



Universidad Autónoma de Querétaro
Facultad de Medicina
Especialidad de Medicina Familiar

“Asma bronquial y su asociación con el sobrepeso y obesidad, en niños de 5 a 14 años,
en el HGR 1 del IMSS, Querétaro”

TESIS

Que como parte de los requisitos para obtener el Diploma de la
Especialidad en Medicina Familiar

Presenta:
Méd. General Guadalupe Iriana García Salgado.

Dirigido por:

M. en C. Carmen Laura Meneses Hernández
SINODALES

M. en C. Carmen Laura Meneses Hernández
Presidente

Med. Esp. Jorge Velázquez Tlapanco
Secretario

Dr. Nicolás Camacho Calderón
Vocal

Med. Esp. Martha Leticia Martínez Martínez
Suplente

Dra. Guadalupe Zaldívar Lelo de Larrea
Suplente

Med. Esp. Javier Ávila Morales
Director de la Facultad de Medicina

Firma
Firma
Firma
Firma
Firma

Dr. Ineco Torres Pacheco
Director de Investigación y
Posgrado

Centro Universitario
Querétaro, Qro.
Enero, 2013
México.

RESUMEN

Introducción: Se observa a nivel mundial, un incremento en asma y obesidad, sugiriendo una relación entre ambas. Describiendo mecanismos mecánicos, inmunológicos, genéticos, hormonales, nutricionales, de actividad física y de programación fetal como causa. **Objetivo general:** determinar la asociación entre el asma bronquial y el sobrepeso y obesidad, en niños de 5 a 14 años. **Material y métodos:** Estudio de casos y controles en HGR1, IMSS, Querétaro. Incluyendo 156 niños, 78 asmáticos (casos) y 78 no asmáticos (controles). Realizando mediciones antropométricas y espirometría en ambos, además en asmáticos la edad de diagnóstico, enfermedades, medicamentos y aplicación de test CAN (control de asma). Solicitando consentimiento informado. Análisis estadístico: prueba de t de Student, X^2 y razón de momios, nivel de confianza 95%. **Resultados:** Promedio de edad en asmáticos de 8.5 ± 2.6 años, similar a los no asmáticos. En casos predominó sexo masculino (66.7%) y en controles femenino (62.8%), ($p=0.000$; $OR=0.296$). En ambos grupos predominó la escolaridad primaria (60.3 y 83.3% respectivamente) ($p=0.006$). Predominó el estado nutricional normal 54% y 68% en asmáticos y no asmáticos, seguido del sobrepeso 27% y 22% y obesidad 14% y 9%, ($p=0.223$). Hubo antecedente familiar de asma en 48.7 y 26.9% en asmáticos y no asmáticos ($p=0.005$; $OR=2.5$). La edad de diagnóstico de asma fue 4.6 ± 2.1 años. Espirometría normal en 85 y 94% respectivamente. Descontrol de asma (58%), manejo de broncodilatadores (43.6%). La rinitis alérgica fue la más asociada ($p=0.006$). El cuidado de los niños a cargo de los padres y el tabaquismo paterno fueron significativos. **Conclusiones:** No se encontró asociación entre el sobrepeso u obesidad y el asma bronquial. El antecedente familiar de asma y la presencia de otras enfermedades se asoció con el asma. El cuidado de los niños a cargo de los padres ofrece un factor protector.

Palabras clave: (Asma bronquial, sobrepeso y obesidad).



SECRETARÍA
ACADÉMICA

SUMMARY

Introduction: There has been a worldwide increase in asthma and obesity, suggesting a relationship between the two. A description of mechanical, immunological, genetic, hormonal, nutritional, physical activity and fetal programming mechanisms as a cause. **General objective:** To determine the association between bronchial asthma, overweight and obesity in children between 5 and 14 years of age. **Material and methods:** Case and control study at the HGR1 (from its initials in Spanish), IMSS (from its initials in Spanish), Queretaro. The study included 156 children, 78 asthmatics (case) and 78 non-asthmatics (control). Anthropometric and spirometric measurements were carried out on both. In addition, in asthmatics the age of diagnosis, illnesses, medications and the CAN (asthma control) test. Informed consent was requested. Statistical analysis: Student t test, X^2 and odds ratio, confidence level 95%. **Results:** Average age of asthmatics, 8.5 ± 2.6 , similar to non-asthmatics. In the case study, the male sex was predominant (66.7%) and in control, the female sex (62.8%), ($p=0.000$; $OR=0.296$). In both groups elementary education was predominant (60.3 and 83.3%, respectively) ($p=0.006$). A normal nutritional state predominated, 54% and 68% in asthmatics and non-asthmatics, followed by overweight 27% and 22% and obesity 14% and 9% ($p=0.223$). There was a family history of asthma in 48.7 and 26.9% in asthmatics and non-asthmatics ($p=0.005$; $OR=2.5$). The age of diagnosis of asthma was 4.6 ± 2.1 . Normal spirometry in 85 and 94%, respectively. Uncontrolled asthma (58%), use of bronchodilators (43.6%). Allergic rhinitis was the most associated ($p=0.006$). Children in the care of their parents and smoking parents were significant. **Conclusions:** No association was found between overweight or obesity and bronchial asthma. A family history of asthma and the presence of other illnesses were associated with asthma. Children in the care of their parents is a protective factor.

Key words: (Bronchial asthma, overweight, obesity)



SECRETARÍA
ACADÉMICA

RESUMEN

Introducción: Se observa a nivel mundial, un incremento en asma y obesidad, sugiriendo una relación entre ambas. Describiendo mecanismos mecánicos, inmunológicos, genéticos, hormonales, nutricionales, de actividad física y de programación fetal como causa. **Objetivo general:** determinar la asociación entre el asma bronquial y el sobrepeso y obesidad, en niños de 5 a 14 años. **Material y métodos:** Estudio de casos y controles en HGR1, IMSS, Querétaro. Incluyendo 156 niños, 78 asmáticos (casos) y 78 no asmáticos (controles). Realizando mediciones antropométricas y espirometría en ambos, además en asmáticos la edad de diagnóstico, enfermedades, medicamentos y aplicación de test CAN (control de asma). Solicitando consentimiento informado. Análisis estadístico: prueba de t de Student, X^2 y razón de momios, nivel de confianza 95%. **Resultados:** Promedio de edad en asmáticos de 8.5 ± 2.6 años, similar a los no asmáticos. En casos predominó sexo masculino (66.7%) y en controles femenino (62.8%), ($p=0.000$; $OR=0.296$). En ambos grupos predominó la escolaridad primaria (60.3 y 83.3% respectivamente) ($p=0.006$). Predominó el estado nutricional normal 54% y 68% en asmáticos y no asmáticos, seguido del sobrepeso 27% y 22% y obesidad 14% y 9%, ($p=0.223$). Hubo antecedente familiar de asma en 48.7 y 26.9% en asmáticos y no asmáticos ($p=0.005$; $OR=2.5$). La edad de diagnóstico de asma fue 4.6 ± 2.1 años. Espirometría normal en 85 y 94% respectivamente. Descontrol de asma (58%), manejo de broncodilatadores (43.6%). La rinitis alérgica fue la más asociada ($p=0.006$). El cuidado de los niños a cargo de los padres y el tabaquismo paterno fueron significativos. **Conclusiones:** No se encontró asociación entre el sobrepeso u obesidad y el asma bronquial. El antecedente familiar de asma y la presencia de otras enfermedades se asoció con el asma. El cuidado de los niños a cargo de los padres ofrece un factor protector.

(Palabras clave: Asma bronquial, sobrepeso y obesidad).

SUMMARY

Key words: (Asthma, overweight and obesity)

DEDICATORIAS

A mis Padres por ser los pilares en mi formación, que aunque dura, me ha ayudado a ser la mujer que soy y forjar el carácter y luchar día a día. Por el apoyo y la confianza que me han dado. Por estar siempre que los he necesitado y por aceptar no solo ser mis padres sino también de mis hijas.

A mis hijas Monserrath y María Fernanda, porque a pesar de la distancia y su propio sacrificio aun siguen con su sonrisa alentándome y diciendo mama te amo.

A cada uno de mis hermanos Susana, Raúl y Alonso por su cariño y apoyo incondicional.

A todos mis sobrinitos Morelia, Raúl, Dominic, Axel, Christopher y Juan pablo porque con su alegría, su sonrisa y sus travesuras siempre cumplen su tarea de hacerme sentir en casa, los quiero mucho.

A mis cabecitas de algodón Esperanza, Audelia, Jesús que Dios me los siga conservando con salud gracias a ello y a su fe en mi hoy pueden ver uno mas de mis sueños, a tí abuelito Cirilo, que Dios te tenga en su gloria, sé que desde allá guías cada uno de mis pasos.

A mis compañeros de generación gracias por la unidad, apoyo y cariño en estos tres años, han sido y seguirán siendo parte importante en mi vida.

A mis amigos por estar siempre conmigo sobre todo en los momentos más difíciles, porque hicieron más ligero el camino. En especial a Tomas y Dommy gracias por ser como mis hermanos y nunca dejarme caer.

AGRADECIMIENTOS

A Dios por permitirme vivir cada momento, por darme esta familia y todo lo que tengo, por ser mi ayuda espiritual en momentos tan difíciles.

Al Dr. Miguel Ángel Gallardo González, porque lo que inicio como una amena charla hoy se concreta en el presente estudio.

A la Dra. Laura Meneses por su paciencia, apoyo y orientación para ver reflejado un sueño mas, muchas gracias por todo.

A la Dra. Martha Leticia Martínez Martínez por darme las bases para poder realizar este estudio, gracias no sólo por enseñarme el gusto por investigar sino también por aprender de su sencillez y calidez humana.

Al Dr. Nicolás Camacho por su apoyo incondicional y buena disposición siempre, para orientarme, darme ánimo y lograr concluir este trabajo.

Al Dr. Velázquez, Dra. Susy Gallardo y a todos y cada uno de mis tutores y profesores, por la enseñanza recibida, porque sin su apoyo no se vería reflejado este trabajo.

A todos y cada uno de los que me apoyaron en la realización de este trabajo la Dra. Alcaide del servicio de pediatría en el HGR 1 del IMSS Querétaro, al servicio de neumología Dra. Tapia y Dra. Cardozo, al servicio de espirometría de la UMAA, gracias por su infinito apoyo y disposición.

ÍNDICE

Contenido	Página
Resumen	I
Summary	li
Dedicatorias	lii
Agradecimientos	lv
Índice	v
Índice de cuadros	vii
Índice de figuras	viii
I. INTRODUCCIÓN	1
I.1 OBJETIVO GENERAL	3
I.1.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	3
II. REVISIÓN DE LA LITERATURA	4
II.1 Asma	4
II.1.1 Epidemiología	4
II.1.2 Características Demográficas	5
II.1.3 Etiología	6
II.1.3.1 Factor genético	6
II.1.3.2 Factores asociados al ambiente	6
II.1.3.3 Factores del huésped	7
II.1.4 Fisiopatología	7
II.1.5 Diagnóstico	8
II.1.5.1 Clínico	8
II.1.5.2 Cuestionario EBS	8
II.1.5.3 Espirometría	9
II.1.5.4 Prueba de Flujo Espiratorio	9
II.1.5.5 Radiografía de tórax	10
II.1.5.6 Prick Test / IgE	10
II.1.6 Test de Control del Asma (CAN)	12
II.2 Obesidad	13

II.2.1 Epidemiología	13
II.2.2 Etiología	15
II.2.3 Diagnóstico	17
II.2.4 Clasificación	18
II.3 Antecedentes relación asma – obesidad	18
II.3.1 Efectos directos sobre la mecánica respiratoria	20
II.3.2 Cambios en la respuesta inmunológica e inflamatoria	21
II.3.3 Activación de genes comunes	22
II.3.4 Influencia hormonal y de sexo	23
II.3.5 Influencia de la dieta, de la actividad física y de la “programación fetal”	24
III. METODOLOGÍA	26
III.1 Diseño de la investigación	26
III.2 Variables a estudiar e instrumentos de medición	27
III.3 Consideraciones éticas	28
III.4 Análisis estadístico	28
IV. RESULTADOS	30
V. DISCUSIÓN	53
VI. CONCLUSIONES	58
VII. PROPUESTAS	59
VIII. LITERATURA CITADA	60
APÉNDICE	66

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro		Página
II.1	Mecanismos de obstrucción de la vía aérea en el asma.	8
II.2	Clasificación de la severidad del asma antes del tratamiento.	12
II.3	Clasificación australiana del asma en el niño.	13
IV.1	Frecuencia por grupo de edad, sexo y escolaridad.	33
IV.2	Cuidador primario.	35
IV.3	Frecuencia de estudios del cuidador primario.	36
IV.4	Nivel socioeconómico en niños con y sin asma.	37
IV.5	Estado nutricional de acuerdo a la CDC.	38
IV.6	Antecedente de obesidad en la familia.	41
IV.7	Antecedente de asma en la familia.	43
IV.8	Antecedente de tabaquismo pasivo en los niños.	45
IV.9	Familiar fumador.	46
IV.10	Edad de diagnóstico al inicio del asma.	47
IV.11	Resultado de la espirometría en niños con y sin asma.	48
IV.12	Tratamiento utilizado en niños asmáticos.	50
IV.13	Antecedente de enfermedad en los niños.	51
IV.14	Tipos de enfermedades presentes en niños con y sin asma.	52

ÍNDICE DE FIGURAS.

Figura		Página
IV.1	Familiar con quién vive el niño.	34
IV.2	Frecuencia del estado nutricional de acuerdo a la CDC	39
IV.3	Frecuencia del estado nutricional según ENSANUT	40
IV.4	Antecedente de obesidad y parentesco familiar.	42
IV.5	Familiar asmático.	44
IV.6	Control de asma según Test CAN.	49

I. INTRODUCCIÓN

El asma se define como la “inflamación crónica de las vías aéreas en la que desempeñan un papel destacado determinadas células y mediadores celulares. La inflamación crónica causa un aumento asociado en la hiperreactividad de la vía aérea que conduce a episodios recurrentes de sibilancias, disnea, opresión torácica y tos, particularmente durante la noche o la madrugada. Estos episodios se asocian generalmente con un mayor o menor grado de obstrucción al flujo aéreo a menudo reversible de forma espontánea o con tratamiento” (GINA, 2011).

La Organización Mundial de la Salud (OMS) estima que la prevalencia de asma varía entre 3 y 5% de la población mundial. México ocupa el décimo lugar en población general, en niños se estima del 10% y es la patología crónica más frecuente en la infancia y la adolescencia, siendo la primera causa de ingreso hospitalario (ISAAC, 1997).

