

El asma como enfermedad crónica cursa con exacerbaciones que se caracterizan por episodios de aumento progresivo de la sintomatología, con taquipnea, tos y sibilancias y/o tiraje intercostal, además de una progresiva disfunción pulmonar, que puede presentarse tanto al inicio del asma o derivado del mal control de este. Los detonantes que se observan en la exacerbación del asma incluyen factores externos tales como; el ambiente, pobre o mal tratamiento o falta de apego al mismo, y factores internos como; antecedente de atopia, alergias alimentarias y obesidad, entre otros. ⁽¹⁾

Existen diversos factores que precipitan una exacerbación encontrándose:

- Medicamentos: Corticoesteroides no recetados, poca adherencia al tratamiento, técnica incorrecta de uso de inhaladores, uso elevado de SABA
- Comorbilidades: obesidad, rinosinusitis crónica, enfermedad por reflujo gastroesofágico, alergia alimentaria, ansiedad, depresión y embarazo.
- Exposiciones: humo de tabaco, exposición a alérgenos en caso de estar sensibilizando, contaminación del aire.
- Entorno: problemas socioeconómicos.
- Función pulmonar: FEV1 bajo <60% del predicho, reversibilidad más alta
- Otras pruebas: Eosinofilia en esputo/ sangre, FeNo elevado en adultos ⁽¹⁾

En el control del asma se deben evaluar tanto episodios de exacerbaciones como control de los síntomas, tos, sibilancias, calidad de vida y sueño relacionados con el establecimiento de síntomas diurnos y nocturnos en cada visita de cada paciente, tratamiento escalonado, adherencia al mismo y dosis. Evaluar el nivel de tratamiento en el que se encuentra, mientras más alto el nivel de tratamiento más difícil el control de este, y si presentó en el último año un episodio de exacerbación.

Una de las escalas usadas para la evaluación del control del asma es la siguiente:

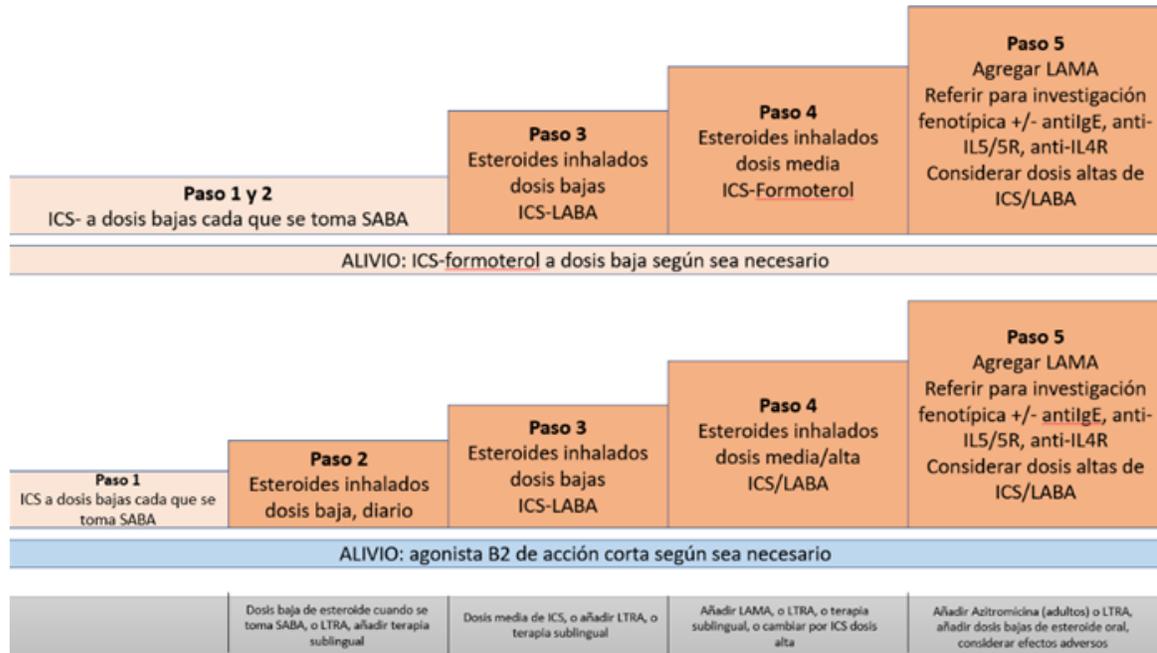
-Evaluación de control de asma por síntomas

Tabla 1: Evaluación del control del asma

Grado de control de síntomas de asma					
En las últimas 4 semanas el paciente ha tenido			Bien controlado	Parcialmente controlado	No controlado
Síntomas diurnos más de 2 veces/semana	SI	NO	NINGUNO DE ESTOS	1-2 DE ESTOS	3-4 DE ESTOS
Algún despertar nocturno por asma	SI	NO			
Necesidad de utilizar medicamento para rescate más de 2 veces/semana	SI	NO			
Alguna limitación en el control del asma	SI	NO			

Elaboración del autor con base en datos de: Global Initiative for Asthma. Global Strategy for Asthma Management and Prevention, 2021

Figura 1: Cuadro de tratamiento de asma en adultos y mayores de 12 años (GINA 2021)



El asma impone una carga social y económica significativa, asociándose a un ausentismo tanto escolar como laboral, también genera limitación de las actividades físicas y uso elevado de recursos de atención médica. ⁽⁶⁾

-Obesidad

Ahora bien, la obesidad es una enfermedad crónica, compleja y multifactorial que es desfavorable para la salud, que se caracteriza por un aumento excesivo de grasa corporal, provocado por un aumento en la ingesta energética y el gasto calórico. Así como en asma se utilizan escalas para saber su gravedad de igual manera en obesidad, el Índice aceptado internacionalmente para determinar el diagnóstico es el Índice de Masa Corporal (IMC) o Índice de Quetelet, este índice no diferencia entre el musculo y la grasa, y no predice la distribución de la grasa corporal. ⁽³⁾

