



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISIÓN DE ESTUDIO DE POSGRADO  
HOSPITAL INFANTIL DE MÉXICO FEDERICO GÓMEZ

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE MEDICINA

HOSPITAL INFANTIL DE MÉXICO FEDERICO GÓMEZ

DEPARTAMENTO DE ALERGIA E INMUNOLOGIA CLINICA PEDIATRICA

**Síndrome metabólico en pacientes obesos asmáticos y no  
asmáticos antes y después de orientación nutricional,  
orientación física y psicoterapia.**

**T E S I S**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

MÉDICO SUBESPECIALISTA EN ALERGIA E INMUNOLOGÍA CLÍNICA  
PEDIÁTRICA

PRESENTA:

**DRA. LIA EMIRE TRUJILLO PALMA.**

Director

**DRA. BLANCA E. DEL RÍO NAVARRO**

Jefe del departamento de Alergia e Inmunología Clínica Pediátrica.  
Profesor titular del curso universitario de Alergia e Inmunología Pediátrica



HOSPITAL INFANTIL de MÉXICO  
FEDERICO GÓMEZ  
Instituto Nacional de Salud

MÉXICO D.F. JULIO 2007



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.



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**  
**FACULTAD DE MEDICINA**

División de Estudios de Postgrado  
Hospital Infantil de México  
Departamento de  
Alergia e inmunología Clínica Pediátrica  
Federico Gómez.

Síndrome metabólico en pacientes obesos asmáticos y no asmáticos antes y después de orientación nutricional, orientación física y psicoterapia.

**T E S I S**  
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:  
MÉDICO SUBESPECIALISTA EN ALERGIA E INMUNOLOGÍA CLÍNICA  
PEDIÁTRICA

**Presenta**  
**Lía Emiré Trujillo Palma**

**Directora de tesis:**

Dra. Blanca Del Río Navarro  
Jefe del departamento de Alergia e Inmunología Clínica pediátrica.  
Profesor titular del curso universitario de Alergia e Inmunología Pediátrica



**HOSPITAL INFANTIL de MÉXICO**

**FEDERICO GÓMEZ**

Instituto Nacional de Salud

**Coasesores:**

Dr. Juan José Luis Sierra Monge  
Coordinador del Centro de Enfermedades Respiratorias  
Investigador del Sistema Nacional de Investigadores  
Profesor del curso Universitario de Alergia e Inmunología Pediátrica

Dra. Virginia Blandón  
Alergólogo pediatra

Dr. Jaime del Rio Chivardi  
Alergólogo pediatra.

Dr. Arturo Berber  
Médico del Hospital Infantil de México

**SÍNDROME METABÓLICO EN PACIENTES  
OBESOS ASMÁTICOS Y NO ASMÁTICOS  
ANTES Y DESPUÉS DE ORIENTACIÓN  
NUTRICIONAL, ORIENTACIÓN FÍSICA Y  
PSICOTERAPIA.**

**POR**

**Dra. Lía Emiré Trujillo Palma.**

**Tesis propuesta para obtener el título de  
Alergia e Inmunología Clínica Pediátrica**

**Universidad Nacional Autónoma de  
México**

**2007**

## **DEDICATORIAS:**

Agradezco a ti, Dios primero que a nadie por todo lo que me has otorgado , a mis abuelos que están contigo por cuidarme y a los que aún tengo la fortuna de conservar conmigo, Mireya y Armando, con ustedes empezó mi maravillosa familia gracias.

Primero que a nadie agradezco al servicio de alergia por su paciencia especialmente a la Dra. Blanca Del Rio por su tiempo y sus enseñanzas; al Dr. Juan José Luis Sienra Monge por sus acertados comentarios siempre en pro de la enseñanza y por ser una excelente persona. A Emilia, Virginia y Jaime gracias por su paciencia y su buena disponibilidad para enseñarme y ayudarme desinteresadamente.

A mi madre por ser quién me enseñó lo que de verdad es importante en la vida: eres un ángel ojalá algún día logre aprender tu más grande virtud que es tu capacidad de amar. Gracias mamá por dejarme crecer. Te amo.

A mis hermanas (Eli y Claudia) que me han impulsado desde siempre: si volviera a nacer ojalá sea otra vez junto a ustedes.

A mis cuñados por su apoyo y sobretodo porque contribuyeron con mi maravillosa familia con tres sobrinas hermosas: Jessica, Priscila y Karen. Son uno de mis motivos para seguir superándome: las quiero mucho.

A mis amigos: Raúl, Herbert, Sergio, Javier, Eduardo , Miriam y Valeria gracias por compartir estos años conmigo, por su tolerancia y su ayuda, sin ustedes hubiera sido mil veces mas difícil.

A la Dra. Teresa Fregoso por sus enseñanzas y su cariño. Con usted aprendí a ser una mejor persona además de pediatría. Siempre la llevaré en mi corazón.

A usted Dr. Sergio Pérez por ser mi ángel guardián.

A Mis compañeros especialmente Tere, Chuy y Gina: gracias por enseñarme y aguantarme aunque hemos tenido diferencias ( como en cualquier familia), ustedes han enriquecido mi vida me alegro de haberlos conocido.

A ti Toño eres el último que menciono pero el mas importante de TODOS, sin tu amor, tu apoyo y algunas veces tus consejos, NUNCA lo hubiera logrado, eres la persona que me ha ayudado a crecer en todos los sentidos y sin nunca limitarme, siempre impulsando y dejándome elegir, eres mi centro, mi motor y por tí estoy aquí, gracias mi amor, especialmente por conocerme y aun así amarme.

## INDICE

Resumen .....	7
Marco Téorico.....	8-11
Justificación.....	12
Problema y Objetivos .....	13
Hipótesis .....	14
Material y Métodos .....	15-17
Criterios de inclusión y exclusión .....	18
Definiciones operacionales .....	19
Estadística .....	21
Resultados .....	22-23
Discusión.....	24-25
Conclusiones y limitaciones .....	26
Anexos .....	27-40
Bibliografía.....	41-43

## Resumen

### Introducción:

Obesidad y el asma son dos enfermedades crónicas inflamatorias y se han ligado en diferentes estudios, la obesidad se ha incrementado en las últimas 3 décadas. En México, de acuerdo a la Encuesta nacional de salud y nutrición (ENSANUT) 2006, el sobrepeso y obesidad tiene una prevalencia cerca de 30% en adolescentes. El síndrome metabólico es una complicación de la obesidad y factor de riesgo para enfermedad cardiovascular así como de diabetes mellitus.

### Objetivo

Comparar la presencia del síndrome metabólico en obesos adolescentes con y sin asma leve intermitente y medir los cambios después de disminuir de índice de masa corporal

### Material y Métodos:

Este es un ensayo clínico, que forma parte de un estudio longitudinal de 18 meses de seguimiento, para este estudio se analizaron los resultados de los primeros tres meses en un grupo de adolescentes obesos con y sin asma definido por tener un índice de masa corporal arriba de la percentila 95% según tablas de referencia de CDC (Center for disease control and prevention) que fueron sometidos a una actividad física programada, orientación nutricional y manejo con psicoterapia.

Se lanzó una convocatoria en escuelas, familiares de pacientes de nuestro hospital y se reclutaron en total 120 pacientes de los cuales el 50% fueron obesos sin asma (n= 60) y 50% asmáticos (n= 60). De 10 a 16 años, masculinos y femeninos.

Se realizó una exploración clínica completa con la toma de medidas antropométricas que incluyeron peso, talla, perímetro abdominal, perímetro de cintura, relación cintura-cadera, pliegue tricípital y perímetro bicipital. Para determinar el perfil metabólico se obtuvieron muestras sanguíneas venosas en ayuno de 12 horas. Se diagnosticó síndrome metabólico según los criterios de la ATP III modificados para niños que fueron más de tres de los siguientes: obesidad central por circunferencia de cintura mayor del percentil 95, HDL menor de 40 en niños y menor de 50 en niñas, triglicéridos mayor al percentil 95, glucemia mayor a 100, TA por arriba del percentil 95.

