



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO**

FACULTAD DE MEDICINA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

HOSPITAL GENERAL DE MÉXICO

"DR. EDUARDO LICEAGA"

**PREVALENCIA DE OBESIDAD EN EL SERVICIO DE PEDIATRÍA DEL HOSPITAL GENERAL DE MÉXICO
Y SU RELACIÓN CON ASMA BRONQUIAL**

TESIS DE POSGRADO

PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

MÉDICO ESPECIALISTA EN PEDIATRÍA

PRESENTA

DR RICARDO OCHOA LÓPEZ

TUTOR DE TESIS:

DR.FRANCISCO MEJIA COVARRUBIAS

MÉXICO, DF 31 JULIO 2013





Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

**PREVALENCIA DE OBESIDAD EN EL SERVICIO DE PEDIATRÍA DEL HOSPITAL GENERAL DE MÉXICO
Y SU RELACIÓN CON ASMA BRONQUIAL**

DR. ALEJANDRO ECHEAGARAY DEL VILLAR

Jefe del Servicio de Pediatría. Hospital General de México

Profesor Titular del Curso de Especialización en Pediatría, UNAM

DRA. CLAUDIA ALEJANDRA SAINOS RAMÍREZ

Neuróloga Pediatra. Adscrita al Servicio de Pediatría

Jefa de Enseñanza del Servicio de Pediatría. Hospital General de México

DR. FRANCISCO MEJIA COVARRUBIAS

TUTOR DE TESIS

Ex Jefe del Servicio de Pediatría.

Hospital General de México

AGRADEZCO A...

Mis padres:

Rosa Alicia López Valenzuela y Alejandro Ochoa Reyes

Porque por ellos he llegado hasta aquí, en momentos difíciles y cuando creía que no me podía levantar ellos siempre estuvieron ahí; en la soledad y en la obscuridad ellos me han mostrado la luz. Han hecho de mí una persona de provecho. Mil gracias, los amo.

Mis hermanos y mejores amigos, **Verónica y Alejandro**, por su cariño y preocupación incondicional.

Con un cariño y amor muy especial, **Verónica, Griselda, y Elena** por formar parte importante de la etapa más difícil de este camino y porque gracias a ustedes pude ver la dirección exacta en esta importante labor. Los quiero mucho.

A mis maestros, por ser una guía en cada paso y ayudarme a seguir después de cada tropiezo, en todos los años dedicados a aprender lo que algún día se convertiría en parte de mi vida. Con especial cariño a: **Dra. Silvia Gómez Farías, Dra. Correa,**

Dr. Francisco Mejía Covarrubias, más que agradecimiento es un reconocimiento y admiración a su labor diaria con los niños y residentes, por la entrega diaria a este lindo y humano trabajo, gracias por la oportunidad de laborar en este proyecto.

Y por supuesto... A TODOS MIS PACIENTES, en especial A MIS NIÑOS, que en su salud o enfermedad, en su vida o en su muerte me han permitido aprender este hermoso arte de cuidar y confortar, alentar y aliviar el dolor y el sufrimiento, aunque no se tenga el don de curar. Por ustedes y solo por ustedes intentamos mejorar día a día pesar de todas las adversidades de la preparación médica

Les agradezco permitirme ilusionarme día a día porque

“TODA GRAN OBRA RELIZADA POR EL HOMBRE HA NACIDO DE UNA ILUSIÓN”

ÍNDICE

1. RESUMEN.....	1
2. DESARROLLO DEL PROYECTO	
Ω Planteamiento del problema.....	2
Ω Justificación.....	2
Ω Hipótesis de la investigación.....	3
Ω Objetivos.....	4
Ω Metodología, tipo y diseño del estudio.....	4
Ω Población y tamaño de la muestra.....	5
Ω Criterios de inclusión y exclusión.....	5
Ω Variables.....	6
Ω Procedimientos.....	6
Ω Análisis estadístico.....	6
Ω Aspectos éticos y de seguridad.....	7
Ω Cronograma actividades.....	9
Ω Relevancia y expectativas.....	9
Ω Recursos disponibles y a utilizar.....	10
4. DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN	
3. MARCO TEÓRICO.....	13
€ MATERIAL Y METODO.....	35
€ ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	39
5. DISCUSIÓN.....	54
6. CONCLUSIONES.....	59
7. ANEXOS.....	61
8. BIBLIOGRAFÍA.....	69

RESUMEN

Según la encuesta de Nutrición en México ENSANUT 2012 la prevalencia de sobrepeso y obesidad en edad pediátrica del año 1988 al año de 2012 ha registrado un ascenso discreto a lo largo del tiempo, casi 2 pp o sea un 7.9%, sobre todo en los años de 1988, 2006, 2012.

La obesidad y el asma son problemas de salud pública y muchos estudios dentro de México, así como alrededor del mundo han demostrado su relación entre estas dos enfermedades. El aumento de la prevalencia del asma y la obesidad ha llevado a diferentes investigadores a postular que existe una asociación significativa entre ambas entidades.

Conocer las relación entre sobrepeso y obesidad en nuestro hospital es el principal objetivo de este estudio de tipo retrospectivo, observacional y prospectivo con el propósito de generar medidas preventivas y ofrecer una calidad de vida a nuestros pacientes. Se midieron la frecuencia de sobrepeso y obesidad que ingresaban dentro del servicio de Pediatría del Hospital General de México; se investigaron la relación mediante espirometrías y prueba de reversibilidad su relación con asma bronquial.

Se realizó una revisión de expedientes localizados dentro del servicio de Epidemiología y Estadística del Hospital General de México, comprendidos dentro del periodo de abril 2011 a mayo 2013, encontrando un total de 956 casos de sobrepeso y obesidad, mediante Índice de masa corporal, percentiles de CDC, en algunos casos con medición de cintura-cadera, contra 364 casos de asma bronquial comprobados con espirometría, encontrándose una tasa elevada en cuanto incidencia y prevalencia, correspondiendo aproximadamente de la consulta total hasta un 4% de la población atendida dentro de este hospital.

Así mismo se realizaron dentro del estudio 100 espirometrías con prueba de reversibilidad a pacientes detectados mediante una encuesta con sobrepeso y obesidad, para observar el patrón pulmonar de los mismos; para establecer una relación, si es que existiese entre ambas patologías.

Es bien conocido el impacto de la obesidad sobre la función pulmonar en población adulta, sin embargo los estudios en niños y adolescentes son escasos. De ahí la importancia de conocer en primera instancia la incidencia y prevalencia de ambas patologías dentro del Hospital General de México, Pediatría, desarrollando un estudio

prospectivo, con el propósito de generar medidas preventivas de ambas patologías, al contar con servicio de clínica de obesidad y neumología.

De esta manera que el Pediatra pueda percatarse en el diagnóstico y la atención oportuna de dichas enfermedades, con el fin de prevenir de la mejor manera y ofrecer calidad y calidez a nuestros pacientes.

2. DESARROLLO DEL PROYECTO

a) Planteamiento del problema

Se realiza el presente estudio, para conocer la prevalencia de obesidad en población pediátrica del Hospital General de México y su relación con asma bronquial, ya que no contamos con antecedentes de estudios previos ni estadísticas de este grupo etario, con el fin de establecer un plan de trabajo preventivo dentro de la unidad.

b) Justificación

El sobrepeso y la obesidad es uno de los problemas de salud más importantes en la población infantil mexicana. La obesidad infantil es una enfermedad crónica de origen multifactorial, que se caracteriza por el exceso de grasa en el organismo. La obesidad se asocia a un proceso de inflamación de baja intensidad, mediada por adipocitocinas, que aparece, principalmente e la grasa visceral, dando como resultado exceso de depósitos de grasa

El asma es considerada dentro del rubro de enfermedades crónicas; muy frecuentes durante la infancia. La atopia es el factor de predisposición que puede identificarse con mayor firmeza.

Siendo considerada como un proceso inflamatorio al igual que la obesidad posiblemente exista una relación entre ambas patologías.

Parece existir una conexión epidemiológica entre obesidad y asma bronquial, pero su posible vínculo con el control de la enfermedad es controvertido.

Las prevalencias de obesidad y asma se han incrementado de manera importante en las últimas décadas, lo que ha llevado a postular que ambas entidades pudiesen estar relacionadas. Si consideramos la existencia de estudios que demuestran que la obesidad antecede y predice el desarrollo del asma (efecto de temporalidad), que a mayor grado de obesidad aumenta la gravedad del asma (efecto de dosis-respuesta), que la pérdida de peso mejora los síntomas del asma y que la obesidad coexiste con fenotipos intermedios de asma, podemos finalmente plantear que la relación entre obesidad y asma sería de tipo causal, a pesar de existencia de estudios mexicanos en los que no se demuestra relación entre ambas entidades.

Se postulan varios mecanismos biológicos (inmunoinflamatorios, hormonales, genéticos, dietéticos, mecánicos y actividad física) para explicar esta relación. Sin embargo, esta relación es compleja y además de ser un ejemplo de cómo interactúan los genes y el ambiente en el origen de ambas enfermedades, lo más probable es que exista más de un mecanismo implicado.

Por tal motivo, se llevará a cabo esta investigación en nuestro hospital, para conocer la relación que existe entre estas dos importantes patologías: obesidad-asma, y con ello detectar los principales problemas y complicaciones que se originan, para lograr por consiguiente la prevención y corrección de dichos problemas y ofrecer un programa preventivo eficaz y eficiente. Además de mostrar las características principales de la obesidad y el asma y la relación causal entre ellas.

c) Hipótesis de la investigación

¿En que medida la obesidad se relaciona con asma bronquial en la población pediátrica del Hospital General de México?

H0: No existe relación entre las patologías de obesidad y asma bronquial en edad pediátrica del Hospital General de México.

H1: En medida en que se incremente la prevalencia de obesidad se incrementará el riesgo de presentar asma bronquial en edad pediátrica dentro del Hospital General de México.

H2: Si la obesidad y asma cumplen con los criterios medidos con nuestro instrumento de trabajo, entonces se esperará una relación directa de factores de riesgo entre ambas.

H3: Si existe una relación entre obesidad y asma bronquial, entonces la espirometría que se realice como medio diagnóstico se obtendrá un patrón obstructivo o mixto.

d) Objetivos

6 Objetivo general:

Conocer la prevalencia e incidencia de obesidad en el servicio de Pediatría del Hospital General de México y su relación con asma bronquial con el fin de realizar medidas preventivas de ambas enfermedades

6 Objetivos específicos

- a) Analizar la incidencia y prevalencia de obesidad y asma bronquial dentro del servicio de pediatría del Hospital General de México.
- b) Utilizar como medio de instrumento encuestas para recolección de datos, mediante los criterios de ISAAC 2007, ATC y medidas antropométricas o percentiles CDC 2000 para la categorización de los pacientes de estudio.
- c) Al existir relación entre ambas enfermedades determinar el tiempo en que se puede desarrollar asma bronquial en un paciente obeso, y de esta manera desarrollar un programa preventivo dentro del hospital con el fin de evitar dicho riesgo.
- d. Reconocer oportunamente problemas y complicaciones que favorezcan el incremento en la morbilidad y mortalidad en pacientes obesos.
- e) Observar mediante realización de espirometrías a los pacientes el patrón pulmonar prevalente en los pacientes obesos.

e) Metodología y tipo de diseño

Se realiza un estudio observacional (transversal), retrospectivo y prospectivo, en el periodo comprendido de Junio de 2011 a Junio 2013 en el Hospital General de México.

f) Población y tamaño de la muestra

Pacientes del servicio de pediatría del Hospital General de México que presenten sobrepeso u obesidad de acuerdo a medidas antropométricas y comparadas con percentiles CDC 2000 de IMC, peso para la talla y peso para la edad.

Se analizaron datos de 100 pacientes que acudieron al servicio de Pediatría del Hospital General de México, en los servicios de consulta externa, urgencias, clínica de obesidad, nutrición, neumología y alergias e inmunología del periodo comprendido enero mayo 2013-julio 2013.

g) Criterios de inclusión

⌘ Pacientes del sexo femenino o masculino que se encuentren dentro del rango de edad 6-17 años, atendidos en el servicio de Pediatría del Hospital General de México (consulta externa, urgencias, clínica de obesidad, nutrición, neumología y alergia e inmunología)

⌘ Pacientes que se encuentren por arriba del percentil 85 y 90% de IMC de acuerdo las curvas de CDC 2000 y 2007, que corresponderían a sobrepeso y obesidad de forma respectiva.

⌘ Pacientes con medida de cintura, medición de cadera e índice de Fernández

⌘ El pc90 para la CC osciló entre los 69,7cm y los 83,6cm en las niñas y entre los 69,2cm y los 86,7cm en los niños, dentro de las edades de 6-10 años. Considerando una medición de cintura mayor entre 90cm-100cm edad mayor a 10 años indicativa de sobrepeso y obesidad.

Los valores de Ci/Ca del pc90 en las niñas estuvieron entre 0,79 y 0,91 y en los niños entre 0,86 y 0,93, indicando sobrepeso y obesidad hasta los 10 años, mayor de 1 para las demás edades.

⌘ Pacientes que presenten antecedente de atopia.

h) Criterios de exclusión

α Pacientes que no cumplan los criterios de sobrepeso u obesidad, es decir, peso normal.

α Pacientes provenientes de otro servicio que no sea Pediatría del Hospital General de México.

α Pacientes que se encuentren con diagnóstico de patología respiratoria que no sea asma bronquial.

i) VARIABLES

En el estudio se utilizaron variables:

Dependientes: Edad (6-17 años), índice de masa corporal (percentil 90% y 95%)

Independientes: Peso, medida de cadera, medida de cintura, patrón pulmonar, espirometría, antecedentes heredofamiliares.

Cuantitativas: Peso, talla, índice de Fernández.

Cualitativas: Patrón funcionamiento pulmonar.

j) Procedimientos

⌘ Se realizó revisión de datos contenidos en expedientes de abril 2011 a mayo 2013 encontrados en el servicio de Epidemiología y Estadística del Hospital General de México para la detección de incidencia y prevalencia de pacientes obesos y asma bronquial, utilizando como método de medición peso, talla, índice de masa corporal, medición de cadera y espirometrías ya realizadas.

⌘ Se estudiaron 100 pacientes con sobrepeso y obesidad del Hospital General de México mediante índice de masa corporal, medición de cintura, medición cadera, percentiles CDC, índice de Fernández; a los cuales se les realizó espirometría con reversibilidad (10 minutos) con el fin de estudiar patrón pulmonar funcional de cada uno de ellos y relacionar obesidad y asma bronquial.

⌘ Mediante análisis estadístico se tratara de encontrar la correlación de ambas enfermedades, con el fin de proponer un sistema preventivo de obesidad y asma bronquial.

k) Análisis estadístico

Se analizan medidas de tendencia central; moda, mediana, media, frecuencia, máximos y mínimos. Utilizamos el programa SSPS Statistic 20 y Excel 2012.

Se analizará prevalencia y correlación entre ambas enfermedades.

I) Aspectos éticos y de seguridad

Se realiza consentimiento informado para la realización de espirometrías y administración de salbutamol inhalado con explicación de efectos adversos del mismo, como taquicardia, nerviosismo y diaforesis, sin reportar en ningún caso durante el estudio de efectos adversos.

Se monitoriza saturación de paciente y frecuencia cardíaca con oximetría de pulso durante administración de salbutamol, así como condiciones clínicas del paciente.

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA EL ESTUDIO

PREVALENCIA E INCIDENCIA DE OBESIDAD EN EL SERVICIO DE PEDIATRIA DEL HOSPITAL GENERAL DE MÉXICO Y SU RELACIÓN CON ASMA BRONQUIAL

PROCEDIMIENTO: ESPIROMETRIA

México Distrito Federal a _____ de _____ del año _____

Por medio de la presente el Sr. (Sra.) _____ padre/madre de _____ de _____ años de edad, acepto el que se le realice el estudio llamado espirometria, el cual se me ha explicado es un estudio para evaluar la función respiratoria, el cual se realizará en dos fases y consiste en realización de inspiración y espiración forzada y posteriormente la aplicación de un medicamento (salbutamol) en forma de nebulización (inhalado), para la posterior medición de la misma; los probables efectos secundarios: elevación de la frecuencia cardiaca y beneficios que esto conlleva: obtener los resultados, los cuales pasaran a su expediente dentro del Hospital, Esto de acuerdo a la norma Oficial Mexicana NOM – 004 – SSA03 – 2012 y NOM – 012 - SSA03 - 2012, dentro del proyecto de investigación para el estudio de la relación asma – obesidad en el niño y adolescente, realizado en el Hospital General de México.

Por lo anterior Yo el Sr. (Sra.) Firmo de enterado y aceptando el estudio.

Nombre y Firma

m) Cronograma

Actividades	Dic	Ene	Feb	Marzo	Abril	Mayo	Jun	Jul
1. Recolección de información de expedientes del año 2011-2013 pacientes sobrepeso, obesos y asma bronquial								
2. Análisis de incidencia y prevalencia de sobrepeso, obesidad y asma								
3. Elaboración y aprobación del anteproyecto								
4. Elaboración de tesis								
5. Realización de espirometrías bajo consentimiento informado								
6. Presentación tesis a tutor								
7. Presentación de 100% de tesis								
8. Presentación tesis PowerPoint								→

n) Relevancia y expectativas

El presente trabajo es relevante ya que en Hospital General de México en el servicio de Pediatría no se conoce la incidencia y prevalencia de enfermedades tan comunes como son la obesidad y asma bronquial, a pesar de contar con las subespecialidades dentro del mismo.

De igual manera existen múltiples estudios acerca de correlación de obesidad y asma bronquial en el mundo, dentro de México con resultados que niegan dicha correlación, por lo que se desea un estudio del mismo para descartar o confirmarla.

Se tratará de dar seguimiento a los pacientes estudiados para observar el desarrollo o no de asma bronquial, y la evolución del fenómeno de sobrepeso y obesidad,

Dicha investigación representa un trabajo de tesis y generará nuevos conocimientos para plantear un programa de prevención, diagnóstico y tratamiento de dichas enfermedades, ofrecer mejor calidad de vida a los pacientes del Hospital General de México dentro del servicio de Pediatría.

o) Recursos disponibles y recursos a utilizar

⇒ Expedientes y hojas de consulta localizados en servicio de epidemiología y Pediatría del Hospital General de México, comprendidos dentro del periodo de abril 2011 a mayo 2013.

⇒ Encuesta de detección de pacientes con antecedente de sobrepeso u obesidad.

ENCUESTA PARA DETECCION DE PACIENTES

Nombre.....Expediente.....

Edad.....Sexo. M..... F..... Teléfono.....

ANTECEDENTES HEREDOFAMILIARES.

Padre. Obeso Si..... No..... Asmático. Si..... No.....

Madre. Obesa Si..... No..... Asmática, Si..... No.....

Hermanos. Obesos Si..... No..... Asmáticos Si..... No.....

Si tiene otra enfermedad especifique

cuál?

ANTECEDENTES PERSONALES NO PATOLOGICOS.

Peso al nacer. < 2000 g 2000-2500 g 2500-3500 g > 3500 g

Leche Materna. Si No Si contesta Si Tiempo de duración.

Leche industrializada. Si..... No..... Si contesta Si Tiempo de inició.....

Alimentación complementaria. Tiempo de inicio:

Se inició < de los 3 meses..... Se inició entre 3 y 6 meses.....Se inició > de los 6 meses.....

Sensibilización a alérgenos alimentarios.

Frutas: Melón tiempo de inicio..... Kiwi tiempo de inicio..... Fresas tiempo de inicio.....

Huevo tiempo de inicio..... Pescado tiempo de inicio..... Camarones tiempo de inicio.....

Medicamentos Si..... No.....

Sensibilización a aereoalergenos (indicar a que edad tuvieron contacto).

Caspa de Perro Si..... No..... Caspa de gato Si..... No..... Caspa de cabello Si..... No

Polen Si..... No..... Polvo Si..... No..... Productos químicos para el aseo personal del niño. Especificar cual.....

ANTECEDENTES PERSONALES PATOLÓGICOS.

Tiene sobrepeso Si..... No..... Obesidad Si..... No.....
Dermatitis atópica Si..... No..... Rinitis alérgica Si..... No.....
ERGE (se le regresa los alimentos a la boca) Si..... No.....

PREGUNTAS DEL PROYECTO ISAAC. (International study of asthma and allergy in childhood).

- 1.- ¿Alguna vez has tenido silbidos o sientes que te silbe el pecho en el pasado? Si..... No.....
- 2.- ¿Has sentido que te silbe el pecho en los últimos doce meses. Si..... No.....
- 3.- ¿Cuántos ataques de silbidos en el pecho has tenido en los últimos doce meses?
Ninguno () 1-3 () 4-12 () Más de 12 ()
- 4.- ¿Cuántas veces has despertado por la noche por causa de los silbidos en el pecho en los últimos 12 meses? () Nunca me he levantado con silbidos en el pecho ()
Menos de 1 noche por semana () 1 o 2 por semana ()
- 5.- ¿Los silbidos en el pecho han sido tan importantes como para que cada 2 palabras seguidas
Hayas tenido que parar para respirar en los últimos doce meses? Si..... No.....
- 6.- ¿Alguna vez has tenido asma? Si..... No.....
- 7.- ¿Has tenido silbidos en el pecho después de hacer ejercicio en los últimos doce meses?
Si.....No
- 8.- ¿Has tenido tos seca por la noche, que no haya sido tos de un resfriado o infección en el Pecho en los últimos 12 meses? Si..... No.....
- 9.- ¿En los últimos 12 meses el niño ha recibido uno de esto medicamentos?
Ventolin () Combivent () Flixotide () Seretide ()
- 10.- El niño ha sido enviado a terapia inhalatoria para nebulizaciones. Si..... No.....

EXPLORACIÓN FÍSICA

Medidas antropométricas. Peso.....

Talla..... Cintura..... Cadera.....

IMC < percentil 85 () ≥ percentil 85 () ≥ percentil 95 () ≥ percentil 99 ()

Signos vitales. FRx" FC.....x T..... °C TA..... mmHg. Oximetría de pulso.....

Exploración física en INTERCRISIS O CONTROLADO es prácticamente normal.

Exploración física en crisis de asma: parcialmente controlado y descontrolado

Puntuación	FR		Sibilancias	Uso de músculos accesorios esternocleidomastoideo
	< 6 años	> 6 años		
0	< 30	< 20	No	No
1	31- 45	21-35	Final espiración	Incremento leve
2	46-60	36-50	Toda espiración	Aumentado
3	>60	>50	Inspiración y espiración	Actividad máxima

Valoración: 0 controlado

1-3 Descompensado leve

4-6 Descompensado moderado

7-9 descompensado severo

EXPLORACIÓN FUNCIONAL-

Pruebas de función respiratoria.

ESPIROMETRIA FORZADA.

Exámenes de laboratorio.

IgE..... Glicemia en ayunas..... Colesterol total..... HDL.....