En la delegación Querétaro del IMSS, en 2009 se presentaron 591 nuevos casos de asma en niños y adolescentes, aumentando dicha cifra para el año 2010 con 647 casos, incidencia promedio de 1.8 por cada 1000 habitantes (Vargas, 2009).

Entre los factores de riesgo más importantes para el asma se encuentra la obesidad, se ha observado que los pacientes obesos con frecuencia presentan hiperreactividad bronquial. La obesidad por sí misma condiciona un estado de inflamación sistémica que puede actuar en el pulmón y exacerbar el asma (Shore 2008; Hinojos, Cabrero 2010).

Dentro de los mecanismos propuestos por los cuales la obesidad se relaciona con la función respiratoria y con síntomas relacionados con asma, se encuentran los mecánicos, inmunológicos, hormonales, inflamatorios y nutricionales (Quiles, 2007; Lang, 2012).

Según la OMS, no existen datos exactos sobre la magnitud del problema de obesidad infantil, pero se estima que el 15% de los niños en el mundo padece sobrepeso y 2.3% obesidad (Quiles, 2007).

En México, el problema de obesidad es muy serio. Según la ENSANUT (2012) el 46.8% de los niños sufre de obesidad y 40.5% sobrepeso; mientras que en adolescentes las cifras presentadas fueron de 34.3% en obesidad y 42.5% en sobrepeso. Se considera la obesidad en los niños mexicanos como a la más elevada del mundo, sobre todo en el norte del país y la ciudad de México (Álvarez, 2008).

Tanto el asma como la obesidad, representan un gran impacto no sólo en el rubro económico presente y futuro a nivel mundial, sino también en los aspectos biológico, psicológico y social del paciente y su familia, además de que son consideradas enfermedades crónicas prioritarias en cuanto a las políticas en salud pública (Cabrero, 2010).

Con base a esta posible relación, el que es una de las enfermedades crónicas más frecuentes en la infancia, al encontrarse de manera similar en los mismos grupos etáreos y considerando la continuación de la morbilidad en la etapa adulta, es necesario determinar los factores asociados entre ambas con la finalidad de plantear estrategias de prevención que pueda disminuir su impacto en el área de la salud poblacional.

I.1 OBJETIVO GENERAL

Determinar la asociación entre el asma bronquial y el sobrepeso y obesidad en niños de 5 a 14 años.

I.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1.- En niños de 5 a 14 años con y sin asma bronquial, determinar:

- Variables sociodemográficas (sexo, edad, escolaridad, cuidador primario y nivel de estudios del mismo, nivel socioeconómico).
- Estado nutricional
- Antecedente de sobrepeso u obesidad en la familia
- Antecedente de asma en la familia
- Antecedente de tabaquismo en la familia
- Función pulmonar por espirometría

2.- En los niños de 5 a 14 años con asma determinar:

- Tiempo de diagnóstico de la enfermedad
- El control de la enfermedad (Test CAN)
- Tipo de tratamiento

3.- Determinar la asociación entre asma y obesidad.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

II.1 Asma.

De acuerdo con el grupo de trabajo sobre la Iniciativa Global para el Asma (GINA) se ha definido al asma como la “inflamación crónica de las vías aéreas en la que desempeñan un papel destacado determinadas células y mediadores celulares. La inflamación crónica causa un aumento asociado en la hiperreactividad de la vía aérea que conduce a episodios recurrentes de sibilancias, disnea, opresión torácica y tos, particularmente durante la noche o la madrugada. Estos episodios se asocian generalmente con un mayor o menor grado de obstrucción al flujo aéreo a menudo reversible de forma espontánea o con tratamiento” (GINA, 2011).

II.1.1 Epidemiología.

El Estudio ISAAC (International Study of Asthma and Allergy in Childhood) es la principal fuente de información mundial sobre prevalencia del asma, el cual cuenta con 3 fases ya concluidas y el observatorio ISAAC de Respirar realiza un seguimiento de todas las publicaciones ISAAC existentes.

ISAAC en 1997 señala que el asma es la patología crónica más frecuente en la infancia y la adolescencia a nivel mundial, con una prevalencia del 10%.

En la primera fase de este estudio que incluyó a 721,000 niños y adolescentes, demostraron una variabilidad en cuanto a la prevalencia de asma en los distintos países, incluso en regiones de un mismo país, de este modo los países con mayor prevalencia fueron: Australia, Costa Rica y Nueva Zelanda (26.5 a 27.1%). Siendo en México del 4.5% al 12.6% durante la etapa escolar.

En México, considerando las cifras oficiales la incidencia promedio en los últimos cinco años fue mayor en Tabasco y Yucatán (7.78 ± 0.92 y 7.75 ± 0.15 por 1,000 habitantes, respectivamente) y menor en Tlaxcala y Puebla (0.50 ± 0.02 y

1.02 ± 0.07 por 1,000). En el estado de Querétaro la incidencia en promedio es de 1.8 por 1,000 habitantes (Vargas, 2009).

La frecuencia de asma tiene una relación inversa con la altitud sobre el nivel del mar, así mientras más altitud tiene una región, menor es la frecuencia de esta enfermedad (Vargas, 2009).

En Canadá, hay una tendencia de que se presenten más exacerbaciones en el mes de septiembre (coincidiendo con el inicio de clases de los niños), mientras que en México inicia de agosto a octubre y desciende paulatinamente hasta noviembre (Vargas, 2009).

II.1.2 Características demográficas.

Se ha descrito que tiene mayor frecuencia en el sexo masculino durante la niñez, pero durante la adolescencia y etapas siguientes es más frecuente en mujeres (Vargas, 2009).

La mayoría de los estudios sobre la incidencia y la prevalencia del asma en los niños y adolescentes han indicado que la prevalencia es mayor en los niños que en las niñas en el primer decenio de la vida. Sin embargo, conforme se llega a la adolescencia, el asma de comienzo reciente es más frecuente en el sexo femenino que en el masculino, sobre todo en presencia de obesidad o pubertad precoz (Bacharier, 2008).

Afecta a cualquier edad; sin embargo, la frecuencia en determinados grupos de edad es variable, teniendo así una incidencia más alta en edades pediátricas, y al inicio de la adolescencia, siendo menos frecuente de los 15 a 24 años de edad (Vargas, 2009).

II.1.3 Etiología.

II.1.3.1 Factor genético.

A pesar de que se han realizado estudios en cuanto a los genes que contribuyen a desarrollar el asma, así como la regulación de su expresión y gravedad, no se cuenta hasta el momento con un patrón hereditario bien definido, el cual varía del 36-79%.

El patrón hereditario asociado al asma es resultado de la participación colectiva de genes mutantes en varios locus en combinación con factores ambientales.

Los fenotipos que caracterizan a esta enfermedad son: la hiperreactividad bronquial, la atopia y la concentración alta de Inmunoglobulina E (IgE). Más de 100 genes reportan una asociación con el asma o sus fenotipos (Hinojos, 2010).

II.3.1.2 Factores asociados al ambiente.

Infecciones de vías respiratorias, el epitelio respiratorio actúa como barrera separando el ambiente externo del pulmonar interno y controla la permeabilidad para el paso de patógenos inhalados y el acceso a células involucradas en la respuesta inflamatoria inmune (Hinojos, 2010).

Las infecciones por bacterias, virus, hongos o parásitos y el estrés ambiental pueden activar receptores celulares que producen cambios en la superficie celular, modificando su respuesta para estímulos o infecciones posteriores.

Otros estímulos como el ejercicio, el aire frío o irritantes inespecíficos pueden causar obstrucción aguda de la vía aérea. La intensidad de la respuesta a estos estímulos se relaciona con la inflamación subyacente (GEMA, 2009).

II.3.1.3 Factores del huésped.

Existen patologías de las vías respiratorias como es la rinosinusitis que es la inflamación de la mucosa nasal y de los senos paranasales, se han encontrado múltiples evidencias de la relación que existe entre ésta y el asma. En el estudio de Hinojos (2010) cita que Bresciani reportó en su serie que el 100% de los pacientes con asma severa que dependen de esteroides, tenían una tomografía anormal de senos paranasales.

Los pacientes obesos frecuentemente tienen una mayor hiperreactividad bronquial, explicándose esto por los cambios en la fisiología pulmonar. En la obesidad, el volumen pulmonar y el volumen corriente se reducen, esto promueve el estrechamiento de las vías respiratorias. La obesidad condiciona un estado de inflamación sistémica que actúa en el pulmón y exacerba el asma (Hinojos, 2010; Shore, 2008).

Otros trastornos relacionados también con crisis de asma, o asma de difícil control son: la dislipidemia, reflujo gastroesofágico, trastornos del sueño e hipertensión arterial.

II.1.4 Fisiopatología.

La característica fisiológica principal es el estrechamiento de la vía aérea y la siguiente obstrucción al flujo aéreo, que de forma característica es reversible. Se produce por contracción del músculo liso bronquial, edema e hipersecreción mucosa.

Diversos factores desencadenantes pueden ocasionar la exacerbación como la broncoconstricción aguda inducida por alérgenos, que es consecuencia de la liberación de mediadores de los mastocitos.

Conforme la enfermedad se hace más persistente y la inflamación progresa, otros factores contribuyen a la limitación del flujo aéreo: el edema de la vía aérea, la hipersecreción de moco y la formación de tapones compuestos.

Cuadro II.1 Mecanismos de obstrucción de la vía aérea en el asma.

Contracción del musculo liso bronquial: es el mecanismo predominante del estrechamiento de la vía aérea que revierte con los broncodilatadores.
Edema de la vía aérea: debido al exudado microvascular en respuesta a mediadores inflamatorios.
Hipersecreción de moco: por aumento en el número de las células caliciformes en el epitelio y aumento en el tamaño de las glándulas submucosas. Además se acumulan exudados inflamatorios que pueden formar tapones mucosos.
Cambios estructurales de la vía aérea: fibrosis subepitelial, por depósito de fibras de colágeno y proteinglucanos por debajo de la membrana basal; hipertrofia e hiperplasia del musculo liso y aumento de circulación en los vasos sanguíneos de la pared bronquial, con mayor permeabilidad.

Fuente: Tomado de la Guía GEMA 2009.

II.1.5 Diagnóstico.

II.1.5.1 Clínico.

El asma se puede diagnosticar en base a los síntomas y signos característicos, por lo general por episodios con empeoramiento nocturno y que pueden desencadenarse por el ejercicio, las infecciones, medio ambiente (animales, tabaco etc.). En cuanto a la exploración física, las sibilancias son el signo más característico, aunque a veces pueden no aparecer como sucede en las crisis graves (GPC, 2005).

Por lo anterior el diagnóstico es fundamentalmente clínico, pero tomando en cuenta que los datos pueden ser inespecíficos, se requiere de pruebas que sean más objetivas y apoyen el diagnóstico como es la espirometría.

II.1.5.2 Cuestionario EBS (Easy Breathing Survey)

Es un cuestionario validado para el diagnóstico de asma en niños entre 6 meses y 18 años de edad, y consta de 4 preguntas. En niños, cualquier respuesta positiva tiene una sensibilidad del 100% con una especificidad del 55% en el

diagnóstico de asma. La respuesta negativa al EBS permite la exclusión de asma con seguridad (GPC, 2005)

Cuestionario EBS.

- 1.- Antecedentes de disnea o “silbidos” en el último año.
- 2.- Tos nocturna que despierta al niño en el último año.
- 3.- Tos o disnea con el ejercicio que obliga a suspenderlo en el último año.
- 4.- Persistencia de la tos superior a 10 días con los catarrros.

II.1.5.3 Espirometría.

Es una prueba que permite evaluar los flujos y volúmenes pulmonares y es útil para determinar la reversibilidad de la obstrucción, utilizada para confirmar el diagnóstico, considerando que tiene una baja sensibilidad pero alta especificidad.

En adultos se considera Prueba de Broncodilatación (PBD) positiva si el incremento en el VEF 1 (volumen espiratorio forzado en el primer segundo) o CVF (Capacidad Vital Forzada) es $\geq 12\%$ y ≥ 200 ml en valor absoluto respecto al previo o del $\geq 9\%$ respecto al teórico. En niños, es recomendado realizarla en mayores de 5 años de edad y se considera positivo un aumento del FEV1 del $\geq 12\%$ respecto al previo o del $\geq 9\%$ respecto al teórico (GPC, 2005).

La normalidad de la espirometría en un paciente con sospecha clínica no excluye el diagnóstico y nos obliga a proseguir el estudio del paciente (GPC, 2005).

II.1.5.4 Prueba de Flujo Espiratorio máximo.

Esta prueba se realiza con un registro domiciliario durante dos semanas, durante 3 veces al día se realiza la prueba pre y pos broncodilatador. El Flujo

Espiratorio Máximo (FEM) tiene baja sensibilidad y alta especificidad en los pacientes con sospecha clínica de asma y espirometría normal. Por ello el FEM es una de las pruebas a realizar tras la espirometría en caso de duda diagnóstica (GPC, 2005).

II.1.5.5 Radiografía de tórax.

En el diagnóstico de asma la radiografía de tórax puede ser necesaria para excluir otros diagnósticos.

En niños no está recomendada la radiografía rutinaria salvo que haya signos sugestivos de enfermedad parenquimatosa (GPC, 2005).

II.1.5.6 Prick test/IgE.

Es una prueba en la evaluación del niño con asma. El resultado positivo del prick o de la IgE específica aumenta la sospecha de asma pero precisa de otras exploraciones para confirmar el diagnóstico.

La asociación entre sensibilización alérgica y asma es dependiente de la edad, observándose que la mayoría de los niños que se sensibilizan a alérgenos en los 3 primeros años de la vida desarrollará asma más tarde; y por lo contrario los que se sensibilizan después de los 8-10 años tienen el mismo riesgo de desarrollar asma que los que no se sensibilizan (GPC, 2005).

La ausencia de marcadores de atopia en un niño menor de 10 años con sospecha de asma hace poco probable su diagnóstico, pero hasta un 12% con resultado negativo pueden desarrollar asma.

La prevalencia de pruebas positivas en asmáticos es del 60-80%. En niños está relacionado con la gravedad del asma actual y persistencia durante la infancia.

Cuadro II.2 Clasificación de la severidad del asma antes del tratamiento.

Asma intermitente.	
Síntomas:	menos que una vez por semana
Exacerbaciones:	Leves
Síntomas nocturnos:	≤ 2 veces al mes
FEV1 o FEM :	≤ 80% teórico
Variabilidad del FEV 1 o FEM:	< 20%
Asma leve persistente	
Síntomas:	> de una vez por semana pero no diariamente
Exacerbaciones:	pueden limitar la actividad y afectar el sueño
Síntomas nocturnos:	> 2 veces por mes
FEV1 o FEM:	≥ 80% teórico
Variabilidad del FEV1 o FEM:	20% - 30%
Asma moderada	
Síntomas:	Diarios
Exacerbaciones:	pueden limitar la actividad y afectar el sueño
Síntomas nocturnos:	> 1 vez por semana
FEV1 o FEM :	60 - 80% teórico
Variabilidad del FEV 1 o FEM:	> 30%
Asma grave	
Síntomas:	Diarios
Exacerbaciones:	Frecuentes
Síntomas nocturnos:	Frecuentes
FEV1 o FEM :	≤ 60% teórico
Variabilidad del FEV 1 o FEM:	> 30%

Fuente: de la Guía de Práctica Clínica sobre Asma del Servicio Vasco de Salud 2005.