### Resultados:

120 pacientes 60 en el grupo de obesos con asma y 60 en el grupo sin asma; Se detectó síndrome metabólico (SM), por la presencia de más de 3 criterios en 14 de 60 pacientes del grupo de asmáticos obesos (24%) y en 22 de 60 de obesos sin asma (36.6%). De los 14 obesos asmáticos con síndrome metabólico persistieron solo tres al final y 8 de los 22 obesos sin asma con SM. Al final terminamos con síndrome metabólico en el 25% de los pacientes en cada grupo (15 pacientes en cada grupo). Las alteraciones más frecuentes encontradas fueron Índice de Homma alterado, triglicéridos y colesterol elevados. Los que disminuyeron más del 5% de Índice de masa corporal fueron los que más mejoraron parámetros de síndrome metabólico (SM)

### Discusión:

Las asociaciones entre obesidad y asma merecen estudiarse desde todos los puntos de vista ya que son enfermedades epidemiológicamente trascendentes que se han convertido en un verdadero problema de salud pública. El SM es un predictor de enfermedad cardiovascular y de diabetes mellitus en nuestro estudio encontramos que en los pacientes con SM metabólico tuvieron más alto los niveles de lípidos, más bajo el HDL y con percentil más alto de tensión arterial, así como también resistencia a la insulina. El ejercicio, dieta e intervención psicológica han demostrado disminuir el SM, aun sin disminuir tanto de peso, esto se corrobora en el estudio donde se demostró que a mayor pérdida de IMC mayor disminución de resistencia a la insulina, y perfil de lípidos.

### Conclusión:

Los que disminuyeron más del 5% de IMC mejoraron más su perfil metabólico. 2/3 de los pacientes disminuyeron de peso.

## Antecedentes.

La obesidad y el asma son dos enfermedades crónicas inflamatorias que afectan a millones de personas alrededor del mundo. Se ha visto un incremento de ambas en las últimas 3 décadas; Por ejemplo en asma en edades de 0 a 17 años se incrementó de 3.6 % en 1980 a 6.2% en 1996 según el centro nacional estadístico de salud de Estados Unidos.<sup>i</sup>, De acuerdo al centro de prevención y control de enfermedades (CDC) la prevalencia de asma en Estados Unidos en niños incrementó de 3.6% en 1980 a 5.8% en el 2003. Sin embargo la prevalencia de síntomas de asma incrementó en 1990 en la mayoría de los países pero desde entonces no ha habido un patrón claro.<sup>ii</sup> Actualmente la prevalencia de asma es de 13% en Estados Unidos<sup>iii</sup> Sin embargo en algunos países se ha estabilizado como fue en Australia, Canadá, Italia, Suiza, Hong Kong, y Singapur, y en otros no, como es el caso de Inglaterra, Finlandia y Alemania donde se muestra un incremento en la prevalencia de asma<sup>iv</sup>. De acuerdo al estudio Internacional de Asma y alergia en niños Fase III (ISAAC por sus cifras en inglés International study of allergy and asthma in childhood) hay una amplia variedad en la prevalencia donde en algunos países se ve estabilización y en otros incremento. En general su conclusión es que el asma ha disminuido en el grupo de pacientes de 13 a 14 años, pero en el grupo de 6-7 años aumentó, al igual que rinitis y eccema atópico en la mayoría de los países. En el reporte de México, aunque solo evaluó un centro (Cuernavaca) mostró un aumento porcentual en los adolescentes y sin cambios en los escolares<sup>v</sup>. Además de los resultados de ISAAC fase III A de Cuernavaca, tenemos el reporte del Norte del DF con metodología de ISAAC IIIB que mostró un 9.9% para adolescentes y un 6.8 % para los escolares<sup>vi</sup>. Y de los otros centros de diversas ciudades de la república las prevalencias fueron de 5 al 12 % (Mérida fue la mayor)<sup>vii</sup>.

En cuanto a la obesidad se ha incrementado notablemente a nivel mundial por ejemplo se ha triplicado en Estados Unidos de acuerdo a el centro nacional de salud y estudios de vigilancia de nutrición (NHANES), manifestado en los estudios de 1971 a 1974 y otro en 1999 a 2000.<sup>viii</sup> La obesidad y el sobrepeso afecta en el momento actual al 20% de la población adolescente en Estados Unidos y Brasil.<sup>ix</sup>

En México, de acuerdo a la Encuesta nacional de salud y nutrición (ENSANUT) 2006, el sobrepeso y obesidad en niños de 5 a 11 años de edad fue alrededor de 26% para ambos sexos, 26.8% en niñas y 25.9% en niños<sup>x</sup>. La obesidad y sobrepeso entre 1999 al 2006 aumento un tercio; los mayores incrementos se hicieron en la obesidad sobretodo en el sexo masculino mas que en sobrepeso. Por otro lado cuando se analizó la muestra de los 18 465 136 adolescentes (12 a 19 años de edad), se observó que uno de cada tres hombres adolescentes tiene sobrepeso u obesidad, lo que representa 5 757 400 adolescentes en el país.

El incremento de índice de masa corporal (IMC) se ha asociado a síntomas de asma e hiperreactividad bronquial y atopia.<sup>xi, xii</sup>

Existen una diversidad de estudios sobretodo transversales de muestras grandes en donde el aumento de peso corporal se asocia con síntomas de asma y diagnóstico de asma. Por ejemplo en un estudio de adolescentes obesos Taiwaneses observo que un aumento de IMC se asociaba con incremento de hiperreactividad bronquial, atopia y síntomas de alergia en niños pero no en niñas<sup>xiii</sup>. Otro estudio hecho en Australia en 1993 de 7 a 12 años entre 1991 y 1993 encontró que un mayor IMC se asoció con atopia, sibilancias en los últimos 12 meses, sibilancias esporádicas, tos y uso de salbutamol en niñas pero no en niños.<sup>xiv</sup>

En niños de 11 y 12 años de Nueva Zelanda se demostró que un incremento de la obesidad se relacionaba con mayor frecuencia de sibilancias sin diferencia entre niños y niñas.<sup>xv</sup>

Como se muestran en las tablas 1 y 2 existen múltiples estudios que han sido realizados en población adulta y en niños para demostrar la relación entre asma y obesidad. En esta se describen las características del número de sujetos estudiados, tipo de estudios (transversales, de cohorte longitudinales) y conclusiones<sup>58-76</sup> (ver tabla 1 y 2)

El riesgo de este incremento abrumador en la prevalencia de obesidad radica en las complicaciones que pueden llevar al niño a una edad ósea aumentada que afecte su talla final; menarca temprana, alteraciones emocionales (depresión, baja autoestima), hiperlipidemia, hipertensión arterial, esteatosis hepática, problemas ortopédicos, aumento del gasto cardiaco, diabetes mellitus tipo 2 y alteraciones en la función pulmonar como la apnea del sueño y el asma.<sup>xvi, xvii, xviii, xix</sup>

El Índice de Masa Corporal (IMC) constituye el mejor parámetro para determinar la obesidad, se calcula de acuerdo con la fórmula: peso en kg / talla <sup>2</sup>. Cuando esta aumentado este se ha relacionado con otras comorbilidades como resistencia a la insulina, diabetes, HTA, dislipidemias. La conjunción de alteraciones metabólicas que ponen en peligro la calidad de vida del individuo y el riesgo de padecer un futuro cercano diabetes, alteraciones cardiovasculares, aterosclerosis y otras, ha originado la necesidad de etiquetarlas como un grupo de alteraciones llamado síndrome metabólico. El síndrome metabólico esta bien descrito en adultos pero en niños los puntos de corte son modificados por los cambios en el crecimiento y desarrollo. La organización mundial de la salud (OMS), el programa nacional de colesterol (NCEP= nacional Cholesterol Education Program) y panel de tratamiento para adultos (Adult Treatment Panel=ATP III) tienen criterios similares y difieren únicamente en los niveles de los parámetros. El síndrome metabólico se ha asociado a riesgo de enfermedad cardiovascular, diabetes mellitus (DM), colesterol elevado, riesgo de desarrollar hipertensión (HTA), desordenes ortopédicos y enfermedad respiratoria en la edad adulta.<sup>xx</sup> En niños no se conoce totalmente la prevalencia de éste síndrome, en los estudios que hay, se refiere que en la población general es de 4% y hasta de 49.7% en niños con sobrepeso y obesidad.<sup>xxi</sup>

El tejido adiposo tiene diferente actividad metabólica y las relaciones con la enfermedad en función de su distribución. En los niños prepúberes la relación entre la distribución de la grasa no está muy clara pero en un estudio hecho en 885 niños donde se midieron pliegues cutáneos, IMC y circunferencia de la cintura se demostró mayor aumento de los lípidos séricos en los niños con mayor riesgo de enfermedad cardiovascular en los que tuvieron circunferencia de la cintura mayor al percentil 90 similar con hallazgos hechos por Bogalusa. █