LDL..... Triglicéridos

TGO..... TGP..... Bilirrubinas.....BD..... BI.

⇒ Espirómetro para realización de 100 espirométrías con reversibilidad (salbutamol) a pacientes obesos detectados dentro del servicio de Pediatría del Hospital General de México.

⇒ Lápiz, papel, computadora, calculadora, cinta métrica, báscula, tablas de CDC

⇒ Consentimiento informado para realización de espirometría.

MARCO TEÓRICO

En las últimas décadas los casos de asma y obesidad han aumentado notablemente dentro de nuestro país, representando un incremento en el riesgo de mortalidad en la población infantil.¹

La Organización Mundial de la Salud (OMS) incluye ambos padecimientos dentro de las principales 10 causas de enfermedades crónicas.

El aumento de la prevalencia de ambas enfermedades ha llevado a diferentes investigadores a postular que existe una asociación mayor a la esperada al azar.

Por lo tanto se sabe que la obesidad y el asma son problemas de salud pública y muchos estudios han demostrado la relación entre estas dos enfermedades. Existe una correlación positiva entre el índice de masa corporal y el asma; el riesgo de padecer asma aumenta con el incremento de la masa corporal.

En cuanto epidemiología se sabe que la prevalencia de sobrepeso y obesidad en población escolar (6-11 años de edad), objeto de este estudio, de ambas entidades en 2012, utilizando los criterios de la OMS, fue de 34.4% (19.8% y 14.6% respectivamente). Para las niñas esta cifra es de 32% (20.2% y 11.8%, respectivamente) y para los niños es casi 5 pp mayor de 36.9% (19.5% y 17.4% respectivamente). Estas prevalencias en niños de edad escolar representan alrededor de 5 664, 870 niños con sobrepeso y obesidad en el ámbito nacional. En 1999, 26.9% de los escolares presentaron prevalencias combinadas de sobrepeso y obesidad (17.9 y 9%, respectivamente), sin embargo para el año de 2006 esta prevalencia aumento casi 8pp (34.8%). El análisis de tendencias indica que estas cifras no han aumentado en los últimos seis años y que la prevalencia se ha mantenido sin cambios del año 2006-2012. El aumento entre 1999 al 2006 fue de 1.1pp/año o 29.4% en tan solo 6 años para los sexos combinados. En contraste, entre 2006 y 2012 se observa una ligera disminución de la prevalencia combinada de sobrepeso y obesidad fue de 34.3% de ambos sexos². La probabilidad de desarrollar asma de un escolar puede ser hasta de 50%.

Lo que respecta de sobrepeso y obesidad en grupo de edad pubertad y adolescencia en el grupo de 12 a 18 años de edad de acuerdo a ENSANUT con los criterios de International Obesity Task Force (IOTF) los varones presentaron una prevalencia de sobrepeso de 21.2% y de obesidad de 10% y las mujeres de 23.3% y 9.2% de sobrepeso y obesidad respectivamente. Por lo tanto se ha observado un aumento importante alrededor de 32.2% sobre la prevalencia desde el año de 1999-2012 último reporte dado por la

¹ Waggoner D, Stokes J, Casale TB, Asthma and obesity, Ann Allergy Asthma Immunol 2008; 101:641-643

² ENSANUT 2012. Ver ANEXO FIGURA 1.

Encuesta Nacional de Salud y Nutrición, encontrando predominio femenino; siendo importante ya que se involucra esta población dentro de nuestro estudio.

Uno de los estudios más importantes con respecto a la prevalencia del asma es el Estudio Internacional sobre Asma y Alergias en la Niñez (ISAAC) fase I a III, en el que un mismo cuestionario se aplica a niños de 6-7 años y/o adolescentes de 13 a 14 años de edad en diversos centros en todo el mundo, con sus respectivas traducciones al idioma local.

En México se han realizado estudios basados en la metodología de ISAAC, encontrándose una gran variabilidad en la prevalencia del asma en diversas ciudades y estados de la república como por ejemplo Acapulco, Ciudad Juárez, Ciudad Victoria, Cuernavaca, Chihuahua, Hermosillo, Mérida, Distrito Federal, Michoacán³.

Estos y muchos estudios epidemiológicos previos se han enfocado en investigar solo la prevalencia de la enfermedad; sin embargo son escasos los que evalúan la incidencia. En general se ha estimado la incidencia anual del asma en edad pediátrica es de 4.5-5.5 por 1000 niños habitan en México desde el año de 1995.⁴

Uno de los resultados más importantes del estudio ISAAC es que la prevalencia de asma en niños en edad escolar y adolescentes tiene una gran variabilidad entre los diversos países participantes, incluso entre las diferentes regiones de un mismo país. En México, siendo mayor prevalencia dentro de los estados de Yucatán, Tabasco y Puebla, encontrando un predominio sexo masculino durante la niñez y con el clima cálido.

Por tal motivo al darnos cuenta que ambos padecimientos son de suma importancia dentro de nuestro país es importante describir en primer lugar los conceptos de obesidad y asma como enfermedades, para posteriormente entender su relación si es que existiese alguna.

Obesidad

La obesidad es un exceso de grasa acumulada causada por el desequilibrio entre el ingreso y el gasto de energía que afecta la salud.⁵ Esta estrechamente ligada a un estilo de vida occidental donde hay una disminución de la actividad física y una inadecuada alimentación.

La definición de obesidad varía según la fuente de información, pero la mayoría de los profesionales sanitarios coinciden en que son obesos aquellos sujetos con un índice de

³ Rojas –Molina y Col. 2001, Barraza-Villareal y Col 2001, Del Río-Navarro y cols 2008, Mendoza y Mendoza y col 2001, Rodríguez-Orozco y col 2007.

⁴ Vargas M, Díaz G, Furuya M, Salas J, Lugo A Trends of asthma in Mexico: an 11 year analysis institution.

⁵ Barlow SE, Expert Committe, Pediatrics 2007; 120 S164-S192

masa corporal (IMC), peso en kilogramos dividido entre el cuadrado de la altura en metros kgm^2 ; que supera el percentil 95 específico para la edad y sexo. Las personas cuyo IMC se encuentra entre los percentiles 85-95, tienen sobrepeso y presentan un mayor riesgo de enfermedades relacionadas con la obesidad.⁶

Un IMC elevado se correlaciona con un exceso de grasa corporal en todos los grupos de edad y en ambos sexos, con la excepción de la personas con una masa muscular muy alta. Los datos de percentiles de IMC según edad y sexo proceden del estudio NHA-NES (National Health and Nutrition and Examination Survey) y se pueden obtener en los Centers for Disease Control and Prevention (CDC).

Dentro de las causas que se atribuyen a la obesidad son multifactoriales, lo que refleja la existencia de complejas interacciones entre el sustrato energético, los estímulos ambientales y los procesos del desarrollo. Un factor importante en el mantenimiento del peso corporal es la relación entre éste y el gasto energético total. Existe una variabilidad étnica en el gasto energético en reposo, es mayor en las niñas pre púberes de raza blanca que los de raza negra, independientemente del porcentaje de grasa corporal o sexo. Los factores genéticos también influyen en la menor actividad física y el bajo gasto energético en reposo observado en los niños que mas adelante se convertirán en obesos. El control genético del gasto energético y la producción de calor puede intervenir en la etiología de la obesidad. El gasto energético y la producción de calor se controlan mediante interacciones con neuronas simpáticas y proteínas desacopladoras mitocondriales, entre otros sistemas. Por ello es una causa multifactorial, que no se ha logrado descubrir la causa exacta.

Durante años se han establecido modelos de etiopatogenia dentro de los cuales destacan: genética en donde los defectos monogénicos de los genes *ob/ob*, *Lep ob*, el gen mutante que codifica una proteína llamada leptina, que es deficiente en los estudios realizados en animales. Sin embargo, su importancia en la alteración de la saciedad humana y el tamaño corporal no ha sido demostrada con claridad.

La segunda teoría es aquella que nos habla acerca de control de alimentación, el aporte y gasto energético están bajo el control de interacciones complejas entre señales periféricas y sistemas efectores y neuroendocrinos. La hormona leptina es un componente importante de este sistema. Las concentraciones plasmáticas de leptina se han correlacionado con la masa adiposa y son mayores en las mujeres que en los varones. Esta hormona se produce en tejido adiposos y actúa sobre hipotálamo afectando principalmente a sistemas efectores. La concentración sérica baja de esta hormona

⁶ Behrman, Kliegman, Jenson, Nelson Tratado de Pediatría, 17va edición, Elsevier, 2009, 173pp

aumenta la ingestión de alimento y disminuyen el gasto energético al estimular la síntesis del neuropéptido. Las concentraciones elevadas de esta hormona disminuyen la ingesta de alimentos pero aumentan el gasto calórico a través de la liberación de melanocortina y corticoliberina, además de liberación de citosinas que estimulan de manera importante el proceso inflamatorio.

El concepto clásico de inflamación hace referencia a la respuesta del organismo ante infección o heridas, respondiendo como signos típicos de rubor, dolor y tumor que tienen como fin el restablecimiento de la homeostasis frente al daño. La inflamación en general se considera como un mecanismo protector, sin embargo, la obesidad se acompaña de cierto grado de inflamación que se denomina inflamación crónica, de poca intensidad o parainflamación. Esta inflamación difiere de la inflamación clásica, en que no se presentan los signos típicos de la inflamación, pero es similar en cuanto a que comparte las alteraciones generadas, por los mediadores de la inflamación típica así como rutas de señalización. Una molécula común en la obesidad como en la inflamación es el factor de necrosis tumoral alfa, producido básicamente por macrófagos y que se sintetiza en grandes cantidades en el tejido adiposo en el músculo de los humanos obesos. En el estado proinflamatorio asociado con la obesidad, el aumento del tamaño de los adipocitos desempeña un papel determinante, ya que a medida que aumenta el tejido adiposo, se modifica la producción de adipocitocinas y esto desencadena una serie de procesos fisiopatológicos relacionados con la inflamación⁷

De ahí que sea muy importante generar una idea sobre la obesidad e inflamación dentro de nuestro país utilizando como valores de referencia que se utilizan para tasar el sobrepeso y la obesidad en la población infantil realizar el diagnóstico: a) peso para la edad, b) talla para la edad, c) índice de masa corporal (IMC), medición de cintura, medición de cadera, índice de Fernández estos últimos utilizados dentro de nuestro estudio.

El índice de masa corporal (IMC) es una ecuación matemática ideada por Adolfo Quetelet, buscaba relacionar las medidas antropométricas con los índices de criminalidad en Bélgica y propuso entonces que el peso en kilogramos, dividido por la estatura elevada al cuadrado, expresada en metros, da un índice que minimiza el efecto de la altura sobre el peso⁸ = $\text{Peso (kg)} / \text{Estatura}^2 \text{ (m)}$, edad pediátrica es útil en pacientes de 2 años y mayores.

A pesar de que existen pocos estudios longitudinales que vayan desde la infancia hasta la adultez; estudios de cohorte como los de Baker y col., han demostrado que tener un IMC

⁷ Revista del Hospital General de México Vol.75 Núm. 1 2012

⁸ Garrow JS ed. Obesity and related diseases. Second ed. Hong Kong. Churchill Livingstone; 1981.

elevado, indicativo de sobrepeso u obesidad entre los 7 a 13 años de edad, es frecuente. Asimismo, varios estudios transversales realizados en diferentes poblaciones de edad pediátrica, asocian al sobrepeso y a la obesidad, representados por el IMC, con alteraciones metabólicas. Estos resultados también se han encontrado en población pediátrica mexicana.

Los niños y niñas con índice de masa corporal equivalente a percentiles entre el 85 y 95, se consideran población con sobrepeso en los que la evolución del peso y la talla deben ser controlados y seguidos periódicamente, iniciando estrategias de modificación de hábitos familiares e individuales. Las niñas y niños con índice de masa corporal superior al percentil 95, se consideran obesos y deberían ser atendidos de forma inmediata para ser incluidos en un programa de atención y tratamiento específicos⁹

Como segundo instrumento recientemente se han utilizado la medida de circunferencia de cintura y el índice cintura cadera.

La medición de la circunferencia de la cintura es una medida imprescindible y complementaria al índice de masa corporal ya que nos indica la grasa visceral que mide de alguna manera el tejido de grasa abdominal subcutáneo y el tejido graso abdominal.

Los estudios de Shen determinaron que las correlaciones entre IMC y circunferencia de cintura con el total de tejido adiposo, con el porcentaje de grasa corporal, con el tejido adiposo subcutáneo y con la grasa intraabdominal, fueron mas o menos parecidas en ambos géneros a excepción de la grasa intraabdominal, donde la diferencia fue significativa estadísticamente a favor de la circunferencia de la cintura, determinando a esta como mejor predictor de la grasa intraabdominal que el IMC.¹⁰

La circunferencia de cintura, a diferencia del IMC, no es recomendable como diagnóstico de sobrepeso u obesidad es una evaluación del estado nutricional de una persona.

La metodología aplicada para el peso, la talla y la circunferencia de la cintura es la recomendada por Lohman¹¹ Para la circunferencia de la cintura, se tomó en cuenta el borde inferior de la última costilla y el borde superior de la cresta iliaca; en la mitad de esta distancia se marcó, en ambos costados, para colocar la cinta métrica, esperando que el niño esté finalizando una espiración no forzada.

⁹ Poskitt EM. Defining childhood obesity: the relative body mass index (BMI). European Childhood Obesity Group. Acta Paediatr. 1995; 84: 961-3.

¹⁰ Shen W, Punyanyita M et al. Total body skeletal muscle and adipose tissue volume: estimation from a single abdominal cross sectional image 2004; 97: 2333-2338

¹¹ Lohman y cols, Index circumference mass body, 1995, 234-247.

Como tercer elemento se utiliza la medición del índice cintura cadera se expresan como el cociente cintura/ cadera. La circunferencia de la cintura es un indicador del tejido adiposo en la cintura y el área abdominal, la circunferencia de la cadera es un indicador del tejido adiposo sobre los glúteos y la cadera. Por lo tanto, el cociente provee un índice de distribución de adiposidad relativa: cuanto más alto sea el cociente, mayor será la proporción de adiposidad abdominal, sin embargo, existen pocos estudios en la población pediátrica¹².

El pc90 para la CC osciló entre los 69,7 y los 83,6cm en las niñas y entre los 69,2 y los 86,7cm en los niños. Los valores de Ci/Ca del pc90 en las niñas estuvieron entre 0,79 y 0,91 y en los niños entre 0,86 y 0,93.

Existen muchos otros parámetros para determinar si un paciente se encuentra en sobrepeso u obesidad dentro los que encontramos:

- a) Puntaje z- Este ha sido recomendado por la Organización Mundial de la Salud (OMS)¹³ para utilizarse en los indicadores de peso para la estatura y estatura para la edad, debido a que es más sensible a los cambios que cuando se utiliza el porcentaje del indicador respecto a la media de referencia. Una ventaja importante de este sistema es que para grupos de población permite calcular la media y la desviación estándar (DE) en toda la población en su conjunto. Es la desviación del valor de un individuo desde el valor de la mediana de una población de referencia para sexo, edad, peso y estatura, dividida entre la DE de la referencia poblacional. Se expresa en unidades de DE y se define como normal (+ 1 a -1 DE), sobrepeso (> + 1 DE), obesidad ($\geq + 2$ DE).³⁷

Puntaje z= valor antropométrico actual- valor de la media referencia/ DE

- b) Percentil. Es la posición de un individuo respecto al dado por una población de referencia, expresada en términos de qué porcentaje del grupo de individuos es igual o diferente. Así, si se tiene un niño de una determinada edad con un peso o IMC que cae en el percentil 10, el porcentaje de la población que pesa igual o menos que él es 10% de la población de la referencia, y por consiguiente 90% tendrá un peso o IMC superior. Los percentiles son de uso general en clínica dado que pueden utilizarse para monitorizar crecimiento o evolución del indicador en el tiempo. Su interpretación es directa como en el caso del IMC; sin embargo, para el mismo intervalo o valor del percentil corresponden diferentes cambios en valores absolutos de peso.

¹² Ana Berta Pérez de Gallo. Evaluación del estado nutricional pediátrico, Ediciones científicas prensa mexicana S.A de C.V PP. 126.

¹³ WHO. Measuring change in nutritional status. Ginebra: WHO; 1983.

La comorbilidades que se asocian con la obesidad son de índole cardiovascular principalmente, pero existen otras enfermedades relacionadas con la misma las cuales son diabetes, cáncer, enfermedades respiratorias (asma, apnea del sueño), esterilidad, artropatías degenerativas, proteinuria, depresión, ansiedad y discriminación en la vida social como en el trabajo. La obesidad acorta la vida debido a esta comorbilidad y cuanto más precoz es el inicio, más corta será la duración de la vida.

En cuanto la prevención los esfuerzos de la sociedad deben dirigirse a incrementar la actividad física y modificar los hábitos dietéticos.

Tratamiento se recomienda una reducción de calorías y la grasa de la dieta, así como un incremento del aporte de fibra. Las dietas bajas de hidratos de carbono resultan útiles en algunas personas, pero el objetivo fundamental debe ser la disminución del aporte calórico y el incremento del gasto energético, con un ejercicio aeróbico regular, con disminución de las horas dedicadas a la televisión y a los videojuegos. Existen alternativas en el tratamiento con medicamentos utilizados aún sin la respuesta que se espera como el orlistat, o bien inhibidores monoaminoxidasa o simpaticomiméticos; como segunda alternativa la cirugía que en edad pediátrica no es recomendable.

Siendo así la obesidad una enfermedad tan importante en nuestro medio, México y en el Hospital General de México, se decidió estudiar la incidencia y prevalencia de la misma para observar su efecto dentro de las enfermedades que se presentan en el servicio de Pediatría.

Asma

El asma es un desorden inflamatorio crónico de las vías aéreas con la participación de muchas células y elementos de ellas (células cebadas eosinófilos, neutrófilos, linfocitos T, macrófagos y células epiteliales) que originan episodios recurrentes de obstrucción reversible variable del flujo de aire, ya sea espontánea o con tratamiento.¹⁴

Se acompaña de episodios recurrentes de tos de predominio nocturno, pero se observan durante todo el día, sibilancias, dificultad respiratoria y sensación de opresión torácica. Con relación al asma en la edad pediátrica la prevalencia varía ampliamente en escala mundial; incluso en nuestro país, por ejemplo en Mérida, Ciudad Vitoria, Tabasco, se

¹⁴ NAEPP, NHLBI, NIH, Expert Panel Report 3: Guidelines for the Diagnosis and Management of Asthma. USA: US Department of Health and Human Services; 2007.

presenta un alto porcentaje de escolares (12%), mientras que en el norte del Distrito Federal se presenta 9.9% de los adolescentes y en un 8.5% de los escolares.

Uno de los estudios y escalas comentadas previamente para el estudio y detección de paciente con probable asma bronquial fue el Estudio Internacional sobre Asma y Alergias en la Niñez (ISAAC), creado en el año de 1991, en donde en un solo cuestionario se aplica a niños de 6 a 7 años de edad, y/o adolescentes de 13 a 14 años de edad en diversos centros en todo el mundo. La parte medular del estudio se llevo a cabo en tres fases. La primera fase efectuada en más de 721,000 niños y adolescentes, demostró que existía una gran variabilidad en la prevalencia del asma. En México se han realizados estudios basados en la metodología ISAAC encontrándose también una gran variabilidad en la prevalencia del asma en diversas ciudades de la república. Estos y otros muchos estudios se han enfocado en investigar sólo la prevalencia de la enfermedad.¹⁵ Afectando a más de 300 millones de personas en todo el mundo.

El Estudio Internacional de Asma y Alergias en los Niños (ISAAC) es un proyecto para determinar la prevalencia e incidencia como riesgo de factor de asma, ha promovido encuestas sobre asma y enfermedades alérgicas con metodologías estandarizadas que incluyen cuestionarios validados. Muchos aspectos de estos cuestionarios también se han implicado en la causa de sobrepeso y la obesidad. El estudio realizado en México mediante esta encuesta reporta resultados de grupo de 6-7 años en un total de 1,671 niños y 1608 niñas y otro grupo de 13-14 años 2587 niños y 2758 niñas, la prevalencia de obesidad fue de 15% en niños y 13.4% de las niñas en el primer grupo y del 6.1% y 3.1% en niños y niñas segundo grupo respectivamente, en donde se observó obesidad y asma relacionados; siendo uno de estos de los más importantes estudios para detección de asma en nuestro país en el año de 2009.

A pesar de este estudio en los últimos años se ha descrito un nuevo cuestionario denominado Prueba de Control de Asma Infantil ACT ideado para pacientes dentro de 4-11 años de edad¹⁶ cuestionario que comprende 7 preguntas e imágenes, que es contestado una parte por el paciente y otras por el familiar, siendo en consideración de algunos autores una simplificación del estudio ISAAC.

Dentro de las manifestaciones clínicas encontramos dentro de la enfermedad presencia de sibilancias, disnea, tos, hiperreactividad bronquial. El cuadro varía de acuerdo con el grado de obstrucción, inicio, intensidad, duración, efecto durante el sueño, se observa si existe algún factor que lo desencadene como la exposición a cambio de medio ambiente,

¹⁵ Wjst M. Epidemiologie von asthma im kindesalter im international vergleich. Allergologie 2006 19: 234-43

¹⁶ Nathan R, Sorkness C, Kosinski M, Schatz M, Li J, Marcus O, et. Al, Development of the asthma control test: a surver for assessing asthma control. J Allergy Clin Inmunol 2004; 113: 59-65

polvo, pasto, alimentos, animales o en un sitio determinado. El inicio es un acceso de disnea espiratoria que dura algunas horas, días o semanas.

Por tal motivo la enfermedad se puede clasificar en asma leve, asma leve a moderada, asma moderada a severa de acuerdo a la clasificación de GINA 2002 y de control GINA 2008, tomando en cuenta parámetros de frecuencia de los síntomas, agudizaciones, síntomas nocturnos y función pulmonar por espirometría.

El género masculino predomina como un factor de riesgo para el desarrollo del asma¹⁷. Antes de los 14 años la prevalencia en niños llega a ser hasta el doble que las niñas. En México en un estudio de prevalencia realizado en el norte del país entre 2826 niños se encontró ligero predominio en el sexo femenino (51%), mientras que en Guadalajara el predominio fue de sexo masculino. La mayoría de los pacientes que presentan asma lo hacen durante el mes de agosto y en los meses de temperatura más fría (diciembre-febrero) debido a exposición de virus invernales. La edad de inicio de los síntomas osciló entre 12 meses y 13 años con media de 4.4+- 2.9

El asma es difícil de sospechar frente a una primera crisis pero es más fácil de afirmar ante varias recurrencias, que se valoran por su duración y frecuencia de presentación. Sin embargo, es muy importante conocer las otras causas de sibilancias en la edad pediátrica, siendo probable de origen nasal, laríngeo, vascular, congénito, adquirido o infeccioso.