Cuadro II.3 Clasificación australiana del asma en el niño.

Asma episódica ocasional
Episodios aislados de asma, desencadenados por infección viral
Entre un episodio y otro transcurren mas de 6-8 semanas
Asintomáticos entre episodios
Función pulmonar normal
Asma episódica frecuente
El intervalo de tiempo entre episodios es inferior a 6-8 semanas
Los episodios ocurren habitualmente durante el invierno
Síntomas mínimos entre episodios
Pueden presentar síntomas con esfuerzos intensos
Función pulmonar normal
Asma persistente
Además de presentar episodios de asma como en las categorías anteriores, presentan síntomas entre crisis la mayor parte de los días (afectación del sueño por tos o sibilancias, síntomas con el ejercicio, opresión torácica)
Entre éstos el grado de afectación puede ser muy variable (desde síntomas frecuentes pero leves hasta síntomas que pueden alterar de forma importante la actividad habitual y con función pulmonar afectada)

Fuente: de la Guía de Práctica Clínica sobre Asma del Servicio Vasco de Salud 2005.

II.1.6 Test de control del asma en niños (CAN).

El test del CAN es una herramienta para evaluar el control del asma en los niños. Esta prueba fue validada en España, en pacientes pediátricos y sus tutores. Existen 2 modalidades: a) la versión de niños/adolescentes con edades entre los 9 a 14 años, sensibilidad de 76.3% y especificidad de 73%; b) la versión para tutores niños de 2 a 8 años de edad, sensibilidad de 62.7% y especificidad de 69.7%.

Este cuestionario esta integrado por 9 preguntas y cada pregunta tiene 5 posibles respuestas.

Interpretación de los resultados: las respuestas se evalúan por puntos del 0 al 4 (a menos puntuación menos síntomas). Se establece que al obtener 8 o más puntos es indicador de mal control.

Así, la puntuación total del cuestionario oscila entre 0 (buen control) y 36 (mal control).

II.2 Obesidad.

II.2.1 Definición.

La obesidad es una enfermedad crónica, compleja y de origen multifactorial, que se establece por un desequilibrio entre la ingesta y el gasto energético. Se caracteriza por una excesiva acumulación de grasa corporal y se manifiesta por un exceso de peso y volumen corporal (Álvarez, 2008).

II.2.1 Epidemiología.

La obesidad en niños y adolescentes emerge rápidamente como una epidemia global a partir de los 80`s reconocida por la OMS en aproximadamente 155 millones de niños que tienen sobrepeso u obesidad lo que corresponde a 1 de cada 10 niños, dentro de esos del 30 a 45% son obesos lo que corresponde a 2/3 del porcentaje de la población mundial comprendiendo el grupo de edad de 5 a 17 años (Lobstein et al., 2004).

En México, el problema de obesidad es muy serio por las dimensiones epidemiológicas y afectación indirecta al sector salud. Según la ENSANUT 2006 refiere que en 8 años la prevalencia de obesidad en niños de entre 5 y 11 años de edad aumentó 77% al incrementarse de 5.3 a 9.4%, mientras en las niñas tal elevación fue de 47% al crecer de 5.9 a 8.7%; considerándose la velocidad de crecimiento de la obesidad en los niños mexicanos como la más elevada del mundo, observándose una prevalencia mayor en el grupo de escolares donde se incrementó de 18.6 a 26.0%, que representa un aumento de 39.7%. En

adolescentes es cercana al 30%. Siendo más grave en el norte del país y la ciudad de México (Álvarez, 2008).

En un hospital de Sonora se realizó un estudio encontrando una prevalencia combinada de sobrepeso y obesidad para el año del 2003 de 35.4% en niños y adolescentes de ambos sexos que tenían entre 3 y 17 años de edad, duplicando la cifra de la prevalencia reportada en el año 1985 (Álvarez, 2008).

La importancia de la obesidad como enfermedad radica en que implica diversos riesgos en los ámbitos biológico, psicológico y social, que se manifiestan a corto, mediano y largo plazo, afectando diversos órganos y sistemas.

En cuanto al aspecto biológico específicamente al sistema respiratorio son frecuentes las apneas del sueño, intolerancia al ejercicio, agravar síntomas en asmáticos o aumentar las posibilidades de desarrollar asma, llegando incluso a pruebas de función pulmonar anormales.

En la esfera psicológica existe un patrón de sueño agitado, aislamiento, baja autoestima, afectación de las relaciones personales, familiares, académicas etc. Trastornos como depresión, alimentarios e incluso conductas adictivas (Vela, 2007).

En el aspecto social afecta a los individuos en lo laboral y emocional para encontrar un trabajo o pareja, puesto que la sociedad y los sistemas de salud los relacionan con costos elevados, enfermedades crónico-degenerativas. etc.

Desde el punto de vista causal la obesidad en el niño y el adolescente se divide en:

1. Obesidad de causa nutricional, simple o exógena, es el tipo más frecuente (más del 95 %).
2. Obesidad secundaria, sindrómica o endógena, forma parte de una afección conocida (síndromes dismórficos, genéticos, afecciones del

sistema nervioso central, endocrinopatías) y representa el 5 % de los casos (Vela, 2007).

II.2.2 Etiología.

Factores genéticos: se han identificado 5 genes en la patogénesis de la obesidad infantil:

- 1) Gen obeso (ob) cromosoma 7
- 2) Gen diabético (db) cromosoma 1
- 3) Gen amarillo (ay) cromosoma 20.
- 4) Gen graso (fat) cromosoma 11.
- 5) Gen tubby o chubby (tub) cromosoma 4.

Antecedentes patológicos familiares:

- Obesidad en ambos progenitores: existe una probabilidad del 80% de presentar obesidad en su descendencia.
- Un solo progenitor obeso: la probabilidad es del 40%.
- Ninguno: la probabilidad es 3-7 %.

Factores ambientales:

- Estación del año
- Factor demográfico
- Densidad de población
- Patrones de conducta
- Patrones de alimentación

Factores psicológicos:

- Ambiente hostil favorable y propicio para la búsqueda sustitutiva de satisfacciones en las comidas.
- Alimentos como medios de confort, los cuales propician retraimiento, disminución de la actividad física y aumento de la adiposidad.

De acuerdo con ENSANUT (2006), los factores predisponentes fueron:

- Peso materno
- Diabetes gestacional
- Peso al nacimiento menor de 2,500 g o mayor de 4,000 g
- Lactancia mixta o artificial
- Ablactación temprana
- Ganancia de peso acelerada en los primeros meses de vida
- Tabaquismo en el embarazo
- Nivel de escolaridad de los padres
- Obesidad en la familia
- Vida sedentaria

Factores protectores de la obesidad infantil:

- a) Lactancia materna
- b) Ejercicio físico
- c) Dieta balanceada

En un inicio la obesidad afectaba a niños de posición económica media a elevada, sin embargo las tendencias recientes indican que la prevalencia ahora es más elevada en estratos pobres, lo cual se explica principalmente por dos factores: la acelerada y desordenada urbanización, y la globalización en la producción y comercialización de alimentos ricos en carbohidratos refinados y altos en grasas saturadas (Álvarez, 2008).

Condicionando así un ambiente obesogénico que ha modificado patrones y costumbres en la dieta de los individuos. Sin embargo existe un efecto contextual de otros factores conductuales y biológicos en el origen de la obesidad de niños y adolescentes.

En México, la ENSANUT de 2006 reportó los factores de riesgo conductuales (disminución de la actividad física, consumir alimentos chatarra en la escuela, no contar con horarios regulares de comidas, tener hábitos alimentarios inadecuados y un bajo consumo de frutas, verduras y fibra) y biológicos (por ejemplo: tener antecedentes de obesidad en familiares de primer grado, ser hijo de madre obesa y/o diabética, retraso en el crecimiento intrauterino, etc.) que se asocian a este problema.

En cuanto al comportamiento clínico de la obesidad puede iniciar a cualquier edad siendo vulnerables la etapa prenatal, perinatal, escolar y adolescencia.

Cuando la obesidad aparece en la edad entre 5 y 10 años, existe un aumento gradual en la adiposidad y frecuentemente puede persistir en la adolescencia e incluso mantenerse hasta la etapa adulta (Vela, 2007).

El 80% de los niños y adolescentes obesos lo seguirán siendo en la edad adulta, se analizó una población de adultos obesos donde se observó que 3 cuartas partes de los que tenían exceso de peso del 160% en relación con su peso ideal, habían sido obesos desde la infancia (Chueca, 2002).

II.2.3 Diagnóstico.

Se requiere de diversos métodos para establecer con precisión el estado nutricional de un niño, por lo que además de la exploración física se obtiene un diagnóstico cuantitativo, y de éstos las mediciones antropométricas permiten esta aproximación:

- P/T (peso/talla) y P/E (peso/estatura)

- Pliegue tricípital.
- Pliegue bicipital.
- Pliegue subescapular.
- Pliegue suprailíaco.
- Índice cintura cadera.
- Índice de masa corporal

La antropometría es la técnica que se ocupa de medir las variaciones de las dimensiones físicas y composición global del cuerpo y las dos más utilizadas son el peso y la talla, que proporcionan información veraz si se toman de manera adecuada.

II.2.4 Clasificación.

Según los estándares internacionales de desarrollo y crecimiento que evalúan el crecimiento y desarrollo en niños y escolares con base en percentiles los valores para el diagnóstico son los siguientes:

- Sobrepeso: Mayor del percentil 85 hasta el 95.
- Obesidad: Mayor del percentil 95

En México la ENSANUT 2006, lo clasifica de la siguiente manera:

- Sobrepeso, cuando el valor del IMC es igual o superior al percentil 75
- Obesidad, cuando el valor del IMC es igual o por arriba del percentil 85
- Obesidad grave, cuando el valor del IMC es igual o por arriba del percentil

97

II.3 Relación asma – obesidad.

Siendo tanto el asma como la obesidad dos enfermedades frecuentes, cabe mencionar que en los últimos años, se han realizado gran cantidad de

estudios epidemiológicos, tanto en adultos como en niños, que han confirmado que existe una relación entre ambas entidades, principalmente en el sexo femenino e independiente de la dieta, la actividad física o la condición alérgica.

En Estados Unidos se realizó un estudio, el cual incluyó niños de 0-17 años de varias ciudades del país, con una población total estudiada de 102, 273 niños, en el cual se mostró una prevalencia de obesidad del 24.5%, predominando en el grupo de escolares y adolescentes, así como la asociación que existe con el antecedente de asma en la familia, la exposición al humo del tabaco, el grado de escolaridad de los cuidadores, el nivel socioeconómico y la estructura familiar. (Ahmad, 2009)

Un estudio realizado denominado Nurses Health Study II, evaluó la relación entre peso corporal y el asma en 116,678 participantes, demostrando un aumento del riesgo de asma en personas con obesidad. Asimismo, un aumento de peso de más de 5 kg a lo largo de un período de 4 años aumenta el riesgo de desarrollar asma y cuanto mayor era el aumento de peso, mayor era el riesgo. (Enfield, 2009)

Torello (2009) en un estudio de casos y controles, que incluyó a 559 niños y adolescentes determinó la prevalencia de sobrepeso y obesidad en un 31.1% en asmáticos, el género femenino representó 37,9% en relación a los varones, con un OR 1,52 (IC95% 1,06–2,19).

Vázquez en el 2002 hace referencia a estudios realizados a niños y adolescentes para determinar la asociación existente entre la obesidad y el asma, siendo esta muy variable. Genusso. et.al, (1998) encontraron una prevalencia del 31% coincidiendo con lo reportado por Torello.

Ford (2005) en su revisión de estudios encontró relación entre asma y obesidad, tanto en adultos como en niños, teniendo una prevalencia global en la población del 30%, mostrando un RR (riesgo relativo) del 1.6 a 3.0.

Se realizó un meta análisis en Estados Unidos para investigar artículos relacionados con el sobrepeso y su relación con el asma, en el cual se encontraron 402 estudios, de los cuales solo 12 cumplieron con los criterios de inclusión, 8 analizaron el riesgo del peso alto al nacimiento y su influencia en el desarrollo posterior de asma, así como 4 estudios analizaron el sobrepeso durante la niñez presentando un riesgo para desarrollar asma hasta del 50%, concluyendo que el sobrepeso ya sea al nacimiento o durante la niñez se han relacionado con el riesgo posterior de asma (Flaherman, 2006).

De tal forma se ha comprobado que en personas obesas con asma existe una probabilidad 2,5 veces mayor de experimentar disnea, y necesitar hospitalizaciones más prolongadas en las unidades de emergencia en comparación con las personas no obesas con asma. (Hinojos, 2010).

Ashmad (2009) reportó que el 70% de obesos tiene mayor posibilidad de desarrollar asma, así mismo que los asmáticos obesos tienen un 60% más de posibilidad de ingresar a un servicio de urgencias que los paciente asmáticos no obesos.

Dentro de los mecanismos propuestos por los cuales el exceso de grasa corporal se relaciona con la función respiratoria y con síntomas relacionados con asma, están los mecánicos, inmunológicos, hormonales e inflamatorios (Quiles-Molina, 2007).

Sin embargo, la explicación para esta relación es muy compleja y se han postulado al menos 5 posibles mecanismos biológicos:

II.3.1 Efectos directos sobre la mecánica respiratoria funcional.

La obesidad produce una disminución del volumen corriente y de la capacidad residual funcional; como consecuencia hay reducción del estiramiento del músculo liso (hipótesis del latching), y de esta forma la habilidad para responder al estrés fisiológico, como el ejercicio, se ve obstaculizada por los

pequeños volúmenes corrientes, lo que altera la contracción del músculo liso y empeora la función pulmonar. En los obesos el músculo liso tiene ciclos de excitación y contracción de actina- miosina más lentos.

El aumento del tamaño de los adipocitos genera cambios mecánicos en el sistema respiratorio. La obesidad tiene un claro impacto mecánico sobre la fisiología de los pulmones, generando alteraciones en la mecánica respiratoria, la resistencia de las vías respiratorias, los patrones respiratorios, el impulso respiratorio y el intercambio de gas. Se cree que estos cambios se deben al aumento de la carga elástica que supone el exceso de peso sobre el tórax y el abdomen, el aumento del volumen sanguíneo pulmonar y el desajuste ventilación/perfusión (un desequilibrio del índice de aire que llega a los pulmones respecto a la sangre que llega a los pulmones) (Enfield, 2009).