La fisiología de la regulación energética se origina desde el control neurohormonal a través de conexiones neuroendocrinas, donde participan la leptina y la insulina como hormonas periféricas enviando señales al hipotálamo induciendo respuesta, para mantener la estabilidad de los depósitos de grasa corporal, controlando la

saciedad y el hambre; en el momento en el que se interrumpe este proceso, hay un aumento en los depósitos generando una resistencia de leptina e insulina. ⁽³⁾

El asma y la obesidad son consideradas enfermedades prevalentes y por lo tanto problemas de salud pública. Los pacientes con obesidad tienen un mayor riesgo de presentar asma, y un pobre control, generando un mayor número de ingresos hospitalarios y de asistencias al servicio de urgencias, la causa a la que se atribuye esta relación de la obesidad con el asma es por inflamación a nivel pulmonar, debido a mediadores inflamatorios, que provocan una hiperreactividad bronquial con broncoespasmo, y a nivel celular inflamación neutrofílica. ^(7, 8, 9)

Uno de los pilares fundamentales en el manejo del asma son los corticoesteroides. La respuesta al tratamiento con esteroide es mejor en pacientes sin obesidad y con asma en quienes predominan los eosinófilos, en cambio en pacientes con obesidad y asma que presentan neutrofilia tienen una mala respuesta al tratamiento esteroide y por consiguiente mayores episodios de exacerbaciones y un pobre o difícil control de asma ^(9, 10)

Los factores que contribuyen a las tasas de descontrol del asma son; el mal uso de medicamentos, mala adherencia a los medicamentos y presencia de asma resistente al tratamiento en la población de pacientes ⁽⁷⁾, además el aumento a los ingresos hospitalarios y asistencias a servicio de Urgencias. ⁽¹¹⁾

-Leptina

La leptina es una adipocina proinflamatoria que participa en el metabolismo energético con una función neuroendocrina, esta síntesis se da por varios mecanismos entre ellos se encuentra la secreción de insulina, los glucocorticoides y la lipogénesis, secretándose en un ciclo circadiano; se encuentra elevada en la obesidad y en el asma independientemente de si el paciente presenta obesidad o peso normal, también se encuentra inversamente asociada con la FEV1. ⁽⁴⁾

-Adiponectina

Es una proteína que se encuentra disminuida en paciente con síndrome metabólico y DM2, presentándose también en el ciclo circadiano, sin embargo, a comparación

de la leptina esta será inversamente proporcional a la obesidad, es una proteína de la vía antiinflamatoria; existen diversos estudios donde se ha demostrado que la adiponectina disminuye los niveles de Th2 y eosinófilos. ⁽⁴⁾

-Isoprostanos

Son compuestos similares a las prostaglandina, pero son derivados de la peroxidación de radicales libre de ácido grasos poliinsaturados en los tejidos, existirán un tipo de isoprostanos (F2) que son moléculas estables que se formaran en presencia de estrés oxidativo; esto sucederá después de la exposición a contaminantes ambientales o durante exacerbaciones de enfermedades inflamatorias, entre los sitios de cuantificación se encuentra la orina, lavado bronco alveolar y el plasma. Es por eso que su elevación será en pacientes con enfermedades cardiovasculares, enfermedad hepática crónica, enfermedad renal crónica, enfermedades neurodegenerativas, diabetes mellitus tipo 2, obesidad y enfermedades inflamatorias, también se ha encontrado elevado en pacientes con patologías pulmonares inflamatorias como fibrosis quística, hipertensión pulmonar, enfermedad obstructiva crónica y asma ⁽⁵⁾.

-Epidemiologia

La incidencia mundial de asma en adolescentes es del 12.6% en promedio, en México varía desde el 1.5% hasta el 14.2% dependiendo de la zona geográfica, con mayor incidencia en regiones tropicales ⁽¹⁰⁾. La prevalencia de adolescentes con obesidad en nuestro país es del 17% y en Ciudad de México es del 15% ⁽¹⁰⁾; en el mundo la prevalencia de obesidad fue de 17% en ambos sexos, el 17.9% de las adolescentes mujeres tiene obesidad y el 16.2% de adolescentes hombres, la prevalencia de obesidad por región es como sigue: Pacífico-Norte (25.7%), el 28.7% corresponde a los hombres y 22.4% a las mujeres. Región peninsular, 27.3% predominando en mujeres, la prevalencia más baja se reporta en el Estado de México (10.1%), con 6.5% de hombres adolescentes y 13.3% de mujeres. ⁽¹¹⁾

En la adolescencia la edad donde se reporta más obesidad es 13 años (22%) y donde menos se presenta es entre los 14 y 16 años (13.2% y 13.8% 8). De acuerdo

con la localidad donde habita la persona; las zonas urbanas 18.1%, con 16.6% de hombres y 19.6% de mujeres. ⁽¹¹⁾

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El asma y la obesidad son enfermedades crónicas, inflamatorias por lo que la asociación de estos dos padecimientos en el mismo paciente aumenta el riesgo de exacerbaciones y genera control inadecuado, la intención del estudio es revisar si hay una relación o no en el control del asma en adolescentes que presenten obesidad.

Pregunta de investigación

¿Existe relación en el control del asma y la obesidad en el adolescente?

JUSTIFICACIÓN

La obesidad y el asma son enfermedades con alta prevalencia en el adolescente, son padecimientos de etiología multifactorial, que generan procesos inflamatorios crónicos en toda la economía y a nivel pulmonar con riesgo alto de hiperreactividad bronquial y mal control del asma, por lo tanto afecta la calidad de vida, al afectar el sueño, el rendimiento académico, la interacción social y la actividad física, por lo que el paciente presentará mayor número de episodios de exacerbaciones de asma y por consiguiente aumento de visitas al servicio de urgencias con riesgo de hospitalización.