De ahí que se han podido describir algunos fenotipos de asma en obesidad que son útiles de conocer durante el desarrollo de este proyecto de investigación.

El primer fenotipo lo constituyen los sibilantes transitorios, que son alrededor del 20% de los niños en la cohorte de Tucson y del 29% en la cohorte del área norte de Santiago. Estos niños se caracterizan porque sus cuadros obstructivos o sibilancias se resuelven en la inmensa mayoría de los casos a la edad de 3 años y generalmente estos niños no tienen antecedentes familiares de asma ni a sensibilización alérgica (poseen un test cutáneo negativo y valores séricos de IgE total dentro del rango normal). El principal factor de riesgo para éste fenotipo sería el nacer con una menor función pulmonar. Recientemente se ha demostrado que la función pulmonar permanece baja en estos niños a los 6 años de vida, mejora un poco a los 11 años pero a los 18 años sigue significativamente más baja que los sujetos controles sanos. Otra característica de éste fenotipo es que no presentan hiperreactividad bronquial (HRB) a metacolina, ni variabilidad bronquial en la flujometría (PEF) medida a la edad de los 11 años. Por todo lo expuesto, se puede inferir que la particularidad de este fenotipo sería una alteración en la mecánica pulmonar, por ejemplo una reducción en la resistencia de la vía aérea o incremento en la compliance dinámica y

¹⁷ Weiss ST, Speizer FE, Epidemiology and natural history: Bronchial asthma: mechanisms and therapeutics 3ra Ed Boston Little Brown 1993 p 15-25.

no un incremento en la labilidad en la vía aérea. Otros factores de riesgo asociados a los sibilantes transitorios son la prematuridad, la exposición hermanos y a otros niños en las salas cunas o jardines infantiles, el tabaquismo materno durante el embarazo y la exposición al tabaco durante los primeros años de vida

El segundo fenotipo de niños sibilantes lo constituyen los sibilantes ó asmáticos no atópicos. Del total de niños que continúan presentando sibilancias después de los 3 años de edad, el 40% lo constituyen este segundo fenotipo, que a diferencia de los sibilantes transitorios, nacen con una función pulmonar que es igual a los controles y que se mantiene estadísticamente normal hasta los 18 años de vida, pero con HRB a metacolina. Estos niños usualmente tienen cuadros de obstrucción bronquial secundarios a infecciones virales (particularmente por virus respiratorio sincicial [VRS]) durante el primer año de vida, demostraron que los niños que tuvieron infección por VRS en los primeros 3 años de vida tuvieron significativamente más riesgo de presentar sibilancias hasta los 11 años que los controles (independiente de la atopía), pero después de esa edad el hecho de haber tenido una infección por VRS en los primeros años de vida no les confirió más riesgo de presentar sibilancias. Estos niños con historia de VRS tuvieron una menor función pulmonar y una mayor respuesta a los broncodilatadores a los 11 años de vida comparada con sus controles. Lo que sugiere que los niños de este fenotipo no atópico hacen obstrucción bronquial como resultado de una alteración en el control del tono de la vía aérea. Es interesante precisar que el fenotipo de asmáticos no atópicos presentan un cuadro clínico que tienden a ser menos severo, menos persistente y menos prevalente que el tercer fenotipo (los asmáticos atópicos); esto es cierto sobretodo en los países desarrollados. Sin embargo, evidencias sugieren que en países en vías de desarrollo el fenotipo de los asmáticos no atópicos es más prevalente que los atópicos. Por ejemplo, un estudio en Perú demostró que el asma en los escolares no estuvo asociada a la sensibilización alérgica ni a otros marcadores atópicos.¹⁸

El tercer fenotipo son los asmáticos atópicos clásicos. Sabemos que casi cerca del 80% de los asmáticos persistentes inician su enfermedad muy temprano, generalmente antes de los 6 años. Según varios estudios epidemiológicos, los mayores factores asociados a este grupo de asmáticos son la atopía y la HRB. Estos asmáticos atópicos nacen con una función pulmonar que es estadísticamente igual que los controles sanos pero experimentan un rápido y significativo deterioro de ella antes de los primeros 6 años de vida; deterioro que se prolonga a lo largo de 18 años de vida y que no se recupera durante la vida adulta. Sin embargo, es muy importante señalar que la principal pendiente de la caída en la función pulmonar ocurre antes de los primeros 5 años de vida (14), lo que

¹⁸ Castro-Rodríguez JA, Holberg CJ, Morgan WJ, et al. Increased incidence of asthma like symptoms in girls who become overweight or obese during the school years. Am J Respir Crit Care Med 2001; 163:1344-9.

claramente indica que existirían cambios en la fisiología de la vía aérea que comienzan muy temprano en la vida.

Recordemos que casi cerca del 80% de los sujetos asmáticos comenzaron su enfermedad en los primeros 6 años de vida y que el asma es una enfermedad progresiva que se caracteriza por seguir un tracking de síntomas clínicos (el individuo que de niño tiene un asma severo se seguirá presentando con la misma severidad en la vida adulta y por el contrario el que es leve de niño seguirá siendo leve de adulto en la inmensa mayoría de casos) y también seguir un tracking en la función pulmonar (los niños asmáticos que presentan deterioro de función pulmonar seguirán con una menor función pulmonar a lo largo de toda la vida)

Los estudios sugieren un fenotipo de asma asociado a la obesidad, caracterizado por antecedentes de bajo peso al nacer, inactividad física en la infancia y en los adultos incremento del IMC con el consecuente establecimiento de sobrepeso y obesidad, incrementando el riesgo de asma incidente y alterando el control clínico del asma prevalente, reduciendo la respuesta a los esteroides y con respuesta estable a los leucotrienos. Existen limitaciones que obligan a ser prudentes en la generalización de los resultados, ya que en algunos trabajos el diagnóstico de asma y los datos antropométricos fueron obtenidos a través de autorreportes.¹⁹ y en muchos casos no existe evidencia de diagnóstico clínico y/o espirométrico o de mediciones antropométricas con métodos estandarizados. Constituye un reto epidemiológico y clínico establecer la existencia de una verdadera asociación y de la existencia de un fenotipo de asma en la obesidad.

De acuerdo a los fenotipos de asma, los pacientes que inician con sibilancias después de los tres años de edad y continúan con ellas después de los 6 años de edad o inician tardíamente tienen mayor frecuencia de atopía e incrementos de la IgE.

El diagnóstico de asma se realiza mediante un estudio denominado espirometría la cual se describirá brevemente en pacientes pediátricos.

La espirometría es una prueba de función pulmonar que mide volúmenes y flujos pulmonares, a través del registro de una espiración forzada a partir de una inspiración máxima, que permite medir los índices más utilizados.

Se indica para diagnosticar alteraciones de la función pulmonar en pacientes con síntomas y signos respiratorios, patologías que pueden alterar la función pulmonar directa o indirectamente, exposición a factores de riesgo como el tabaco, contaminación ambiental,

¹⁹ Sears MR, Greene JM, Willan AR, et al. A longitudinal, population-based, cohort study of childhood asthma followed to adulthood. *N Engl J Med* 2003; 349:1414–22.

quimioterapia, radioterapia u otros fármacos con conocida toxicidad pulmonar; evaluar el riesgo y pronóstico anestésico o quirúrgico en pacientes con patología respiratoria; evaluar la respuesta a distintos tratamientos (quimioterápico, farmacológico, etc.), y controlar la progresión de patologías que afecten la función pulmonar en forma directa como el asma, o indirecta como la distrofia muscular.

La espirometría requiere maniobras dependientes del esfuerzo y exige comprensión y cooperación del paciente, por lo que se recomienda efectuar en niños mayores de 5-6 años, siendo muy importante en la edad pediátrica el entrenamiento previo.²⁰

Antes de hacer el estudio se deben suspender los siguientes medicamentos: β_2 adrenérgicos y bromuro de ipratropio, por un espacio de 8 horas; β_2 adrenérgicos de acción prolongada, 48 horas antes; teofilina anhidra, por 12 horas; teofilina de liberación sostenida, por 24 horas. La indicación de suspender el tratamiento broncodilatador queda a criterio del médico que solicita el examen y no del laboratorio de función pulmonar. La espirometría completa debe efectuarse en condiciones basales y con broncodilatador, cuando se realiza con fines diagnósticos o en la evaluación de la respuesta broncodilatadora, para lo cual deben suspenderse los broncodilatadores previamente, los que no serán suspendidos en el caso en que se quiera evaluar la eficacia de un tratamiento de mantención o conocer la mejor función pulmonar de un paciente.

Criterios de normalidad: una espirometría se considera como normal cuando los valores espirométricos están por encima del percentil 95; este último se define como aquel sobre el cual se distribuyen los valores espirométricos del 95% de la población normal de referencia.

Tipo de alteraciones: se pueden distinguir alteraciones ventilatorias obstructivas con o sin disminución de la CVF, y restrictivas.

Alteración ventilatoria obstructiva con CVF disminuida: esta condición puede observarse en una obstrucción severa, o cuando existe alteración obstructiva y restrictiva simultáneamente. La diferenciación de estas dos condiciones exige la evaluación de los volúmenes pulmonares del paciente, para descartar la presencia de restricción.

Alteración ventilatoria restrictiva: la CVF está por debajo del percentil 95 y la relación VEF1/CVF está normal o aumentada.

Grado de severidad: se determina por el VEF1 en las alteraciones obstructivas y por la CVF en las alteraciones restrictivas

²⁰ Corrales R, Fierro AM, Gutiérrez M, et al: Valores espirométricos normales para niños chilenos. Rev Chil Enf. Respir 1992; 8: 148-57

Respuesta a broncodilatadores: Para medir la respuesta broncodilatadora se recomienda el empleo de salbutamol en aerosol presurizado de dosis medida utilizando espaciador con válvula, o en nebulización²¹

El indicador preferentemente aceptado y utilizado en forma universal es el VEF1. Otros valores de la espirometría son de más difícil interpretación. La medición del VEF1 pos broncodilatador debe realizarse 10 minutos después de la administración del mismo.

Se utilizan curvas de flujo volumen Es el registro simultáneo en un sistema de coordenadas de los volúmenes pulmonares y los flujos generados al realizar una espiración forzada máxima a partir de capacidad pulmonar total (CPT), seguida de una inspiración forzada máxima que son las recomendadas para valoración dentro de la edad pediátrica.

El tratamiento del asma es dependiendo de la severidad del paciente siguiendo las guías de GINA se recomienda el uso de beta antagonistas, esteroides, antileucotrienos, inhibidores de la fosfodiesterasa, dependiendo la situación clínica de nuestro paciente.

Una vez entendiendo estas patologías por separado, es conveniente la relación de las mismas, tema de este proyecto de investigación.

Relación obesidad y asma

La asociación entre la obesidad y el asma se ha descrito con mayor frecuencia en mujeres, particularmente en estudios de adultos, siendo olvidado el estudio pediátrico.

La obesidad puede afectar directamente el fenotipo del asma por efectos mecánicos en la vía aérea, por reflujo gastroesofágico, por la producción de citosinas proinflamatorias en el tejido adiposo (interleucina 6, factor de necrosis tumoral, leptina y adiponectina), además de activación de genes comunes o por aumento de la producción de estrógenos. La obesidad puede agravar los síntomas del asma y ser causante de su pobre control; la disminución del peso mejora los síntomas y la función pulmonar y reduce el uso de medicamentos antiasmáticos.

Si consideramos la existencia de estudios que demuestran que la obesidad precede y predice el desarrollo del asma (efecto de temporalidad), que a mayor grado de obesidad aumenta la gravedad del asma (efecto dosis respuesta), que la pérdida de peso mejora los síntomas del asma y que la obesidad coexiste con fenotipos intermedios del asma

²¹ Díaz A, Ceruti E, Duarte J: Ventilación pulmonar en niños normales. I. Volúmenes pulmonares y distribución de la ventilación. Rev Chil Pediatr 1969; 40: 670-7.

(púberes obesas con menarquia precoz), podemos finalmente plantear que la relación entre asma y obesidad es de tipo causal.

Aunque esta relación no es del todo clara, probablemente por lo complejo de esta epidemia, ambos padecimientos tienen en común el proceso inflamatorio crónico. Se ha descrito que la obesidad incrementa la incidencia del asma en adultos²³.

En varios estudios transversales se ha encontrado un incremento en la prevalencia del asma en pacientes obesos, aunque, para detectar mejor los efectos de la obesidad sobre el desarrollo del asma, los estudios prospectivos han sido de mayor valor.²⁴ A partir del año 2000, con un mejor diseño de estudios, se ha demostrado un riesgo mayor en los obesos, que va de 1.1 a 3 veces, para desarrollar asma. Después de encontrar 2006 referencias en la literatura, Beuther y Sutherland realizaron meta-análisis de tan solo siete estudios que cumplieron con los criterios de inclusión. Fueron evaluados adultos eutróficos con sobrepeso y obesidad para el desarrollo del asma (n=333,102). Cuando se comparó el IMC entre estos, el riesgo de asma (OR) fue de 1.5 para los de mayor IMC de 25 con un efecto dosis respuesta de IMC en la incidencia del asma, tanto en hombres como en mujeres.²⁵

Un estudio realizado dentro del Hospital General de México se encontró una relación significativa de síntomas de asma en mujeres con IMC >85% y una cintura mayor de 80cm.

Existen estudios en la población pediátrica son más heterogéneos tanto en términos de fuerza de sus resultados como en la dirección de la relación asma-obesidad- Gold y colaboradores en 9828 niños entre 6 y 14 años de edad con un seguimiento durante 5 años, reportaron un riesgo de 2.2 veces mayor para asma, sobre todo en niñas, con exceso de peso. En otro estudio, en 3792 niños, se encontró que el sobrepeso y la obesidad incrementaban el riesgo de asma, más en niños que en niñas.

Mannino y cols, realizaron el seguimiento de 4393 niños sin asma, durante 14 años, En sus primeros 2 años de vida mostraron que el grupo de IMC elevados (arriba del percentil 85) tuvo un riesgo de 2.4 veces mayor a desarrollar asma que el grupo que tenía IMC más bajos.

En el metaanálisis de Flaherman y Rutherford donde se analizaron 12 estudios, se observó que en 4 de ellos hubo un riesgo 4 veces mayor para asma en los escolares con obesidad.

²³ Camargo CA Jr, Weiss ST, Zhang S, Willett WC, Speizer FE, Prospective study of body mass index, weight change, and risk of adult-onset asthma in women. Arch Intern Med 1999; 159: 2582-2588.

²⁴ Ford ES. The Epidemiology of obesity and asthma. J ALLERGY Clin Immunol 2005; 115: 897-909

²⁵ Beuther D, Sutherland R Overweight obesity, and incident asthma; a meta-analysis of prospective epidemiologic studies AM J Respir Crit Care Med 2007; 175: 661-666

El efecto del peso al nacimiento y el desarrollo de asma en nueve de los 12 estudios fue 1.2 mayor cuando el peso era >3800 gramos, aunque otros autores que no solo el peso alto al nacer >3500 gramos es un factor de riesgo, sino también un peso < 2500 gramos.

La hipótesis de Godfrey y Barkey plantea que hay una programación fetal que puede originar subsecuente desarrollo de enfermedades crónicas como obesidad y asma.

Sin embargo los estudios que encontramos en México, realizados en Villahermosa, Tabasco de 5637 encuestas útiles 53% presentaba sobrepeso y obesidad de los cuales únicamente el 10% presentaron síntomas y cuadro obstructivo pulmonar de asma bronquial²⁶ ; El segundo estudio realizado en México, Jalisco, consistió en el estudio de una población de 740 niños masculino y femenino entre 6 y 12 años en promedio de edades de 9.4+/- 1.8 años de los cuales únicamente se encontraron obesidad en el 19.9% de los pacientes, sobrepeso en 15.5% sin encontrar una relación significativa nuevamente²⁷

Por lo tanto no se ha encontrado ninguna relación significativa entre la obesidad y asma dentro de nuestro país, lo cual es de llamar la atención ya que a pesar de que la literatura mundial se han encontrado una relación causal entre estas enfermedades, los estudios realizados en nuestro país, aunque son pocos, no lo han encontrado de la misma manera.

Otra forma de evaluar la relación entre asma y obesidad es el efecto benéfico que tiene la disminución del peso en la reducción de los síntomas, en el uso de medicamentos y en el número de visitas al servicio de urgencias por crisis. Además de lo anterior, lo pacientes obesos presentan una combinación de efectos mecánicos e inflamatorios que pueden producir discapacidad pulmonar, la cual se evaluará con espirometría con la presencia de 2 patrones principales el obstructivo y el restrictivo.

En los obesos se ha observado una relación del fenotipo de asma no alérgico con síntomas más intensos: el mayor uso de medicamentos antiasmáticos y la mala respuesta a antiinflamatorios esteroides inhalados.²⁸

Por lo tanto se explicaran las alteraciones que se han encontrado en común de ambas enfermedades para entender mejor su relación.

²⁶ Manuel A Baeza Bacab, Sergio Romero, Luis F Graham. Incremento en la frecuencia de asma-obesidad en niños escolares de Villahermosa, Tabasco, México, Revista Alergia México 2003 L (6) 208-13

²⁷ Martin Bedolla-Barajas, Ana T barrera Zepeda cols. Asthma in Mexican school age children is not associated with passive smoking or obesity. Asia Pac Allergy 2013; 3:42-49

²⁸ Luder E Melnik TA, DiMaionJ Association of being overweight with greater asthma symptoms in inner city black and Hispanic children, J Pediatric 1998; 132:699-703.

a) Existen alteraciones en la función pulmonar en la obesidad causando síntomas respiratorios como, disnea del ejercicio, aumento del esfuerzo respiratorio y alteraciones en la capacidad pulmonar, estos podrían ser interpretados como síntomas sugestivos de asma (sibilancias) sin ser asma, por lo que es necesario, mediante pruebas de reto pulmonar, confirmar si existen alteraciones de la reactividad bronquial sumadas a los síntomas respiratorios crónicos de tos, sibilancias y opresión torácica.

En la obesidad se presenta el endurecimiento de las vías aéreas debido a una combinación de los efectos sobre los pulmones y el trabajo de la pared torácica para respirar. La distensibilidad pulmonar esta disminuida y parece ser exponencial con relación al IMC.²⁹

También puede presentarse un mayor volumen sanguíneo pulmonar, que junto con la alteración del cierre de la vía aérea por los volúmenes disminuidos, ocasione pequeñas áreas de atelectasia o de aumento de tensión superficial alveolar debido a la reducción de la vía aérea.

La gran cantidad de trabajo que cuesta mover un cuerpo obeso, más la disminución de la distensibilidad o compliance de la pared torácica por la infiltración de grasa en los músculos accesorios de la respiración, llevan a una sensación de disnea. Este esfuerzo para respirar puede ocasionar debilidad en los músculos respiratorios y disminuir la presión inspiratoria máxima a diferencia de sujetos no obesos. Por estas razones no es difícil entender, que con músculos débiles, pobre distensibilidad de la pared torácica y una masa corporal grande, la tolerancia al ejercicio sea pobre.³⁰

Además, la adiposidad central incrementa la presión intraabdominal, que desplaza al diafragma, Esto origina un síndrome compartimental abdominal crónico que da lugar a la disminución de los volúmenes y en las dinámicas pulmonares. De acuerdo con el grado de adiposidad puede haber o no alteración en la función pulmonar; el patrón respiratorio que predomina en la obesidad es el restrictivo, pero puede ser incluso ser mixto, por lo que detectar un patrón obstructivo nos haría pensar que se trata de pacientes que no han sido detectados oportunamente con el diagnóstico de asma bronquial, o bien que existe efectivamente una relación entre obesidad y asma, y que al estudiarla, podremos realizar una prevención oportuna.

En cuanto a la intensidad de la alteración del calibre de la vía aérea se ha visto una discreta disminución de los volúmenes pulmonares; sin embargo, rara vez se encuentran por debajo de los parámetros normales, incluso en los pacientes extremadamente obesos.

²⁹ Salome CM, King GG, Berend Norbert, Physiology of obesity and effects on lung function, J Appl Physiol 2010; 108: 206-211

³⁰ Chlif M, Keochkerian D, Moourlhon C, Choquet D Non-invasive assessment of the tension-time index of inspiratory muscles at rest in obese male subjects, Int J Obs (Lond) 2005; 29: 1478-1483.

Sin embargo, en edad pediátrica, sabemos que la vía aérea es menor en calibre por lo que una obstrucción podría ser detectada mediante espirometría.

Una baja FRC aumenta el riesgo de limitación de flujo espiratorio y del cierre de las vías aéreas, La marcada disminución del ERV puede conducir a alteraciones en la ventilación, a distribución, el cierre de las vías aéreas en las zonas dependientes del pulmón y originar diferencias en la ventilación-perfusión que traen un cambio en la balanza de las presiones de inflado y desinflado del pulmón. Existe una relación exponencial entre el IMC y la FRC con una reducción de esta, incluso en personas con sobrepeso, la cual puede llegar a ser tan marcada que sea igual al volumen residual.³¹

Se ha reportado una asociación entre el exceso de peso y la disminución de la capacidad vital total, aunque los cambios son pequeños, por lo general se mantienen por encima del límite inferior de la normalidad, incluso en la obesidad grave, secundario al efecto mecánico de la grasas, que reduce el descenso del movimiento del diafragma por aumento de la masa abdominal y limita el margen de pulmón para expandirse durante el inflado, corrigiéndose cuando existe disminución de peso.

Con respecto a los volúmenes pulmonares, el FEV1 y la FVC pueden verse o no afectados; si se alteran, la afectación es muy leve en adultos y niños.³² y la relación FEV1%FVC está generalmente bien conservada o incluso, aumentada. Sin embargo, hoy en día existen controversias que han servido para sustentar que en niños con obesidad si puede haber un patrón obstructivo con una disminución del FEV1%FVC, esto llama la atención ya que es un hallazgo frecuente en el asma.

A pesar de las consideraciones sobre la modesta reducción en los volúmenes pulmonares en caso de haber una reducción del diámetro de la vía aérea periférica por infiltración grasa, habrá cambios en la función del músculo liso bronquial con la incoordinación subsiguiente en el ciclo de entrecruzamiento de miosina y actina, que potencialmente incrementa la obstrucción y altera la respuesta ante un estímulo como el ejercicio o el reto bronquial, claves en el diagnóstico de hiperreactividad bronquial.

Entre los estudios a favor del desarrollo de hiperreactividad bronquial se encuentra el de Kaplan y Montana, quienes corroboraron HRB al ejercicio en niños obesos vs niños sanos.³³

³¹ Jones RL, Nzekwu MM, The effects of body mass index on lung volumes. Chest 2006; 130: 827-833.

³² Sinn DD Jones RL, Man SF, Obesity is a risk factor of dyspnea but nor for airflow obstruction. Arch Intern Med 2002; 162: 1477-1481.