Otra manera en la que influye la obesidad en la mecánica respiratoria es el aumento del reflujo gastroesofágico, y que también se ha descrito en asmáticos, principalmente adultos. Teniendo como resultado una relajación del esfínter esofágico inferior lo que tiene como resultado un reflujo del ácido del esófago a la tráquea, el contacto del ácido gástrico en vías aéreas origina broncoconstricción, por la microaspiración o reflejo vagal que se produce (Castro-Rodríguez, 2007).

Existe mayor compromiso en los volúmenes pulmonares cuando la obesidad es (androide), que en la obesidad tipo ginecoide y se ha reportado disminución de la Capacidad Pulmonar Total (CPT), Capacidad Vital Forzada (CVF) y el Volumen Espiratorio Forzado (VEF) en el primer segundo (Quiles-Molina, 2007).

II.3.2 Cambios en la respuesta inmunológica e inflamatoria.

El tejido adiposo produce plétora de mediadores inflamatorios, lo que sugiere un vínculo inmunológico entre obesidad y asma. Esta hipótesis se sustenta en la presencia de elevadas concentraciones de proteína C reactiva (PCR), factor de necrosis tumoral (TNF- α) e interleucina 6 (IL-6) en sujetos

obesos. El aumento en la secreción de leptina en la obesidad puede involucrarse específicamente en el desarrollo del asma por modulación de la inflamación de la vía aérea (Miguel, 2009).

La leptina es una proteína del gen Lep es una hormona producida por los adipocitos que actúa sobre el hipotálamo como un indicador de saciedad e incrementando el metabolismo basal. La concentración circulante de leptina se ha relacionado positivamente con la grasa corporal. Además, se ha demostrado que también cumple una importante función en la estimulación de la liberación de citocinas proinflamatorias como la Interleucina-6 (IL-6) y el Factor de Necrosis Tumoral alfa (TNF) por el adipocito. La leptina promueve asimismo la respuesta inmunitaria de los linfocitos del grupo Th1 con una mayor secreción de proteínas como el interferón gamma (IFN) (Castro-Rodríguez, 2007).

El TNF- α se expresa en las vías aéreas y puede incrementar la contractilidad de la vía aérea, es decir, aumenta la hiperreactividad aérea. El TNF- α y la IL-6 se expresan en los adipocitos y se asocian con la masa grasa.

Hay otras hormonas relacionadas con la obesidad (p. ej., la insulina, la adiponectina y los neuropéptidos) que deben estudiarse en el asma.

Todavía se están descubriendo nuevas adipocinas y nuevas funciones, y gran parte de los conocimientos proceden de experimentación animal; sin embargo, cada vez hay más datos clínicos sugiriendo una influencia negativa de la obesidad sobre la evolución de diferentes enfermedades inflamatorias en humanos (Blanco, 2007).

II.3.3 Activación de genes comunes.

La obesidad y el asma, son heterogéneas y es importante comprender cuales de los diversos fenotipos de obesidad se asocian a los diversos fenotipos del asma (Molinas, 2004).

En efecto, se han identificado regiones específicas del genoma humano que están relacionadas tanto con el asma como con la obesidad, como por ejemplo, los cromosomas 5q, 6, 11q13 y 12q10.

El cromosoma 5q contiene los genes ADRB2 y NR3C1. El gen ADRB2, que codifica para el receptor adrenérgico 2, tiene influencia en la actividad del sistema nervioso simpático y es importante para el control del tono de la vía área, y el metabolismo basal. El gen NR3C1, que codifica para el receptor de glucocorticoides, participa en la modulación inflamatoria tanto en el asma como en la obesidad (Castro-Rodríguez, 2007).

El cromosoma 6 contiene los genes del complejo principal de histocompatibilidad y del TNF-, que influyen en la respuesta inmunitaria e inflamatoria tanto en el asma como en la obesidad.

El cromosoma 11q13 contiene los genes para las proteínas desacopladoras UCP2-UPC3 y para el receptor de la inmunoglobulina E de baja afinidad. Las proteínas UCP2-UPC3 influyen en el metabolismo basal, pero no en el asma. En cambio, el receptor de la IgE de baja afinidad es parte de la respuesta inflamatoria de las células Th, que se incrementan en el asma, pero no en la obesidad.

Por último, el cromosoma 12q contiene genes para citocinas inflamatorias relacionadas con el asma y la obesidad.

II.3.4 Influencia hormonal y de sexo.

Existe evidencia en los estudios que esta relación se da más en mujeres que en varones. Se sabe que la enzima aromatasa, responsable de convertir andrógenos en estrógenos, se encuentra presente en el tejido adiposo.

En la cohorte de Tucson en el 2007 Castro-Rodríguez observaron que la prevalencia de asma fue mayor entre las niñas obesas que tuvieron menarquía temprana (antes de los 11 años de edad) que entre las que la tuvieron después de

esa edad. Esto indica que la obesidad altera la producción de las hormonas relacionadas con la pubertad en las niñas, y que una producción incrementada de las hormonas femeninas alteraría el desarrollo pulmonar y la regulación del tono de la vía aérea en las niñas.

II.3.5 Influencia de la dieta, de la actividad física y de la “programación fetal”.

La dieta y la actividad física son factores que influyen en la obesidad y asma. En embarazadas se postula que el IMC materno y el peso al nacimiento son eventos que tendrían una repercusión en el desarrollo ulterior del asma y la obesidad. Esta hipótesis se basa en el reconocimiento de que la mayoría de los casos de asma sucede precozmente en los niños, antes de los 6 años.

En un seguimiento durante 10 años de una cohorte de 83.595 recién nacidos en Alberta, Canadá; se concluyó que un peso al nacimiento superior a 4.500 g supone un 20% de riesgo suplementario de padecer asma, y que por cada 100 g que se superen esos 4.500 g dicho riesgo se incrementa un 10% adicional. (Blanco, 2007)

Una variedad de factores dietéticos tienen relación con la prevalencia del asma en adultos y niños. Por ejemplo, los antioxidantes (vitaminas C y E), el caroteno, la riboflavina y la piridoxina pueden tener un efecto importante aumentando la función inmunológica, reduciendo los síntomas del asma/eccema y mejorando la función pulmonar.

Romieu et al., (2006) han demostrado que mujeres adultas que consumían frutas y verduras (tomate, zanahorias y vegetales de hoja) tuvieron una menor prevalencia de asma. Se ha asociado recientemente la dieta mediterránea con una menor prevalencia de asma a diferentes edades, con independencia del ejercicio. (Hinojos, 2010)

Existe una interacción dieta-genes que puede causar alteraciones en los patrones de crecimiento (originar obesidad) y alterar el tono de la vía aérea

(originar asma), y pueden producirse múltiples interrelaciones entre la obesidad y el asma (Castro-Rodríguez, 2007).

Se ha especulado que los asmáticos tienden a sufrir sobrepeso debido a los medicamentos que reciben o por la restricción de la actividad física. Estudios recientes revelan que ni los medicamentos ni el ejercicio influyen en la génesis de la obesidad en pacientes asmáticos (Castro, 2007).

Existe evidencia de que la función respiratoria se ve más alterada en el paciente asmático con obesidad, comparado con los no obesos. Esto se ha demostrado en niños asmáticos obesos de cuatro a nueve años que tuvieron mayor consumo de medicamentos y esteroides orales, mayores visitas a la consulta externa e internamientos en el Servicio de Urgencias (Fabián, 2007).

Existen conexiones entre la obesidad y el asma que indican que la obesidad favorece la aparición de asma, y también se ha visto que los niños con asma tienden a hacer menos ejercicio, se ha demostrado que el número de horas que los niños asmáticos están frente al televisor es mayor al que dedican los niños que no son asmáticos (Hinojos, 2010).

III. METODOLOGIA

III.1 Diseño de la investigación:

Se realizó un estudio de casos y controles en pacientes derechohabientes del IMSS que acudieron al HGR 1, Querétaro durante el periodo de septiembre del 2011 al mes de Agosto del 2012.

El tamaño de la muestra se calculó con la fórmula para estudios de casos y controles del software EPINFO 2000, con confiabilidad del 95% y poder del 80%, relación 1:1, exposición del evento esperado de 31.1 y un OR de 12.7 basado en estudios previos en una población similar. Se obtuvo un tamaño de muestra de 78 pacientes para cada grupo, con un total de 156.

Los casos fueron niños de 5 a 14 años de edad con diagnóstico establecido de asma y los controles, niños de la misma edad sin padecimientos crónicos, independientemente de su estado nutricional. Se realizó muestreo no probabilístico por cuota para ambos grupos.

Se conformaron los grupos de acuerdo al diagnóstico de asma previo y por la asistencia al servicio de urgencias pediátricas, debida a crisis asmática que requería de atención médica. Los controles fueron seleccionados previo consentimiento informado de niños de 5 a 14 años que acudieron de manera incidental al hospital y que el familiar reportó clínicamente sano.

A los niños de ambos grupos se les realizó una encuesta para determinar las variables sociodemográficas. Se les realizó una valoración clínica y una espirometría que determinó el control y no control en los niños con asma de acuerdo a los lineamientos del GINA (GINA, 2010). (Volumen espiratorio forzado > 12% respecto al previo o del 9% respecto al teórico).

Además se aplicó el Test CAN que permite evaluar el estado del niño asmático en el último mes de acuerdo a la edad del paciente, la presencia de 8 o

más puntos indica descontrol. Se indagó la edad en el momento del diagnóstico del asma, los medicamentos utilizados en el último año y enfermedades concomitantes.

III.2 Variables de estudio.

Se determinó el sexo, la edad, escolaridad del niño, persona con la que habita el niño, parentesco del cuidador primario, nivel de instrucción del cuidador primario, nivel socioeconómico, estado nutricional, antecedente de obesidad y asma en la familia y antecedente de tabaquismo de los padres.

De acuerdo con el IMC se clasificó el estado nutricional en las percentilas de la CDC relacionando peso/edad y sexo. La referencia fue: peso bajo si se encontraba en el percentil menor al 10, peso normal si se ubicaba en el percentil 10 al 80, sobrepeso si se encontraba entre el percentil 85 a 95 y obesidad si es mayor al 95. En ambos grupos las medidas antropométricas se tomaron con el paciente de pie, descalzo y con la menor ropa posible.

Para confirmar la clasificación del estado nutricional, también se realizó la estadificación de acuerdo a la ENSANUT 2006 que contempla sobrepeso a partir del percentil 75, obesidad igual o mayor al percentil 85 y obesidad grave igual o mayor del percentil 97.

Para determinar el nivel socioeconómico se utilizó la escala de Graffar-Méndez que califica los estratos de acuerdo a la siguiente puntuación: estrato I = clase alta (4-6 puntos), estrato II = clase media alta (7 a 9 puntos), estrato III= clase media media (10-12 puntos), estrato IV= pobreza relativa (13- 16 puntos), y estrato V= pobreza extrema (17-20 puntos). Para realizar el comparativo se utilizó el índice AMAI que evalúa el nivel socioeconómico en población mexicana y lo mide en puntos tomándose el nivel A/B como el más alto nivel de vida de ingresos del país clasificándose de la siguiente manera: nivel A/B= entre 242 puntos y más, nivel C+ = entre 192 y 241, nivel C= entre 157 y 191, nivel D+= Entre 102 y 156, nivel D= Entre 61 y 101, nivel E= hasta 60.

III.3 Consideraciones éticas.

Este estudio se ajustó a las normas éticas institucionales y a la Ley General de Salud en materia de experimentación en seres humanos y así como de la declaración de Helsinki, Finlandia, actualizada en Corea 2008. Así como a las normas e instructivos institucionales en materia de investigación científica, se aprobó por el Comité Local de Investigación del IMSS y de la Facultad de Medicina de la UAQ.

Se solicitó consentimiento informado a los padres o cuidador de los pacientes encuestados, donde se explicó el objetivo de la investigación que fue determinar la asociación que existe entre el asma bronquial y el sobrepeso y obesidad, en niños de 5 a 14 años de edad.

No se expuso la integridad o salud de los participantes, se garantizó la confiabilidad de resultados, así como la utilización de los mismos para el cumplimiento de los objetivos propuestos en el estudio.

La participación del tutor o padre de familia consistió en responder cuestionarios acerca del control del asma (test CAN) para el caso de niños asmáticos, el índice AMAI y escala de Graffar - Méndez para determinar el nivel socioeconómico, la participación de ambos grupos consistió en aceptar la realización de las medidas antropométricas (peso y talla), así como la realización de una espirometría.

Los pacientes con descontrol del asma fueron derivados a su médico familiar para su envío a los servicios de neumología y alergología, así mismo los pacientes con sobrepeso y obesidad fueron derivados a nutrición para un seguimiento adecuado.

III.4 Análisis estadístico.

Se realizó análisis de los resultados mediante estadística descriptiva frecuencias y porcentajes para variables cualitativas; medias y desviación

estándar para cuantitativas. Estadística inferencial para diferencias de porcentajes mediante Chi cuadrada y t de student para diferencia de medias y la magnitud de la asociación con razón de momios (OR), con un nivel de confianza del 95%. Se utilizó el paquete estadístico SPSS V12. La información se presentó en cuadros y gráficos.

III. RESULTADOS

De 156 niños que ingresaron al presente estudio, 78 asmáticos constituyeron el grupo de casos y 78 no asmáticos el grupo control.

En cuanto a edad en ambos grupos predominaron los niños de 6 a 12 años, con un promedio de 8.5 ± 2.6 y de $8.5 + 2.2$ años para asmáticos y no asmáticos respectivamente, sin diferencia estadísticamente significativa. El sexo masculino fue más frecuente en el grupo de casos en 66.7%, mientras que en el grupo control el femenino en 62.8% ($p= 0.000$). En ambos grupos la escolaridad más frecuente fue la primaria con 60% para asmáticos y 83% para no asmáticos, seguida de preescolar con 23% y 9% respectivamente ($p=0.006$) (Cuadro IV.1).

En la Figura IV.1 se puede observar que ambos grupos, habitan con sus padres constituyendo familias nucleares, 81% para los asmáticos y 71% no asmáticos, sin diferencia estadísticamente significativa.

El cuidado de los niños está a cargo de ambos padres en 58% en los asmáticos y 78% en los no asmáticos ($p= 0.006$) (Cuadro IV.2). El nivel de estudios del cuidador primario fue de secundaria en 44.9%, seguido de bachillerato 29.5 % en los casos y para los controles bachillerato 35.9%, seguido de secundaria 34.6% sin diferencia estadísticamente significativa (Cuadro IV.3).