La grasa abdominal se ha relacionado con el incremento del perímetro abdominal, esta ha sido más relacionada con alteraciones metabólicas y cardiovasculares. Esta grasa abdominal, motiva a un flujo aumentado al hígado con el incremento en la oxidación, la movilización de la glucosa a los tejidos enterohepáticos e incremento de la resistencia a la insulina. El síndrome metabólico (SM) se define según criterios del ATP III (Third Nacional Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel) como la presencia en un paciente por lo menos tres de los siguientes 5 factores de riesgo: ( ver tabla 3) Obesidad abdominal o central, hipertrigliceridemia, hipertensión, disminución del colesterol HDL y niveles de glucosa en ayuno elevados. El síndrome metabólico es un factor de riesgo mayor para la enfermedad cardiovascular y la diabetes mellitus tipo 2<sup>xxii</sup>

Tanto en niños como en adultos, aún no contamos con un consenso universal que unifique los criterios de las 5 definiciones aceptadas al momento para el síndrome metabólico. Las diferencias en los resultados de los estudios publicados en el tema de SM se deben en parte a las diferencias entre los criterios utilizados para la definición del mismo (ver tabla 4). La diferencia entre los criterios más usados en estudios de investigación es que la clasificación de la WHO está basada primordialmente en la resistencia a la insulina, la definición de la ATP III incluye criterios predictores de enfermedad cardiovascular. Los estudios publicados en niños están basados en estas dos clasificaciones. █ Esto explica las diferencias en la prevalencia del SM dependiendo de los puntos de corte, que puede llegar hasta un 49% en pacientes con obesidad mórbida o grave. Los criterios de Cook et al fueron determinados como los más adecuados en los datos de los niños y adolescentes (ATPIII modificado),<sup>xxiii</sup> Por lo tanto es la clasificación más utilizada es la de ATP III, porque tiene un mayor número de estudios que han servido para la predicción de factor de riesgo cardiovascular. En la tabla 3 se puede apreciar los diferentes puntos de corte para el diagnóstico del síndrome metabólico en niños y adolescentes.

La importancia de las alteraciones metabólicas han sido detectadas en la primera década de la vida, con los primeros cambios en la aorta, por depósito de lípidos (principalmente colesterol).

Se ha demostrado que en la enfermedad aterosclerótica hay una correlación positiva entre niveles plasmáticos de colesterol total y el colesterol de baja densidad (LDL) e inversa con el colesterol de alta densidad (HDL). Contamos con evidencia científica suficiente para afirmar que el proceso aterosclerótico comienza en la infancia y que su velocidad de desarrollo y su expresión clínica está en dependencia de factores de riesgo, de los cuales el más importante es el colesterol plasmático. La adiponectina funciona como marcador de la resistencia a la insulina y con poder preventivo de placa ateromatosa y este marcador disminuye cuando aumenta el IMC. Al contrario de lo que pasa con la IL6 y la Proteína C reactiva (PCR) la cual aumenta con obesidad y se asocia con riesgo cardiovascular. <sup>¡Error! Marcador no definido.¡Error! Marcador no definido.</sup>

Uno de los componentes más importante del síndrome metabólico es la resistencia a la insulina. La pubertad representa un reto único para la homeostasis de la insulina y la glucosa. Durante la pubertad, la resistencia a la insulina aumenta, y la sensibilidad a la insulina se reduce tanto en niños diabéticos como en no diabéticos. Esta resistencia a la insulina se compensa de manera normal por el incremento en la secreción de insulina. Caprio<sup>xxiv</sup> y colaboradores sugirieron que la hipersecreción de insulina que encontraron en adolescentes puede reflejar el incremento asociado con la pubertad del aumento de la hormona de crecimiento circulante.<sup>xxv</sup>

Las características físicas que nos orientan a pensar en posible resistencia a la insulina es la acantosis nigricans, hipertensión o prehipertensión, dislipidemia u ovario poliquístico.<sup>xxvi</sup>

Por otra parte no hay unas guías de tratamiento pediátrico para el manejo de síndrome metabólico pero hay recomendaciones para prevenir y manejar la obesidad que indirectamente mejorarían el estado de salud. El cambio de estilos de vida, actividad física se recomiendan como primera línea. El mantener un apropiado peso para la talla o pérdida de peso si es necesario, es primordial para el manejo de los otros componentes del síndrome metabólico.<sup>xxvii, xxviii, xxix</sup>

Dennison et al demostraron que un incremento de horas frente la televisión y tener televisión en el cuarto se asoció con niveles incrementados de tener sobrepeso (IMC > percentila 85), así como ver la televisión mientras se alimentan se asocia con mal apego a la dieta.<sup>xxx, xxxi</sup>

El ejercicio mejora la curva de tolerancia a la glucosa y mejora la sensibilidad a la insulina. El mecanismo es la activación de GLUT -4 (transportadores de glucosa 4) que mejora la entrada de la glucosa a la célula, independientemente de la insulina. El ejercicio puede mejorar también la glucemia en ayunas y la presión arterial por incremento de la sensibilidad a la insulina.<sup>(34)</sup>

La dieta saludable equilibrada de los niños consiste en comer al menos cinco frutas y vegetales al día, con mayor consumo de granos, disminución de carbohidratos, sodas y otros alimentos energéticos sin proteínas.<sup>xxxii, xxxiii, xxxiv</sup>

En el grupo de pacientes obesos es importante tener en cuenta las alteraciones psicosociales con que cursan los pacientes por los prototipos de belleza de la actualidad, Calzada y cols<sup>xxxv</sup> refiere que algunos pacientes pueden tener deterioro de la imagen, autopercepción que dificulta la integración social, disminución de la expresividad afectiva y autoagresión entre otras lo que también afecta el apego a tratamientos de control de peso. Por lo anterior se recomienda el apoyo del equipo de Psicología para garantizar este apego al tratamiento con ejercicio y orientación alimenticia.

En cuanto al apoyo familiar a los pacientes con sobrepeso el comité de expertos de la academia americana de pediatras dan un buen resumen de las estrategias para participar en los cambios de estilo de vida como parte del tratamiento. Este sugiere técnicas de motivación y técnicas para aumentar la actividad física.<sup>xxxviii</sup>

En un estudio hecho en hospital pediátrico de Los Angeles en el 2000 se le dió 12 semanas de sesiones con intervalos de 1 a la semana de 90 minutos divididos en 45 minutos de ejercicio y otros 45 minutos de orientación alimentaría en 109 pacientes observando una disminución del IMC y triglicéridos, colesterol y lipoproteínas de baja densidad (LDL).<sup>xxxvi</sup>

La Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Organización de Alimentos y agricultura (FAO) recomiendan en su reporte técnico sobre dieta, nutrición y prevención de enfermedades crónicas practicar una hora diaria de ejercicio de intensidad moderada, como caminar. Este nivel de actividad física es necesario para mantener un peso corporal saludable, particularmente para las personas con ocupaciones sedentarias. Otra recomendación que da el Centro del control de enfermedades (CDC) (desde 1996) en la reunión general sobre salud y actividad física que las personas deben incluir un mínimo de 30 minutos de actividad física de intensidad moderada (como caminar a paso ligero) la mayoría de los días de la semana, si no todos.<sup>xxxvii</sup>

En un simposio reciente sobre la relación dosis-respuesta entre la actividad física y la salud se aportaron datos que demuestran que 30 minutos de actividad moderada son suficientes en lo que atañe a la salud cardiovascular/metabólica, pero no respecto de todos los beneficios para la salud.<sup>xxxviii</sup>

Dado que la prevención de la obesidad es una de las metas de salud fundamentales, la recomendación de 60 minutos diarios de actividad física moderada se considera apropiada. La actividad de intensidad moderada se considera suficiente para lograr un efecto preventivo en la mayoría de las enfermedades cardiovasculares y metabólicas como la obesidad.<sup>xxxvii</sup>

Estudios en adultos han demostrado el efecto benéfico del descenso de peso sobre parámetros químicos como el perfil de lípidos e insulina.<sup>xxxviii</sup> Incluso la simple orientación alimentaria por sí sola o con la actividad física independiente de si los individuos bajaban o no de peso mejoró los perfiles de lípidos y colesterol.<sup>xxxix</sup> Un descenso hasta el 10 % mejora notablemente el perfil de lípidos y la acción de la insulina, así como cifras de tensión arterial, glucosa en ayuno y el índice de insulina/glucosa ya sea en pacientes con o sin síndrome metabólico.<sup>xi</sup> Es por esto que como parte de estrategias para reducción de obesidad y sobrepeso en el riesgo de síndrome metabólico se recomienda combinar dieta y ejercicio.