Los cambios en el estilo de vida como mejorar la alimentación, realizar actividad física y disminuir el peso corporal, mejorarán la respuesta al tratamiento del asma, al disminuir la inflamación crónica generada tanto por la obesidad como por el asma, teniendo finalmente una mejor calidad de vida

La revisión de la literatura nos permitirá tener evidencia científica que nos permitirá tener protocolos enfocados en el control no farmacológico del asma y obesidad, para el control interdisciplinario del paciente, centrado en la disminución de peso corporal, lo que se verá reflejado en la respuesta adecuada con impacto en el control del asma.

OBJETIVOS

Identificar en la literatura la asociación entre un IMC por arriba del percentil 85, y el control del asma en adolescentes

Objetivos particulares

1. Conocer de acuerdo a la literatura la frecuencia y asociación del asma y obesidad
2. Enlistar lo reportado en la literatura sobre los factores de riesgo que se asocian al control del asma
3. Identificar la proporción de pacientes con obesidad y asma de difícil control en el adolescente

HIPÓTESIS

Existe evidencia científica que muestre la relación entre el IMC arriba del p85 y el descontrol del asma en población de adolescentes

MÉTODOS

Estrategia de búsqueda de base de datos

Se realizó una búsqueda en bases de datos como Proquest, Scopus y Pubmed de artículos publicados desde junio 2016 hasta junio 2021, en inglés y español, con la población adolescente. Los términos MESH que se utilizaron en la búsqueda se presentan a continuación

Búsqueda simple:

Obesity asthma control in adolescents

CRITERIOS DE SELECCIÓN

Criterios de inclusión

Artículos sobre la obesidad y el control del asma

Adolescentes

Humanos

Artículos en inglés y español

Máximo 5 años de antigüedad

Criterios de exclusión

Artículos repetidos en las diversas bases de datos

Bases de datos sin acceso disponible

Artículos donde no se relacione el asma con la obesidad

OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Tabla 2: Operacionalización de variables

Variable	Definición de variable	Indicador	Escala de medición	Tipo de variable
Sexo	Condición orgánica que se distingue en masculino y femenino	Masculino (M) Femenino (F)	Cualitativa dicotomía y nominal	Independiente
Edad	Tiempo que ha vivido una persona y otro ser vivo desde su nacimiento	Años	Cuantitativa escalar, discontinua	Independiente
Asma	Enfermedad respiratoria donde hay presencia de tos, sibilancias y respiración corta	Leve Moderado Severo	Cualitativa ordinal	Dependiente
Sobrepeso/ Obesidad	Condición que se caracteriza por un exceso de acumulación de grasa en el cuerpo	Percentiles	Cuantitativa escalar y razón	Independiente
Etnia	Conjunto de personas que pertenece a una misma raza	Caucásico Negra Latino Asiático	Cualitativa nominal	independiente
Ambiente	Entorno que afecta a los seres vivos	Tabaquismo Contaminación	Cualitativa nominal	Independiente
Leptina	Adipocina sintetizada y secretada en el tejido adiposo	Elevada Disminuida	Cualitativa nominal dicotómica	Independiente

Elaboración del autor

PROCEDIMIENTO

- Diseñar la pregunta de investigación PICOT para la búsqueda de la información.
- Realizar los criterios de selección de los estudios.
- Búsqueda de la información en las bases de datos
- Selección de estudios.
- Recolección de datos
- Redacción de resultados.
- Presentación de tesis.

Diseño de búsqueda

Se utilizaron diferentes bases de datos de búsqueda con los términos Mesh y los términos booleanos AND/OR, filtros de criterios inclusión, una vez obtenidos los artículos se eligieron los que cubrieron los criterios de inclusión previamente establecidos.

Se realizó una búsqueda exhaustiva en las diferentes bases de datos de acceso libre en línea, en base al título, resumen y año de publicación, utilizando los filtros ya comentados.

Esta revisión de la literatura se llevará a cabo de acuerdo con las directrices Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analysis (PRISMA). Tres revisores (MIAR, FRR, AFG) buscaron y seleccionaron de forma independiente la literatura y realizaron la extracción de datos y la evaluación de la calidad, utilizando los términos de búsqueda MESH AND/OR con las siguientes palabras clave obesity, asthma, control, adolescent, body mass index, lung function, asthma exacerbations, overweight, posteriormente se valoraron los criterios de inclusión buscando en el abstract para realizar la discriminación de la literatura.

Se excluyeron publicaciones donde no se abordaba el control del asma en pacientes con obesidad, y menores de 10 años.