³³ Kaplan Ta Montana E. Exercise-induced bronchospasm in non-asthmatic obese children, Clin Pediatr (Phila) 1993; 32; 220-225.

En la Encuesta de Salud Respiratoria de la Comunidad Europea se observó un incremento de la hiperreactividad bronquial en niños obesos y un estudio longitudinal hubo una asociación entre el IMC y la HRB con razón de momios (OR) reportada de 7. Un estudio realizado en el Instituto Nacional de Pediatría, en un grupo de niños obesos sometidos a una prueba de reto al ejercicio, se observan patrones de hiperreactividad bronquial similares a los niños asmáticos eutróficos una caída mayor del FEV1 en niños asmáticos con sobrepeso y obesos vs los asmáticos no obesos.

La reducción en los volúmenes pulmonares con restricción en la pared torácica y el aumento del consumo de oxígeno por la respiración contribuyen a condiciones como lo son el reflujo gastroesofágico y la apnea del sueño (SAOS)

Castro-Rodríguez y cols. (2001) desarrollaron el primer estudio longitudinal en población pediátrica.³⁴ En él demostraron que las niñas que ganaban peso excesivamente entre los 6 y 11 años de edad tenían siete veces más riesgo de desarrollar asma que aquellas otras en un estado normopeso. Por otra parte, estas niñas obesas presentaban una mayor respuesta broncodilatadora (volumen espiratorio forzado en primer segundo) y una mayor variabilidad del flujo espiratorio que las chicas con normopeso. Estas características fueron observadas exclusivamente entre niñas.

Las anomalías en la función pulmonar en pacientes obesos se orientan predominantemente a una enfermedad restrictiva, que no se ha demostrado. Es bien conocido el impacto de la obesidad sobre la función pulmonar en población adulta, sin embargo, los estudios en niños y adolescentes son escasos.

El efecto mecánico de la obesidad sobre la función pulmonar puede determinar alteraciones aun en ausencia del asma, por lo tanto resulta de gran importancia cuantificar este impacto en el niño asmático, de modo de promover tempranamente cambios en sus hábitos (ejercicio y dieta) que reviertan esta situación de sobrepeso y obesidad, restableciendo o normalizando la función pulmonar.

De acuerdo con Schaub y cols.³⁵ (2005) la obesidad no suele tener influencia a nivel de todos los procesos alérgicos respiratorios, sino más bien, y en modo más concreto, sobre el asma y la hiperactividad bronquial.

³⁴ Raviv S Dixon AE, Kahlan R, Shade D, Smith LJ Effect of obesity on asthma phenotype is dependent upon asthma severity. J ASTHMA 2011; 48(1):98-104

³⁵ Schaub B von Mutius E. Obesity and asthma, what are the links? Curr Opin Allergy Clin Immunol 2005; 5: 185-93

Luego, numerosos estudios han demostrado que la obesidad predice el desarrollo del asma (efecto de temporalidad), demostrando que a mayor grado de obesidad mayor es el efecto sobre el asma (efecto dosis-respuesta).

b) Obesidad y mediadores de la inflamación: Cada vez existen más evidencias que la obesidad es un estado proinflamatorio. Los estudios iniciales demostraron que existe una asociación entre obesidad y diversos marcadores inflamatorios como el factor de necrosis tumoral (TNF alfa), las interleucinas (IL) como la IL-6, la IL -1beta y la proteína C reactiva, expresándose en los adipocitos y se relacionan directamente con la grasa corporal total, Por otra parte, el TNF alfa también está aumentado en el asma y está relacionado con la producción de IL-4 e IL5 del tipo T helper TH2, por el epitelio bronquial. Por lo expuesto se puede inferir que la vía inflamatoria del TNF- alfa sería la vía común tanto para la obesidad como para el asma.

La inflamación silenciosa y dañina que produce la obesidad puede verse incrementada cuando coexiste con el asma

La leptina, 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 sérica de la leptina se ha relacionado positivamente con la grasa corporal. Además, se ha demostrado que cumple una importante función en la estimulación de la liberación de citosinas pro inflamatoria como la IL-6 y el TNF alfa por el adipocito. La leptina promueve la respuesta inmunitaria Th1 con una mayor secreción del IFN gamma por las células periféricas mononucleares. Por otra parte, se ha demostrado que la desnutrición asociada a hipoleptinemia hay una mejor respuesta tipo Th1.

Sin embargo, en la vida posnatal el efecto de la leptina sobre el desarrollo pulmonar es distinto; en humanos las concentraciones altas de leptina circulante se asociaron con un déficit de la función pulmonar³⁶. Es importante para el desarrollo normal de los pulmones y actúa como un mediador en la diferenciación entre lipofibroblastos y fibroblastos y en la síntesis de surfactante pulmonar. Además, los efectos de la leptina pueden variar según las diferentes condiciones de alimentación; por ejemplo, en el ayuno hay una menor concentración de leptina. La leptina actúa también en la activación del sistema nervioso simpático, específicamente vía activación del metabolismo de la grasa parda. Mai³⁷ y et al

³⁶ Sin DD, Man SF, Impaired lung function and serum leptin in men and women, with normal body weight, a population bases study. Thorax. 2003,58:695-8.

³⁷ Mai XM, Bottcher MF, Leijon I. Leptin and asthma in overweight children at 12 years of age. Pediatric Allergy Immunol 2004; 15: 523-30.

comunicaron que, entre los niños con sobrepeso, en aquéllos con diagnóstico de asma la concentración de leptina sérica fue casi 2 veces mayor que en los eutróficos.

Muchos trabajos orientados hacia la investigación de la relación entre asma y obesidad se han enfocado en el papel de la leptina porque se cree que actúa como un lipostato; cuando las cantidades de grasas almacenada en los adipocitos se incrementan se libera al torrente sanguíneo. Esto constituye una señal de retroalimentación negativa para el hipotálamo, que responde con la liberación de péptidos anorexigénicos y suprime la producción de péptidos orexigénicos.

Finalmente, hay otras hormonas relacionadas con la obesidad como por ejemplo la insulina, la adiponectina y los neuropéptidos que deben estudiarse en el asma. Recientemente un incremento sistemático de la eotaxina se ha encontrado en pacientes pediátricos obesos.³⁸

c) Factores genéticos: Biológicamente es posible que ciertos genes estén relacionados con una enfermedad particular puedan estar relacionados con otras. Se han determinado que existen algunas regiones específicas del genoma humano están relacionadas con el asma y la obesidad, por ejemplo los loci 5q, 6, 11q133 y 12q.

d) Influencia hormonal y de sexo: Es algo remarcable que desde los primeros estudios longitudinales se ha evidenciado el efecto de la obesidad sobre el asma se da más en mujeres que en varones. Sabemos que la enzima aromatasa, responsable de convertir andrógenos en estrógenos, se encuentra presente en el tejido adiposo. En general, en la obesidad se incrementa la producción de estrógenos, los cuales se asocian con una menarquia precoz en las mujeres y con retraso en la pubertad en los varones. Se ha observado que la prevalencia de asma fue mayor entre las niñas obesas que tuvieron menarquia temprana; esto indicaría que la obesidad altera la producción de las hormonas relacionadas en la pubertad en las niñas, y que una producción incrementada en las hormonas femeninas alteraría el desarrollo pulmonar y la regulación del tono de la vía aérea en las niñas púberes. Se ha descrito el uso de estrógenos exógenos es un factor de riesgo para una mayor incidencia de asma en mujeres.³⁹

e) Influencia del ambiente, y dieta Se ha reportado que la dieta influye en la prevalencia del asma. Po ejemplo, los antioxidantes (Vitamina C y E), los carotenos, la riboflavina y la piridoxina pueden tener un efecto importante al incrementar la función inmune, reducir los síntomas de asma /eccema y mejorar la función pulmonar, Romiey y cols han

³⁸ Lilly CM, Woodruff PG, Camargo CA Jr Naakamura. Elevated plasma eotaxin levels in patients with acute asthma. *J Allergy Clin Immunol* 1999; 104:786-790

³⁹ Troisi RJ, Speizer FE, Willett WC, menopause, postmenopausal estrogen preparations, and the risk of adult-onset asthma. A prospective cohort study. *AM J Respir Crit Care Med*. 1995; 152:1183-8.

reportado que mujeres adultas que consumían frutas y vegetales tuvieron una prevalencia baja de asma.⁴⁰

La influencia de los ambientes intra y extradomiciliarios como factores desencadenantes de las crisis asmáticas está ampliamente documentada.

e) Asma, obesidad y atopia: Existe una diversidad de factores que pueden desencadenar el asma; uno de ellos es el mediado por la inmunoglobulina E (IgE) pero esta no se ha relacionado con mayor IMC. Aunque el fenotipo del asma que se ha relacionado con la obesidad es de tipo grave éste, muy probablemente, podría estar mediado por otro mecanismo.

f) Obesidad y alteraciones metabólicas: A parte de las alteraciones en la función pulmonar en el obeso asmático siendo la base de este proyecto, se pueden encontrar las complicaciones inherentes de la obesidad como son las alteraciones en la glucemia, en la presión arterial lípidos y en la resistencia en la insulina. En comparación con los trastornos metabólicos que origina la obesidad existen pocos estudios que evalúen al mismo tiempo asma y obesidad. En un grupo de adolescentes obesos, así como controles sanos, nuestro grupo encontró que los varones obesos asmáticos tuvieron mayor frecuencia de síndrome metabólico.

Existen artículos de metaanálisis en los cuales se afirma la relación entre obesidad y asma, por lo cual se sabe que existe una relación entre ambas patologías.

Es posible que el asma esté sobre diagnosticada en la población de pacientes obesos y sea fenotípicamente diferente a la que padecen los individuos con peso normal. Sin embargo, no se debe olvidar que por sí sola causa impedimentos fisiológicos de la función pulmonar, y que el exceso de infiltración de grasas contribuya a la comorbilidad.

El pediatra se enfrenta con el reto de estas dos enfermedades de alta incidencia y prevalencia en México, y estudiar su asociación entre obesidad y asma bronquial como comorbilidad es de suma importancia recordando puntos importantes que se han desarrollado dentro de este marco teórico, para enfocarnos en primer lugar en la prevención, mediante la clínica de obesidad como con la que se cuenta en el Hospital General de México, con médicos multidisciplinarios con el fin de ofrecer un mejor pronóstico, calidad y calidez de vida para ellos, pero además lo que se busca es realizar prevención así mismo de asma bronquial, con una clínica de alergias, que hasta el

⁴⁰ Romieau I Varraso R, Avenel V, Leynaert B, Kauffmann F, Clavel-Chapelon F, Fruit and vegetable intakes and asthma in the E3N study. Thorax 2006; 61:209-215.

momento no se cuenta dentro del servicio de Pediatría, para de manera conjunta resolver este problema de salud pública que cada día se incrementa con velocidad.

Así mismo el tratamiento de los asmáticos obesos debe incluir un programa de control de peso, ya que la obesidad altera la respuesta normal al tratamiento farmacológico.⁴¹

Después de introducirnos dentro a estas enfermedades y la probable relación que existe entre ellas, este proyecto de investigación, se enfocó en conocer la prevalencia e incidencia de pacientes obesos y asmáticos del Hospital General de México servicio de Pediatría, utilizando expedientes, estadística del servicio de Epidemiología, y hojas de consulta externa, ya que no se contaba con ningún tipo de estadística hasta este momento, a pesar de solo ser de 3 años, generará una idea aproximada de la importancia de estas enfermedades.

Posteriormente se trata de demostrar mediante un estudio de 100 pacientes obesos, realizar espirometría con prueba de reversibilidad para realizar un estudio prospectivo, que genere inquietud, de continuar el estudio o bien de dar a conocer la importancia de realizar prevención oportuna de nuestros pacientes que diariamente recibimos dentro de nuestro servicio de Pediatría.

⁴¹ NAEPP, NHLBI, NIH Expert panel Report 3: Guidelines for the diagnosis and management of asthma. USA: US Department of Health and Human Services, 2007.

MATERIAL Y MÉTODO

Material

Encuesta (100)

Cinta métrica (2)

Espirómetro (Spirobank), con pila recargable, boquillas de espirómetro. Programa Winspiro Express

Básculas para la medición de peso (bascula mecánica con estadiómetro seca 700-BM700)

Equipo para inhaloterapia

Salbutamol suspensión para inhalación

Calculadora, hojas de papel, lápiz, pluma, computadora

Equipo de inhaloterapia

Encuestas

Programa de Excel, SPSS V 20.

Metodología y tipo de diseño

Se realiza un estudio observacional (transversal), retrospectivo y prospectivo, en el periodo comprendido de Junio de 2011 a Junio 2013 en el Hospital General de México, servicio de Pediatría, quienes cumplieran con los criterios de selección establecidos.

Se estimó la muestra recolectada en el periodo comprendido ante mencionados para valoración y estudio de la prevalencia de sobrepeso y obesidad y su relación con asma bronquial.

Población y tamaño de la muestra

Pacientes del servicio de pediatría del Hospital General de México que presenten sobrepeso u obesidad de acuerdo a medidas antropométricas y comparadas con percentiles CDC 2000 de IMC, peso para la talla y peso para la edad.

Se analizaron datos de 100 pacientes que acudieron al servicio de Pediatría del Hospital General de México, en los servicios de consulta externa, urgencias, clínica de obesidad, nutrición, neumología y alergias e inmunología del periodo comprendido enero mayo 2013-julio 2013.

Criterios de inclusión

⌘ Pacientes del sexo femenino o masculino que se encuentren dentro del rango de edad 6-17 años, atendidos en el servicio de Pediatría del Hospital General de México (consulta externa, urgencias, clínica de obesidad, nutrición, neumología y alergia e inmunología)

⌘ Pacientes que se encuentren por arriba del percentil 85 y 90% de IMC de acuerdo las curvas de CDC 2000 y 2007, que corresponderían a sobrepeso y obesidad de forma respectiva.

⌘ Pacientes con medida de cintura, medición de cadera e índice de Fernández

⌘ El pc90 para la CC osciló entre los 69,7cm y los 83,6cm en las niñas y entre los 69,2cm y los 86,7cm en los niños, dentro de las edades de 6-10 años. Considerando una medición de cintura mayor entre 90cm-100cm edad mayor a 10 años indicativa de sobrepeso y obesidad.

Los valores de Ci/Ca del pc90 en las niñas estuvieron entre 0,79 y 0,91 y en los niños entre 0,86 y 0,93, indicando sobrepeso y obesidad hasta los 10 años, mayor de 1 para las demás edades.

⌘ Pacientes que presenten antecedente de atopia.

Criterios de exclusión

α Pacientes que no cumplan los criterios de sobrepeso u obesidad, es decir peso normal.

α Pacientes provenientes de otro servicio que no sea Pediatría del Hospital General de México.

α Pacientes que se encuentren con diagnóstico de patología respiratoria que no sea asma bronquial.

VARIABLES

En el estudio se utilizaron variables:

Dependientes: Edad (6-17 años), índice de masa corporal (percentil 90% y 95%)

Independientes: Peso, medida de cadera, medida de cintura, patrón pulmonar, espirometría, antecedentes heredofamiliares.

Cuantitativas: Peso, talla, índice de Fernández,

Cualitativas: Patrón funcionamiento pulmonar,

Procedimientos

La recolección de los datos se llevó a cabo mediante la revisión de expedientes clínicos con vaciamiento de los datos de interés en una hoja de recolección de datos, con las variables establecidas de acuerdo a los objetivos del estudio; sobrepeso, obesidad, asma bronquial, estudio de espirometría, medición de cintura y medición de cadera

⌘ Se realizó revisión de datos contenidos en expedientes de abril 2011 a mayo 2013 encontrados en el servicio de Epidemiología y Estadística del Hospital General de México para la detección de incidencia y prevalencia de pacientes obesos y asma bronquial, utilizando como método de medición peso, talla, índice de masa corporal, medición de cadera y espirometrías ya realizadas.

⌘ Se estudiaron 100 pacientes con sobrepeso y obesidad del Hospital General de México mediante índice de masa corporal, medición de cintura, medición cadera, percentiles CDC, índice de Fernández; a los cuales se les realizó espirometría con reversibilidad (10 minutos) con el fin de estudiar patrón pulmonar funcional de cada uno de ellos y relacionar obesidad y asma bronquial.

⌘ Para la medición del peso del paciente se pidió el retiro de calzado, manteniendo talones y puntas de los pies sin separar, posición erecta.

⌘ Para la circunferencia de la cintura, se tomó en cuenta el borde inferior de la última costilla y el borde superior de la cresta iliaca; en la mitad de esta distancia se marcó, en ambos costados, para colocar la cinta métrica, esperando que el niño esté finalizando una espiración no forzada.

⌘ El pc90 para la CC osciló entre los 69,7cm y los 83,6cm en las niñas y entre los 69,2cm y los 86,7cm en los niños, dentro de las edades de 6-10 años. Considerando una medición de cintura mayor entre 90cm-100cm edad mayor a 10 años indicativa de sobrepeso y obesidad.

Los valores de C_i/C_a del pc_{90} en las niñas estuvieron entre 0,79 y 0,91 y en los niños entre 0,86 y 0,93, indicando sobrepeso y obesidad hasta los 10 años, mayor de 1 para las demás edades.

⌘ Mediante análisis estadístico se tratara de encontrar la correlación de ambas enfermedades, con el fin de proponer un sistema preventivo de obesidad y asma bronquial.

⌘ Para la realización de espirometría se pide al paciente realiza una inspiración forzada para máxima capacidad pulmonar, con una espiración forzada por 10 segundos, con posterior administración de salbutamol para repetición del mismo procedimiento

Análisis estadístico

Se analizan medidas de tendencia central; moda, mediana, media, frecuencia, máximos y mínimos. Utilizamos el programa SSPS Statistic 20 y Excel 2012.

Se analizar prevalencia y correlación entre ambas enfermedades.

Fases del estudio:

Fase 1: Recolección de datos mediante expedientes. Identificación de sujetos de estudio. Mediante encuesta realizada a cada paciente

FASE 2. Realización de estudios. Espirometría con prueba de reversibilidad.

Captación de pacientes días entre semana, realización de espirométrías día sábado y domingo con apoyo del servicio de inhaloterapia.

FASE 3. Seguimiento y recolección de datos.

Fase 4 Presentación de resultados.

Análisis e interpretación de datos obtenidos

Presentación de resultados a través de tablas y gráficas

FASE 5 Presentación de tesis con resultados, Conclusiones y discusión.

RESULTADOS Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

✕ En primera instancia se reportarán los resultados de prevalencia de las enfermedades estudiadas, es decir, sobrepeso, obesidad y asma bronquial:

Teniendo en cuenta el número de consultas que se dieron por año en el servicio de Pediatría del Hospital General de México:

☞ Dentro del periodo Junio 2011 - Junio al 2012: Se dieron un total de 5623 consultas dentro del servicio de consulta externa y urgencias, de acuerdo al servicio de Epidemiología y Estadística del Hospital General de México. (1er periodo). De los cuales 3243 sexo femenino y 2380 sexo masculino.

☞ Dentro del periodo Junio 2012-Junio 2013: Se dieron un total de 4976 consultas dentro del servicio de consulta externa y urgencias, de acuerdo al servicio de Epidemiología y Estadística del Hospital General de México. (2do periodo). De los cuales 2567 sexo femenino y 2409 sexo masculino.

De los cuales contando: Consulta de Pediatría General, Neumología Alergia e Inmunología, Urgencias y Clínica de obesidad principalmente se encontraron los siguientes resultados:

Pacientes con sobrepeso y obesidad. 1er periodo:

Se encontraron un total de pacientes con diagnóstico de sobrepeso y obesidad de 1123. Se encontraron un total de pacientes con diagnóstico de asma bronquial de 659.