Por otra parte, con respecto a la función pulmonar hay evidencias sobre disminución de peso y la mejoría del asma en adultos.<sup>xii, xliii</sup> Estos reportaron una reducción del 50% en el uso de medicamentos de rescate (beta dos agonistas) con dieta y posterior a cirugía gástrica una mayor reducción de peso y un 100% menor uso de medicamentos preventivos (esteroides inhalados) para el control del asma. Dixon y cols<sup>xliii</sup> en 26 de 32 paciente con asma sometidos a cirugía gástrica, observaron que después de reducir el IMC de 45.7 kg/m<sup>2</sup> a 32.9 kg/m<sup>2</sup> disminuyó el uso de medicamentos para asma y la escala de síntomas disminuyó de 44.5 a 14.3 (p<0.01).

En base a los resultados previos y a otros estudios se demuestra fehacientemente que en adultos la reducción de peso tanto médica como quirúrgicamente mejora los síntomas de asma, uso de medicación y su gravedad además de mejorar las pruebas de función pulmonar en cada estudio donde se ha evaluado este parámetro.<sup>xliiv, xlv, xlvi, xlvii</sup>

---

<sup>i</sup> Akibami LJ, Schoenforf DJ 2002 Trends in childhood asthma: prevalence, health care utilization, and mortality . Pediatrics 110:315-322.

- 
- ii Waltraud Eder, Markus M.D, Ege M.P.H, Von Motius Erika, The Asthma Epidemic. *New England Journal Of Medicine* November 2006; 355:226-35.
- iii Bramman SS. The global burden of asthma. *Chest* .2006; 130:4s-12S
- iv L. von Hertzen, T. Haahtela. Signs of reversing trends in prevalence of asthma. *Allergy* 2005;60:283-292
- v Asher M, Montefort S, Bjorksten B, Lai C, Strachan D, Weiland S, Williams Hywell, et al. Worldwide time trends in the prevalence of symptoms of asthma, allergic rhinconjuntivitis, and eczema in Childhood: ISAAC phase one and three repeat multicountry cross sectional survey. *Lancet* 2006;368:733-43.
- vi Del Rio et al Asthma prevalence in children living in north Mexico City and a comparison with other Latin American cities and world regions. *Allergy Asthma Proc.*2006; 27:334-340.
- vii Pimentel FA, Oliveira CER, Franca NM, Metabolic syndrome and risk factors for cardiovascular disease in obese children: the relationship with insulin resistance (HOMA IR) *Jornal de Pediatria( Rio J)* 2007; 83 (1) :21-26.
- viii Ogden CL, Flegal KM, Carroll MD, Johnson CL. Prevalence and trends in overweight and obesity among US children, adolescents, and adults, 1999-2002. *JAMA*. 2004; 291: 2847-2850.
- ix Pimentel FA, Oliveira CER, Franca NM, Metabolic syndrome and risk factors for cardiovascular disease in obese children: the relationship with insulin resistance (HOMA IR) *Jornal de Pediatria( Rio J)* 2007; 83 (1) :21-26.
- x Olaiz-Fernandez G, Rivera Dommarco J, Shamah Levy T Rojas, Villalpando Hernandez S, Hernandez Avila, et al. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2006. Cuernavaca. México: Instituto Nacional de Salud Pública, 2006.
- xi Kaplan TA, Montana E 1993 Exercise induced bronchoesasm in nonasthmatic obese children. *Clin pediatrics* 32: 220-225
- xii Vasudevan AR, Wu H, Xydakis AM, Jones P, Smith O, Sweeney J, et al. Eotaxina and obesity. *The journal of clinical Endocrinology and metabolics* 2006 91: 256-261.
- xiii Huang SL, Shiao GM, Chou P. Association between body mass index and allergy in teenage girls in Taiwan. *Clin Exp Allergy* 1999; 29: 323-9.
- xiv Schachter LM, Peat Jk, Salome CM. Asthma and Atopy in overweight children. *Thorax* 2003; 58: 1031-1035
- xv Wickens K, Barry D, Friezema A, Rhodius R, Bone N, Purdie G, Crane J, Obesity and asthma in 11-12 year old New Zealand children in 1989 and 2000. *Thorax* 2005;60:7-12.
- xvi Fagot-A. emergency Type 2 diabetes mellitus in children: epidemiologic evidence *Pediatrics Endocrinology Metabolic* 2000;13(s6).1388-1405.
- xvii Strauss-R. Childhood obesity. *Pediatric Clinics of North America* 2002;49(1):175-200.
- xviii Isomaa B, Almgreen P, Tuomi T, Forsen B, Lahi K, Nissen M, Tasikinen MR, Groop L. Cardiovascular morbidity and mortality associated with metabolic syndrome. *Diabetes Care.*2001;24:683-9.
- xix Freedman D S, Dietz W H, Srinivasan S R and Berenson G. The relation of overweight to Cardiovascular Risk factors among children and adolescents: The Bogalusa Heart Study. *Pediatrics* 1999;103(6):1175-1182
- xx Expert panel of detection, Evaluation, and treatment of high blood cholesterol in adults. Executive summary of the third report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel of Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III). *JAMA* . 2001; 285:2486-2497.
- xxi Weiss R, Dziura J, Burgert TS, et al. Obesity and the metabolic syndrome in children and adolescents. *N. Engl J Med*. 2004; 350: 2362-2374.
- xxii Chi Carolyn H, Wang Yun, Wilson Darrell, Robinson Thomas "Definition of metabolic syndrome in preadolescents girls". *J. Pediatr* 2006; 148: 788-92.
- xxiii Cook S, Weitzman M, Auinger P, Nguten M, Dietz WH. Prevalence of metabolic syndrome phenotype in adolescents: findings from the third National Health and Nutrition Examination Survey;1988-1994. *Arch Pediatric Adolesc Med.*2003;157:821-827
- xxiv Caprio S. Increased insulin secretion in puberty: a compensatory response to reductions in insulin sensitivity *J. Pediatrics* 114: 963-7, 1989.
- xxv Bloch CA, Clemons P, Sperling MA: Puberty decreases insulin sensitivity" *J Pediatr* 110:481-7, 1987.
- xxvi American Diabetes Association. Screening for type 2 diabetes. *Diabetes Care.*2004; 27; S11-S14.
- xxvii Williams CL, Hayman LL, Daniels SR et al. cardiovascular health professionals from the Committee on arteriosclerosis, Hypertension, and Obesity in the Young (AHOY) of the Council on Cardiovascular Disease in the Young American Heart Association. *Circulation*. 2002; 106: 143-160.
- xxviii Barlow SE, Dietz WH. Obesity evaluation and treatment: Expert Committee recommendations. The Maternal and Child Health Bureau, Health Resources and Services Administration and the Department of Health and Human Services. *Pediatrics*. 1998; 102: E29.
- xxix National High Blood Pressure Education Working Group. The fourth report on the diagnostic, evaluation, and treatment of high blood pressure in children and adolescents. *Pediatrics* 2004; 114: 555-576.