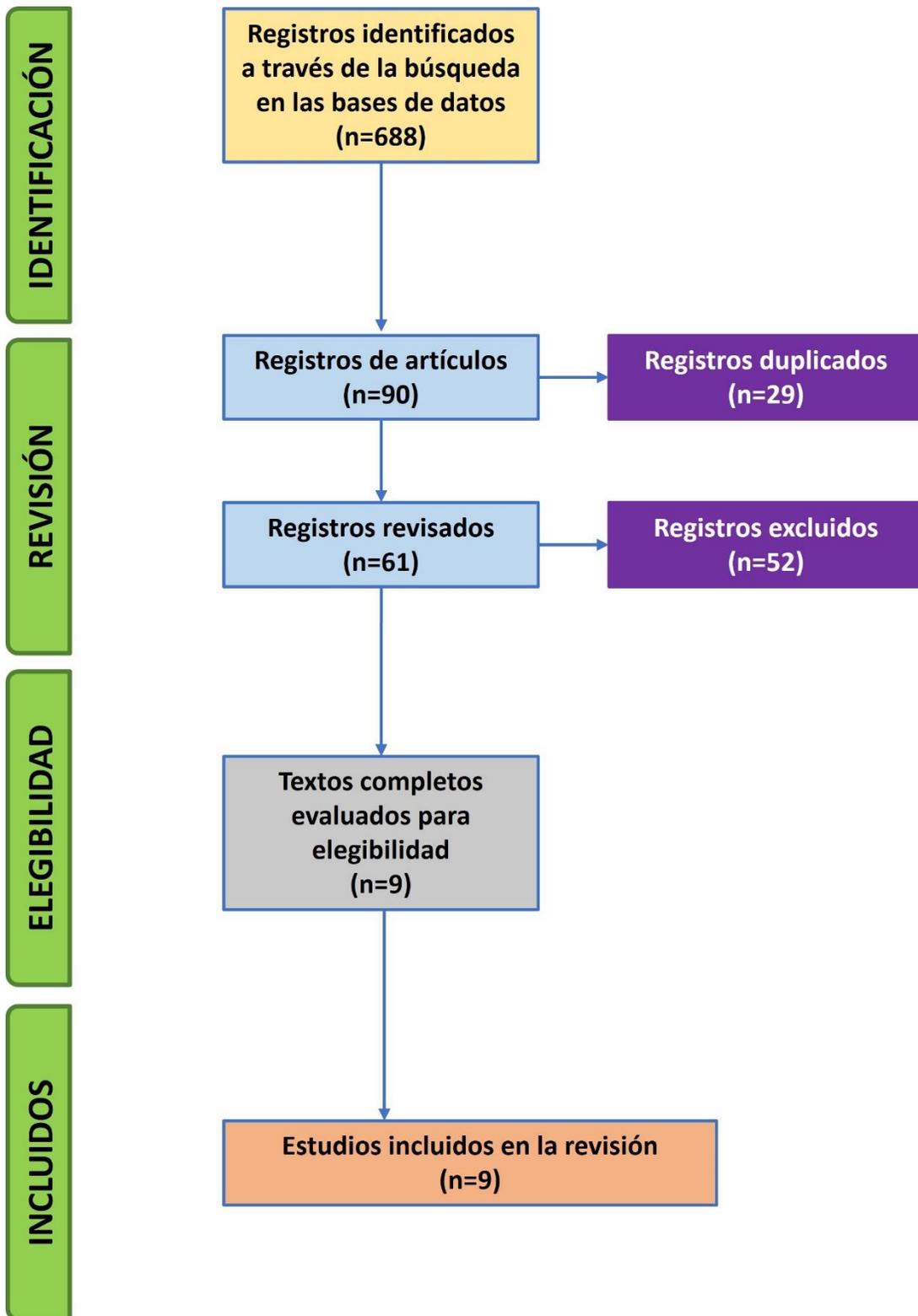
En la primera fase del estudio se evaluó cada publicación por los tres revisores, recabando 688 artículos los cuales cumplían con las palabras clave de búsqueda, en la segunda fase se seleccionaron 90 artículos, que contenían las palabras clave; asma, obesidad y adolescente.

En cada base de datos guardada se buscaron artículos duplicados siendo descartados 29 artículos, de igual manera se hizo con artículos que no cumplían con otros criterios de inclusión como la edad, la ausencia de relación entre asma y obesidad, excluyéndose 51 artículos más; con lo que nos quedamos con 9 artículos finales, los que serán utilizados para el análisis y conclusiones del estudio. (Diagrama 1)

Se realizó el análisis de información; título, año y lugar de publicación, autores, muestra (n), género, edad, metodología y estadística, así como resultados y conclusiones, y relevancia del artículo, se creó una hoja de programa Excel para tal fin.

.

Diagrama 1: Algoritmo PRISMA



ASPECTOS ÉTICOS

El presente estudio se realizará con base a la normatividad legal correspondiente para estudios de investigación en salud establecida por la secretaria de salud y señalada en Ley General de Salud y REGLAMENTO de la Ley General de Salud en Materia de Investigación.

El presente estudio se apegó a los principios éticos para investigación en seres humanos de la Asamblea Médica Mundial establecidos en la Declaración de Helsinki. ⁽²²⁾

Este estudio corresponde a una investigación sin riesgo de acuerdo con el artículo 17 de la ley general de Salud en materia de Investigación ⁽²³⁾

Los autores declaramos no tener conflicto de interés.

RECURSOS

Recursos humanos

Tesista: Dra. Maria Isabel Arroyo Rojano. Participará en el diseño, ejecución y reporte final del proyecto de investigación.

Director de Tesis: M. C. Araceli Flores García

Investigador asociado de Tesis: Dr. Fernando Romero Ramírez

Recursos materiales

Computadora, programa office (Powerpoint, Excel), internet, cuadernos, plumas y marcadores. Financiados por investigador principal e investigador asociado de tesis

Recursos financieros

Propios del investigador

RESULTADOS

Se analizaron 9 artículos que evaluaron la obesidad y el control del asma en el adolescente. Los diferentes artículos fueron estudios: Transversales, Estudios de cohorte, Observacionales, Retrospectivos, Casos y controles, Ensayos clínicos aleatorizados. En estos artículos se utilizaron diversas mediciones antropométricas como el IMC y la relación cintura/cadera, también se valoró la función pulmonar basada en espirometrías valorando FEV1, FVC y relación FEV1/FVC ^(12, 13, 14, 17) de igual manera se utilizaron varias escalas, entre ellas fueron el cuestionario de calidad de vida para el asma pediátrico (PAQLQ), que valora los problemas físicos emocionales y sociales que afectan a niños y adolescentes de 7 a 17 años con asma ^(14, 17), escalas de gravedad de asma del Global Initiative for Asthma valorando síntomas diurnos, nocturnos, uso de medicamentos y si hay cambios en la vida diaria, Cuestionario de control de asma (ACQ) ^(12, 14, 17) y la escala de adherencia a tratamiento de Morisky, (MMAS-8) ⁽¹⁵⁾ además de las escalas se realizaron mediciones bioquímicas entre ellas adipocinas (Leptina, ADMA, RBP4, adiponectina) ⁽¹²⁾, interleucinas (IL4, IL5, IL21) ⁽¹⁶⁾, biomarcadores nutricionales (betacarotenos, tocoferol, ácidos grasos) ⁽¹⁴⁾; también se utilizó la evaluación de actividad física y equivalentes metabólicos ^(17, 18).