Pacientes con sobrepeso y obesidad. 2do periodo:

Se encontraron un total de pacientes con diagnóstico de sobrepeso y obesidad de 865 Se encontraron un total de pacientes con diagnóstico de asma bronquial de 547

Encontrando por lo tanto una prevalencia la siguiente:

Prevalencia del primer periodo: (Junio 2011-Junio 2012):

- a) Sobrepeso y obesidad: 19.9% del total de pacientes ó bien 0.19--1
- b) Asma bronquial: 11.7% del total de pacientes ó bien 0.11—1

Prevalencia del segundo periodo: (Junio 2012-Junio 2013):

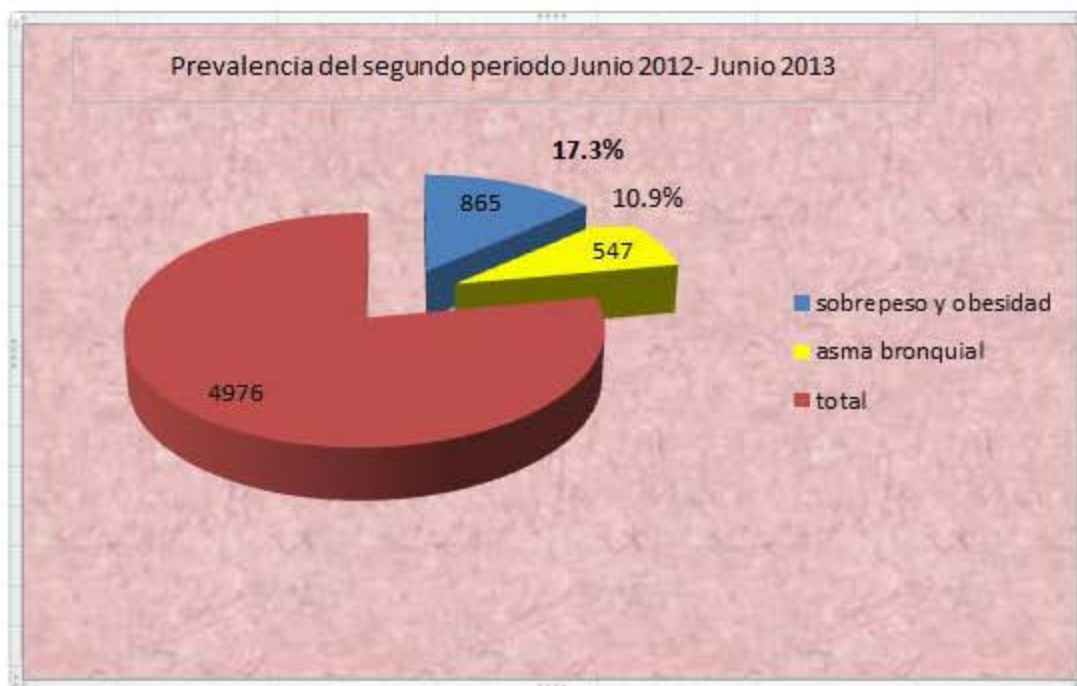
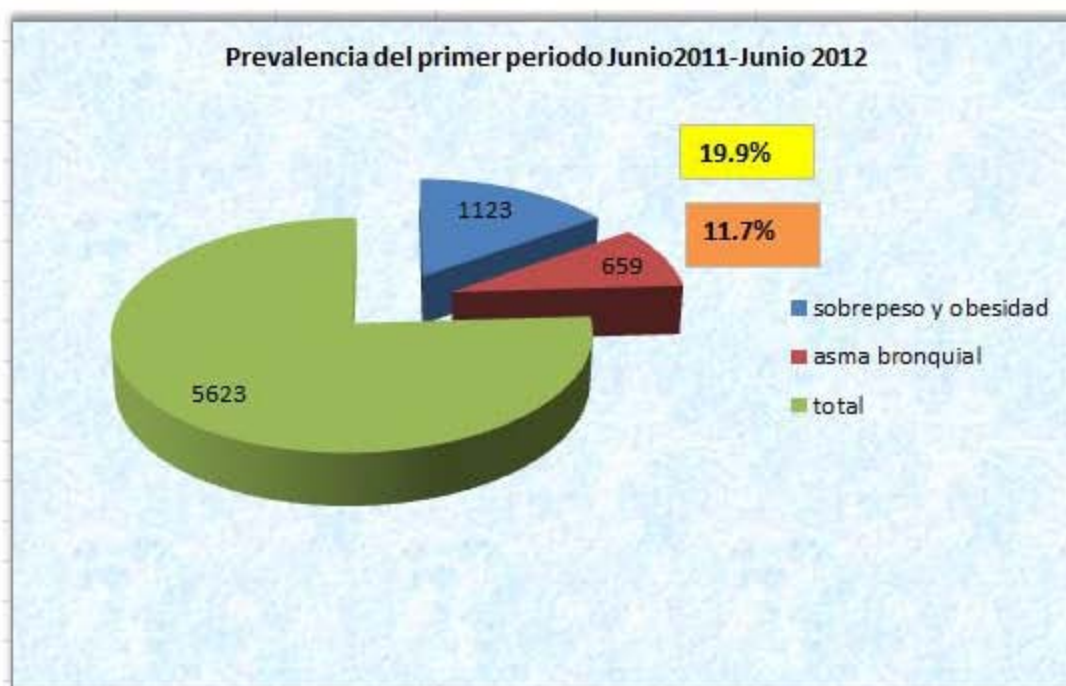
- a) Sobrepeso y obesidad: 17.3% del total de pacientes ó bien 0.17—1
- b) Asma bronquial: 10.9% del total de pacientes ó bien 0.10—1

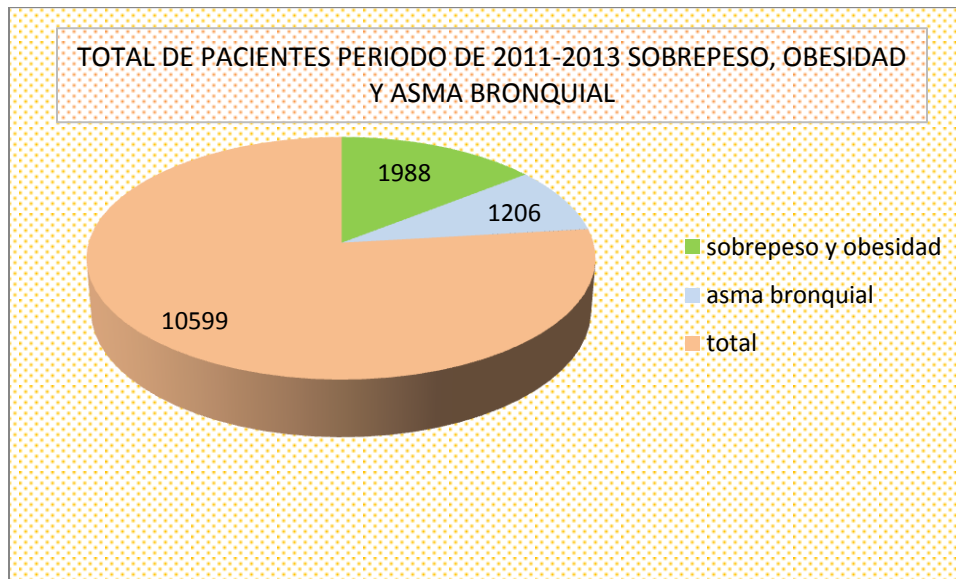
Totales: Sobrepeso y obesidad: 1988 pacientes. 18% **Prevalencia 1.8**

Asma bronquial: 1206 pacientes. 11.3% **Prevalencia 1.3**

Total de consulta: n= 10,599

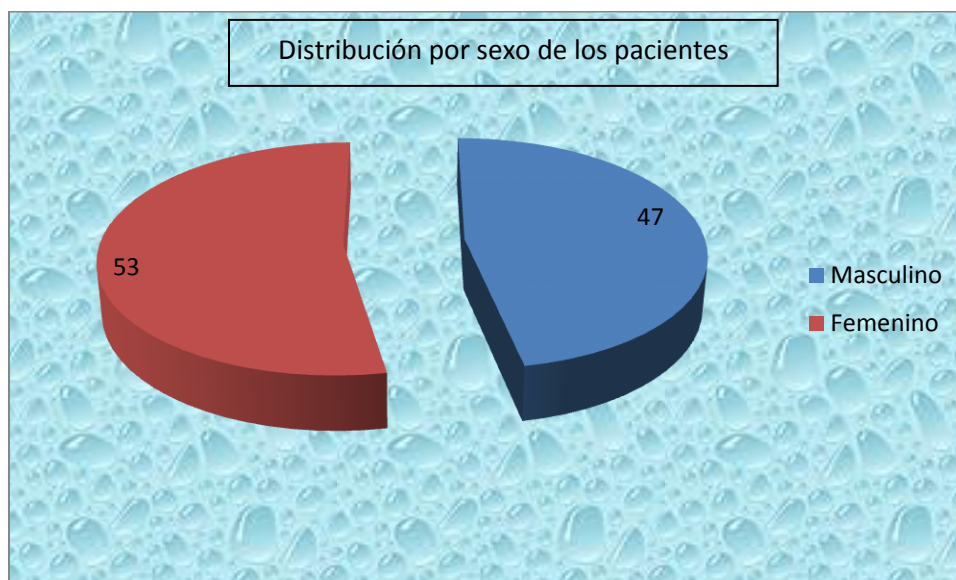
Representado en las siguientes gráficas:





Ahora bien, se realizaron 100 encuestas a pacientes que se detectaron con sobrepeso y obesidad encontrando los siguientes resultados por apartados:

Del total de pacientes $n= 100$ se detectaron pacientes del sexo femenino 53 ($n=53$), sexo masculino 47 ($n=47$), provenientes del servicio de Pediatría del Hospital General de México, dentro de edades de 6-17 años, con una media de 9-10 años del sexo femenino y media sexo masculino de 11-13 años.



Como se logra observar existió un mayor predominio en el sexo femenino pero discreto, lo cual refleja que acuden ambos sexos dentro de la población pediátrica atendida en el Hospital General de México.

Antecedentes heredofamiliares:

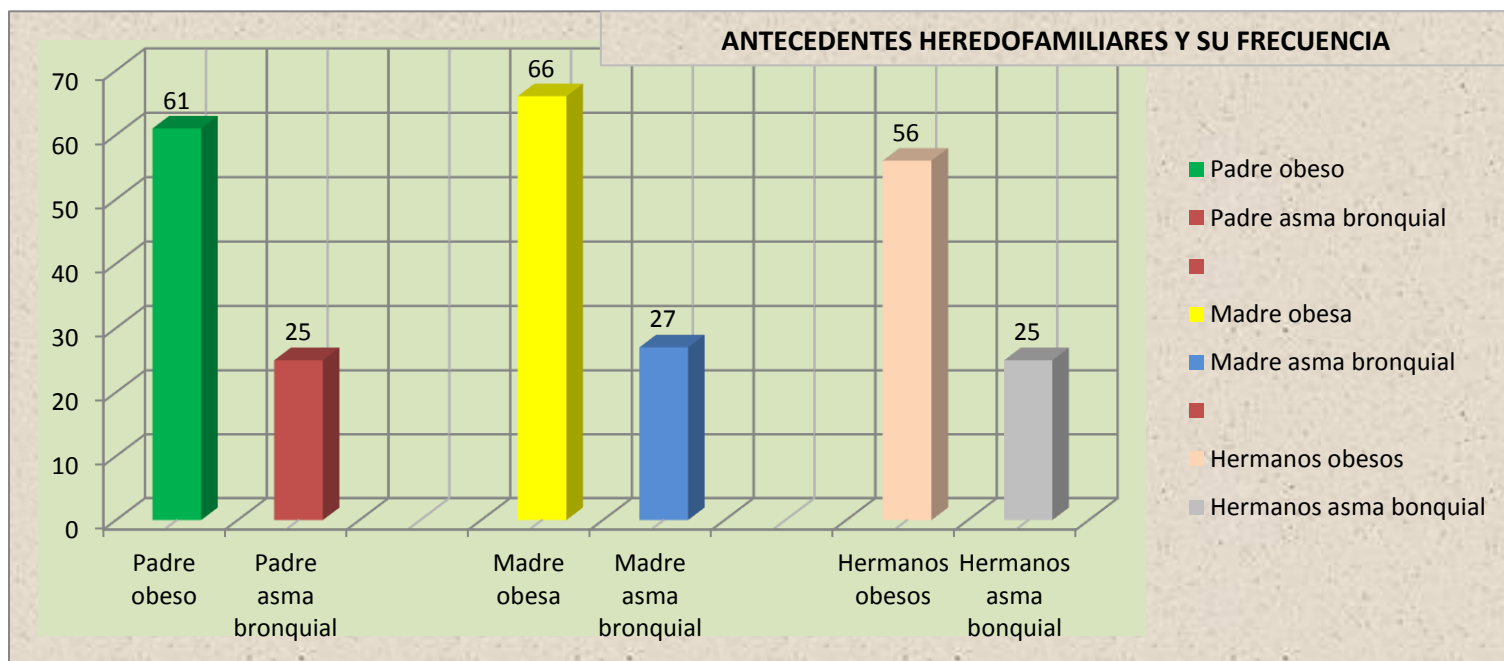
Se interrogaron principalmente antecedentes relacionados con el estudio; es decir, antecedente de obesidad, asma bronquial en familiares de primera línea padre, madre y hermanos.

Se encuentran los siguientes resultados:

De los 100 pacientes encuestados 61 pacientes cuentan con antecedente de padre con obesidad (61%), así como 25 pacientes cuentan con antecedente rama paterna de asma bronquial. (25%)

De los 100 pacientes encuestados 66 pacientes cuentan con antecedente de madre con obesidad (66%), así como 27 pacientes cuentan con antecedente rama materna de asma bronquial.(27%)

De los 100 pacientes encuestados 56 pacientes cuentan con antecedente de hermanos con obesidad (56%), así como 25 pacientes cuentan con antecedente con hermanos que padecen asma bronquial.(25%)



Con estos resultados se observa que los pacientes cuentan con una importante carga genética por rama materna y paterna para obesidad y asma bronquial, así mismo hermanos que cuentan con los mismos antecedentes.

Además se encuentran como otras enfermedades asociadas principalmente diabetes mellitus en un 36% (n=36), hipertensión arterial sistémica 22% (n=22), enfermedades oncológicas en un 5% (n=5), y únicamente infarto agudo al miocardio 4% (n=4).

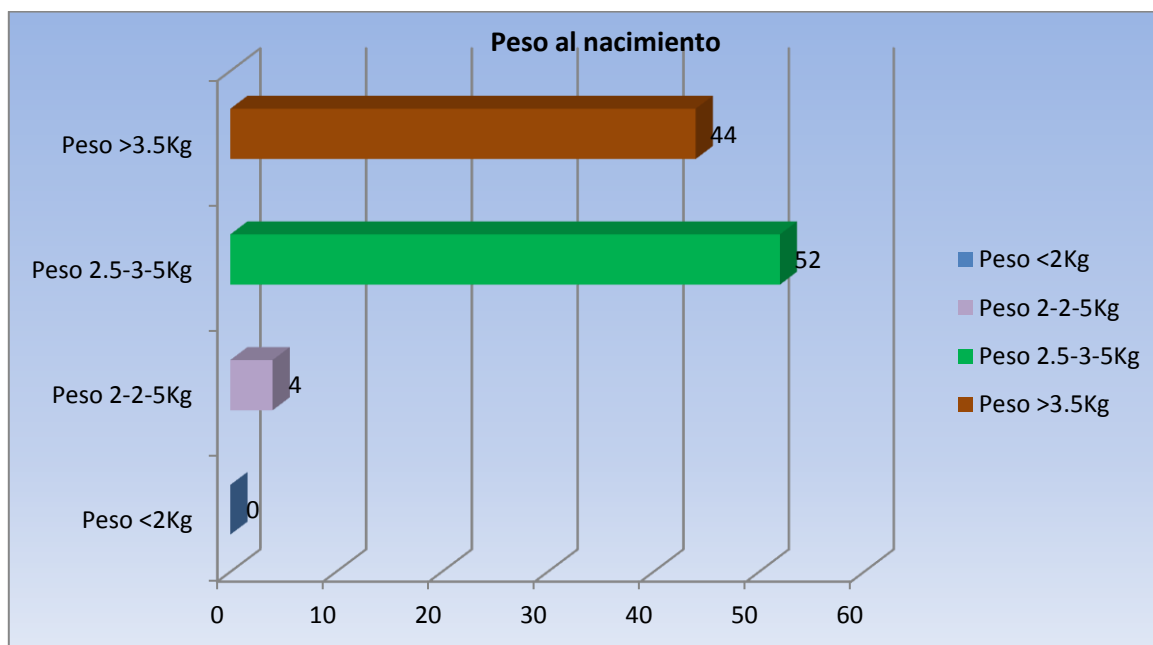
Antecedentes personales no patológicos

Dentro de este apartado de la encuesta se encontraron los siguientes resultados de importancia.

- a) Peso al nacer, parámetro que nos serviría para determinar si el peso al nacer es un factor de riesgo para que el paciente desarrollara obesidad años adelante.

Se encontró de los 100 pacientes encuestados: Peso menor a 2 Kg 0 pacientes (n=0), Peso 2 Kg-2.5Kg= 4 pacientes (n=4) 4%, Peso 2.5-3-5Kg = 52 pacientes (n=52) 52%, Peso mayor a 3.5Kg 44 pacientes (n=44) 44%,

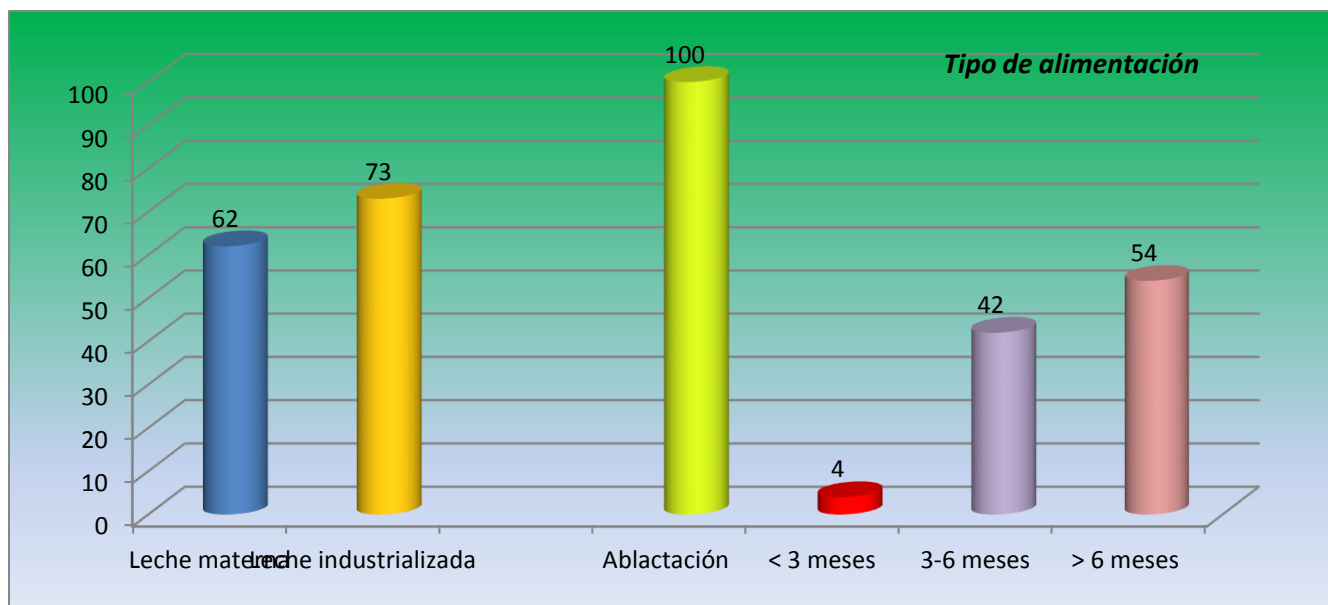
En donde se observa predominio dentro del peso normal del recién nacido, sin embargo, un importante porcentaje de los pacientes reporta que al nacimiento cursaron con peso elevado, con posterior desarrollo de sobrepeso y/o obesidad.



- b) Tipo de alimentación: Se encontró de los 100 pacientes encuestados un número de 62 pacientes alimentados en algún momento de su vida, con seno materno (n=62-62%), además de 73 pacientes alimentados con leche industrializada con inicio predominantemente desde el nacimiento.

Por lo que se logra observar que a pesar de ser el Hospital General de México, Pediatría, uno de los hospitales que promueven la lactancia materna, continua siendo la alimentación con fórmulas lácteas muy predominante, siendo además un factor de riesgo a considerar para el desarrollo de la obesidad dentro de los pacientes pediátricos.

Además el inicio de ablactación siendo un punto fundamental de la alimentación de este tipo de pacientes encontrando su inicio <3 meses en 4 pacientes (n=4=4%), inicio de 3-6 meses en 42 pacientes (n=42) 42%, finalmente > 6 meses en 54 pacientes (n=54) 54, encontrando su mayor frecuencia de forma adecuada de acuerdo a al Organización Mundial de Salud.

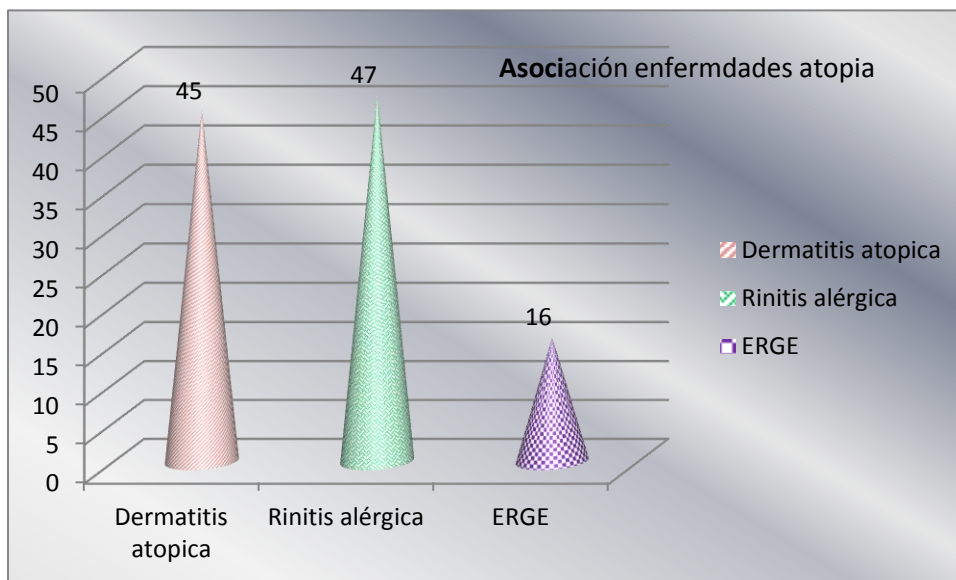


- c) Sensibilización a alimentos, medicamentos o aereoalergenos: Para valorar probable riesgo de atopia de los pacientes, que los harían mas susceptibles al desarrollo de asma bronquial. Se encontró que en cuanto alimentos nuestros pacientes desarrollaron algún tipo de reacción alérgica principalmente a la fresa, pescado y camarones; mientras que un alto porcentaje cerca del 65% se han encontrado con contacto, con caspa de gato y perro siendo estos los animales mas frecuentes en cada hogar de México, además de al polvo.

Antecedentes personales patológicos

Se interrogaron principalmente antecedentes de atopia, además de criterios de ISAAC los cuales nos generaban una idea acerca del riesgo de pacientes que ya s encontraban detectados con sobrepeso y obesidad de desarrollar asma bronquial en edades posteriores.

- a) Asociación con otras enfermedades de atopía: Se encuentra asociación con dermatitis atópica en 45 pacientes (n=45) 45%, rinitis alérgica 47 pacientes (n=47) 47% y enfermedad de reflujo gastroesofágico en 16 pacientes (n= 16) 16%. Encontrándose en mayor asociación con la rinitis alérgica.

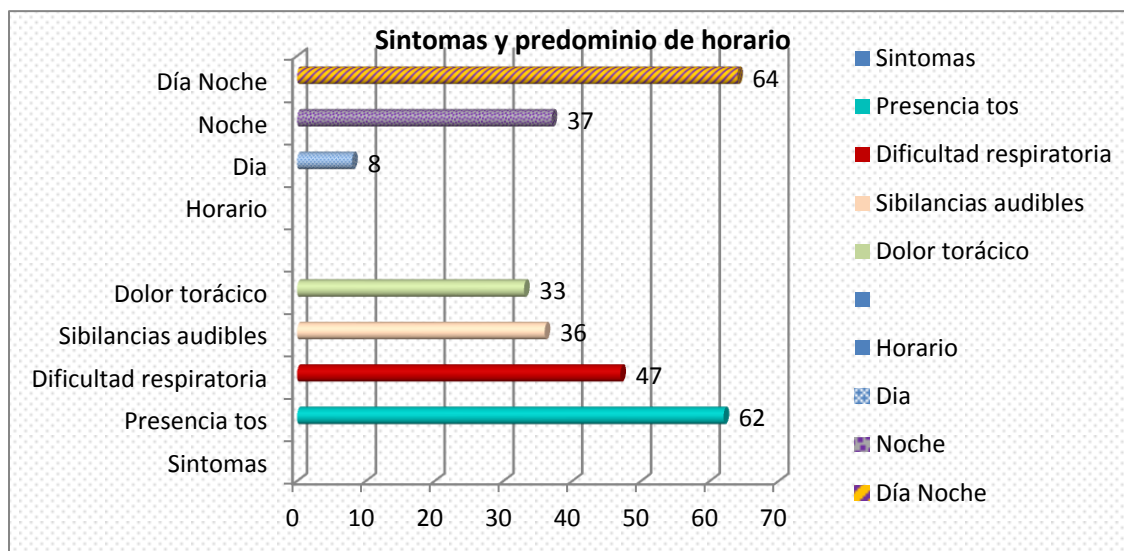


- b) Síntomas presentes y predominio de horario:

Se interrogó la presencia de tos y sus características, encontrando que 62 de los pacientes presentaron este síntoma (n=62) 62% además de datos de dificultad respiratoria con un total de 47 pacientes (n=47) 47%. Percepción de sibilancias audibles en 36 pacientes (n=36)= 36%, dolor torácico en 33 pacientes (n=33) 33% siendo estos los más comunes en presentarse, además los que son valorados en la encuesta de ISAAC además del predominio de horario el cual se desglosara adelante.