- 
- <sup>xxx</sup> Weigman A, Hutten BA, de Groot E . Efficacy and safety of statin therapy in children with familial hypercholesterolemia: a randomized controlled trial. *JAMA* 2004; 292:331-337.
- <sup>xxxi</sup> Dennison BA, Erb TA, Jenkins PL: Television viewing in bedroom associated with overweight risk among low-income preschool children. *Pediatrics* 2002; 109: 1028-1035.
- <sup>xxxii</sup> US. Department of agriculture Dietary Guidelines Advisory Committee. *Nutrition and your health: Dietary Guidelines for American*.2000.
- <sup>xxxiii</sup> Mannino ML, Lee Y, Mitchell DC, Smiciklas-Wright H, Birch LL. The quality of the Girls ' Diets decline and tracks across middle childhood. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2004; 1: 1-11.
- <sup>xxxiv</sup> Mrdjenovic G, Levitsky DA. Nutritional and energetic consequences of sweetened drink consumption in 6 to 13 year -old children. *J Pediatrics* 2003; 142:604-610.
- <sup>xxxv</sup> Calzada R, Ruiz ML, Altamirano BM. Tratamiento del niño obeso. *Acta Pediatr Mex* 1998; 19:260-265.
- <sup>xxxvi</sup> Monzavi K, Dreimane D, Geffner ME, Braun J, Conrad B, Klier M, Kaufman FR. Improvement in risk factors for metabolic syndrome and insulin resistance in overweight youth who are treated with lifestyle intervention. *Pediatrics* 2006 Jun ; 117 (6) e 1111-8 .epub2006may
- <sup>xxxvii</sup> Irz X, Shankar B and Srinivasan CS. Dietary Recommendations in the report of a joint WHO/FAO Expert Consultation on Diet, Nutrition and the Prevention of Chronic Diseases (WHO Technical Report Series 916,203): Potential Impact on Consumption, production and trade of selected food products . 2003;1-52
- <sup>xxxviii</sup> Kelley GA, Kelley KS, Tran ZV. Aerobic exercise and lipids and lipoproteins in women: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Int J Obes Relat Metab Disord*. 2005 Apr 12; [Epub ahead of print]
- <sup>xxxix</sup> Kelly AS, Wetzsteon RJ, Kaiser DR, Steinberger J, Bank AJ, Dengel DR. Inflammation, insulin, and endothelial function in overweight children and adolescents: The role of exercise. *The Journal of pediatrics*.2004;145:361-363.
- <sup>xl</sup> Patalay M, Lofgren IE, Freake HC, Koo SI and Fernandez ML. The lowering of plasma lipids following a weight reduction program is related to increased expression of the LDL receptor and lipoprotein lipase. *J Nutr*.2005;135:735-739.
- <sup>xli</sup> Chinn S, Jarvis D, Burney P; European Community Respiratory Health Survey. Relation of bronchial responsiveness to body mass index in the ECRHS. *European Community Respiratory Health Survey*.Thorax. 2002 Dec;57(12):1028-33.
- <sup>xlii</sup> Lásar S, Boirie Y, Poissonnier C, Petit I, Duche P, Taillardat M, Meyer M and Vermorel M. Longitudinal changes in activity patterns, physical capacities, energy expenditure, and body composition in severely obese adolescents during a multidisciplinary weight-reduction program. *International J Obesity*.2005;29:37-46.
- <sup>xliii</sup> Dixon JB, O'Brien PE. Gastroesophageal reflux in obesity: the effect of lap-band placement. *Obes Surg*1999;9:527-31.
- <sup>xliv</sup> Hasan, RA; Zureikat, GY; Nolan, BM; La Chance, JL.; Amin, Effects Of Overweight On Lung Function In Inner-City Children. *Chest*. 2004; 126:911S.
- <sup>xlv</sup> Ray-CS, Sue-DY, Bray-G, Hansen-JE, Wasserman-K. Effects of obesity on respiratory function. *Am Rev Respir Dis* 1983;128:501-6.
- <sup>xlvi</sup> Zerah-F, Harf-A, Perlemuter-L, Lorino-H, Lorino-A, et al. Effects of obesity on respiratory resistance. *Chest* 1993;103:1470-1476.
- <sup>xlvii</sup> Li AM, Chan D, Wong E , Yin J, Nekson EAS and Fok TF. The effects of obesity on pulmonary function. *Arch Dis Child* 2003;88:361-363.

## **JUSTIFICACION**

En México, la población adolescente con obesidad ha aumentado considerablemente. Según el censo de población del 2006 de ENSANUT, un tercio de los adolescentes padecen de esta enfermedad. Error! Marcador no definido.

El adolescente obeso seguirá así en el 80% de los casos hasta la edad adulta<sup>i</sup> y la obesidad constituye la primera causa de morbi-mortalidad cardiovascular, esta asociación es alarmante y es un punto crítico de intervención para todo aquel médico que está a cargo de la atención de niños y adolescentes.

El tratamiento integral de la obesidad en el niño tienen como objetivo alcanzar metas razonables de reducción de peso o corrección de sobrepeso sin comprometer crecimiento en talla a través de la modificación de la dieta, de los hábitos alimentarios, del nivel de actividad física del paciente y si es necesario incidir en la conducta alimentaria y de actividad física de sus padres y familiares inmediatos.

Desafortunadamente existen estudios contradictorios en adultos del descenso de peso mediante ejercicio y su impacto en el perfil metabólico. De los estudios con buenos resultados en población de adultos se ha visto el impacto benéfico sobre el perfil de lípidos e insulina, así como presión sistólica y diastólica, glucosa en ayuno y el índice de insulina /glucosa en pacientes con o sin síndrome metabólico.

De esta manera se hace imprescindible estudiar el perfil metabólico de este grupo comparado con los no asmáticos y determinar el efecto de la reducción de peso sobre el perfil mencionado.

En vista que no contamos con esta valiosa información en el grupo de adolescentes obesos con asma y sabiendo que la obesidad en este grupo etéreo representa un riesgo para seguir siendo obeso en la edad adulta con las co-morbilidades consecuentes, se hace imperativa esta línea de estudio. Un hecho alarmante ha sido la relación que se ha encontrado entre la mayor cantidad de grasa abdominal y la menor actividad física con un aumento en la mortalidad en adultos. De esta manera probablemente si no incidimos en este grupo nos podremos enfrentar a una generación de adultos con una menor sobrevida esperada en comparación a la de sus padres.

**OBJETIVO PRIMARIO:**

Comparar la presencia del síndrome metabólico en obesos adolescentes con y sin asma leve intermitente.

**OBJETIVOS SECUNDARIOS:**

1. Comparar las alteraciones metabólicas en sangre (colesterol, triglicéridos, lipoproteínas de alta densidad, glucosa, insulina basal y posterior a carga de glucosa) en obesos adolescentes con y sin asma persistente.

2.- Describir las diferencias entre las poblaciones estudiadas de obesos con y sin asma.

3.- Medir los cambios en las alteraciones metabólicas después de la orientación física, nutricional y psicológica.

4.- Establecer si una disminución del 5% de IMC se correlaciona con cambios significativos en las alteraciones metabólicas.

## **HIPOTESIS**

Los adolescentes obesos asmáticos tienen mayor frecuencia de síndrome metabólico que los obesos sin asma.

Hay disminución de perfil de lípidos en los pacientes con pérdida de peso mayor del 5% de IMC.

---

<sup>i</sup> Lakka HM, Laaksonen DE, Lakka TA, Niskanen LK, Kumppusalo e, Tuomilehto J, Salonen JT. The metabolic syndrome and total and cardiovascular disease mortality in middle-aged men. *Jama*.2002;288:2709-2716

## **PROBLEMA**

El asma y la obesidad en adolescentes se han incrementado notablemente en México de acuerdo a los datos de ENSANUT y de ISAAC fase III<sup>Error! Marcador no definido.</sup> la alta morbilidad de ambas representa un problema de salud. Se ignora si las alteraciones metabólicas ocasionadas por la obesidad tienen alguna diferencia en los pacientes obesos con y sin asma, y si estas alteraciones se modifican después de la orientación nutricional, psicológica y física.

## **MATERIAL Y METODOS:**

Este es un ensayo clínico, que forma parte de un estudio longitudinal de 18 meses de seguimiento, para este estudio se analizaron los resultados de los primeros tres meses en un grupo de adolescentes obesos con y sin asma definido por tener un índice de masa corporal arriba de la percentila 95% según tablas de referencia de CDC (Center for disease control and prevention) que fueron sometidos a una actividad física programada, orientación nutricional y manejo con psicoterapia.

Se lanzó una convocatoria en escuelas, familiares de pacientes de nuestro hospital y se reclutaron en total 120 pacientes de los cuales el 50% fueron obesos sin asma (n= 60) y 50% asmáticos (n= 60). De 10 a 16 años, masculinos y femeninos.

Se realizó una exploración clínica completa con la toma de medidas antropométricas que incluyeron peso, talla, perímetro abdominal, perímetro de cintura, relación cintura-cadera, pliegue tricípital y perímetro bicipital.

Se utilizó una báscula marca health-o-meter modelo 402 KL hecha en EE.UU., calibrada y verificada diariamente. El peso se tomó de pie con ropa ligera, sin zapatos, a la misma hora del día con una variación máxima de 1 hora, con vejiga vacía.