Se estudiaron a un total de 547, (43.9%) pacientes de sexo femenino, encontrando que hubo mayor prevalencia de obesidad en mujeres ($p < 0.05$) así como un mayor riesgo para mal control de asma, ($p < 0.001$) ^(12, 13, 15, 19) los niveles de leptina se encontraron elevados en el sexo femenino tanto con obesidad como con peso normal (54.2 ± 26.6 vs 36.7 ± 22.9 ng/ml)⁽¹³⁾, en relación a la determinación de FEV1 y FVC se encontró en hombres/mujeres como sigue; (FVC 124.2 ± 25.4 vs 110.6 ± 14.4 , FEV1: 115.0 ± 20.3 vs 102.7 ± 13.5)⁽¹³⁾, el riesgo de presentar asma no controlada en el sexo femenino fue de ($p < 0.003$) en cuanto a niveles bioquímicos se presentaron cambios en los marcadores inflamatorios como el Isoprostano de tipo prostaglandina F2 (15-F2t-IsoP) donde por cada aumento de unidad de Benzopirina en el medio ambiente hay una disminución de 15-F2-t-IsoP, en mujeres con obesidad; en contraste con las pacientes delgadas ($p < 0.038$) ⁽¹⁹⁾. En un estudio se evaluó a adolescentes predominantemente afroamericanos, de tres ciudades de

Estados Unidos (NY, Maryland y Tennessee) ⁽¹²⁾, con la finalidad de examinar la prevalencia de sobrepeso u obesidad en regiones urbanas, con estado socioeconómico bajo y asma, se observó que el sexo femenino, presento cambios significativos tanto por medición de IMC como por índice de cintura /cadera, respecto a la etnia no se presentaron cambios significativos ni por IMC, ni por índice de cintura cadera ⁽¹²⁾.

En la Ciudad de México en el Hospital Infantil de México, se realizaron mediciones tanto de la función pulmonar como de adipocinas en pacientes con asma y obesidad se encontró un aumento tanto de leptina y ADMA en adolescentes obesos y los adolescentes con asma ya sean con obesidad o peso normal mostraron niveles más altos de RBP4 que en los pacientes sin asma⁽¹³⁾, también se encontraron cambios en la función pulmonar, generando un patrón obstructivo en el paciente con obesidad y asma, relacionado a los niveles de adipocinas ⁽¹³⁾. Se evaluó en mujeres adolescentes si los niveles de Benzopireno en el ambiente aumentaban el riesgo de mal control en los pacientes con obesidad y asma, el autor concluyo que los niveles elevados de Benzopirina se asocian con elevadas probabilidades de presencia de asma en el paciente con sobrepeso u obesidad ⁽¹⁹⁾. Neffen 2018 evaluó en un estudio que involucro a cuatro países; México, Argentina, Chile y Colombia, los factores que influyen en el control del asma como son la edad, sexo, etnia, estado nutricional, IMC, estado socioeconómico, acceso a tratamiento, apego a tratamiento antecedente de ingresos hospitalarios, encontrando mayor probabilidad de presentar asma no controlada en mujeres a comparación de los hombres (p 0.003), también encontró que los pacientes con obesidad presentaban asma no controlada en comparación de los pacientes eutróficos (p 0.036), además se demostró que los pacientes con asma grave presentaban más probabilidades de asma no controlada (p 0.026), en pacientes con asma no controlada vs asma controlada los ingresos hospitalarios y asistencia a urgencias aumentaron (p <0.05, p 0.05) ⁽¹⁵⁾

Al-Ayed (2019) en una muestra de 345 pacientes adolescentes del sexo masculino midió niveles de interleucinas y adipocinas, encontrando que los niveles de Leptina fueron mayores en pacientes con obesidad que en pacientes con peso normal (p

<0.001) ⁽¹⁴⁾; los niveles elevados de leptina se encontraron en pacientes con asma con y sin obesidad asociada ($p < 0.001$) ⁽¹⁴⁾, los pacientes con asma que se encontraban mal controlados presentaron niveles elevados de leptina y se mostraron elevaciones de IL-4, IL-5, IL-21 en pacientes con asma en comparación de los no asmáticos ($p < 0.001$, 0.28, 0.004) ⁽¹⁴⁾; en pacientes con obesidad o peso normal, la elevación de citocinas no mostraron cambios significativos solo se relacionaban con el incremento de leptina ($p < 0.001$, $p = 0.029$, 0.021) ⁽¹⁴⁾. Las mediciones de adipocinas en pacientes con obesidad como leptina, dimetilarginina, adiponectina y proteína transportadora de retinol tipo 4 reportan incremento de ADMA ($p < 0.001$) y leptina ($p < 0.001$) ⁽¹⁹⁾, los niveles de adiponectina disminuidos, elevación de RBP4 en pacientes con asma con peso normal o con obesidad ⁽¹⁹⁾

La etnia es un factor de mayor probabilidad de mal control ($p < 0.001$) ⁽¹⁵⁾, los pacientes no caucásicos presentaron una alta prevalencia para obesidad en comparación de los no caucásicos sin embargo no hubo significancia estadísticamente significativa ($p < 0.77$) ⁽¹⁵⁾, no se encontró diferencias en el control del asma con IMC elevado en comparación de los pacientes con IMC normal ($p < 0.25$) ⁽¹⁵⁾.