El nivel socioeconómico se identificó con la escala internacional de Graffar- Méndez encontrando que el estrato medio medio se presentó en el 74% seguido del medio alto en un 18% para asmáticos, en los no asmáticos el medio medio se encontró en un 60%, seguido del de pobreza relativa en un 33% ($p=0.000$). En el comparativo con el índice AMAI en población mexicana, el nivel C presentó para el grupo de los casos una frecuencia de 46%, seguida del nivel D+ con un 31% y en los controles el nivel D+ en un 58%, seguido del nivel C en 17% ($p= 0.000$) (Cuadro IV.4).

El estado nutricional se determinó según la CDC, como se muestra en el cuadro IV. 5 y Figura IV.2, se puede apreciar que predominó para ambos grupos el estado nutricional normal en 54 % para casos y 68% para controles ($p= 0.07$). Para corroborar también se utilizaron los parámetros de ENSANUT 2006 encontrando el 37% con peso normal, obesidad en 32% y obesidad grave en 14% para el grupo de asmáticos y 40% de peso normal, 32% de obesos y 18% de sobrepeso para no asmáticos, sin diferencia estadísticamente significativa (Figura IV. 3).

El antecedente familiar de obesidad se encontró en los asmáticos en un 59% y en los no asmáticos 45% ($p= 0.07$) (Cuadro IV.6). En cuanto a quién es el familiar obeso en ambos grupos predominó la madre 46 % en el grupo de casos y 51% en el control, seguido en ambos grupos de los hermanos en un 20 y 29% respectivamente sin diferencia estadísticamente significativa (Figura IV.4).

En el Cuadro IV.7 se observa que el antecedente de asma en la familia fue de 49% en el grupo de casos y de 27% en el grupo control ($p= 0.005$) $OR= 2.579$ (IC 95% 1.321 – 5.034), encontrando que dicho antecedente predominó en el padre en un 32% en los asmáticos y 19% para no asmáticos, seguido de abuelos maternos 26% y 33% respectivamente, sin diferencia estadísticamente significativa (Figura IV.5).

El tabaquismo pasivo no presentó diferencia estadísticamente significativa en cuanto a la frecuencia en ambos grupos (Cuadro IV.8), sin embargo un dato interesante es la presencia de tabaquismo paterno el cual se encontró estadísticamente significativo $OR= 3.67$ (IC 95% 1.0 – 13.35) (Cuadro IV.9).

En los niños asmáticos la edad de diagnóstico al inicio de la enfermedad fue de 4.6 ± 2.1 años (Cuadro IV.10).

Otro parámetro evaluado en el presente estudio fue la espirometría valorando el Volumen Espiratorio Forzado en el primer minuto (VEF 1), con una

media de 89% (10.1 ± 1.1) para los casos y 105% (14.9 ± 1.6) para los controles. De acuerdo a la Capacidad Vital Forzada (FVC), la media en los casos fue de 107% (21.9 ± 2.4) y para los controles 103% (18.9 ± 2.1), sin diferencia significativa en ambos parámetros. Reportándose con resultados normales (84.6%) en los asmáticos y (93.6%) no asmáticos, hubo restricción leve en (14.1%) para los asmáticos y (6.4%) no asmáticos; por último la restricción moderada únicamente se presentó en el grupo de los asmáticos (1.3%) sin diferencia significativa (Cuadro IV.11).

Al aplicar el test CAN en los niños asmáticos se encontró que el 57.7% presenta descontrol del padecimiento (Figura IV.6). En cuanto al tratamiento el más utilizado fue con broncodilatadores (43.6 %), seguido de esteroides (25.6%) y antileucotrienos (20.5%) (Cuadro IV.12).

En el Cuadro IV.13, se puede observar la presencia de otras enfermedades asociadas en los niños siendo estadísticamente significativo ($p=0.000$) OR= 8.641 (IC 95% 3.129 – 23.86), en cuanto al tipo de padecimiento en el grupo de asmáticos se encontró con mayor frecuencia la rinitis alérgica (58.6%), seguida de sinusitis en 34.4% y posteriormente dermatitis atópica en 6.8% y en los no asmáticos otras enfermedades con un 60% ($p=0.006$) (Cuadro IV.14).

Cuadro IV.1 Frecuencia por grupo de edad, sexo y escolaridad en niños.

Variable estudiada	Asmáticos		No Asmáticos	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
<i>Δ Grupos</i>				
Prescolares	13	16.7	7	9.0
Escolares	58	74.4	66	84.6
Adolescentes	7	8.9	5	6.4
Total	78	100	78	100
<i>* Sexo</i>				
Femenino	26	33.3	49	62.8
Masculino	52	66.7	29	37.1
Total	78	100	78	100
<i>φ Escolaridad</i>				
Pre-escolar	18	23	7	9.0
Primaria	47	60.3	65	83.3
Secundaria	13	16.7	6	7.7
Total	78	100	78	100

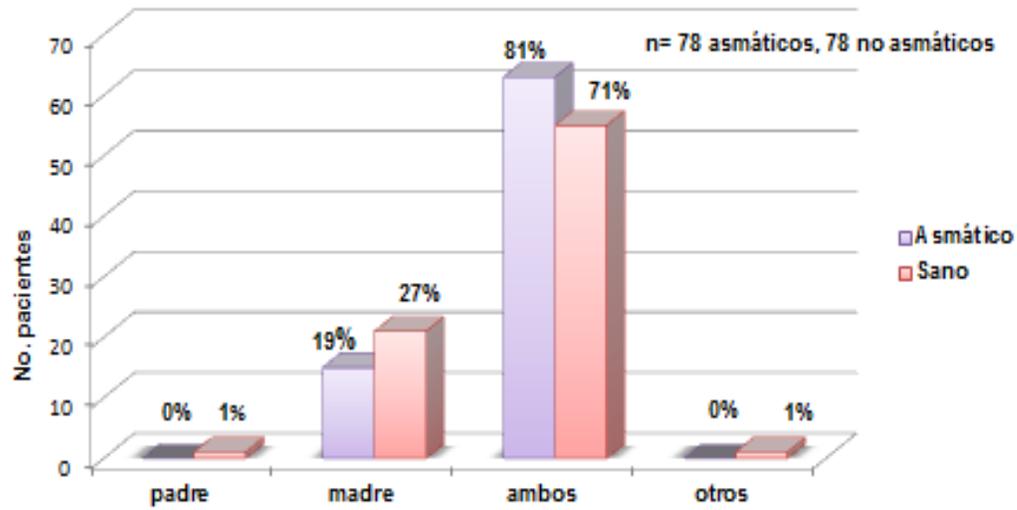
Δ Prueba de X², p= 0.266

*Prueba de X², p=.000, OR=.296 (IC 95% .153 - .571),

φ Prueba de X², p= 0.006.

Fuente: Hoja de recolección de datos del HGR 1 y de la UMAA, IMSS, delegación Querétaro, en el periodo de septiembre del 2011 al mes de agosto del 2012.

Figura IV.1 Familiar con quién vive el niño.



Prueba de χ^2 , $p = 0.315$

Fuente: Hoja de recolección de datos del HGR 1 y de la UMAA, IMSS, Delegación Querétaro, en el periodo de septiembre del 2011 al mes de agosto del 2012.

Cuadro IV.2 Cuidador primario.

Cuidador	Asmáticos		No Asmáticos	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Padres	45	58	61	78
Otros	33	42	17	22
Total	78	100	78	100

Prueba de X^2 , $p \leq 0.006$; OR= 0.380 (IC 95% 0.189-0.766)

Fuente: Hoja de recolección de datos del HGR 1 y de la UMAA, IMSS, delegación Querétaro, en el periodo de septiembre del 2011 al mes de agosto del 2012.

Cuadro IV.3 Frecuencia del nivel de estudios del cuidador primario.

Nivel de Estudios	Asmáticos		No asmáticos	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Sabe leer y escribir	0	0	0	0
Primaria	11	14.1	8	10.3
Secundaria	35	44.9	28	35.9
Bachillerato	23	29.5	27	34.6
Técnico	3	3.8	12	15.4
Profesional	6	7.7	3	3.8
Total	78	100	78	100

Prueba de X^2 , $p = 0.109$

Fuente: Hoja de recolección de datos del HGR 1 y de la UMAA, IMSS, delegación Querétaro, en el periodo de septiembre del 2011 al mes de agosto del 2012.

Cuadro IV.4 Nivel socioeconómico en niños con y sin asma.

Escala	Asmáticos		No asmáticos	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Δ G/M				
I	0	0	0	0
II	14	18	5	7
III	58	74	47	60
IV	6	8	26	33
Total	78	100	78	100
Φ AMAI				
A/B	2	3	2	3
C+	16	20	11	13
C	36	46	13	17
D+	24	31	45	58
D	0	0	7	9
E	0	0	0	0
Total	78	100	78	100

Δ Escala de Graffar – Méndez : Prueba de X², p= 0.000

Φ Índice AMAI: Prueba de X², p= 0.000

Fuente: Hoja de recolección de datos del HGR 1 y de la UMAA, IMSS, delegación Querétaro, en el periodo de septiembre del 2011 al mes de agosto del 2012.

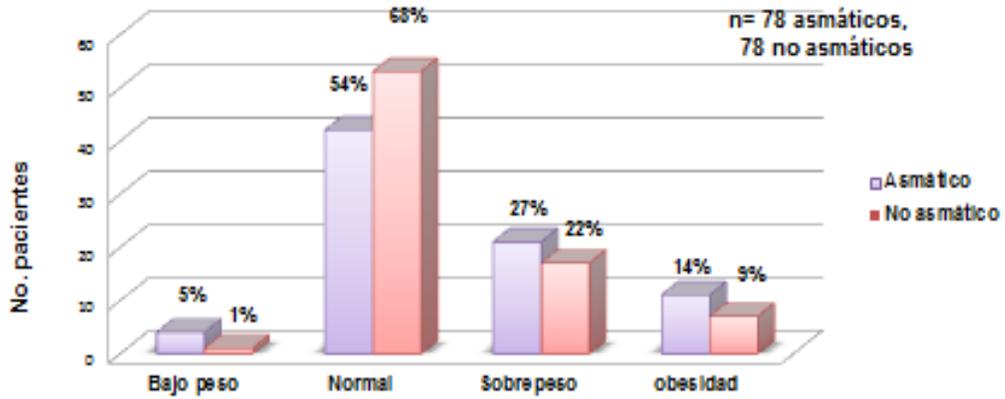
Cuadro IV. 5 Estado nutricio de acuerdo a la CDC.

Estado nutricio	Asmáticos		No Asmáticos	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Normal	42	54	53	68
sobrepeso/obesidad	36	46	25	32
Total	78	100	78	100

Prueba de X^2 , $p= 0.07$

Fuente: Hoja de recolección de datos del HGR 1 y de la UMAA, IMSS, delegación Querétaro, en el periodo de septiembre del 2011 al mes de agosto del 2012.

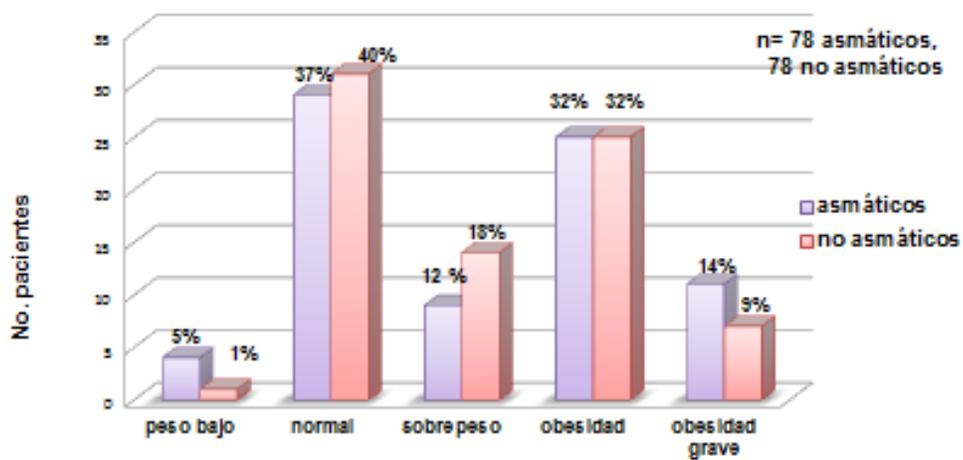
Figura IV.2 Frecuencia del estado nutricional de acuerdo a la CDC.



Prueba de χ^2 , $p=0.223$

Fuente: Hoja de recolección de datos del HGR 1 y de la UMAA, IMSS, Delegación Querétaro, en el periodo de septiembre del 2011 al mes de agosto del 2012.

Figura IV.3 Frecuencia del estado nutricional según ENSANUT.



Prueba de χ^2 , $p=0.42$

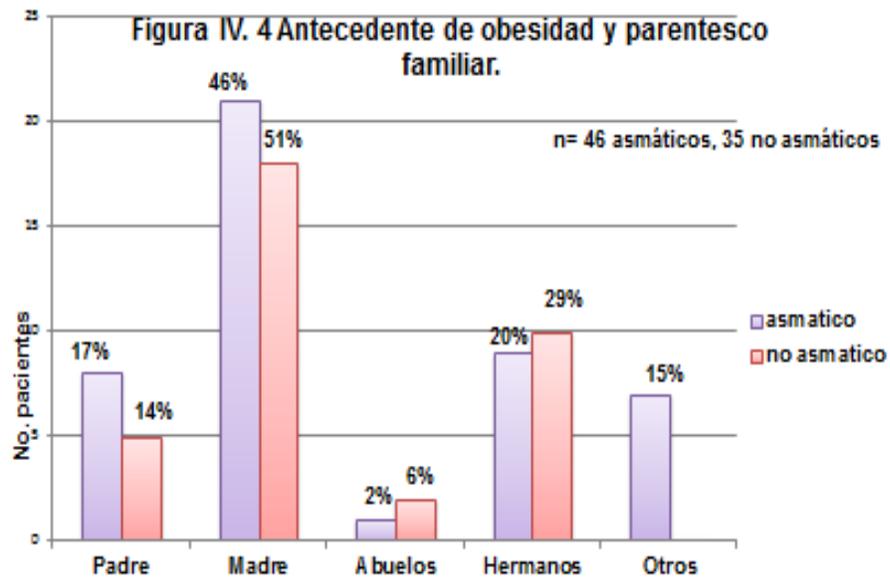
Fuente: Hoja de recolección de datos del HGR 1 y de la UMAA, IMSS, Delegación Querétaro, en el periodo de septiembre del 2011 al mes de agosto del 2012.

Cuadro IV.6 Antecedente de obesidad en la familia.