La obtención de la medida de la talla se realizó con un estadímetro Holtain Limited Crymych, Dyfec (Gran Bretaña), anotando en centímetros (cm) el resultado. Todos los adolescentes estaban descalzos sobre una superficie plana, haciendo ángulo recto con la barra vertical del estadímetro. Con la cabeza posicionada en el plano Frankfurt horizontal, (viendo directamente hacia el frente, con el borde orbitario inferior en el mismo plano que el conducto auditivo externo). Los brazos colgaban libremente, las manos estuvieron colocadas sobre la parte lateral externa del muslo. Los talones estaban juntos con los bordes internos medios de los pies se formará un ángulo de 60°. Una vez que se tuvieron las medidas mencionadas se les pidió que inhalaran antes de deslizar la cabecera sobre el máximo punto superior de la cabeza del paciente.

Para determinar el perfil metabólico se obtuvieron muestras sanguíneas venosas en ayuno de 12 horas para medición de insulina a través de método inmunoenzimático con lector de ELISA Multiscan<sup>R</sup> (Estados Unidos) colesterol total y triglicéridos por procedimientos enzimáticos por un analizador Dade Behring XL, lipoproteínas de baja densidad y alta densidad por métodos de precipitación estandarizados. Asimismo se tomaron mediciones de glucosa e insulina pre y post carga de glucosa (1.7 gr/kg para una dosis máxima de 75 grs. ). Se obtuvo el índice de HOMA (insulina en ayuno  $\mu\text{UI/ml}$  x glucosa en ayuno  $\text{mg/dl}$  / 405) tomándose en cuenta un valor normal de referencia de 4.0

Se diagnosticó síndrome metabólico según los criterios de la ATP III modificados que fueron más de tres de los siguientes: obesidad central por circunferencia de cintura mayor del percentil 95 , HDL menor de 40 en niños y menor de 50 en niñas, triglicéridos mayor al percentil 95, glucemia mayor a 100, TA por arriba del percentil 95.

Para los valores de triglicéridos, lipoproteínas de alta densidad e insulina, se tomaron en cuenta los valores de referencia publicados por Jessup et al<sup>1</sup>:

## **ESTADISTICA**

Se estimaron medidas de tendencia central y dispersión como media, desviación estandar y error estandar.

La comparación de las medias se realizó con prueba de  $t$  student para muestras independientes en los valores basales de la visita uno de asmáticos con obesidad vs obesos sin asma.

Estratificados de acuerdo a la ganancia o perdida del IMC en cada grupo se uso la prueba de T de students para muestras pareadas Se considero una  $p$  significativa menor de 0.05.

Los datos fueron analizados por SPSS 8.0 (SPSS INC Chicago EU).

## **Resultados**

Se reclutaron 250 pacientes con IMC mayor del 95% según tablas de CDC, de estos se comprometieron a ser incluidos 170 que llegaron en el primer mes, 150 en el segundo y a los 3 meses del estudio 120. De los 120 pacientes, 60 correspondieron al grupo de obesos con asma y 60 obesos sin asma. La edad media de ambos grupos fue de 12 años  $\pm$  1, con una relación hombre:mujer de 1:1. Al comparar de manera inicial nuestros grupos de asmáticos obesos y obesos sin asma como se ve en la tabla 5, los grupos eran homogéneos en cuanto a edad, talla, género e IMC. En la tabla 5 se muestra que en los valores basales de la tensión arterial (TA) y la frecuencia cardíaca (FC) no hubo diferencias, mientras que en la tabla 6 se puede ver las diferencias significativas ( $p < 0.05$ ) cuando se comparó estos grupos en Triglicéridos (TG), HLD, Insulina de 2 hs, glicemia basal y de 2 horas índice de Homma.

En base al comportamiento de ambos grupos al final de los tres meses de seguimiento de la intervención alimentaria, psicoterapia y actividad física, se estratificaron en tres: los que ganaron o quedaron igual en el IMC, los que perdieron menos del 5% del IMC y los que perdieron más del 5% con respecto a su inicio. Así tuvimos que de los 60 asmáticos obesos 24 (40%) ganaron IMC, 25 perdieron menos del 5% (41%) y 11 descendieron más del 5% de su IMC (18%). Mientras que en el otro grupo de obesos sin asma los que ganaron IMC fueron 22 (36.6%), 17 (28%) que perdieron  $< 5\%$  del IMC y 21 (35%) que perdieron más del 5%. (Ver Figura uno). Por lo tanto una tercera parte ganó peso de cada grupo y dos terceras partes descendieron su IMC, sobre todo el número mayor de 5% del descenso fue para los obesos sin asma.

Como se puede ver en las tablas 5-18 el grupo de obesos sin asma fueron los que tuvieron más cambios al descender el IMC más del 5% después de tres meses de seguimiento con la intervención. En el grupo de obesos asmáticos que aumentaron el IMC, se observó incremento deletéreo significativo de triglicéridos y colesterol, y afortunada elevación de HDL; con respecto a las otras evaluaciones hubo diferencia significativa en peso y de su nivel percentilado de IMC con respecto a la visita inicial.

A diferencia de este comportamiento, tanto en el grupo de obesos con asma y sin asma no se observaron cambios significativos en la evaluación metabólica, sin embargo en la antropometría si hubo cambio en IMC y su percentil, TA sistólica y su percentil en los obesos asmáticos y en los no asmáticos solo fue significativo el cambio hacia la baja del IMC y percentil de IMC.

Retomando a los obesos asmáticos con descenso mayor del 5% de su IMC tuvimos observamos cambios favorables como aumento de HDL, y desde el punto de vista antropométrico disminuyó el IMC y su percentil, además de tendencia a la mejoría de presión arterial diastólica y sistólica con  $p: 0.07$ .

Los cambios mas favorables en los parámetros metabólicos fueron en el grupo de los obesos sin asma cuando disminuyeron mas del 5% de IMC ya que en estos se vio mejoría de la insulina basal e insulina postprandial 2 horas y en las antropométricas como peso, IMC y su percentil, circunferencia abdominal y su percentil, TA sistólica y su percentil.

Se detectó síndrome metabólico por la presencia de mas de 3 criterios en 14 de 60 pacientes del grupo de asmáticos obesos (24%) y en 22 de 60 de obesos sin asma (36.6%). De los 14 obesos asmáticos con síndrome metabólico persistieron solo tres al final y 8 de los 22 obesos sin asma con SM. Esto quiere decir que mejoraron sus parámetros y no cumplieron con más de tres criterios para el diagnostico de SM el 78.57% de Obesos asmáticos y el 63.63% de obesos sin asma. Sin embargo llama la atención que en ambos grupos, los que no habían cumplido con más de tres criterios para SM, lo presentaron al final en un número considerable. Así de los 46 adolescentes obesos asmáticos que no tenían más de tres criterios para SM, al final 12 lo tuvieron y en los obesos sin asma de los 37 sin criterios iniciales para SM siete lo tuvieron al final. De tal forma que sumando los pocos que persistieron con SM desde el inicio más los nuevos casos de cada grupo hubo 15 de 60 en ambos (25% por cada grupo).

Así de importante es mencionar la frecuencia de las alteraciones metabólicas en los pacientes en ambos grupos en la primera visita: la más frecuente fue el índice de Homma alterado (mayor a 4) encontrándolo en 79 de 120 pacientes (65.8%), seguido de triglicéridos mayor a 110 mg/dl en 71 pacientes de 120 (59%) sin diferencia significativa en los grupos, HDL bajo ( $<$  percentil 5) presente en 30 pacientes (25%), glucosa anormal o alterada ( $> 100$ mg/dl) en 19 pacientes (15.8%) con diferencia significativa entre ambos grupos ( $p=0.045$ ). HTA percentilada sistólica en 9 pacientes (7.5%) y la diastólica 8 pacientes (6.6%). Estas

frecuencias se modificaron conforme los pacientes aumentaron o disminuyeron de peso siendo el Homma y los triglicéridos los que mas se modificaron después de perder mas del 5% de IMC terminado en 24 pacientes (20%) y en 19 pacientes (15.8%) respectivamente. Ver figura 2.