Se estudio el comportamiento de riesgo en 16728 participantes a través de una encuesta, para examinar la asociación entre la duración del sueño y el asma en adolescentes, y se observó que los pacientes que presentaban asma generalmente eran mujeres ($p = 0.0020$) ⁽²⁰⁾, menores de 15 años ($p = 0.53$) y no blancos ($p < 0.0426$) ⁽²⁰⁾, además se encontró que si realizaban menos de 5 hrs de sueño nocturno había un aumento en la prevalencia de asma ($p < 0.0001$) ⁽²⁰⁾

La leptina no se relaciona con la FEV1/FVC sin embargo el resto de las adipocinas si presentan cambios de forma inversamente proporcional, la disminución en la masa grasa se asoció negativamente con relación a la FEV1 ($p < 0.026$) ⁽¹³⁾; tanto el IMC elevado y el sexo femenino presento disminución tanto en FEV1 tanto por porcentaje como total ($p = 0.05$, $p < 0.01$) de igual manera FVC ($p < 0.02$, $p < 0.01$).
⁽¹⁴⁾

Los pacientes que tuvieron sueño menor de 7 hrs tenían 1.75 veces más de probabilidades de tener asma, pero si tenían sobrepeso/obesidad y asma con sueño de más de 9 hrs presentaron más de 2 veces riesgo de presentar asma. ⁽²⁰⁾

Wiin (2016) encontró que los pacientes con asma contaban con mayor IMC que los pacientes sanos ($p < 0.01$) el cuestionario de control de asma (ACQ) aplicado a los pacientes mostro que el 32% se encontraban controlados, sin significancia estadística ($p < 0.75$). El IMC en algunos artículos no presento significancia en el asma y el control de este, en este mismo estudio la adherencia a tratamiento, en pacientes con IMC elevado no presento cambios significativos respecto al grupo control ($p < 0.96$), Al Ayed (2019) observo cambios en los valores de leptina de acuerdo al IMC del paciente ($p = 0.029$) ^(12, 16, 17, 18)

Los pacientes con asma presentaron menor actividad física comparados con los pacientes sanos ($p < 0.05$), sin embargo, si presentaron cambios en IMC tanto pacientes con asma (0.042) como pacientes sin asma ($p 0.002$). ⁽¹⁸⁾

DISCUSIÓN

Existen diversos factores que desencadenan el descontrol del asma entre ellos la obesidad, los niveles elevados de citocinas proinflamatorias como la IL-4, IL5 e IL-21, las adipocinas inflamatorias asociadas a obesidad, como la leptina, ADMA, RBP4, la función pulmonar con la relación FEV1/FVC disminuida, eleva el riesgo de mal control del asma. (12,13)

El IMC elevado (n= 907) aumenta el riesgo de mal control en el paciente con asma, la prevalencia más alta de este control inadecuado se observó en el sexo femenino (58%) y en pacientes no caucásicos de predominio en raza afroamericana, lo que ocasiona cambios en la calidad de vida y aumento en el número de visitas a urgencias, ingresos hospitalarios y uso de medicamentos.

La FEV1/FVC se encontró disminuida en el sexo femenino en comparación del masculino, en el control de asma en pacientes con sobrepeso/obesidad también influyó el nivel de exposición de Benzopirina en el ambiente. (11, 12, 14, 18)

Los pacientes afectados por asma presentan una disminución en la relación FEV1/FVC sin importar el índice de masa corporal, pero la función pulmonar se encuentra disminuida en mujeres.

Al disminuir la masa grasa mejora la FEV1, pero no se reportaron cambios significativos en la función pulmonar con el uso de medicamentos pre o post intervención para la disminución de peso. (13, 14, 17, 18)

La leptina se eleva cuando existe IMC alto y en asma, comparado con pacientes sanos, cuando existía elevación en el ambiente de RBP4 se relacionaba con asma independientemente de tener peso normal u obesidad. También se observó que las interleucinas proinflamatorias IL-4 IL-5 e IL-21, se encontraron elevados en pacientes con asma, pero en pacientes con obesidad, estas interleucinas no presentaron cambios significativos si no presentaban asma como patología agregada. La elevación de leptina, en el paciente con asma y con obesidad o sin ella, se explica porque en los pulmones se expresa la leptina y los receptores de leptina, además se estimula la producción de TNF alfa e interleucina-6 en el tejido

adiposo, lo que modula de forma negativa la función de LT reguladores, que se asocian al asma ⁽²¹⁾.

El mal control del asma no solo se relaciona con la obesidad sino con otros factores; como el sexo, la etnia, la pobre actividad física, el apego al tratamiento, sin embargo, la obesidad como el género influyen para que el resto de los factores aumenten el riesgo de mal control, como se observa al reducirse el mal control de asma, cuando se inició la disminución de peso en los pacientes estudiados.

CONCLUSIONES

El control del asma depende de varios factores que mantengan un equilibrio entre la respuesta proinflamatoria y antiinflamatoria, y no solo del índice de masa corporal, por lo que es importante la atención interdisciplinaria para el control adecuado del asma como padecimiento y la educación es fundamental para el conocimiento de la enfermedad y el apego al tratamiento.

PROBLEMAS PENDIENTES POR RESOLVER

Educación al paciente y personal de salud para unificación de criterios en el asma mediante el uso de las escalas preestablecidas para tal fin, eligiendo la más útil de acuerdo con el nivel de atención en salud.

Control de peso en cada oportunidad de contacto con el paciente en las distintas áreas pediátricas, mediante educación para la salud.

En el entendido que nuestro país ocupa el primer lugar en obesidad infantil a nivel mundial establecer líneas de investigación para conocer e incidir en los factores de riesgo en este grupo poblacional y plantear soluciones que reditúen en mantener un peso lo más cercano a lo normal.