Obesidad	Asmáticos		No Asmáticos	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
SI	46	59	35	45
NO	32	41	43	55
Total	78	100	78	100

Prueba de X^2 , $P= 0.07$

Fuente: Hoja de recolección de datos del HGR 1 y de la UMAA, IMSS, delegación Querétaro, en el periodo de septiembre del 2011 al mes de agosto del 2012.



χ^2 , p= 0.139

Fuente: Hoja de recolección de datos del HGR 1 y de la UMAA, IMSS, Delegación Querétaro, en el periodo de septiembre del 2011 al mes de agosto del 2012.

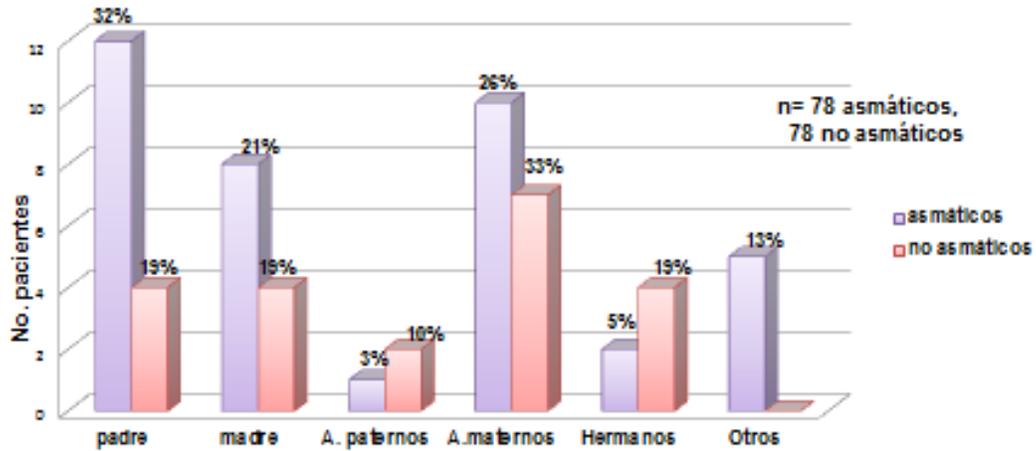
Cuadro IV.7 Antecedente de asma en la familia.

Antecedente de asma	Asmáticos		No Asmáticos	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
SI	38	49	21	27
NO	40	51	57	73
Total	78	100	78	100

Prueba de χ^2 , $p= 0.005$; OR= 2.579 (IC 95% 1.321 – 5.034)

Fuente: Hoja de recolección de datos del HGR 1 y de la UMAA, IMSS, delegación Querétaro, en el periodo de septiembre del 2011 al mes de agosto del 2012.

Figura IV. 5 Familiar asmático.



Prueba de χ^2 , $p=0.18$

Fuente: Hoja de recolección de datos del HGR 1 y de la UMAA, IMSS, Delegación Querétaro, en el periodo de septiembre del 2011 al mes de agosto del 2012.

Cuadro IV.8 Antecedente de tabaquismo pasivo en los niños.

Antecedente de tabaco	Asmáticos		No Asmáticos	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
SI	19	24.3	22	28.2
NO	59	75.6	56	71.79
Total	78	100	78	100

Prueba de X^2 , $p = .856$; OR = 1.068 (IC 95% .524 – 2.180)

Fuente: Hoja de recolección de datos del HGR 1 y de la UMAA, IMSS, delegación Querétaro, en el periodo de agosto del 2011 al mes de agosto del 2012.

Cuadro IV.9 Familiar fumador.

Familiar	Asmáticos		No Asmáticos	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Padre	12	63.2	7	31.8
Otro	7	36.8	15	68.1
Total	19	100	22	100

Prueba de X^2 , $p= 0.045$; OR= 3.67 (IC 95% 1.0-13.3)

Fuente: Hoja de recolección de datos del HGR 1 y de la UMAA, IMSS, delegación Querétaro, en el periodo de septiembre del 2011 al mes de agosto del 2012.

Cuadro IV.10 Edad de diagnóstico al inicio del asma.

Edad (años)	Asmáticos	
	Frecuencia	Porcentaje
1	4	5.1
2	4	5.1
3	16	20.5
4	17	21.8
5	17	21.8
6	10	12.8
7	2	2.6
8	1	1.3
9	3	3.8
10	3	3.8
11	1	1.3
Total	78	100

$\bar{X} = 4.6 \pm 2.1$ años.

Fuente: Hoja de recolección de datos del HGR 1 y de la UMAA, IMSS, delegación Querétaro, en el periodo de septiembre del 2011 al mes de agosto del 2012.

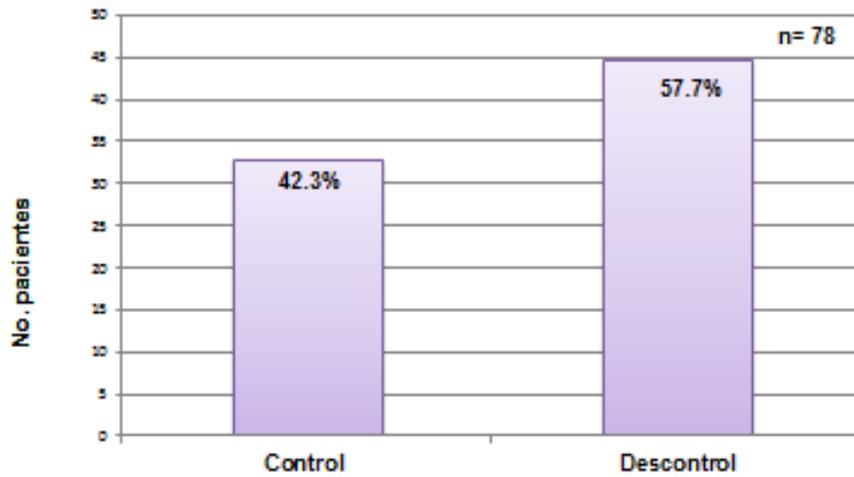
Cuadro IV.11 Resultado de la espirometría en niños con y sin asma

Resultado	Asmáticos		No Asmáticos	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Normal	66	84.6	73	93.6
Restricción leve	11	14.1	5	6.4
Restricción moderada	1	1.3	0	0
Total	78	100	78	100

Prueba de X^2 , $p = 0.165$

Fuente: Hoja de recolección de datos del HGR 1 y de la UMAA, IMSS, delegación Querétaro, en el periodo de septiembre del 2011 al mes de agosto del 2012.

Figura IV.6 Control de asma según el Test CAM.



Fuente: Hoja de recolección de datos del HGR 1 y de la UMAA, IMSS, Delegación Querétaro, en el periodo de septiembre del 2011 al mes de agosto del 2012.

Cuadro IV.12 Tratamiento utilizado en niños asmáticos.

Tratamiento	Asmáticos	
	Frecuencia	Porcentaje
Broncodilatadores	34	43.6
Esteroides	20	25.6
Antileucotrienos	16	20.5
Inmunoterapia	8	10.3
Total	78	100

Fuente: Hoja de recolección de datos del HGR 1 y de la UMAA, IMSS, delegación Querétaro, en el periodo de septiembre del 2011 al mes de agosto del 2012.

Cuadro IV.13 Antecedente de enfermedad en los niños.

Antecedente	Asmáticos		No Asmáticos	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
SI	29	37.2	5	6.4
NO	49	62.8	73	93.6
Total	78	100	78	100

Prueba de X^2 , $p = 0.000$; OR = 8.641 (IC 95% 3.129 – 23.861)

Fuente: Hoja de recolección de datos del HGR 1 y de la UMAA, IMSS, delegación Querétaro, en el periodo de septiembre del 2011 al mes de agosto del 2012.

Cuadro IV.14 Tipo de enfermedad presente en niños con y sin asma.

Enfermedades	Asmáticos		No Asmáticos	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Rinitis	17	58.6	2	40
Sinusitis	10	34.4	0	0
Dermatitis				
Atópica	2	6.8	0	0
Otras	0	0	3	60
Total	29	100	5	100

Prueba de X^2 , $p = 0.006$

Fuente: Hoja de recolección de datos del HGR 1 y de la UMAA, IMSS, delegación Querétaro, en el periodo de septiembre del 2011 al mes de agosto del 2012.

IV. DISCUSIÓN.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) estima que la prevalencia de asma varía entre 3 y 5% de la población mundial y que en el mundo mueren por asma dos millones de personas (ISAAC, 1997).

En México, la prevalencia de asma en etapa escolar se encuentra entre 4.5% y 12.6 %. Es la patología crónica más frecuente en la infancia y la adolescencia, siendo la primera causa de ingreso hospitalario en niños y por lo tanto de ausentismo escolar.

Entre los factores de riesgo más importantes para el asma se encuentra la obesidad, la cual se ha catalogado como la epidemia del siglo XX, se ha observado que los pacientes obesos con frecuencia presentan hiperreactividad bronquial.

La obesidad por sí misma condiciona un estado de inflamación sistémica que puede actuar en el pulmón y exacerbar el asma (Shore S, 2008; Hinojos; Cabrero, 2010).

Llanos (2004) ha descrito lo siguiente:

1. La obesidad se asocia con la incidencia y prevalencia de asma en niños y adultos.
2. En personas obesas la pérdida de peso mejora la función pulmonar y los síntomas de asma, reduciendo la necesidad de medicamentos para su control.
3. La obesidad afecta el fenotipo de asma por efectos mecánicos como son: cambios en la vía aérea, modulación de citocinas por el tejido adiposo, por genes comunes, o por medio de factores como son el hormonal, el sexo etc.

En el presente estudio se observó que el asma bronquial predominó en el grupo de escolares del grupo de 6 a 12 años de edad, coincidiendo con lo

mencionado por Ashmad en el 2009, en Estados Unidos donde estudiaron una población total de 102,273 niños, predominando esta patología en el grupo de escolares de 7 a 12 años y adolescentes de 13 a 17 años. Observando también un predominio del sexo masculino en todos los grupos de edad con una relación de 5:1, dato que coincide en este estudio, donde el sexo masculino fue el más frecuente en el grupo de asmáticos en un 66.7% ($p=0.00$).

Aunque no se encontró diferencia significativa se observó en este estudio que ambos grupos presentaron familias nucleares siendo de 80.8% para los casos y 70.5% los controles, el cuidado de los niños estuvo a cargo de los padres ofreciendo un efecto protector para padecer asma $p= 0.006$, OR .380 (IC 95% .189 - .766), misma situación descrita en el estudio de Ashmad donde reporta que la familia nuclear, disminuye las probabilidades de asma hasta en un 30%, sobretodo en el grupo de 0 a 6 años de edad.

El nivel de escolaridad no tuvo significancia estadística en el presente estudio, coincidiendo con lo reportado por la literatura.

El nivel socioeconómico evaluado con la escala de Graffar – Méndez fue estadísticamente significativo, observándose un mayor nivel económico en el grupo de casos, sin embargo Vangeepuram et al., (2011), en su estudio demuestran que no encontraron asociaciones entre el factor socioeconómico y el diagnóstico de asma.

En un análisis comparativo para población mexicana evaluado con el índice AMAI en este estudio, el nivel socioeconómico fue poco mayor en los asmáticos respecto a los no asmáticos, sin embargo esta situación no puede interpretarse como un factor determinante en la prevalencia de asma en población obesa en este estudio, ya que solo se puede inferir un mayor poder adquisitivo de otros bienes que modifican la calidad de vida de estos pacientes ameritando una línea de investigación para la búsqueda de causalidad.

Hay suficiente evidencia científica que apoya que el efecto del peso corporal elevado en la infancia aumenta el riesgo a futuro de desarrollar asma hasta en 1.5 veces (IC 95%: para RR 1.2 a 1.8) como lo demuestra Visness et al., (2010) en su meta-análisis sugiriendo así mismo que en Estados Unidos más de 100,000 niños de 5 a 14 años sufren de asma como resultado de tener sobrepeso. Ashmad (2009), en su estudio encontró una prevalencia de obesidad del 24.5%, OR 1.33 (IC 95%: 1,22 a 1,44). Respecto al grupo de asmáticos, en el presente estudio el estado nutricional que predominó fue el normal en 54%, y 68% en los no asmáticos ($p=0.07$), al desglosar observamos sobrepeso en un 27% y obesidad en 14% en casos, así como 22 y 9% respectivamente en controles ($p= 0.223$).

El antecedente de obesidad en la familia fue de 59% en el grupo asmático y de 45 % en el control ($p=0.07$), observando una mayor frecuencia del antecedente de obesidad en la madre en ambos grupos ($p=0.13$).

Respecto al antecedente de asma familiar Melen et al., (2010) reporta en su estudio que en los niños con al menos un padre con asma, aumenta el riesgo de estos a padecer la enfermedad. Situación que coincide en el presente estudio reportando un antecedente familiar de asma para los casos (48.7%) y los controles de (26.9%) con una $p= 0.005$, OR 2.579 (IC 95% 1.321 – 5.034), observando una mayor frecuencia en el padre sin ser estadísticamente significativo. Por el contrario Paul et al., (2010) en un meta-análisis que incluyó 33 estudios, encontraron al comparar los odds ratios, que el asma por rama materna confiere un mayor riesgo de enfermedad que el asma por rama paterna ($p= 0,037$).

Según Ashmad (2009) tener un fumador en el hogar aumentó las posibilidades de asma en un 29% en el grupo de 0 a 6 años y de 23.5 % en el grupo de 13 a 17 años. El antecedente de tabaquismo pasivo no demostró significancia estadística, sin embargo se observó que cuando este se presenta en el padre aumenta el riesgo de asma en los niños $p= 0.045$, OR 3.67 (IC 95%1.0 – 13.35).

Lang (2012) refiere que en Estados Unidos, los niños con asma presentan una edad de inicio antes de los 5 años, similar a la media reportada en este estudio la cual fue de 4.6 ± 2.1 años.

Holguin (2011) en su estudio que incluyó a 1,049 sujetos encontró que la edad de aparición del asma fue de menos de 10 años en un 52% y en mayores de 12 años, considerada asma de inicio tardío, el porcentaje fue de 48%. Se encontró asimismo que los niños obesos asmáticos de inicio temprano tenían más obstrucción de vía aérea superior e hiperreactividad bronquial ($p= 0.055$).

Respecto a las pruebas de función pulmonar, Del Rio (2000) en su estudio concluyó que los niños obesos sin diagnóstico de asma, tenían una disminución significativa en el VEF 1, mientras que en los asmáticos obesos esta disminución fue más significativa en comparación con los asmáticos no obesos, considerandola como un factor condicionante para la hiperreactividad bronquial. De los hallazgos presentes en este estudio las espirometrías para ambos grupos fueron normales esto debido a que los niños asmáticos evaluados estaban en tratamiento médico.

En lo referente al control de asma se reportó un 57.7% descontrolados, sin diferencia en cuanto al estado nutricional; mientras que Lang (2012) encontró que los síntomas del asma fueron significativamente mayores en los niños obesos con asma que en los niños no obesos con asma.