En cuanto al predominio de horario se encontraron 8 pacientes que presentaban únicamente síntomas (sibilancia, dificultad respiratoria, dificultad para el habla, etc)

Durante el día (n=8) 8%, un total de 37 pacientes con predominio de sintomatología durante la noche (n=38) 38%, y por último un total de 64 pacientes que presentan síntomas en los dos periodos, es decir, día y noche (n= 64) 64%, siendo esta último horario más frecuente.

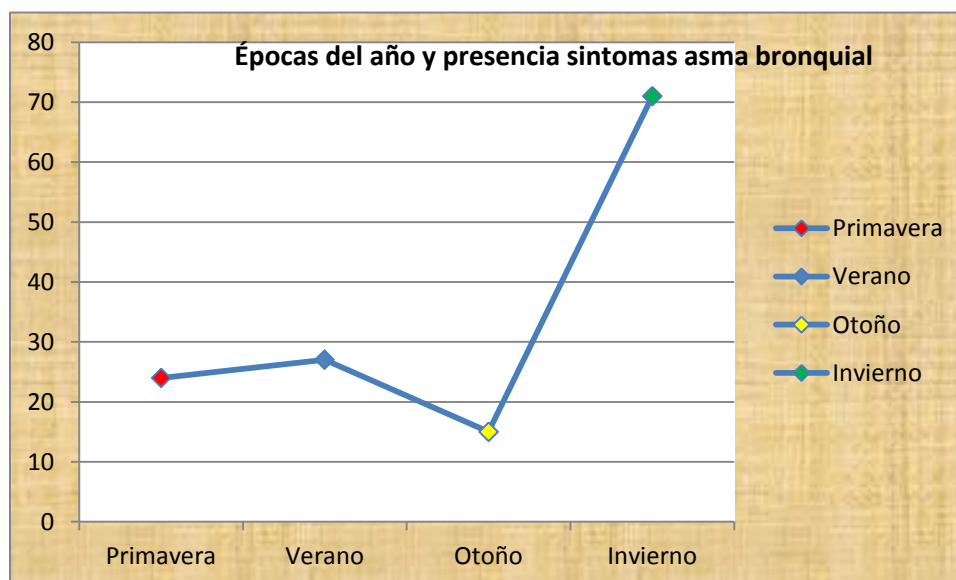


c) Factores que exacerbaban o disminuyen manifestaciones clínicas:

Dentro de las factores que se encontraron que se asociaban con la aparición de manifestaciones clínicas de asma bronquial encontramos: frío en 65 pacientes (n=65) 65%, infecciones de vías respiratorias altas en 79 pacientes (n=79) 79%, seguidas de ejercicio en 45 pacientes (n=45) 45%, humo de tabaco en 17 pacientes (n=17) 17%, presencia de humedad en 15 pacientes (n=15) 15% y por último contacto con animales y plantas.

d) Época del año presencia de síntomas:

Primavera un total de 24 pacientes (n=24) 24%, Verano 27 pacientes (n= 27) 27%, Otoño en 15 pacientes (n=15) 15% e Invierno total de 71 pacientes (n=71) 71% en donde se observa predominio en fecha de frío, como lo es el invierno.



- e) Se reporta un promedio de 6 episodios de presencia de sintomatología en los 100 pacientes estudiados, de los cuales solo un 11 % ha presentado nebulización en algún momento de su vida.

Exploración física

Siendo este uno de los apartados mas importantes de resultados, ya que se darán los resultados de medición de IMC con percentiles CDC 2000 los cuales eran tomados en cuenta para los criterios de inclusión para detección de pacientes con sobrepeso y obesidad, de igual manera la medición de cintura y cadera respectivamente; finalmente índice de Fernández.

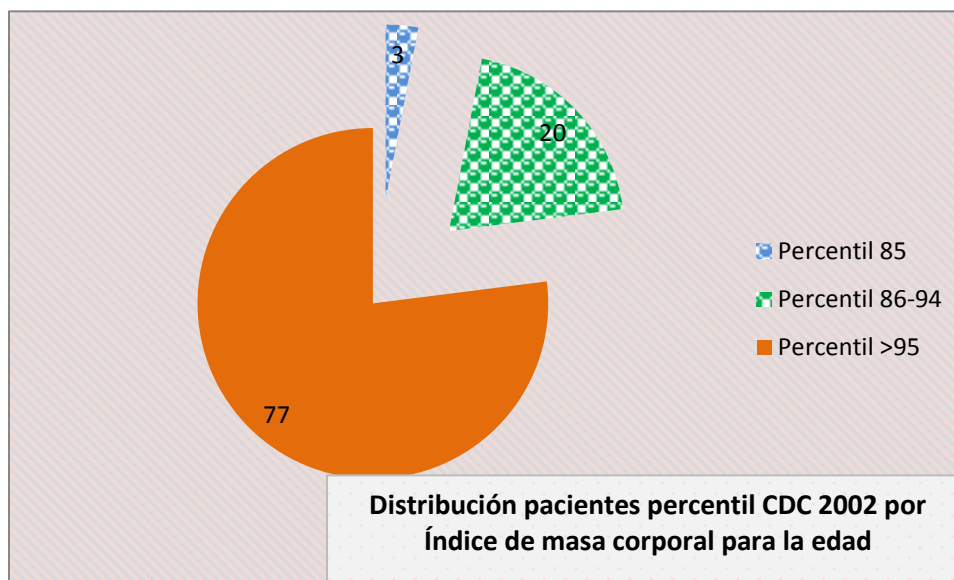
Al realizar las gráficas de percentiles CDC 2000 por IMC por edad que se encontraban al final de cada encuesta se encontraron los siguientes resultados:

Percentil > 99/ IMC= Se detectaron 77 pacientes de las 100 pacientes estudiados (n=77) 77%.

Percentil 86-94/ IMC= Se detectaron 20 pacientes de los 100 pacientes estudiados (n= 20) 20%

Percentil 85 / IMC = Se detectaron 3 pacientes de los 100 pacientes estudiados (n= 3) 3%.

Lo cual representa que todos los pacientes que se estudiaron cumplieron con los criterios de inclusión de mantener IMC por arriba del percentil 85% para diagnóstico de sobrepeso o bien por arriba de la percentil 90-95 para diagnóstico de obesidad.



De igual forma si realizó medición de cintura cadera con los parámetros antes desarrollados en este proyecto de investigación encontrando los siguientes resultados:

Estadísticos descriptivos

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
Medición de Cintura	100	39.00	120.00	89.3130	15.77707
N= 100	100				

Estadísticos descriptivos

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
Medición de Cadera	99	12.00	1275.00	105.0778	120.07465
N = 100	99				

Como se logra ver en ambas mediciones tanto de cintura como de cadera la media supera los rangos establecidos para el diagnóstico de sobrepeso y obesidad.

En cuanto los exámenes de laboratorio los resultados que se reportan del total del paciente se encuentran 27% colesterol y triglicéridos elevados y un 22% aumento de TGO y TGP.

Una vez realizado el diagnóstico de sobrepeso y obesidad, se procedió a la realización de espirometría con prueba de reversibilidad, previo consentimiento informado a 100 pacientes descritos previamente, encontrando los siguientes resultados en cuanto a patrón ventilatorio, ya sea obstructivo, restrictivo o mixto.

Nombre paciente	Edad	IMC	Resultado espirometrías	Resultado espirometrías post – salbutamol
1. Garduño Álvarez Valeria	11a	22.1	Obstrucción muy severa	Obstrucción muy severa
2. Lobato Salinas Sthepania	13a	38.7	Obstrucción muy severa	Obstrucción severa
3. Martínez Trejo Diego	8a	29.1	Obstrucción severa	Normal
4. Tamayo Rogoytha Alex	13a	22.2	Restricción	Normal
5. Balderas Arzate Valeria	7 a	20.1	Obstrucción severa	Obstrucción severa
6. Hernandez Villaceda J.	9a	19.9	Obstrucción severa	Obstrucción moderada
7. Romero Amaya Miriam	12a	35.9	Obstrucción severa	Obstrucción severa
8. Guarneros Hernandez I.	15a	35.9	Obstrucción moderada	Normal
9. Del Valle Reyes Ana	12a	33.1	Normal	Normal
10. Flores Suchil María F.	17a	46	Obstrucción muy severa	Obstrucción moderada
11. Hurtado Tagle Valeria	13a	26.8	Restricción	Restricción
12. González Garzón María F	9a	32.1	Obstrucción leve	Normal
13. Calderón Jiménez Valeria	11a	27.3	Normal	Normal

14. García Padilla Karla	14a	28.3	Restricción	Restricción
15. Villalobos Ramos Aidee	16a	26.5	Obstrucción moderada	Obstrucción leve
16. Pérez Galeano Aldo	14a	27.1	Normal	Normal
17. López Aguilar Alberto	10a	22	Obstrucción muy severa	Obstrucción muy severa
18. Torres Nava Arely	12a	26.7	Obstrucción muy severa	Obstrucción muy severa
19. Pérez García Guillermo	10a	25.7	Obstrucción leve	Obstrucción leve
20. Mujica Salazar Oscar	8a	22.8	Obstrucción moderada	Mixto
21. Zuñiga González Marcos	14a	36.2	Mixto	Mixto
22. Gómez Caña Geni María	16a	39.4	Obstrucción muy severa	Obstrucción muy severa
23. Sánchez Pinero Jacob	13a	30.1	Mixto	Normal
24. Quintana Hernandez Saúl	11a	25.7	Obstrucción severa	Obstrucción leve
25. Quintana Hernández José	9a	31	Normal	Restricción
26. Vázquez Alcántara José	11a	23.5	Mixto	Restricción
27. Marín Castillo Karen	11a	35.5	Obstrucción leve	Normal
28. Villanueva Miranda A.	9a	20.1	Obstrucción severa	Obstrucción moderada
29. Pichardo Ibarra E.	12a	41.1	Obstrucción muy severa	Obstrucción muy severa
30. Reyes Martínez Ingrid	6a	22.7	Restricción ligera	Mixto
31. Martínez Chávez Cynthia	10a	31	Normal	Normal
32. Vargas Olivares Jesús	16a	43.7	Obstrucción severa	Obstrucción severa
33. Cuenca Domínguez Allison	6a	30.4	Restricción leve	Restricción leve
34. Legorreta Martínez David	11a	28.4	Obstrucción muy severa	Obstrucción severa
35. Santillan Armendariz M.	14a	31.7	Obstrucción moderada	Obstrucción moderada
36. Pichardo Domínguez J	14a	32.4	Mixto	Restricción
37. Pichardo Gómez Laura	13a	32	Restricción leve	Normal
38. Lorente Gil Itzel	7a	25.5	Normal	Normal
39. Mosqueda Piña Isela	8a	22.2	Obstrucción leve	Normal
40. Navarro Solís Paola	12a	28.4	Normal	Normal
41. Chacón Martínez Paula	6a	20.6	Mixto	Mixto
42. Ortigoza Mendoza Isaac	10a	24.5	Obstrucción moderada	Obstrucción leve
43. Luna Sandoval María	13a	27.7	Mixto	Mixto
44. Valenzuela Lizárraga Ilse	15a	29.6	Obstrucción leve	Obstrucción leve
45. Mendoza Lizárraga Miria	17a	32.5	Restricción leve	Mixto
46. Montes Rivas Susana	8a	30.5	Mixto	Mixto
47. Vázquez Ruiz Sebastián	8a	23.3	Obstrucción moderada	Obstrucción moderada
48. García Nava Samantha	11a	28.8	Restricción leve	Restricción leve
49. Días Martínez Berenice	7a	23.3	Normal	Normal
50. Arias Méndez Teresa	6a	24.6	Normal	Normal
51. Borja Arias Karina	9a	23.6	Mixto	Normal
52. González Hernández M	15a	31.6	Obstrucción leve	Normal
53. López Contreras Israel	11a	25	Restricción leve	Restricción leve
54. Mondragón Viveros A	8a	22.2	Obstrucción moderada	Obstrucción moderada
55. Gómez Quezada Daniel	12a	23.4	Obstrucción muy severa	Obstrucción moderada
56. Madrid Rea Massiel	14a	26.9	Normal	Normal
57. Figueora Solís Daniel	11a	27.2	Obstrucción leve	Mixto

58. Sánchez Miranda Neme	8a	23.5	Normal	Normal
59. Zuñiga Rivera Carolina	16a	27.6	Mixto	Restricción leve
60. Lucila Picasso Emma	6a	21.8	Obstrucción leve	Obstrucción leve
61. Saavedra Martínez Nadia	7a	22.7	Mixto	Mixto
62. García López Alejandro	10a	23.6	Restricción leve	Normal
63. Rodríguez Villaseñor a.	9A	23.7	Obstrucción leve	Normal
64. Segura Treviño Omar	14a	27.3	Mixto	Mixto
65. Guerrero Cruz Fabiola	17a	27.2	Obstrucción moderada	Obstrucción moderada
66. Vera Flores Pablo	8a	22	Normal	Normal
67. Chávez Guzmán Sandra	7a	20.1	Restricción leve	Mixto
68. Domínguez Ruiz Misael	13a	24	Obstrucción leve	Obstrucción leve
69. Álvarez Sosa Berenice	7a	18.6	Normal	Normal
70. Arisbe Martínez Pamela	11a	23.5	Obstrucción moderada	Obstrucción leve
71. Reyes Cruz Santiago	12a	25	Restricción leve	Normal
72. González Fernández L.	9a	21	Obstrucción leve	Obstrucción leve
73. Moreno Alba Alfonso	11a	26.6	Normal	Normal
74. Contreras Piña Adriana	6a	20.8	Obstrucción leve	Obstrucción leve
75. Arenda Domínguez Bianca	10a	23.6	Mixto	Mixto
76. Rosas Rosas Diana	16a	24.8	Obstrucción muy severa	Obstrucción moderada
77. Villaseñor Ortega Martin	13a	22.8	Normal	Normal
78. Flores Flores Diego	8a	19.6	Mixto	Restricción leve
79. Ordaz Solís Jorge E.	10a	23.1	Restricción leve	Restricción leve
80. Castelan Domínguez E.	11a	21.2	Obstrucción severa	Obstrucción severa
81. Mejía Carbajal Juan C.	14a	28.6	Normal	Normal
82. Sánchez Feria Arturo	14a	25.7	Obstrucción moderada	Obstrucción moderada
83. Castro Jiménez Samuel	9a	25.7	Restricción leve	Mixto
84. Pastrana Olivares Rodrigo	13a	24.3	Mixto	Mixto
85. Mejía Cruz Ángel	8a	20.8	Normal	Normal
86. Monroy Luna Jesús	10a	20	Obstrucción leve	Normal
87. Munguía Gutiérrez M.	7a	20.1	Mixto	Restricción leve
88. Guzmán López Luis	14a	22.1	Normal	Normal
89. Hernández Fernández A	9a	22.4	Mixto	Mixto
90. Carduño Martínez I.	12a	23.2	Obstrucción moderada	Obstrucción moderada
91. Amaya Hernández A	13	29.3	Obstrucción muy severa	Obstrucción moderada
92. Alcantara Jiménez Adal	16a	18.1	Normal	Normal
93. Arango Gopar Eder	13a	24.6	Mixto	Restricción leve
94. Jaramillo Ochoa Hugo	8a	21.7	Restricción leve	Restricción leve
95. Arias Chaves Ricardo	10a	23.7	Normal	Normal
96. Corona Méndez Gustavo	6a	18	Obstrucción muy severa	Obstrucción muy severa
97. Cisneros Estrada Rubén	9a	23.2	Obstrucción moderada	Obstrucción moderada
98. Aguilar Briseño Víctor	12a	26.7	Mixto	Restricción leve
99. Salazar Lizárraga Víctor	11a	23.9	Normal	Normal
100. Contreras Torres Jesús	12a	25.5	Obstrucción severa	Obstrucción severa

Resultados de la prueba de Función Pulmonar

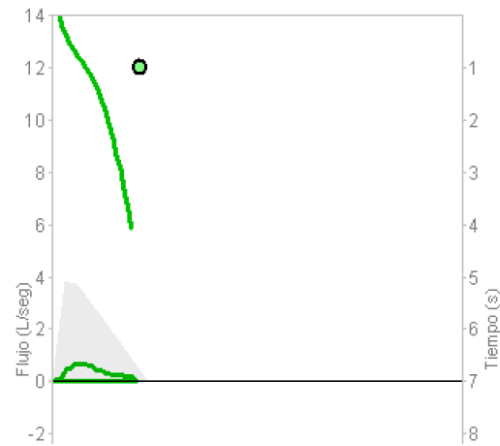
Curvas flujo/ volumen y volumen/ tiempo

Datos del paciente

Apellido	BALDERAS ARZAT	Edad	10
Nombre	VALERIA	Género	Hembra
Fecha de nacimi	04/02/2003	Altura, cm	129
Grupo étnico	Mejicano-American	Peso:, kg	34

Interpretación

Obstrucción severa
WARNING: FEF2575 PRE = 21%Teór.



Express 1.6.0 - 08/06/2013 03:19:33 p.m. - Mod.C11e

Mejores valores de todas las curvas

Parámetros	BTPS	Predicted	Measured	%Predicted
FVC	L	1.87	1.63	87
FEV1	L	1.71	0.72	42
FEV1/FVC	%	90.1	44.2	49
PEF	L/s	3.87	0.73	19



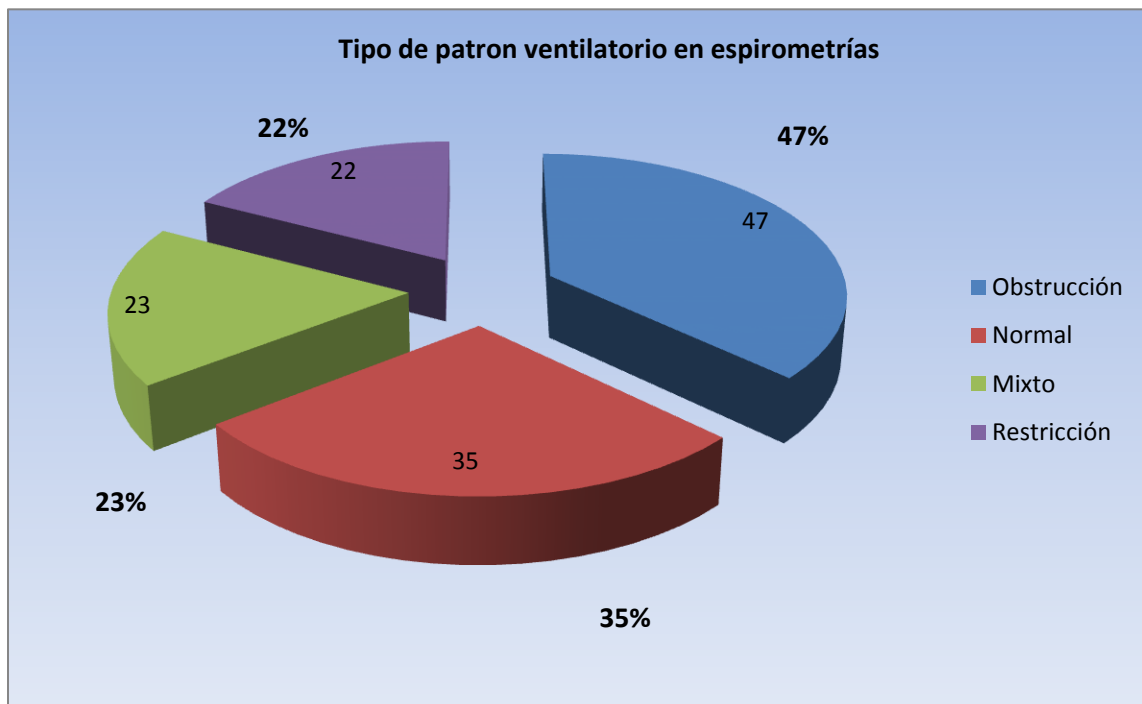
impresop

Fecha 08/06/2013 09:24:44 p.m.

Parámetros	BTPS	Predicted	Measured #1	%Predicted
Capacidad vital forzada				
FEV6	L	1.87	1.63	87
FVC	L	1.87	1.63	87
FEV1	L	1.71	0.72	42
FEV1/FVC	%	90.1	44.2	49
PEF	L/s	3.87	0.73	19
FEF2575	L/s	2.42	0.52	21
ELA	años	10	0	0

Por tal motivo se representarán en gráfica los patrones ventilatorios de cada paciente con diagnóstico previo de sobrepeso u obesidad.

Se obtienen los resultados de 200 espirométrías realizadas con prueba de reversibilidad. Se encontraron que 47 pacientes presentaron un patrón obstructivo como resultado de la prueba (n=47) 47%, 35 pacientes presentaron un estudio dentro de los parámetros de la normalidad (n= 35), 35%, 23 pacientes se encontraron con un patrón ventilatorio de tipo mixto, es decir, obstructivo y restrictivo, y por último 22 pacientes presentaron un patrón restrictivo puro.



Por lo que se observa, es que un gran porcentaje de los pacientes presentó patrón obstructivo dentro del estudio 47%, con un 25% de los pacientes presentaron reversibilidad posterior a la administración de salbutamol, confirmando realmente un patrón obstructivo; resultado de suma importancia para nuestro proyecto de trabajo.

En ambas categorías de sobrepeso y obesidad se aprecian altas frecuencias de algunos factores modificables asociados al mal control como mala adherencia al tratamiento, síntomas riníticos y presencia de mascotas en el hogar.

De la prevalencia encontrada dentro del Hospital General de México, servicio de Pediatría se encuentra un análisis estadístico.

Cuando se evalúa la asociación entre sobrepeso y obesidad con asma bronquial, se encuentra que un porcentaje de 47% presenta un patrón obstructivo, sin contar patrones mixtos que además incluyen en parte patrón obstructivo, siendo así más de la mitad de los pacientes estudiados dentro de este proyecto de investigación

Mediante el programa SPSS se encontró una significancia del $p= 0.062$, encontrando una asociación significativa entre ambas enfermedades, al tratarse de pacientes con sobrepeso y obesidad que además mediante el estudio de espirometría se detecta patrón

obstructivo, siendo diagnóstico de asma bronquial, con prueba de reversibilidad en un porcentaje elevado.