BIBLIOGRAFIA

1. Global Initiative for Asthma. Global Strategy for Asthma Management and Prevention, 2021
2. Haldar P, Pavord ID, Shaw DE, Berry MA, Thomas M, Brightling CE, et al. Cluster analysis and clinical asthma phenotypes. *Am J Respir Crit Care Med.* 2008;178(3):218–24.
3. Sanyaolu A, Okorie C, Qi X, Locke J, Rehman S. Childhood and adolescent obesity in the United States: A public health concern. *Glob Pediatr Health.* 2019;6:2333794X19891305.
4. Sutherland TJT, Sears MR, McLachlan CR, Poulton R, Hancox RJ. Leptin, adiponectin, and asthma: findings from a population-based cohort study. *Ann Allergy Asthma Immunol.* 2009;103(2):101–7.
5. Voynow JA, Kummarapurugu A. Isoprostanes and asthma. *Biochim Biophys Acta.* 2011;1810(11):1091–5.
6. Ahmadizar F, Vijverberg SJH, Arets HGM, de Boer A, Lang JE, Kattan M, et al. Childhood obesity in relation to poor asthma control and exacerbation: a meta-analysis. *Eur Respir J.* 2016;48(4):1063–73.
7. Jesus JPV de, Lima-Matos AS, Almeida PCA, Lima VB, Mello LM de, Souza-Machado A, et al. Obesity and asthma: clinical and laboratory characterization of a common combination. *J Bras Pneumol.* 2018;44(3):207–12.
8. Ekström S, Magnusson J, Kull I, Andersson N, Bottai M, Besharat Pour M, et al. Body mass index development and asthma throughout childhood. *Am J Epidemiol.* 2017;186(2):255–63.
9. Tashiro H, Shore SA. Obesity and severe asthma. *Allergol Int.* 2019;68(2):135–42.
10. Bedolla-Barajas M, Morales-Romero J, Robles-Figueroa M, Fregoso-Fregoso M. Asthma in late adolescents of western Mexico: Prevalence and associated factors. *Arch Bronconeumol.* 2013;49(2):47–53.
11. Shamah-Levy T, Romero-Martínez M, Barrientos-Gutiérrez T, Cuevas-Nasu L, Bautista-Arredondo S, Colchero MA, GaonaPineda EB, Lazcano-Ponce E, Martínez-Barnetche J, Alpuche-Arana C, Rivera-Dommarco J. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2020 sobre Covid-19. Resultados nacionales. Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública, 2021.

12. Rhee H, Love T, Groth SW, Grape A, Tumiel-Berhalter L, Harrington D. Associations between overweight and obesity and asthma outcomes in urban adolescents. *J Asthma*. 2020;57(10):1053–62.
13. Huang F, Del-Río-Navarro BE, Torres-Alcántara S, Pérez-Ontiveros JA, Ruiz-Bedolla E, Saucedo-Ramírez OJ, et al. Adipokines, asymmetrical dimethylarginine, and pulmonary function in adolescents with asthma and obesity. *J Asthma*. 2017;54(2):153–61
14. Eslick S, Jensen ME, Collins CE, Gibson PG, Hilton J, Wood LG. Characterising a weight loss intervention in obese asthmatic children. *Nutrients*. 2020;12(2):507.
15. Neffen H, Chahuàn M, Hernández DD, Vallejo-Perez E, Bolivar F, Sánchez MH, et al. Key factors associated with uncontrolled asthma - the Asthma Control in Latin America Study. *J Asthma*. 2020;57(2):113–22.
16. Al-Ayed M, Alshaybari K, Alshehri D, Jamaan A, Nasser I, Alaamri H, et al. Obesity and childhood asthma in male schoolchildren in Saudi Arabia: Is there a role for leptin, interleukin-4, interleukin-5, and interleukin-21? *Ann Saudi Med*. 2019;39(5):295–301.
17. Winn CON, Mackintosh KA, Eddolls WTB, Stratton G, Wilson AM, Davies GA, et al. Asthma, body mass and aerobic fitness, the relationship in adolescents: The exercise for asthma with commando Joe's® (X4ACJ) trial. *J Sports Sci*. 2020;38(3):288–95.
18. Lucas JA, Moonie S, Hogan MB, Evans WN. Efficacy of an exercise intervention among children with comorbid asthma and obesity. *Public Health*. 2018;159:123–8.
19. Choi H, Dostal M, Pastorkova A, Rossner P Jr, Sram RJ, Ho S-M. Greater susceptibility of girls to airborne Benzo[a]pyrene for obesity-associated childhood asthma. *Environ Int*. 2018;121(Pt 1):308–16.
20. Bakour C, O'Rourke K, Schwartz S, Wang W, Sappenfield W, Couluris M. Sleep duration, obesity, and asthma, in Florida adolescents: analysis of data from the Florida Youth Risk Behavior Survey (2009–2013). *Sleep Breath*. 2017;21(4):1039–45.
21. Sood A. Obesity, adipokines, and lung disease. *J Appl Physiol*. 2010;108(3):744–53.
22. World medical association declaration of Helsinki: Ethical principles for medical research involving human subjects. *JAMA*. 2013;310(20):2191.
23. LEY GENERAL DE SALUD

ANEXOS

TABLA 3 Características de estudios

TITULO DE ARTICULO	FECHA/ LUGAR	TIPO DE ESTUDIO	AUTOR	N= TOTAL	SEXO	ESTADISTICA USADA	RELEVANTE DEL ARTICULO
Associations between overweight and obesity and asthma outcomes in urban adolescents	2019/ Estados Unidos	Transversal	Rhee. H., Love T.	294	F y M	Características sociodemográficas, antecedentes familiares de asma y momento de inicio de asma: Chi Cuadrada	Presenta una alta tasa de coincidencia entre el asma y la obesidad, especialmente en mujeres, sin embargo, también se encontró que hay una mejor función pulmonar en pacientes con obesidad y asma que pacientes delgados con asma y solo se encuentra asociación de FEV1/FVC por IMC, ya que independientemente del sexo si había una deficiencia de la función pulmonar en el paciente obeso.
Adipokines, asymmetrical dimethylarginine, and pulmonary function in adolescents with asthma and obesity	2016/ México	Estudio de Cohorte	Huang, F., Rio N, B., et.al	195	F y M	Correlación de Pearson	Estudio realizado en una población entre 10 y 16 años donde se encontró una fuerte asociación entre la disminución del FEV1/FVC con la leptina en pacientes con obesidad y asma, aumentando la inflamación pulmonar en estos pacientes, de igual manera hay asociación con la Dimetilargina y la