**DISCUSIÓN.**

La obesidad no puede seguir considerándose como solamente un problema estético, en vista de que es una enfermedad en donde el exceso de grasa corporal se ha acumulado a un grado tal que la salud puede ser afectada. Esta grasa es el componente más variable del cuerpo, puede representar del 5 al 50% del peso corporal; el rango normal es más estrecho siendo de 10 a 30%. Existen periodos de ganancia de adiposidad, uno durante la vida intrauterina (segundo trimestre de gestación). Desde el nacimiento, la acumulación de grasa progresa rápidamente para alcanzar un pico de 29.1% en niños y 32% en niñas de 6 meses de edad. Con el incremento de la edad, la grasa corporal cae y los valores caen a un mínimo de 12.8% en niños de 7 años y 16.4% en niñas de 6 años con un discreto incremento denominado "rebote adipocitario" a 13.7% en niños y 19.4% en niñas a la edad de 10 años. A pesar de que hay diferencias entre géneros desde etapas tempranas, el predominio de la composición grasa es aún más marcado durante la adolescencia. En ambos sexos, la pubertad se caracteriza por un incremento substancial del tamaño del adipocito y del número total de estos y por un cambio en la distribución de la grasa la cual es especialmente marcada en niñas. Por todo lo anteriormente descrito, la pubertad es un tiempo crítico de alto riesgo para el desarrollo del síndrome metabólico.<sup>i ii</sup>

No queda duda que la obesidad, por ser un estado de enfermedad sistémica, puede afectar potencialmente todas las partes de nuestro organismo, es por esto nuestra búsqueda intencionada de encontrar asociaciones entre dos enfermedades muy prevalentes en estos días las cuales se consideran epidemias de las últimas décadas y es importante contribuir en dilucidar si son epidemias paralelas o bien si tienen algún punto de intersección y una relación causa-efecto de manera que se pudieran desarrollar estrategias de prevención que pudieran aplicarse en todos los centros de atención primaria, para lograr un mejor futuro en cuestiones de salud en la vida adulta de nuestros ahora pacientes pediátricos.

Las asociaciones entre obesidad y asma merecen estudiarse desde todos los puntos de vista ya que son enfermedades epidemiológicamente trascendentes que se han convertido en un verdadero problema de salud pública. La hipótesis de que el incremento en la obesidad ha producido un incremento en la incidencia y prevalencia de asma permanece siendo controversial. La mayoría de los estudios grandes transversales y longitudinales muestran que el sobrepeso (usualmente basados en mediciones de IMC) están positivamente asociados con la probabilidad de tener asma, a pesar de que en algunos estudios el riesgo parece ser más significativo en mujeres.<sup>iii</sup>

Se ha intentado buscar interrelaciones entre estas dos enfermedades, algunos investigadores han identificado componentes en la dieta que pudieran proveer un vínculo, como los antioxidantes y ácidos grasos de cadena larga que tienen una tendencia para reducir el riesgo de asma, mientras que las grasas poliinsaturadas aumentan el riesgo de asma. El reflujo gastroesofágico puede contribuir en la asociación debido a que el aumento de la presión intrabdominal observado en la obesidad puede conducir a eventos de reflujo y microaspiraciones que pueden condicionar síntomas de asma en una vía aérea hiperreactora.

La obesidad y el asma son dos enfermedades crónicas donde hay múltiples estudios epidemiológicos que sugieren que la obesidad causa asma sobre todo en adultos. (15-33). En base a una revisión realizada por Tansira, y Weiss (225 referencias) Brisbon<sup>v</sup> se puede concluir en cuanto a la asociación entre obesidad y asma, que la obesidad ha estado asociada con un incremento en la incidencia y prevalencia de asma en muchos estudios epidemiológicos.

Que la pérdida de peso en pacientes asmáticos resulta en una mejoría de la función pulmonar y los síntomas de asma, así como la disminución del uso de medicamentos para la misma. Así mismo La obesidad puede afectar de manera directa el fenotipo del asma por efectos mecánicos incluyendo el estrechamiento de la vía aérea y la modulación de citocinas por el tejido adiposo, a través de genes comunes o regiones genéticas o por efectos específicos de cada género incluyendo la influencia de las hormonas femeninas (estrógenos). La obesidad también puede estar relacionada al asma por interacciones genéticas con la exposición ambiental, incluyendo la actividad física y la dieta. Alternativamente, la obesidad también está ligada estrechamente a otros factores ambientales como actividad física, dieta y peso al nacer.<sup>vi(13)</sup>

En resumen hay diferentes explicaciones del porque la obesidad desencadena asma: a través de cambios pulmonares mecánicos como disminución de capacidad funcional pulmonar por menor contractura muscular, el espasmo bronquial por microaspiraciones causado por menor tono muscular de esfínter esofágico, por respuesta inmunológica inflamatoria (IL 6, leptina IL B TNF), por mecanismo genético común (entre ellos Cr 5q), programación genética, interacción ambiental, influencia hormonal (estrógenos). Por lo tanto esta relación es

multifactorial y faltan más estudios para determinar más factores de riesgo que llevan a un individuo a la obesidad y este al desarrollo de síndrome metabólico principal factor de riesgo para enfermedad cardiovascular.<sup>vii</sup>

El síndrome metabólico es un predictor de enfermedad cardiovascular y de diabetes mellitus<sup>(14-15-16-17)</sup> en nuestro estudio encontramos que en los pacientes con síndrome metabólico tuvieron mas alto los niveles de lípidos, mas bajo el HDL y con percentil mas alto de tensión arterial.

Las diferencias en los resultados de los estudios publicados en el tema de SM se deben en parte a las diferencias entre los criterios utilizados para la definición del mismo, sin embargo, la clasificación más utilizada es la de ATP III. En el estudio de NHANES III de Ferranti et al encontraron una prevalencia de SM en México-americanos del 12.9%, en blancos no hispanos del 10.9% y negros no hispanos de 2.5%<sup>viii</sup> en población general y una frecuencia global en adolescentes obesos del 28.7%. Los investigadores del estudio del corazón de Bogalusa<sup>iError! Marcador no definido.</sup> reportaron una prevalencia del 3.6% en jóvenes de 8-17 años de edad, reportando una mayor prevalencia en niños que tenían sobrepeso u obesidad. También concluyen que la obesidad es el predictor más importante de riesgo para desarrollar todos los componentes del síndrome metabólico. En otro estudio en adolescentes con obesidad moderada (edad media de 12.8) y obesidad grave (edad media de 11.3) la prevalencia de obesidad fue de 38.7% y 49.7% respectivamente<sup>21</sup>. Cruz et al<sup>22</sup> estudió una población de niños hispanos (8-13 años de edad, n=126) con sobrepeso y antecedentes familiares de Diabetes mellitus tipo 2 reportando una prevalencia de SM del 30%. En el estudio de Cruz la alteración más frecuente fue el colesterol HDL bajo. A diferencia de nosotros que encontramos que el parámetro metabólicos alterado más frecuente fue la resistencia a la insulina en el 65% en ambos grupos seguido de los triglicéridos y colesterol así como disminución de HDL. Prácticamente todos tuvieron el perímetro abdominal muy alto e HTA diastólica 6.6% y sistólica 7.5%.

Aunque este no es un estudio de prevalencia, nuestros resultados de SM en adolescentes obesos sin asma coinciden con Ferranti (28.7%) , y Cruz en México (30%)<sup>iError! Marcador no definido.</sup>, no así con que Weiss que reporta más alta prevalencia (38.7% y 49.7% ) y también con los de baja prevalencia como los de Cook<sup>19</sup> que reporta una prevalencia mayor de síndrome metabólico en poblaciones méxico-americanas (5-6%) contra 2% en africo-americanos y 4.8% en blancos. Estas cifras hablan de la importancia de la investigación en nuestro país, ya que pareciera que tenemos una predisposición genéticamente determinada para el desarrollo del SM. Se requieren estudios que comparen estas mismas variables en población pediátrica, para determinar el peso de la raza para el desarrollo del SM.

Con respecto a las cifras reportadas en la literatura sobre asma y obesidad no encontramos la prevalencia de SM en este grupo etéreo asmático. En este caso es de llamar la atención que fue muy similar al inicio y al final (24 a 36% basal 25 % en ambos) sin diferencia a la de los obesos sin asma. Nosotros creíamos al inicio del estudio que los asmáticos obesos tendrían mayor frecuencia de SM, debido a la actividad física limitada por la madre por el miedo a tener crisis, por el antecedente de haber usado al menos durante su evolución del asma uno a dos ciclos cortos de esteroide sistémico o inhalado alguna vez en su vida .Sin embargo esto no fue así, y puede ser explicable por que nuestros pacientes eran asmáticos leves controlados sin uso de esteroides sistémicos y/o inhalados tres meses antes. Así puede ser que la obesidad por sí misma, independiente de otros factores es el problema de mayor peso para determinar el desarrollo actual o futuro de síndrome metabólico.