Estado nutricional	Asma bronquial			
	Patrón obstructivo	No patrón obstructivo	OR (95%CI) Odds ration	p
Sobrepeso	8	15	2.89 (1.0-3.0)	0.044
Obesidad	39	38	3.9 (0.9-3.4)	0.072

Mediante un análisis de regresión multivariada, se observa que el sobrepeso y obesidad se asocia con el asma bronquial, teniendo una relación de Odds de 3.89 y 3.9y con una p con significancia mayor a 0.05 para los pacientes obesos.

Además se calcula el riesgo atribuible asociación ente sobrepeso, obesidad y asma bronquial, RM (4.5), dando un RAP exp de 0.35 o (35%), lo que indica que el 32% de los pacientes con obesidad y sobrepeso podría atribuirse un riesgo de desarrolla asma bronquial, originando un riesgo relativo alto no calculable por no contar con datos de incidencia en este proyecto de investigación.

DISCUSIÓN

Dentro de este proyecto de investigación dentro de las hipótesis que se plantearon era como hipótesis nula que no existía relación entre ambas enfermedades, es decir, sobrepeso y obesidad con asma bronquial, sin embargo de acuerdo a la literatura que se encontró para el desarrollo de este proyecto se encuentran múltiples estudios que corroboran que existe una relación entre ambas de tipo causal, visto en estudios de metaanálisis alrededor del mundo, siendo, Chile, Suecia, España y Colombia los países que han desarrollado en su mayoría este tema.

Sin embargo, en México existen pocos estudios, mayoría realizados en Distrito Federal, Ciudad Victoria y Guadalajara, algunos que corroboran su asociación, como por ejemplo el realizado en el Instituto Nacional de Pediatría, mientras que otros no existe una relación significativa entre ambas patologías.

Sin embargo los estudios que encontramos en México, realizados en Villahermosa, Tabasco de 5637 encuestas útiles 53% presentaba sobrepeso y obesidad de los cuales únicamente el 10% presentaron síntomas y cuadro obstructivo pulmonar de asma bronquial. El segundo estudio realizado en México, Jalisco, consistió en el estudio de una población de 740 niños masculino y femenino entre 6 y 12 años en promedio de edades de 9.4+/- 1.8 años de los cuales únicamente se encontraron obesidad en el 19.9% de los pacientes, sobrepeso en 15.5% sin encontrar una relación significativa.

Por tal motivo el interés de desarrollar este proyecto de investigación dentro del Hospital General de México, servicio de Pediatría, ya que al ser enfermedades de alta frecuencia dentro de nuestra población de pacientes; se encuentra aproximadamente del total de consulta 10,599 pacientes atendidos un número de pacientes con criterios para sobrepeso y obesidad de 1988 correspondiendo un 18% y 1206 pacientes con diagnóstico de asma bronquial 11.3%, representando un porcentaje importante dentro del servicio de Pediatría, una vez comparada con la frecuencia que se encuentra en México es similar a la literatura de 22-30% de la población total. A pesar de existir una disminución de prevalencia de acuerdo a ENSANUT 2012 con respecto a años previos.

En primer lugar los resultados nos han servido para conocer la prevalencia de ambas enfermedades dentro del servicio de Pediatría ya que no se contaba con ningún registro estadístico que nos hiciera apreciar la importancia de las mismas, a pesar de contar con clínica de obesidad y una base de datos elaborada por médicos encargados del servicio, además de un servicio de neumología y alergias, tomando a consideración que nuestro hospital es denominado de concentración.

Posteriormente conociendo esto, se decide la realización de un estudio para tratar de confirmar o descartar lo que se describe en la literatura, es decir, teniendo en cuenta que ambas enfermedades poseen un factor inflamatorio por sí mismas mediados por interleucinas, factores de crecimiento, además de factores hormonales (leptina), genéticos y ambientales (alimentación), que hacen pensar que en realidad existiera una relación entre ambas enfermedades.

Se tiene en cuenta que es importante considerar el fenotipo de los pacientes siendo los más frecuentes el tipo II Y III dentro de las revisiones realizadas, que se han relacionado con sobrepeso y obesidad por el patrón ventilatorio que presentan y la edad de inicio.

Se detectaron 100 pacientes con diagnóstico de sobrepeso y obesidad para realizar espirométrías, utilizando parámetros como son el Índice de Masa Corporal; Mannino y cols, realizaron el seguimiento de 4393 niños sin asma, durante 14 años, En sus primeros 2 años de vida mostraron que el grupo de IMC elevados (arriba del percentil 85) tuvo un riesgo de 2.4 veces mayor a desarrollar asma que el grupo que tenía IMC más bajos. Siendo este uno de los parámetros fundamentales para el diagnóstico de sobrepeso y obesidad dentro de este proyecto aunado a las percentiles CDC 2000 por arriba del 85%, 90 y 95%. Además de medición de circunferencia de cintura y cadera, a diferencia del IMC, no es recomendable como diagnóstico de sobrepeso u obesidad en una evaluación del estado nutricional de una persona, pero si complementaria.

Se obtienen resultados de antecedentes heredofamiliares de importancia donde se observa una alta frecuencia de tener madre, padre o hermanos con antecedente de sobrepeso u obesidad, así como asma bronquial, lo cual se refleja en estadísticas nacionales siendo México el 1er lugar con obesidad mundial. Además antecedentes perinatales como tipo de alimentación, que a pesar de ser alimentados con seno materno, existe un gran número de pacientes que son alimentados con leche industrializado, siendo este un factor de riesgo para desarrollar obesidad en años posteriores, reflejados con peso elevado durante su nacimiento

Dentro de otros datos de relevancia de este proyecto de investigación son los probables factores de atopia que se interrogaron, como por ejemplo el contacto con animales, polvo y cierto tipo de alimento, que en un 60% se lograron detectar, confirmando que el ambiente es un factor importante para el desarrollo de ambas enfermedades, y que nuevamente no hablaría de su correlación.

Para poder confirmar esta relación se desarrolla el proyecto con 200 espirométrías a 100 pacientes con sobrepeso y obesidad con prueba de reversibilidad encontrando como resultado un patrón únicamente obstructivo en el 47% de los pacientes, pero además es

importante contar con el 23% de patrón mixto, el cual contiene además un patrón obstructivo que no es considerado, pero que nos haría pensar en un diagnóstico de asma bronquial en desarrollo.

Existen alteraciones en la función pulmonar en la obesidad causando síntomas respiratorios como, disnea del ejercicio, aumento del esfuerzo respiratorio y alteraciones en la capacidad pulmonar, estos podrían ser interpretados como síntomas sugestivos de asma (sibilancias) sin ser asma, por lo que es necesario, mediante pruebas de reto pulmonar, confirmar si existen alteraciones de la reactividad bronquial sumadas a los síntomas respiratorios crónicos de tos, sibilancias y opresión torácica.

En la obesidad se presenta el endurecimiento de las vías aéreas debido a una combinación de los efectos sobre los pulmones y el trabajo de la pared torácica para respirar. La distensibilidad pulmonar esta disminuida y parece ser exponencial con relación al IMC.

De aquí podemos analizar, que nuestra primera hipótesis H1 podría de alguna manera confirmarse ya que sin duda la prevalencia de sobrepeso y obesidad se ha incrementado de forma sustancial en los últimos años en México, lo cual se asocia con un incremento del índice de masa corporal; dando así un aumento en la frecuencia de asma bronquial como comorbilidad en años posteriores sin conocer el tiempo exacto de la misma.

De igual manera con los resultados obtenido mediante la realización de espirométrías nuestra H2 haría pensar que existe una relación causal y de temporalidad de ambas enfermedades con resultados estadísticos con una p mayor 0.05, hablando de una significancia real.

Por último nuestra tercera hipótesis se observa realmente la presencia de un patrón obstructivo o mixto, además de prueba de reversibilidad con salbutamol, sin poderla descartarla por los resultados obtenidos en este proyecto de investigación.

En cuanto a la intensidad de la alteración del calibre de la vía aérea se ha visto una discreta disminución de los volúmenes pulmonares; sin embargo, rara vez se encuentran por debajo de los parámetros normales, incluso en los pacientes extremadamente obesos. Sin embargo, en edad pediátrica, sabemos que la vía aérea es menor en calibre por lo que una obstrucción podría ser detectada mediante espirometría.

Se ha reportado una asociación entre el exceso de peso y la disminución de la capacidad vital total, aunque los cambios son pequeños, por lo general se mantienen por encima del límite inferior de la normalidad, incluso en la obesidad grave, secundario al efecto mecánico de la grasas, que reduce el descenso del movimiento del diafragma por

aumento de la masa abdominal y limita el margen de pulmón para expandirse durante el inflado, corrigiéndose cuando existe disminución de peso.

Con respecto a los volúmenes pulmonares, el FEV1 y la FVC pueden verse o no afectados; si se alteran, la afectación es muy leve en adultos y niños. y la relación FEV1%FVC está generalmente bien conservada o incluso, aumentada. Sin embargo, hoy en día existen controversias que han servido para sustentar que en niños con obesidad si puede haber un patrón obstructivo con una disminución del FEV1%FVC, esto llama la atención ya que es un hallazgo frecuente en el asma.

Tal hallazgo con los resultados obtenidos de cada una de las espirometrías realizadas con NYHIII se observa que predominantemente se encontró como resultado un patrón obstructivo, con FEV1% FVC disminuidos que mejoraban en algunos casos con la administración de salbutamol.

De acuerdo a la literatura; como se ha mencionado anteriormente existen múltiples estudios en donde se menciona una relación de tipo causal entre ambas enfermedades. Dentro de este estudio se encuentra una relación de la misma manera donde se reporta una elevada prevalencia de ambas enfermedades, así como una relación de tipo causal entre ambas enfermedades con una $p =$ significativa mayor 0.05, además de un Odds Ratio importante encima de percentiles, tomando en cuenta el resultado mayor proporción un patrón obstructivo.

La metodología utilizada en los estudios reportados dentro de nuestro país no es similar a artículos a nivel mundo, excepto algunos estudios realizados en el Instituto Nacional de Pediatría en donde sí se ha encontrado una relación entre ambas enfermedades.

Este proyecto de investigación lo único que trata de estudiar es la relación de tipo causal, que múltiples estudios han mencionado a través del tiempo, generar una idea de la importancia de ambas enfermedades que como se observa es de suma importancia dentro del servicio de Pediatría del Hospital General de México.

Así mismo siendo de interés personal la obesidad y el asma bronquial se decide realizar un estudio acerca de su relación, siendo sorprendentemente al analizar los resultados obtenidos una relación directa entre ambas, ya sea como comorbilidades o bien algún otro tipo de relación, que al existir múltiples factores interrelacionados entre sí, inflamatorios, hormonales y ambientales, existiera un gran riesgo que con el paso de tiempo se desarrollara asma bronquial.

Así mismo realizar prevención desde edad prenatal y neonatal, ya que como se observó existe una gran importancia en tipo de alimentación desde esta edad, además de

antecedentes heredofamiliares, contacto con animales, es decir antecedentes de atopia que pueden hacer desarrollar tanto el sobrepeso, obesidad o asma bronquial.

Mediante un análisis de regresión multivariada, se observa que el sobrepeso y obesidad se asocia con el asma bronquial, teniendo una relación de Odds de 3.89 y 3.9y con una p con significancia mayor a 0.05 para los pacientes obesos.

Además se calcula el riesgo atribuible asociación ente sobrepeso, obesidad y asma bronquial, RM (4.5), dando un RAP expuesto de 0.35 o (35%), lo que indica que el 32% de los pacientes con obesidad y sobrepeso podría atribuirse un riesgo de desarrolla asma bronquial, originando un riesgo relativo alto no calculable por no contar con datos de incidencia en este proyecto de investigación.

Comparado con estudios de metaanálisis se encuentra en cifras similares de riesgo atribuible y Odds ratio de 2.5 en promedio, en donde también se encontraba relación de ambas enfermedades.

Por último el desarrollar programas preventivos dentro de nuestro servicio debe ser una prioridad con el fin de brindar una mejor calidad y calidez de vida a nuestros pacientes. A pesar de contar ya con servicios como la clínica de obesidad, si considero, requiere mayor apoyo para realizar prevención primaria en lugar de curación de padecimientos que lamentablemente nuestros niños han desarrollado; y que en ocasiones no se ha otorgado la atención oportuna que se merecen

CONCLUSIONES

En este estudio se demostró en primer lugar, la prevalencia de dos enfermedades muy comunes en México, pero que no habían sido consideradas en el servicio de Pediatría del Hospital General de México: el sobrepeso/obesidad y asma bronquial.

Se encontró prevalencia total de 1.8 o bien un 18% del total de consultas otorgadas en un periodo de tiempo de 3 años y una prevalencia de 1.3 respecto al asma bronquial o bien 11.3% del mismo total de consultas otorgadas dentro de nuestro servicio, reflejando ser enfermedades de alta importancia en la edad pediátrica.

Además se demostró que el sobrepeso, obesidad y asma bronquial si presentan una relación tipo causal (temporalidad), entré sí, siendo un grupo vulnerable los pacientes de edad pediátrica entre 6-17 años detectados en el Hospital General de México

La obesidad y asma bronquial se han asociado con el aumento de prevalencia del asma en diversos estudios epidemiológicos a nivel mundial pero a nivel nacional no se ha encontrado ninguna relación entre sí.

Se sabe que la obesidad por sí misma puede afectar de forma directa el fenotipo del asma por efectos mecánicos, que originan cambios en la vía aérea, por efecto inflamatorio crónico por la producción de citosinas proinflamatorias en tejido adiposo y por acción hormonal (nivel de leptina). Además deberá tenerse en consideración factores genéticos y exposiciones ambientales (alimentación, estilo de vida, etc.).

Los pacientes que presentaron antecedentes de alimentación con leche industrializada desde el nacimiento, con ablactación temprana (antes de los 6 meses); así como los antecedentes heredofamiliares de primera línea (mamá, papá y hermanos) con sobrepeso, obesidad y asma bronquial, pueden ser un factor de riesgo que aumente la comorbilidad entre ambas enfermedades siendo importante su consideración en futuro.

La relación entre obesidad y atopia es dudosa, sin embargo, el contacto con alimentos, animales y factores ambientales es bastante común dentro de estos pacientes, siendo un factor que podría correlacionar ambas enfermedades.

La obesidad por sí sola, en ausencia de otra enfermedad, afecta la función pulmonar, siendo las más frecuentes, disminución del volumen de reserva espiratorio y de la capacidad residual funcional secundario a alteraciones de la caja torácica. El incremento en el IMC se correlaciona con reducción del VEF1. Al valorar la obesidad únicamente se relaciona con un patrón restrictivo en su mayor parte.

En este estudio se encontraron una frecuencia elevada de patrón obstructivo; se encontraron que 47 pacientes 47%, 35 pacientes presentaron un estudio dentro de los parámetros de la normalidad 35%, 23 pacientes se encontraron con un patrón ventilatorio de tipo mixto, es decir, obstructivo y restrictivo 23%, y por último 22 pacientes presentaron un patrón restrictivo puro 22%.

Al encontrarse un patrón obstructivo realizando la prueba de espirometría con reversibilidad se encuentra que un alto porcentaje de nuestros pacientes podrían desarrollar asma bronquial, o bien se trata de pacientes que no han sido diagnosticados previamente, lo que no hablaría de una relación de comorbilidad muy importante.

El personal de Pediatría en su conjunto debe estar familiarizado con todas las manifestaciones respiratorias de la obesidad, en tanto que se revé un incremento en el número de consultas relacionadas con ella en los años venideros. Del mismo modo, sería deseable y necesario poner en marcha estudios que profundicen y aclaren esta relación existente entre obesidad y asma bronquial.

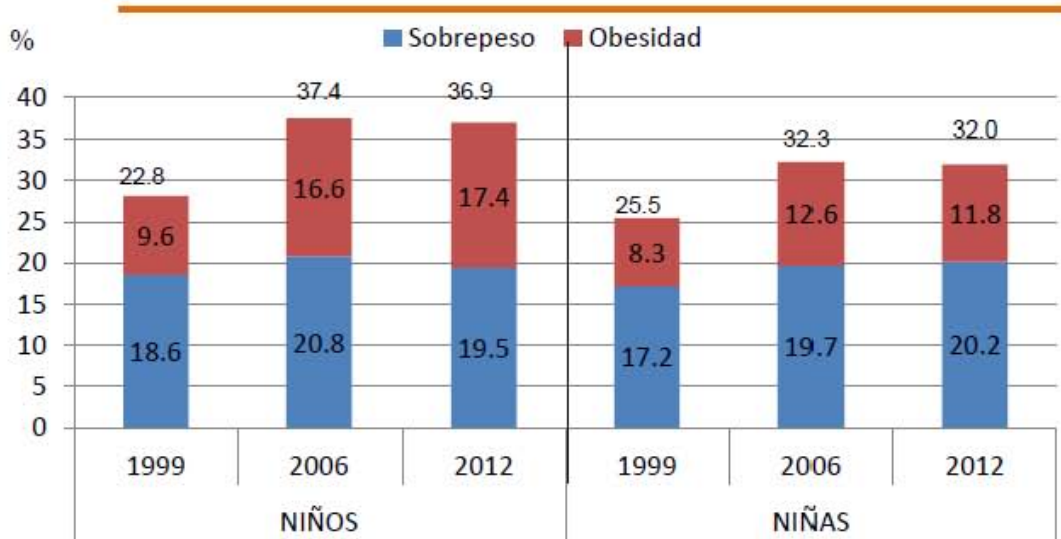
Así mismo, desarrollar programas preventivos multidisciplinarios con el fin de estudio de esta relación que como se observa se ha demostrado dentro de este proyecto de investigación.

Por tal motivo, lo que trata de demostrar este estudio es la relación tipo causal de sobrepeso, obesidad y asma bronquial, la cual se confirma al existir un Odds ratio y una p con significancia y dar a conocer la importancia de ambas enfermedades que hasta el momento no han sido consideradas dentro de nuestro servicio como una de las más importantes y que requieren nuestra atención. Además desarrollar un plan preventivo hacia las mismas.

ANEXO

Anexo 1

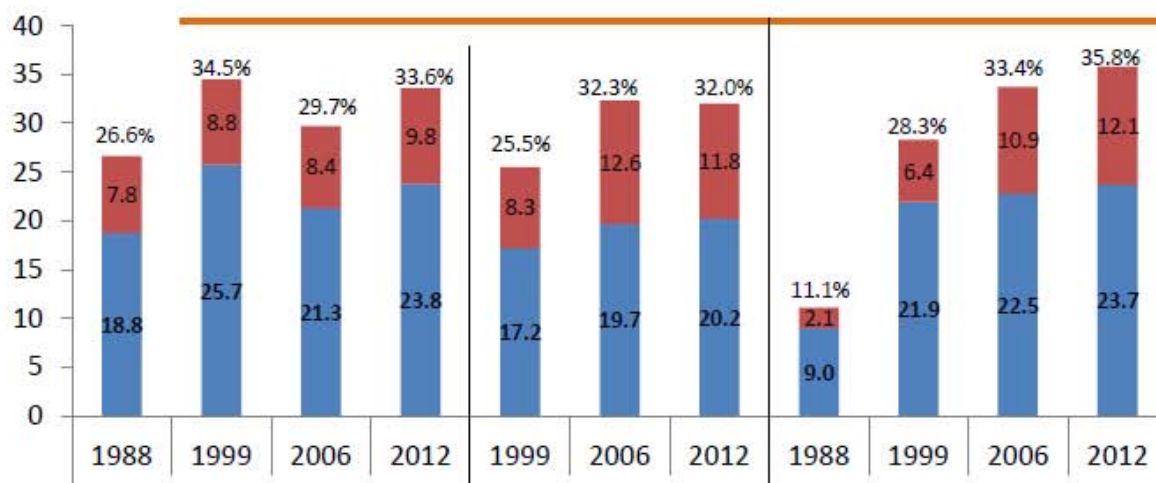
Prevalencia* de sobrepeso y obesidad en niños y niñas de 5-11 años de edad (1999 a 2012). México. ENSANUT 2012



Prevalencia* de sobrepeso y obesidad en hombres y mujeres de 12 a 19 años de edad (2006 y 2012). México. ENSANUT 2012

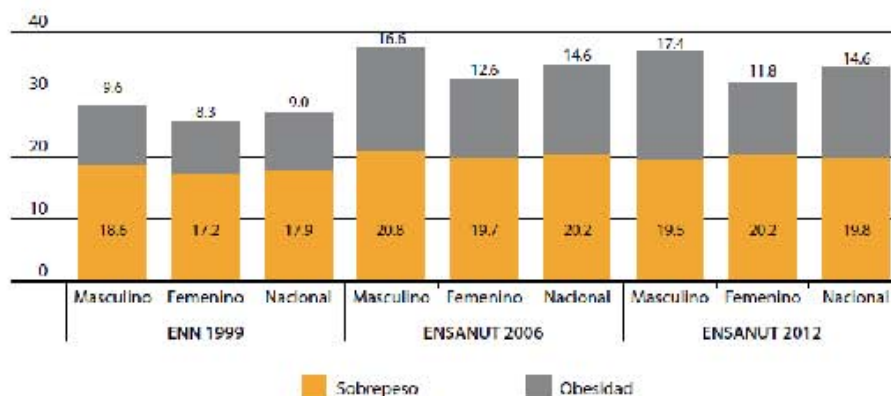


Prevalencia de riesgo de sobrepeso y sobrepeso más obesidad en menores de 5 años (ambos sexos) y sobrepeso más obesidad en niñas de 5-11 años y adolescentes mujeres (12-19 años) de 1988 a 2012. México



■ **Figura 8.5**

Comparativo de la prevalencia nacional de sobrepeso y obesidad en población de 5 a 11 años de edad, de la LNN 99, ENSANUT 2006 y ENSANUT 2012, por sexo, de acuerdo con los criterios propuestos por la OMS, México, ENSANUT 2012.