							función pulmonar ya que disminuye si se encuentra presente en niveles séricos. el punto donde más asociación hubo con la función pulmonar y asma con obesidad fue en mujeres con hombres y esto es por un aumento en la leptina
Characterising a Weight Loss Intervention in Obese Asthmatic Children	2020/ Australia	Estudio de Cohorte	Eslick. E., Jensen. M,E.	28	F y M	Relación de coeficiente de Pearson y Spearman: variables con pérdida de peso IMC, Z-Score y masa grasa/ T Student: comparaciones	Disminución de peso significativa en los pacientes con mejora en los hábitos alimenticios entre ellos aumento de proteínas y disminución de Carbohidratos. Se observo que los pacientes que tenían mejor función pulmonar tenían más actividad física y con ello mayor disminución de peso
Key factors associated with uncontrolled asthma – the Asthma Control in Latin America Study	2018/ Argentina, México, Chile, Colombia	Observacional transversal	Neffen, H., Chachuan, M.	594 31:12-19 a	F y M	Prueba de Mann-Whitney para variables continuas/ Chi Cuadrada para categóricas / Prueba de Fisher para variables categóricas	Estudio realizado en 4 países latinoamericanos entre ellos México donde sus resultados demostraron que las mujeres, los pacientes con obesidad, no caucásicos y con bajo nivel socioeconómico son los que presentaron mayor descontrol de asma y los medicamentos más utilizados fueron los esteroides sistémicos en el asma no controlada

<p>Obesity and Childhood asthma in male schoolchildren in Saudi Arabia: Is there a role for leptine, interleukine-4, interleukine-5 and interleukine 21?</p>	<p>2019/ Arabia Saudita</p>	<p>Analítico transversal</p>	<p>Al-Ayed, M., Alshaybari, K., ET AL.</p>	<p>345</p>	<p>M</p>	<p>Pruebas Kruskall Wallis/ OR</p>	<p>Estudio analítico donde en un colegio de hombres se estudiaron los niveles de Leptina y la IL-4 il-5 e IL-21, y se encontraron aumentos significativos en pacientes con asma y obesidad al tener elevación de la leptina mayor que en pacientes sin obesidad y sin asma, comprobando ser buenos predictores para el control del asma ya que n diversos estudios donde se basaron encontraron disminución de niveles de leptina una vez que el paciente disminuía de peso y mejoraba el control del asma</p>
<p>Sleep duration, obesity and asthma, in Florida adolescents: analysis of data from Florida Youth Risk Behavior Survey (2009-2013)</p>	<p>2017/ Estados Unidos</p>	<p>Analítico transversal</p>	<p>Bakour, C., O'Rourke, K., et al.</p>	<p>16626</p>	<p>F y M</p>	<p>Chi Cuadrada: asma y sanos</p>	<p>En Florida se realiza encuesta en escuelas públicas sobre la duración del sueño tanto en pacientes con obesidad y asma, así como sanos, y se logró observar que mientras menos horas de sueño presentaba el paciente aumentaba tanto el riesgo de asma como de obesidad y que además del sueño existían otras variables para la determinación del asma y entre ellos eran la raza negra y el género femenino</p>

<p>Asthma, bodymass and aerobic fitness, the relationship in adolescents. The exercise for asthma with commando Joe's (X4ACJ) Trial</p>	<p>2019/ Reino Unido</p>	<p>Ensayo clínico aleatorizado</p>	<p>Winn, C., Mackintosh K., et al.</p>	<p>616</p>	<p>F y M</p>	<p>Correlación de Pearson: grado de asociación entre variables</p>	<p>Es un estudio donde se realiza la medición tanto de peso, talla, IMC, función pulmonar, calidad de vida gravedad de asma y aptitud cardiorrespiratoria, recabando que el paciente con asma y mal control del mismo se asociaba más una mala respuesta a ejercicio con una función respiratoria deficiente y por lo tanto abandono aumentando el riesgo de obesidad, también disminuyendo su calidad de vida.</p>
<p>Efficacy of an exercise intervention among children with comorbid asthma and obesity</p>	<p>2018/ Estados Unidos</p>	<p>Estudio retrospectivo</p>	<p>Lucas, JA., Moonie, S., et al.</p>	<p>232</p>	<p>F y M</p>	<p>T-student, regresión de Cox</p>	<p>Se realizo el estudio a pacientes de un programa en Nevada donde se realizó una evaluación retrospectiva, con mediciones de IMC y MET utilizando variables como la edad, la raza y el sexo, con la finalidad de encontrar datos de deserción y éxito, encontrando que los paciente si presentaron cambios en obesos con asma, ya que mejoraba la intensidad de ejercicio con la finalidad de disminuir de peso, pero también presento mejoría en pacientes con obesidad sin asma, sin embargo las disminuciones de peso fueron mejores en pacientes con obesidad y asma;</p>

							también se menciona que si se dejaba el programa que se estudió presentaba un efecto negativo en la pérdida de peso, pero se debe de mantener en vigilancia a los pacientes por 12 semanas para realizar un registro más minuciosos y con mejores resultados
Greater susceptibility of girls to airborne Benzo[a]pyrene for obesity-associated childhood asthma	2018/ Estados Unidos, Republica Checa	Casos y controles	Choi, K., Dostal, M., et al.	361	F	Correlación de Pearson, Coeficiente de Spearman, Asma: OR	Articulo donde habla de los niveles de Benzopirina en el ambiente en mujeres sin embargo se realizó en hombres el estudio ya que se debía de tener un control para medición de niveles, durante el estudio se revisaron y evaluaron diferentes factores entre ellos, el tipo antecedentes de tabaquismo en la familia, área de residencia, IMC, edad gestacional y peso de nacimiento. Encontrando que las mujeres con sobrepeso u obesidad contaban con un mayor riesgo de asma y mal control por contar con niveles elevados de Benzopirina, una vez medidos los niveles de 15 y 8-oxo-2' deosoxiguanosina y 15-isoprostano F2t ambos productos de estrés oxidativo de DNA.