De los medicamentos más frecuentemente utilizados para el control del asma fueron los broncodilatadores (43.6 %), continuando con los esteroides (25.6%), de acuerdo a lo observado en la literatura Forno et al., (2012) demostró que los niños obesos también pueden ser menos sensibles a los corticosteroides inhalados. De igual manera Lang (2012) refiere que se requiere más investigación para evaluar cómo la obesidad en los niños afecta a la respuesta a los medicamentos del asma y así tener un mejor tratamiento para ambas patologías en la que se pueda disminuir la recurrencia de los eventos.

Molinas (2007) encontró que la rinitis alérgica y la rinosinusitis son las enfermedades alérgicas con mayor frecuencia de un 15 y 20% en niños preescolares y escolares; y que estas son factores de riesgo para el desarrollo de asma bronquial. De la misma manera los hallazgos en este estudio demuestran que el hecho de presentar una enfermedad principalmente de tipo atópica condiciona mayor riesgo de desarrollar asma ($p = 0.000$) OR 8.641 (IC 95% 3.129 – 23.861), presentándose con mayor frecuencia la rinitis alérgica, seguida de la sinusitis y por último la dermatitis atópica.

VI. CONCLUSIONES

No se encontró asociación entre obesidad y asma bronquial en esta población.

El asma bronquial fue más frecuente en el grupo de escolares y en el género masculino.

El cuidado de ambos padres en los niños confiere un efecto protector para el desarrollo de asma bronquial.

El nivel de escolaridad en el cuidador primario, el antecedente de obesidad y tabaquismo no mostraron significancia estadística.

El nivel socioeconómico fue significativo, observándose un mayor nivel socioeconómico en los niños asmáticos.

La edad de diagnóstico de asma es en promedio a los 5 años de edad.

El antecedente familiar al igual que el tabaquismo por el padre fue significativo en el estudio, observándose como factores de riesgo para el desarrollo de asma.

Los niños asmáticos en su mayoría se encuentran descontrolados de acuerdo a la percepción de los síntomas, sin embargo las pruebas de función pulmonar predominaron en parámetros normales en ambos grupos.

El medicamento más utilizado para el control del asma, fueron los broncodilatadores.

La presencia de otras enfermedades principalmente la rinitis alérgica, se relacionaron con la presencia de asma.

VII. PROPUESTAS

Dada la alta prevalencia de obesidad en nuestra población son necesarios estudios controlados que determinen la asociación con el asma y obesidad, como se ha descrito anteriormente en la literatura a nivel internacional, ya que hasta el día de hoy sigue siendo diversa y controversial dicha asociación.

Es necesaria una valoración integral adecuada, con énfasis en el ejercicio y nutrición en los pacientes con asma, en especial en aquellos que tienen sobrepeso u obesidad.

Siendo patologías frecuentes en la infancia el diagnóstico oportuno es fundamental así como el tratamiento para mejorar la calidad de vida de estos niños en lo biológico, psicológico y social. Facilitando así al dar recomendaciones a la familia y fomentando cambios en el estilo de vida.

La educación del paciente asmático reduce el riesgo de padecer una exacerbación, aumenta su calidad de vida y reduce los costos en su atención. Por lo que forma parte indispensable del tratamiento integral de la enfermedad.

Uno de los factores más frecuentemente asociados fue el tabaquismo por lo cual es necesario promover información en la familia para el abandono de esta toxicomanía y evitar futuras exacerbaciones en los niños.

IX. LITERATURA CITADA

- Ahmad N. 2009. Association between Obesity and Asthma in US Children and Adolescents. *Journal of Asthma*. 46:642–646.
- Álvarez G, Esparza J, Candia M, Quizan T. 2008. Sobrepeso y obesidad en niños y adolescentes. ¿Decisión individual o efecto contextual? El papel de los factores sociales. *EPISTEMUS*. (4):32.
- Bacharier L. 2008. Diagnóstico y tratamiento del asma en los niños y adolescentes: informe de consenso del PRACTALL. *Allergy*. 63: 5–34.
- Black MH, Smith N, Porter H, Jacobsen SJ, Koebnick C. 2012. Higher Prevalence of Obesity Among Children With Asthma Obesity. (20): 5.
- Blanco A. 2007. Obesidad y respuesta inflamatoria. *Bol Pediatr*. 47:237-249.
- Cabrero M. 2010. Actividad física y enfermedades respiratorias crónicas. *Bol Pediatr*. 50:203-208.
- Castro J, Wright AL, Taussig LM, et al. 2000. A clinical index to define risk of asthma in young children with recurrent wheezing *Am. J Resp Crit Care Med*. 162:1403-1406.
- Castro J. 2007. Relación entre obesidad y asma. *Arch Bronconeumol*. 43(3):171-5.
- CDC. 2011. Técnicas de medición para la toma de peso y talla. U.S. Department of Health and Human Services. “A Guide to Pediatric Weighing and Measuring”.
- Chueca M, Azona C, Oyarzabal M. 2002. Obesidad infantil. *Anales Sis San Navarra*. 25(1):127-141.
- Declaración de Helsinki. 2008. 59ª Asamblea General- Seúl Corea Octubre.

- Enfield K, Shim M, Sharma G. 2009. Asma, obesidad y diabetes tipo 2: mecanismos, control y prevención. *Diabetes Voice*. 54(2): 30-33.
- ENSANUT 2006. Obesidad infantil. *Boletín de práctica médica efectiva*. 1-6.
- Fabián M, Cobo C. 2007. La obesidad y la respuesta hiperreactiva bronquial y asma, ¿Qué sucede primero? *Rev Inst Nal Enf Resp Mex*. 20(2):159-163.
- Figueroa J, Chinn S, Ronna R. 2001. Association between obesity and asthma in 4-11 years old children in the UK. *Thorax*. 56:133-137.
- Flaherman V. 2006. A meta-analysis of the effect of high weight on asthma. *Arch Dis Child*. 91:334–339.
- Ford E, MD, MPH. 2005. The epidemiology of obesity and asthma. *J Allergy Clin Immunol*. 897-909.
- García L. 2008. Obesidad y asma: ¿dos caras de la misma moneda? *Revista Española de Obesidad*. 6(4):198-204.
- Genusso J, Epstein LH, Paluch R, Cerny F. 1998. The relationship between asthma and obesity in urban minority children and adolescents. *Arch Pediatr Adolesc Med*. 152: 197-200.
- Global Strategy for Asthma Management and Prevention. 2010.
- Grupo ISAAC España. 1997. Objetivo y métodos del estudio ISAAC (International Study of Asthma and Allergy in Childhood). *Anales Sis San Navarra*. Supl. 1.
- Guerra C, Cabrera A, Santana I, González A, Almaguer P, Urra T. 2009. Medical management of obesity and overweight in childhood. *Revista Electrónica de las Ciencias Médicas en Cienfuegos*.

- Hinojos L, Figueroa E, Miranda E, Martínez I, Tagle J, Silva M. et al. 2010. Factores implicados en la exacerbación del asma en niños. *Revista Mexicana de Pediatría*. 77(1):22-26.
- Holguin F, Bleecker ER, Busse WW, Calhoun W, Castro M, Erzurum S, et al. 2011. Obesity and asthma, an association modified by age of asthma Onset. *J Allergy Clin Immunol*. 127(6):1486–1493.
- Huovinen E, Kaprio J, Koskenvuo M. 2003. Factors associated to lifestyle and risk of adult onset asthma. *Respir Med*. 97:273-280.
- IMSS, 2008. Guía de práctica clínica para el diagnóstico y tratamiento del asma.
- Kopela SJ, Walders N, McQuaida EL, Seifera R, Koinis D, Kleina R. 2010. Asthma symptom perception and obesity in children. *Biol Psychol*. 84(1): 135–141.
- Lang JE. 2012 Obesity, Nutrition, and Asthma in Children. *Pediatric Allergy, Immunology, And Pulmonology*. 25(2).
- Lim RH, Kobzik L, Dahl M. 2010. Risk for Asthma in Offspring of Asthmatic Mothers versus Fathers: A Meta-Analysis. *PLoS One*. 5(49):10134
- Llanos J, Mestanza F, Aquirre I, Bindeis R. 2004. Espirometria En Niños Con Sobrepeso Y Obesidad. *Enferm. Tórax*. 48(1):66-68.
- Martínez N. 2009. Etiopatogenia, factores de riesgo y desencadenantes del asma. *Neumología y Cirugía de Torácica*.68(S2):S98-S110.
- Melen M, Himes BE, Brehm J, Boutaoui N, Klanderma BJ, Sylvia JS, et al. 2010. Analyses of shared genetic factors between asthma and obesity in children. *J Allergy Clin Immunol*. 126(3): 631–7.

- Meza R, Goytia G, García R, Rubio M, García G, Rosales MG. 2007. Asociación entre enfermedades alérgicas y obesidad. *Alergia, Asma e inmunología Pediátricas*. 16(1): 6-8.
- Miguel P, Niño A. 2009. Consecuencias de la obesidad. *ACIMED* 20(4): 84-92.
- Misaad SM, Patterson T, Ericksen M, Lindsey S, Dietrich K, Succop P et al. 2009. Comparison of Anthropometric Measures of Obesity in Childhood Allergic Asthma: Central Obesity is Most Relevant. *J Allergy Clin Immunol*. 123(6): 1321–7.
- Molinas J, Arduzzo L, Criscl C. 2004. Relación entre índice de masa corporal y prevalencia de síntomas de asma en adultos jóvenes. *Archivos De Alergia E Inmunologia Clinica*. 3583:86-94.
- Morales M, Jiménez M, González LI, García-Marcos L. 2005. Estudio de la obesidad y del sobrepeso como factores de prevalencia y severidad del asma en niños de Valencia. *Nutr Hosp*. 20(6):386-392.
- Osakidetza-Servicio Vasco de Salud, 2005. Guía de Práctica Clínica sobre Asma.
- Paul IM, Camera L, Zeiger RS, Gulbert TW, Bacharier LB, Taussig LM, et al. 2010. Relationship Between Infant Weight Gain and Later Asthma. *Pediatr Allergy Immunol*. 21(Pt 1):82–89.
- Pinzón E. 2007. Obesidad en pediatría. *Precop SCP*. 7(3):1-13.
- Quiles M, Santos B, Córdova C, Sahagún E, Torres B. 2007. Correlación entre la función respiratoria y la obesidad en niños de 10 a 12 años de edad. *SALUD EN TABASCO*. 13(1):568-572.

- Segura M, Rojas S, Rico G, Sandoval S. 2007. Marcadores inflamatorios relacionados con asma e índice de masa corporal. *Rev Alerg Mex.* 54(6):196-200.
- Serra L, Ribas L, Aranceta J, Pérez C, Saavedra P, Peña L. 2003. Obesidad infantil y juvenil en España. Resultados del estudio enKid (1998-2000). *Med Clin (Barc.)*. 121(19):725-32.
- Shore S. 2008. Obesity and asthma: Possible mechanisms. *Allergy Clin Immunol.* 121:1087-93.
- Sood A, Qualls C, Arynchyn A, Beckett W, Gross MD, Steffes M, et al. 2009. Obesity-Asthma Association Is It Explained by Systemic Oxidant Stress?. *Chest.* 136(4).
- Sood A. 2011. Sex Differences: Implications for the Obesity-Asthma Association. *Exerc Sport Sci Rev.* 39(1):48–56.
- Torello P. 2009. ¿Existen diferencias entre los asmáticos con peso normal y los de sobrepeso-obesidad? *Arch Pediatr Urug.* 80(2):99-106.
- Vangeepuram N, Teitelbaum SL, Galvez MP, Brenner B, Doucette J, Wolff MS. 2011. Measures of Obesity Associated with Asthma Diagnosis in Ethnic Minority Children. *J Obesity.* 2011:517417.Epub. May 10.
- Vargas M. 2009. Epidemiología del asma. *Neumología y Cirugía de Tórax.* 68(Supl. 2).
- Vázquez J. 2002. Obesidad y asma. *Revista de Investigación Clínica.* 54(5):453-461.
- Vela A. 2007. Actualización De Conceptos Clínicos y Fisiopatológicos en La Obesidad Infantil. Hospital de Cruces.

- Villa J, Cobos N, Pérez-Yarza E, Garde J, Ibero M, Badiola C, Badia X. 2007. Punto de corte que discrimina el nivel de control del asma en el cuestionario del “control del asma en niños” (CAN). *An Pediatr (Barc)*. 66(Supl 2): 76-77
- Visness CM, London SJ, Daniels JL, Kaufman JS, Yeatts KB, Siega AM, et al. 2010. Association of Childhood Obesity with Atopic and Non-Atopic Asthma: Results from the National Health and Nutrition Examination Survey 1999-2006. *J Asthma* . 47(7): 822–829.
- Yuksel H, Sogut A, Yilmaz O, Onur E, Dinc G. 2012. Role of Adipokines and Hormones of Obesity in Childhood Asthma Allergy Asthma Immunol Res. 4(2):98-103.
- Zepeda B, Ito F, Espinola G, Grass A, Del Rio B. 2008. Determinación y comparación de la función pulmonar con índices antropométricos en adolescentes obesos asmáticos y no asmáticos. *Revista Alergia México*. 55(3):92-102.

APENDICE.

Anexo 1. Consentimiento informado.



**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
UNIDAD DE EDUCACIÓN, INVESTIGACIÓN Y POLÍTICAS DE SALUD
COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN EN SALUD
CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO
(NIÑOS Y PERSONAS CON DISCAPACIDAD)**

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPACIÓN EN PROTOCOLOS DE INVESTIGACIÓN

Lugar y Fecha. _____
Por medio de la presente acepto que mi hijo (a) _____ participe en el protocolo de investigación titulado: Asma bronquial y su asociación con el sobrepeso y obesidad, en niños de 5 a 14 años, en el HGR 1 del IMSS, Querétaro.

Registrado ante el Comité Local de Investigación en salud o la CINC con número: 5125
El objetivo del estudio es: determinar la asociación que existe entre el asma bronquial y el sobrepeso y obesidad, en niños de 5 a 14 años de edad, en el HGR 1 del IMSS, Querétaro.

Se me ha explicado que la participación mía y de mi hijo (a) consistirá en:
Responder cuestionarios acerca del control del asma CAN, índice AMAI (nivel socioeconómico), escala de Graffar- Méndez, así mismo se le realizará una espirometría y se le determinarán medidas antropométricas (peso y talla e IMC).