Anexo 2

■ Cuadro 8.1

Comparativo de la prevalencia nacional de sobrepeso y obesidad en la población de 5 a 11 años entre ENN 99, ENSANUT 2006 y ENSANUT 2012, por grupos de edad y sexo. México, ENSANUT 2012

Edad en años	Masculino																	
	ENN 1999						ENSANUT 2006						ENSANUT 2012					
	Total		Sobrepeso		Obesidad		Total		Sobrepeso		Obesidad		Total		Sobrepeso		Obesidad	
	Muestra número	Número (Miles)	Expansión		Expansión		Muestra número	Número (Miles)	Expansión		Expansión		Muestra número	Número (Miles)	Expansión		Expansión	
			%	IC95%	%	IC95%			%	IC95%	%	IC95%			%	IC95%		
5	863	1 146.2	23.0	(20.0, 26.2)	6.3	(5.0, 7.9)	979	1 118.2	21.5	(17.7, 26.0)	9.2	(6.2, 13.5)	1 108	1 105.6	18.6	(14.9, 23.0)	11.4	(8.7, 14.8)
6	839	1 186.7	20.1	(17.2, 23.5)	8.6	(6.3, 11.8)	951	1 015.1	19.8	(16.1, 24.1)	13.2	(9.6, 17.8)	1 159	1 151.2	17.9	(14.9, 21.3)	11.9	(9.6, 14.7)
7	754	1 026.2	17.0	(14.4, 20.0)	9.7	(7.6, 12.4)	998	1 015.4	17.7	(14.6, 21.3)	14.7	(11.9, 18.1)	1 235	1 243.4	19.7	(16.2, 23.7)	17.0	(13.9, 20.5)
8	887	1 162.2	16.9	(14.4, 19.7)	10.4	(8.2, 13.2)	1 108	1 078.2	20.8	(16.9, 25.2)	17.6	(14.4, 21.2)	1 235	1 176.6	20.1	(16.9, 23.8)	19.1	(15.0, 23.9)
9	735	1 015.2	18.3	(15.0, 22.0)	12.9	(10.4, 16.1)	1 170	1 208.0	21.3	(17.0, 26.4)	21.8	(18.0, 26.2)	1 270	1 199.6	17.7	(14.9, 20.9)	21.0	(17.6, 25.0)
10	797	1 130.1	17.8	(15.0, 20.9)	10.1	(8.2, 12.3)	1 195	1 247.0	20.8	(17.6, 24.3)	17.2	(14.5, 20.4)	1 074	1 139.8	20.2	(16.6, 24.3)	21.7	(18.3, 25.5)
11	655	857.8	16.4	(13.6, 19.6)	9.7	(7.6, 12.3)	1 117	1 152.6	22.9	(19.0, 27.4)	21.1	(17.7, 25.0)	1 114	1 311.2	21.8	(18.0, 26.2)	19.0	(15.7, 22.8)
Total	5 530	7 524.2	18.6	(17.4, 19.9)	9.6	(8.8, 10.6)	7 518	7 834.5	20.8	(19.1, 22.5)	16.6	(15.2, 18.1)	8 195	8 327.4	19.5	(18.1, 21.0)	17.4	(16.0, 18.8)

Edad en años	Femenino																	
	ENN 1999						ENSANUT 2006						ENSANUT 2012					
	Total		Sobrepeso		Obesidad		Total		Sobrepeso		Obesidad		Total		Sobrepeso		Obesidad	
	Muestra número	Número (Miles)	Expansión		Expansión		Muestra número	Número (Miles)	Expansión		Expansión		Muestra número	Número (Miles)	Expansión		Expansión	
			%	IC95%	%	IC95%			%	IC95%	%	IC95%			%	IC95%		
5	894	1 264.4	18.0	(15.6, 20.6)	4.6	(3.1, 6.9)	985	1 106.4	15.9	(12.7, 19.8)	9.6	(6.3, 14.3)	1 124	1 144.9	16.3	(12.9, 20.5)	6.6	(4.7, 9.1)
6	801	1 123.4	17.3	(14.7, 20.2)	6.7	(5.3, 8.5)	1 028	1 126.7	15.2	(11.9, 19.2)	8.8	(6.5, 11.7)	1 184	1 139.7	14.8	(12.0, 18.1)	9.9	(7.6, 12.7)
7	835	1 198.1	13.5	(11.2, 16.1)	8.5	(6.5, 11.0)	975	938.0	18.7	(15.3, 22.7)	12.6	(9.7, 16.0)	1 203	1 088.2	16.8	(14.0, 19.9)	11.4	(9.1, 14.3)
8	831	1 180.9	20.2	(16.8, 24.0)	9.2	(7.3, 11.4)	1 067	1 066.7	19.2	(15.8, 23.1)	13.2	(10.7, 16.2)	1 254	1 205.2	18.6	(15.6, 22.1)	15.7	(13.0, 19.0)
9	838	1 106.4	17.8	(15.2, 20.8)	9.2	(7.4, 11.4)	1 121	1 225.1	23.6	(19.2, 28.8)	15.6	(11.1, 21.5)	1 235	1 130.8	23.8	(19.8, 28.3)	13.2	(10.9, 15.9)
10	816	1 086.2	16.6	(13.8, 19.9)	11.6	(8.6, 15.4)	1 170	1 209.0	20.4	(17.1, 24.1)	15.7	(12.5, 19.5)	1 021	1 125.7	24.8	(20.8, 29.3)	13.4	(10.8, 16.5)
11	664	888.3	17.5	(13.9, 21.7)	9.1	(7.2, 11.4)	1 181	1 243.0	23.6	(19.9, 27.7)	12.5	(10.2, 15.1)	1 135	1 282.2	25.5	(21.8, 29.6)	12.2	(9.6, 15.3)
Total	5 679	7 847.7	17.2	(16.2, 18.4)	8.3	(7.5, 9.2)	7 527	7 914.9	19.7	(18.3, 21.2)	12.6	(11.2, 14.2)	8 156	8 116.7	20.2	(18.8, 21.6)	11.8	(10.8, 12.8)

Anexo 3

Cuadro 2. Riesgo de síndrome metabólico en niños con diferentes valores de índice de masa corporal (IMC) y de índice cintura/estatura⁴⁹

Indicadores antropométricos	Índice cintura/estatura	Riesgo de síndrome metabólico
IMC		
Normal	< 0.5	1.00
Normal	> 0.5	4.01
Sobrepeso	< 0.5	3.34
Sobrepeso	> 0.5	8.16
Obesidad	> 0.5	12.11

ANEXO 4

Cuadro 3. Puntos internacionales (IOTF) de corte para IMC para sobrepeso y obesidad en niños, por sexo, de 2 a 18 años, correspondientes a un IMC de 25 y de 30 a los 18 años⁶³

Edad (años)	IMC 25 kg/m ²		IMC 30 kg/m ²	
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
2	18.41	18.02	20.09	19.81
2.5	18.13	17.76	19.80	19.55
3	17.89	17.56	19.57	19.36
3.5	17.69	17.40	19.39	19.23
4	17.55	17.28	19.29	19.15
4.5	17.47	17.19	19.26	19.12
5	17.42	17.15	19.30	19.17
5.5	17.45	17.20	19.47	19.34
6	17.55	17.34	19.78	19.65
6.5	17.71	17.53	20.23	20.08
7	17.92	17.75	20.63	20.51
7.5	18.16	18.03	21.09	21.01
8	18.44	18.35	21.60	21.57
8.5	18.76	18.69	22.17	22.18
9	19.10	19.07	22.77	22.81
9.5	19.46	19.45	23.39	23.46
10	19.84	19.86	24.00	24.11
10.5	20.20	20.29	24.57	24.77
11	20.55	20.74	25.10	25.42
11.5	20.89	21.20	25.58	26.05
12	21.22	21.68	26.02	26.67
12.5	21.56	22.14	26.43	27.24
13	21.91	22.58	26.84	27.76
13.5	22.27	22.98	27.25	28.20
14	22.62	23.34	27.63	28.57
14.5	22.96	23.66	27.98	28.87
15	23.29	23.94	28.30	29.11
15.5	23.60	24.17	28.60	29.29
16	23.90	24.37	28.88	29.43
16.5	24.19	24.54	29.14	29.56
17	24.46	24.70	29.41	29.69
17.5	24.73	24.85	29.70	29.84
18	25	25	30	30

IMC: índice de masa corporal

ANEXO 5

Cuadro 4. Indicadores antropométricos de sobrepeso y obesidad en niños y adolescentes basados en el IMC según la edad y el sexo. Estándares propuestos para uso internacional

Referencia	Sobrepeso	Obesidad
CDC-2000	En riesgo de sobrepeso (nueva terminología: sobrepeso) ≥ percentil 85 y < percentil 95	Sobrepeso (nueva terminología: obesidad) ≥ percentil 95
OMS	Sobrepeso ≥ percentil 85 y < percentil 95	Obesidad ≥ percentil 95
IOTF	Sobrepeso Valor correspondiente a ≥ 25 en adultos	Obesidad Valor correspondiente a ≥ 30 en adultos

IMC: índice de masa corporal

ANEXO 6

Tabla 1. Promedio y DE de la circunferencia de la cintura por género y edad

FEMENINO					MASCULINO				
Edad	No.	Media (DE)	UK	USA	Edad	No.	Media /DE)	UK	USA
6	143	55.1 (5.9)	52.2 (3.8)	53	6	148	55.8 (6.3)	52.8 (3.7)	54
7	114	58.8 (7.1)	54.4 (4.7)	54	7	132	59.3 (5.6)	54.6 (4.0)	55
8	118	61.0 (6.5)	55.3 (4.6)	58	8	118	62.2 (7.3)	55.7 (4.8)	59
9	109	62.6 (6.7)	56.8 (4.9)	60	9	112	65.6 (8.3)	58.1 (5.6)	62
10	113	63.7 (8.8)	58 (5.5)	63	10	123	67 (9)	59.6 (5.7)	64

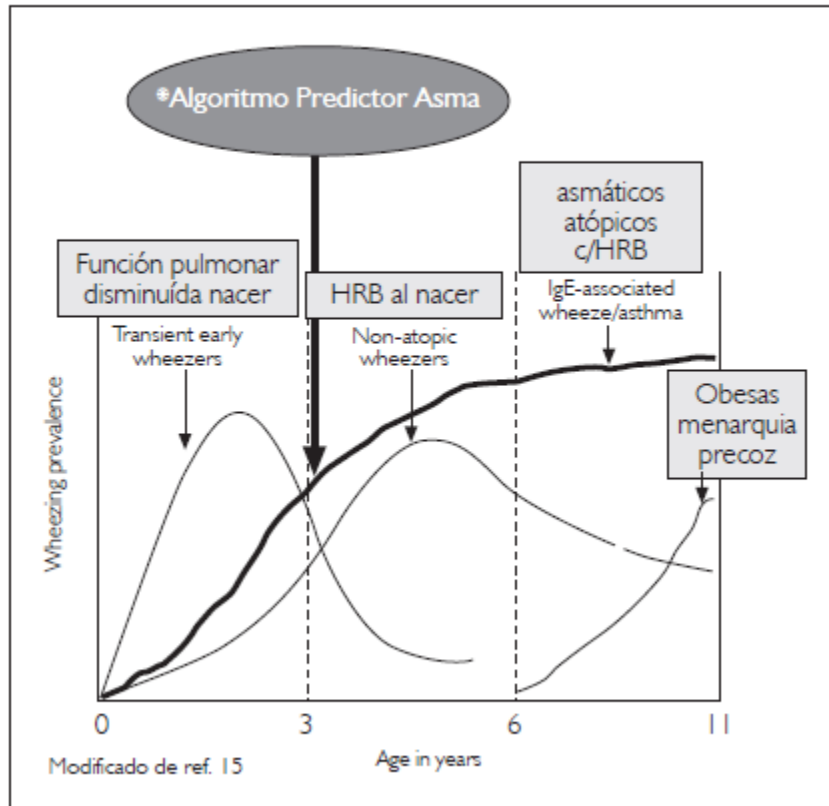
ANEXO 7

Valores correspondientes al 90p de la Circunferencia de la Cintura (cm) en las poblaciones de referencia y las encontradas en el estudio, según edad y género.

Años	Genero	Cook (10)	McCarthy (11)	LIMA (18)	Argentina(19)	Bogalusa(20)
6	Masculino	66.1	57.1	67.4	63	61
	Femenino	62.5	57	65	63	60
7	Masculino	69	58.8	72.5	67.8	61
	Femenino	68.4	58.7	68.1	66.9	64
8	Masculino	70.9	60.9	75.2	74	75
	Femenino	69	60.4	69.6	73.3	73
9	Masculino	78	63.2	78.5	74.8	77
	Femenino	80.8	62	73.4	73.1	73
10	Masculino	80	65.6	81	81	88
	Femenino	79	63.6	77.5	82	75

ANEXO 8

Figura 2.- Diferentes fenotipos de asma/sibilancias en niños



HRB: Hiperreactividad bronquial

ANEXO 9

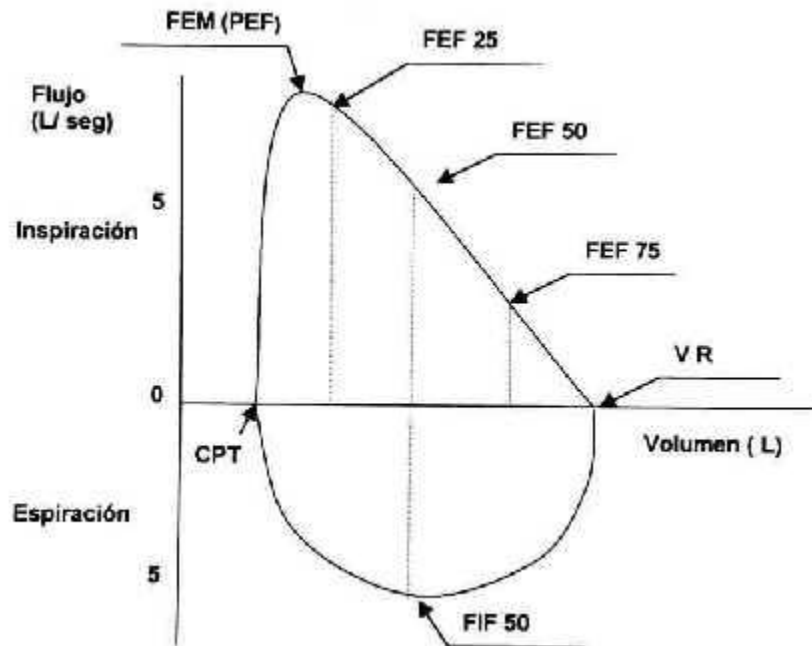
	<i>Intermitente</i>	<i>Leve persistente</i>	<i>Moderada persistente</i>	<i>Grave persistente</i>
<i>Síntomas</i>	<i>< ó = 1 vez por semana</i>	<i>> ó = 2 veces por semana y <1 vez al día.</i>	<i>Diarios</i>	<i>Diarios</i>
<i>Agudizaciones</i>	<i>Breves</i>	<i>Pueden afectar la actividad y el sueño</i>	<i>Pueden afectar la actividad y el sueño</i>	<i>Frecuentes</i>
<i>Síntomas nocturnos</i>	<i>< ó = 2 veces al mes</i>	<i>> 2 veces al mes</i>	<i>> 1 vez a la semana</i>	<i>Frecuentes</i>
<i>Función pulmonar</i>	<i>FEV1 ó FEM > ó = 80% Variabilidad FEM < 20%</i>	<i>FEV1 ó FEM > ó = 80% Variabilidad FEM 20-30%</i>	<i>FEV1 ó FEM 60-80% Variabilidad FEM > 30%</i>	<i>FEV1 ó FEM < ó = 60% Variabilidad FEM > 30%.</i>

Niveles de Control del Asma.GINA 2008

Características	Controlada (Todos los siguientes)	Parcialmente controlada (Cualquier medida presente en cualquier semana)	Sin Control
Síntomas en el día	Ninguna o (dos o menos veces por semana)	Más de dos veces/semana	Tres o más
Limitación de las actividades	Ninguna	Alguna	características del
Síntomas Nocturnos /se despierta	Ninguna	Alguna	asma parcialmente
Necesidad tratamiento de rescate	Ninguna o (dos o menos veces por semana)	Dos o mas veces por semana	controlada
Función Pulmonar (PEF ó FEV1) ***	Normal	<80% valor predicho (mejor personal si se sabe)	presentes.
Exacerbaciones	Ninguna	Una o mas /año *	Una en cualquier semana **

ANEXO 10

Alteración restrictiva	
Leve	$CVF < LI * > 65\% **$
Moderada	$CVF < 65\% > 50\%$
Avanzada	$CVF < 50\%$
Alteración obstructiva	
Mínima	$FEF_{25-75} < LI ***$
Leve	$VEF_1 \geq 65\% \diamond$
Moderada	$VEF_1 < 65\% \geq 50\%$
Avanzada	$VEF_1 < 50\%$
<p>*LI : límite inferior de la normalidad, **: porcentaje del valor de referencia ***: CVF, VEF₁, VEF₁/CVF normales, \diamond : La relación VEF₁/CVF debe ser < al LI en casos con VEF₁ normal</p>	



Bibliografía

1. Del Rio Navarro Blanca Estela, Berber Eslava, Sienna Monge Juan José Luis. Relación de la obesidad con el asma y la función pulmonar. Bol. Med Hospital Infantil de México, 2011; 68(3): 171-183.
2. González Jiménez Emilio, Álvarez Ferre Judit ¿Una relación de causa y consecuencia? Rev Clin Med Fam 2011; 4(2): 127-131.
3. Bautista de la Cruz Hoyos Sánchez y cols. Fenotipos de asma en obesidad, Alergia, Asma e Inmunología Vol.20, Núm. 2, Mayo Agosto 2011.
4. Rojas –Molina y Col. 2001, Barraza-Villareal y Col 2001, Del Río-Navarro y cols 2008, Mendoza y Mendoza y col 2001, Rodríguez-Orozco y col 2007.
5. Vargas M, Diaz G, Furuya M, Salas J, Lugo A Trends of asthma in Mexico: an 11 year analysis institution.
6. Barlow SE, Expert Committe, Pediatrics 2007; 120 S164-S192
7. Behrman, Kliegman, Jenson, Nelson Tratado de Pediatría, 17va edición, Elsevier,2009, 173pp
8. Garrow JS ed. Obesity and related diseases. Second ed. Hong Kong. Churchill Livingstone; 1981.
9. Poskitt EM. Defining childhood obesity: the relative body mass index /BMI). European Childhood Obesity Group. Acta Paediatr. 1995; 84: 961-3.
10. Shen W, Punyanyita M et al. Total body skeletal muscle and adipose tissue volume: estimation from a single abdominal cross sectional image 2004; 97: 2333-2338
11. Lohman y cols, Index circumference mass body, 1995, 234-247.
12. Ana Berta Pérez de Gallo. Evaluación del estado nutricional pediátrico, Ediciones científicas prensa mexicana S.A de C.V PP. 126.
13. WHO. Measuring change in nutritional status. Ginebra: WHO; 1983.
14. NAEPP, NHLBI, NIH, Expert Panel Report 3: Guidelines for the Diagnosis and Management of Asthma.USA: US Department of Health and Human Services; 2007.
15. Wjst M. Epidemiologie von asthma im kindesalter im international vergleich.Allergologie 2006 19: 234-43
16. Nathan R, Sorkness C, Kosinski M, Schatz M, Li J, Marcus O, et. Al, Development of the asthma control test: a surver for assessing asthma control. J Allergy Clin Immunol 2004; 113: 59-65
17. Weiss ST, Speizer FE, Epidemiology and natural history: Bronchial asthma: mechanisms and therapeutics 3ra Ed Boston Little Brown 1993 p 15-25.
18. Castro-Rodríguez JA, Holberg CJ, Morgan WJ, et al. Increased incidence of asthma like symptoms in girls who become overweight or obese during the school years. Am J Respir Crit Care Med 2001; 163:1344-9.
19. Sears MR, Greene JM, Willan AR, et al. A longitudinal, population-based, cohort study of childhood asthma followed to adulthood. N Engl J Med 2003; 349:1414–22.

20. Corrales R, Fierro AM, Gutiérrez M, et al: Valores espirométricos normales para niños chilenos. *Rev Chil Enf. Respir* 1992; 8: 148-57
21. Díaz A, Ceruti E, Duarte J: Ventilación pulmonar en niños normales. I. Volúmenes pulmonares y distribución de la ventilación. *Rev Chil Pediatr* 1969; 40: 670-7.
22. Ruppel G: Pulmonary Mechanics. En *Manual of pulmonary function testing*. De Ruppel G. Editorial: Mosby Year Book Sixth Edition, St. Louis, USA 1994:39.
23. Camargo CA Jr, Weiss ST, Zhang S, Willett WC, Speizer FE, Prospective study of body mass index, weight change, and risk of adult-onset asthma in women. *Arch Intern Med* 1999; 159: 2582-2588.
24. Ford ES. The Epidemiology of obesity and asthma. *J ALLERGY Clin Immunol* 2005; 115: 897-909
25. Beuther D , Sutherland R Overweight obesity, and incident asthma; a meta-analysis of prospective epidemiologic studies *AM j Respir Crit Care Med* 2007; 175: 661-666
26. Manuel A Baeza Bacab, Sergio Romero, Luis F Graham. Incremento en la frecuencia de asma obesidad en niños escolares de Villahermosa, Tabasco, México, *Revista Alergia México* 2003 L (6) 208-13
27. Martin Bedolla-Barajas, Ana T barrera Zepeda cols. Asthma in Mexican school age children is not associated with passive smoking or obesity. *Asia Pac Allergy* 2013; 3:42-49
28. Luder E Melnik TA, DiMaionJ Association of being overweight with greater asthma symptoms in inner city black and Hispanic children, *J Pediatric* 1998; 132:699-703.
29. Salome CM, King GG, Berend Norbert, Physiology of obesity and effects on lung function, *J Apli Physiol* 2010; 108: 206-211
30. Chlif M , Keochkerian D. Moourlhon C, Choquet D Non-invasive assessment of the tension-time index of inspiratory muscles at rest in obese male subjects, *Int J Obs (Lond)* 2005; 29: 1478-1483.
31. Jones RL, Nzekwu MM, The effects of body mass index on lung volumes. *Chest* 2006; 130: 827-833.
32. Sinn DD Jones RL, Man SF, Obesity is a risk factor of dyspnea but nor for airflow obstruction. *Arch Intern Med* 2002; 162: 1477-1481.
33. Kaplan Ta Montana E. Exercise-induced bronchospasm in non-asthmatic obese children, *Clin Pediatr (Phila)* 1993; 32; 220-225.
34. Raviv S Dixon AE, Kahlan R, Shade D, Smith LJ Effect of obesity on asthma phenotype is dependent upon asthma severity. *J ASTHMA* 2011; 48(1):98-104
35. Schaub B von Mutius E. Obesity and asthma, what are the links? *Curr Opin Allergy Clin Immunol* 2005; 5: 185-93
36. Sin DD, Man SF, Impaired lung function and serum leptin in men and women, with normal body weight, a population bases study. *Thorax*. 2003,58:695-8.
37. Mai XM, Bottcher MF, Leijon I. Leptin and asthma in overweight children at 12 years of age. *Pediatric Allergy Immunol* 2004; 15: 523-30.

38. Lilly CM, Woodruff PG, Camargo CA Jr Naakamura. Elevated plasma eotaxin levels in patients with acute asthma. *J Allergy Clin Immunol* 1999; 104:786-790
39. Troisi RJ, Speizer FE, Willett WC, menopause, postmenopausal estrogen preparations, and the risk of adult-onset asthma. A prospective cohort study. *AM J Respir Crit Care Med.* 1995; 152:1183-8.
40. Romieu I Varraso R, Avenel V, Leynaert B, Kauffmann F, Clavel-Chapelon F, Fruit and vegetable intakes and asthma in the E3N study. *Thorax* 2006; 61:209-215.
41. NAEPP, NHLBI, NIH Expert panel Report 3: Guidelines for the diagnosis and management of asthma. USA: US Department of Health and Human Services, 2007.