Declaro que se me ha informado ampliamente que no existe riesgo alguno durante mi participación y la de mi hijo (a) durante el estudio sino por el contrario tiene la finalidad de conocer el estado nutricional de mi hijo (a), así como su control del asma, y que en caso de que mi hijo llegará a presentar alteraciones ya sea en el control de su asma o estado nutricional será canalizado al servicio de nutrición de mi Unidad para dar un seguimiento a su control nutricional o derivarlo a otras especialidades (medicina interna, endocrinología) y así poder prevenirle otras enfermedades relacionadas, de igual manera si llegará a presentar descontrol del asma será canalizado al médico familiar para su control y tratamiento y en caso necesario derivarlo a otras especialidades (alergología, neumología, pediatría, etc.)

El investigador responsable se ha comprometido a darme información oportuna sobre cualquier procedimiento alternativo adecuado que pudiera ser ventajoso para su tratamiento, así como a responder cualquier pregunta y aclarar cualquier duda que le plantee a cerca mi participación en el estudio.

Entiendo que conservo el derecho de retirarme del estudio en cualquier momento en que lo considere conveniente, sin que ello afecte la atención médica que recibo en el Instituto.

El investigador Responsable me ha dado seguridades de que no se me identificará en las presentaciones o publicaciones que deriven de este estudio y de que los datos relacionados con mi privacidad serán manejados en forma confidencial. También se ha comprometido a proporcionarme la información actualizada que se obtenga durante el estudio, aunque esta pudiera cambiar de parecer respecto a mi permanencia en el mismo.

Nombre y firma del participante

Nombre, firma y matrícula del investigador responsable
Investigador Asociado : Dra. Guadalupe Iriana García Salgado. Matrícula: 99233624

Números telefónicos a los cuales puede comunicarse en caso de emergencia, dudas o preguntas relacionadas con el estudio: 4431368579

Firma: _____ TESTIGOS: _____
Firma: _____

Anexo 2.

Técnica de medición del peso y talla de la CDC (Center for Disease Control y Prevención), del departamento de servicios humanos de EU.

La preparación del equipo un día antes de usarlo.

- la báscula se debe encontrar sobre una superficie firme, plana y horizontal.
- Comprobar el adecuado funcionamiento de la báscula.
- Se recomienda báscula de palanca y plataforma.
- Colocar las vigas en posición de cero, quitar cualquier objeto que se encuentre sobre la plataforma.
- Si se pesa sobre un tapete, primero se coloca este y después se ajusta a cero.

Cómo pesar y medir.

- Detectar discapacidades físicas o deformidades, para evitar errores al realizar las mediciones.
- Preparar al niño que no traiga exceso de ropa, llaves objetos pesados etc.
- Pesar preferentemente en ayuno, después de haber evacuado y vaciado la vejiga.
- Colocar al niño en el centro de la plataforma, parado frente al medidor, erguido con hombros abajo, los talones juntos y puntas separadas.
- Los brazos deben estar hacia los costados y holgados, sin ejercer presión.
- Mantener la cabeza firme y con la vista al frente en un punto fijo.
- Evitar movimientos del niño, evitando oscilaciones en el peso o talla.
- Deslizar la viga de abajo (graduaciones de 20 kg), hacia la derecha aproximando el peso del niño(a). Si la flecha de la palanca se va hacia abajo, avanza la viga al número inmediato inferior.
- Deslizar la viga de arriba (graduaciones en kg y 100 gramos) hacia la derecha hasta que la flecha de la palanca quede en cero y no esté oscilando.

La estatura se mide:

- De pie y sin zapatos ni adornos en la cabeza que dificulten o modifiquen la medición.
- La cabeza, hombros, caderas y talones juntos deberán estar pegados a la pared bajo la línea de la cinta del estadímetro. Los brazos deben colgar libre y naturalmente a los costados del cuerpo.
- Mantener la cabeza firme y con la vista al frente en un punto fijo.
- Solicitar que contraiga los glúteos, y estando frente a él coloca ambas manos en el borde inferior del maxilar inferior del explorado, ejerciendo una mínima tracción hacia arriba, como si desearas estirarle el cuello.
- Vigilar que no se ponga de puntillas colocando su mano en las rodillas, las piernas rectas, talones juntos y puntas separadas, procurando que los pies formen un ángulo de 45°.
- Deslizar la escuadra del estadímetro de arriba hacia abajo hasta topar con la cabeza del niño, presionando suavemente contra la cabeza.
- Verificar nuevamente que la posición del niño sea la adecuada.
- Realizar la lectura con los ojos en el mismo plano horizontal que la marca de la ventana del estadímetro y registra la medición con exactitud de mm.

Anexo 5. Test CAN versión para tutores (niños de 2 a 8 años).

Este cuestionario ha sido diseñado para ayudarle a describir en general el asma del niño en las 4 últimas semanas y como ésta influye en cómo se encuentra y en lo que puede hacer. Para cumplimiento, marque con un X la casilla que mejor describa su respuesta.

1.- Durante las últimas 4 semanas, ¿con que frecuencia ha tosido durante el día en ausencia de resfriados /constipados?

- Más de una vez al día
- Una vez al día
- De 3 a 6 veces por semana
- Una a dos veces por semana
- Nunca

2.- Durante las últimas 4 semanas, ¿con que frecuencia ha tosido durante la noche en ausencia de resfriados /constipados?

- Más de una vez al día
- Una vez al día
- De 3 a 6 veces por semana
- Una a dos veces por semana
- Nunca

3.- Durante las últimas 4 semanas, ¿con que frecuencia ha tenido pitidos o silbidos durante el día?

- Más de una vez al día
- Una vez al día
- De 3 a 6 veces por semana
- Una a dos veces por semana
- Nunca

4.- Durante las últimas 4 semanas, ¿con que frecuencia ha tenido pitidos o silbidos durante la noche?

- Más de una vez al día
- Una vez al día
- De 3 a 6 veces por semana
- Una a dos veces por semana
- Nunca

5.- Durante las últimas 4 semanas, ¿con que frecuencia le ha costado respirar (no por la nariz) durante el día?

- Más de una vez al día
- Una vez al día
- De 3 a 6 veces por semana
- Una a dos veces por semana
- Nunca

6.- Durante las últimas 4 semanas, ¿con que frecuencia le ha costado respirar (no por la nariz) durante la noche?

- Más de una vez al día
- Una vez al día
- De 3 a 6 veces por semana
- Una a dos veces por semana
- Nunca

7.- Cuando el niño hace ejercicio, juega, corre o ríe a carcajadas ¿tiene tos o silbidos?

- Siempre
- Casi siempre
- A veces
- Casi nunca
- Nunca

8.- Durante las últimas 4 semanas, ¿Cuántas veces ha tenido que ir a visitas de urgencias no programadas debido al asma?

- Más de 3 veces
- 3
- 2
- 1
- Ninguna

9.- Durante las últimas 4 semanas, ¿Cuántas veces han ingresado en el hospital (asistencia médica en el hospital de más de 12 horas a causa de una crisis asmática) al niño debido al asma?

- Más de 3 veces
- 3
- 2
- 1
- Ninguna

Anexo 6. Test CAN versión para niños/adolescentes de 9 a 14 años.

Piensa como te has sentido en general en las 4 últimas semanas por el asma (tos, silbidos,...). Lee cada pregunta y marca con una X la respuesta que mejor explique cómo te has encontrado o sentido.

1.- Durante las últimas 4 semanas, ¿Cuántas veces has tosido durante el día sin estar resfriado/constipado?

- Más de una vez al día
- Una vez al día
- De 3 a 6 veces por semana
- Una a dos veces por semana
- Nunca

2.- Durante las últimas 4 semanas, ¿Cuántas veces has tosido durante la noche sin estar resfriado/constipado?

- Más de una vez al día
- Una vez al día
- De 3 a 6 veces por semana
- Una a dos veces por semana
- Nunca

3.- Durante las últimas 4 semanas, ¿Cuántas veces has tenido pitidos o silbidos durante el día?

- Más de una vez al día
- Una vez al día
- De 3 a 6 veces por semana
- Una a dos veces por semana
- Nunca

4.- Durante las últimas 4 semanas, ¿Cuántas veces has tenido pitidos o silbidos durante la noche?

- Más de una vez al día
- Una vez al día
- De 3 a 6 veces por semana
- Una a dos veces por semana
- Nunca

5.- Durante las últimas 4 semanas, ¿Cuántas veces te ha costado respirar (no por la nariz) durante el día?

- Más de una vez al día
- Una vez al día
- De 3 a 6 veces por semana
- Una a dos veces por semana
- Nunca

6.- Durante las últimas 4 semanas, ¿con que frecuencia te ha costado respirar (no por la nariz) durante la noche?

- Más de una vez al día
- Una vez al día
- De 3 a 6 veces por semana
- Una a dos veces por semana
- Nunca

7.- Cuando haces ejercicio, juegas, corres o ríes a carcajadas ¿tiene tos o silbidos?

- Siempre
- Casi siempre
- A veces
- Casi nunca
- Nunca

8.- Durante las últimas 4 semanas, ¿Cuántas veces has ido a visitas de urgencias por el asma?

- Más de 3 veces
- 3
- 2
- 1
- Ninguna

9.- Durante las últimas 4 semanas, ¿Cuántas veces te han ingresado en el hospital (asistencia médica en el hospital de más de 12 horas a causa de una crisis asmática) por el asma?

- Más de 3 veces
- 3
- 2
- 1
- Ninguna

Anexo 7. Escala de Graffar – Méndez.

Variables	Puntaje	Items
1.- Profesión del Jefe de Familia.	1	Profesión universitaria, financistas, banqueros, comerciantes, todos de alta productividad. Oficiales de las fuerzas armadas (si tienen un rango de educación superior).
	2	Profesión técnica superior, medianos comerciantes o productores
	3	Empleados sin profesión universitaria, con técnica media, pequeños comerciantes o productores.
	4	Obreros especializados y parte de los trabajadores del sector informal (con primaria completa).
	5	Obreros no especializados y otra parte del sector informal de la economía (sin primaria completa)
2.- Nivel de Instrucción de la madre	1	Enseñanza universitaria o su equivalente
	2	Técnica superior completa, enseñanza secundaria completa, técnica media.
	3	Enseñanza secundaria incompleta, técnica inferior.
	4	Enseñanza primaria o alfabeta (con algún grado de instrucción primaria).
	5	Analfabeta
3.- Principal fuente de ingreso de la familia.	1	Fortuna heredada o adquirida
	2	Ganancias o beneficios, honorarios profesionales
	3	Sueldo mensual
	4	Salario semanal, por día, entrada a destajo
	5	Donaciones de origen público o privado
4.- Condiciones de alojamiento	1	Vivienda con óptimas condiciones sanitarias en ambientes de gran lujo
	2	Vivienda con óptimas condiciones sanitarias en ambientes con lujo sin exceso y suficientes espacios
	3	Vivienda con óptimas condiciones sanitarias en ambientes reducidos o no, pero siempre menores que las viviendas 1 y 2
	4	Vivienda con ambientes espaciosos o reducidos y/o con deficiencias en algunas condiciones sanitarias
	5	Rancho o vivienda con condiciones sanitarias marcadamente inadecuadas
Estrato	Total de puntaje obtenido	
Estrato I	4,5,6	
Estrato II	7,8,9	
Estrato III	10,11,12,	
Estrato IV	13,14,15,16	
Estrato V	17,18,19,20	

Anexo 8. Índice AMAI para determinar el nivel socioeconómico.



Modelo de puntos

A las 10 variables seleccionadas se les asignó puntos considerando el coeficiente de cada uno los valores en una regresión sobre el ingreso familiar.

CANTIDAD	PUNTOS			
	TV A COLOR	AUTOMÓVIL	BAÑOS	COMPUTADORA
No Tener	0	0	0	0
1	26	22	13	17
2	44	41	13	29
3	58	58	31	29
4	58	58	48	29

CANTIDAD	PUNTOS		
	FISO DIFERENTE DE TIERRA O CEMENTO	REGADERA	ESTUFA
No Tener	0	0	0
Tener	11	10	20

CUARTOS	
CANTIDAD	PUNTOS
0 A 4	0
5 A 6	8
7 ó MÁS	14

FOCOS	
CANTIDAD	PUNTOS
6 - 10	15
11 - 15	27
16 - 20	32
21 +	46

ESCOLARIDAD	
NIVEL	PUNTOS
Sin Instrucción	0
Primaria o secundaria completa o incompleta	22
Carrera técnica preparatoria completa o incompleta	38
Licenciatura completa o incompleta	52
Postgrado	72

El modelo presenta una R cuadrada de 0.584

Tabla de Puntos Por Nivel



NIVEL	PUNTOS
E	Hasta 60
D	Entre 61 y 101
D+	Entre 102 y 156
C	Entre 157 y 191
C+	Entre 192 y 241
A/B	Entre 242 y más

Anexo 9. Hoja de recolección de datos.

CUESTIONARIO DE RECOLECCIÓN DE DATOS						
NOMBRE:					FECHA:	
NSS.					UMF	CONS
DOMICILIO:						
1. EDAD		2.- SEXO		Femenino	Masculino	
3. ESCOLARIDAD		Prescolar	Primaria	Secundaria	Grado de escolaridad	
4.- ¿CON QUIÉN VIVE EL NIÑO?						
Padre	Madre	Ambos	Abuelos	Otro		
5.- ¿ A CARGO DE QUIÉN SE ENCUENTRA EL CUIDADO DEL NIÑO?						
Padre	Madre	Abuelos	Tíos	Hermanos	Otro	
6. NIVEL DE ESTUDIOS DEL CUIDADOR PRIMARIO.						
Analfabeta		Secundaria incompleta				
Sabe leer y escribir		Bachillerato				
Primaria completa		Bachillerato incompleto				
Primaria incompleta		Técnico				
Secundaria		profesional				
7. NIVEL SOCIOECONÓMICO						
AMAI	E	D	D+	C	C+	A/B
GRAFFAR	I	II	III	IV	V	
8. ESTADO NUTRICIONAL.						
Bajo peso	Peso normal	sobrepeso	Obesidad	Obesidad Grave		
9. ¿ EXISTE ANTECEDENTE DE OBESIDAD EN LA FAMILIA?						
SI	NO	¿QUIÉN?				
10. ¿ALGUIEN DE LOS MIEMBROS DE LA FAMILIA FUMA?						
SI	NO	¿QUIÉN?		No. Cigarros		
11. ¿EXISTEN ANTECEDENTES DE ASMA EN SU FAMILIA?						
SI	NO	¿QUIÉN?				
12. EDAD DE DIAGNÓSTICO DEL ASMA.						
13. MEDICAMENTO USADO				TIEMPO USO		
14. PUNTUACIÓN CAN PARA CONTROL DE ASMA INFANTIL.						
CONTROLADO			DESCONTROLADO			
15. RESULTADO DE LA ESPIROMETRÍA						
16. ¿PADECE SU HIJO ALGUNA OTRA ENFERMEDAD?				¿Cuál?		