Este estudio muestra que la obesidad es el determinante mayor para la resistencia a la insulina y la alteración de la regulación de los lípidos. Se encontró una correlación directa entre la proporción de elevación del IMC y la alteración de la insulina y la glucosa como se había demostrado en publicaciones previas.

Existen escasos estudios en niños que describen las alteraciones mas frecuentes encontradas sin embargo en nuestro estudio se corrobora lo descrito en adultos, a mayor IMC mayor alteración en el perfil de lípidos, TA y glicemia con mayor índice de Homma que se traduce en resistencia a la insulina.

La prevalencia de una circunferencia de cintura excesiva fue incrementándose con la edad en los hombres según el estudio de ENSANUT lo cual se demostró en nuestro estudio.

Los cambios de estilo de vida en la dieta , actividad física se recomienda como primera línea de la terapia para el sobrepeso, resistencia a la insulina y dislipidemia ( y la actividad

física mejora la sensibilidad a la insulina y la glucemia)<sup>(34)</sup>. El ejercicio puede mejorar la tolerancia a la glucosa y la sensibilidad a la insulina inclusive sin pérdida de peso.<sup>(35)</sup>

Desafortunadamente como en algunos metaanálisis<sup>(34-35)</sup> es frustrante el manejo de la obesidad ya que la mayoría de las intervenciones con dieta fallan y son mejores las que combinan dieta y actividad física, pero aun así la falla es alta y solo bajan un 30% como es nuestro caso. Vimos la mejoría sobre todo cuando bajaron más del 5% del IMC en los parámetros antropométricos de cintura, presión arterial, FC pero los cambios más notables en el perfil metabólico aún quedan por verse, muy probablemente por que tres meses de intervención sea insuficiente para darnos un resultado impactante. Así en nuestro estudio se demostró que con la disminución de peso de más 5% de IMC hubo una con mejoría en el perfil de lípidos, percentil de la TA, percentil de circunferencia abdominal aunque no todo fue estadísticamente significativo en ambos grupos, siendo más significativo en el grupo de obesos sin asma.

Muy probablemente la dieta los triglicéridos aumentaron en ambos grupos a pesar de la disminución del IMC una porque tuvieron mayor ingesta de carbohidratos y otra es que el tiempo es insuficiente para ver cambios

A pesar de que el tiempo de estudio entre el inicio y el tiempo de corte fue corto (3 meses) encontramos resultados alentadores sobretodo cuando disminuyeron más del 5% del IMC.

Finalmente todas estas medidas de educación de cambios de hábitos y de estilo de vida en los adolescentes tienen la finalidad de evitar en el futuro tener adultos jóvenes con enfermedades de ancianos, y esto es el punto más importante de este estudio ya que estas enfermedades no tienen cura, por lo que su prevención cobra mayor importancia que su tratamiento.

Hacen falta estudios longitudinales pediátricos de éste tipo tomando en cuenta que es difícil ya que se necesita seguimiento por largo tiempo de la población, la cual por ser adolescente tiene toda la problemática propia de ésta edad, además de que la escuela a veces no les permite acudir a tiempo a sus citas y poco apego a la dieta y con más número de horas dedicadas a las tareas y menos tiempo de realización de ejercicio.

Pese a todos estos inconvenientes se hace un esfuerzo ya que vale la pena por nuestros adolescentes y futuros adultos.

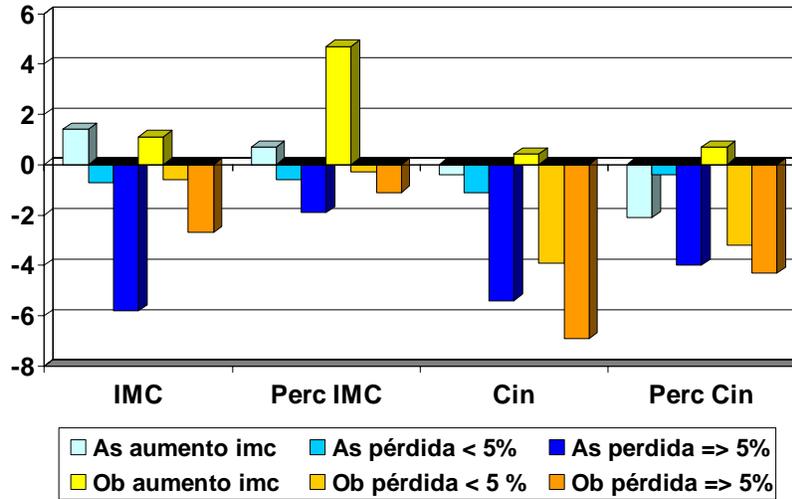
- 
- <sup>i</sup> Guo SS, Wu W, Cameron W, Roche AF. Predicting overweight and obesity in adulthood from body mass index values in childhood and adolescence, *Am J clin Nutr* 2002; 76:653-8.
- <sup>ii</sup> Meigs James Definitions and mechanisms of the metabolic syndrome *Current Opinion in Endocrinology and Diabetes*, 2006: 13:103-110.
- <sup>iii</sup> Ford Earl S. The epidemiology of obesity and asthma *J Allergy Clin Immunol* 2005;115:897-909.
- <sup>iv</sup> Habby MM, Peat JK, et al. Asthma in pre-school children: prevalence and risk factors. *Thorax* 2001;56:589-95.
- <sup>v</sup> Brisbon N, Pluma J, Brawer R, Paxman D, The asthma and obesity epidemics: The role placed by the built environment- a public health perspective. *J Allergy Clin Immunol* 2005;115:1024-8.
- <sup>vi</sup> Kimm SY, Obarzanek E. Childhood Obesity: A new Pandemic of the New Millenium. *Pediatrics*.2002; 110:1003-1007.
- <sup>vii</sup> Weiss Scout. Obesity : insight into the origins of asthma. *Nature immunology* Jun 2005. %37-539.
- <sup>viii</sup> De Ferranti S, Gauvreau K, Ludwig D, Neufeld E, Newburger J, Rifai N. Prevalence of the metablc syndrome in American adolescents. *Circulation* 2004;110:2494-97.
- <sup>56</sup> Retnakaran R, Zinman B, Connelly PW, Harris SB, Hanley A. Non-traditional cardiovascular risk factors in pediatric metabolic syndrome. *J Pediatr* 2006; 148:176-82.

**Conclusiones:**

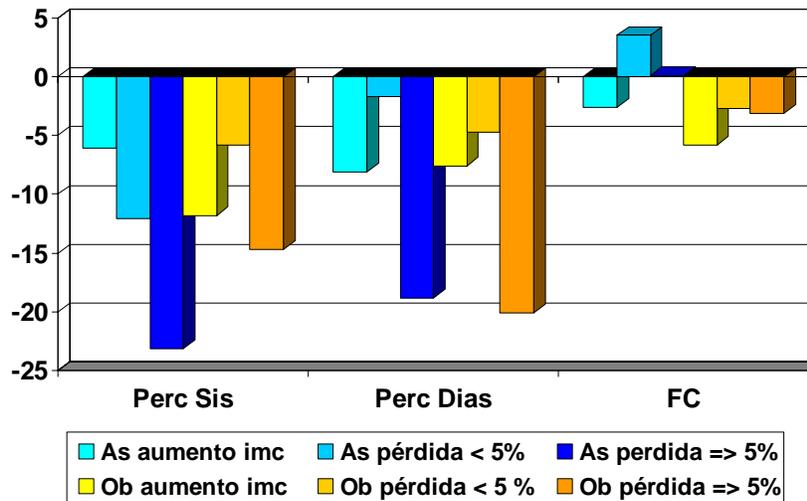
- La 2/3 partes de ambos grupos bajo su IMC (bajan de percentil)
  - Los obesos que incrementaron su IMC tuvieron más alteración metabólica e inflamatoria
  - Inicialmente el 23.3 % de los asmáticos tuvieron Síndrome Metabólico y 36.6% de los no asmáticos obesos
  - A los 3 meses alrededor de las 2/3 en ambos grupos mejoraron del síndrome metabólico
  - Los que perdieron más del 5% del IMC en ambos grupos modificaron su perfil de lípidos, citocinas y bajaron de percentil corregido en cintura y percentil de T/A Sistólica y Diastólica
- 
- Limitaciones
  - Perdida de pacientes (23.5%)
  - A la fecha no se pueden hacer aún comparaciones por género
  - Poco tiempo para valorar cambio metabólico (3 meses)\*
  - Enfermedad inflamatoria y metabólica crónica silenciosa dinámica.

## Anexos

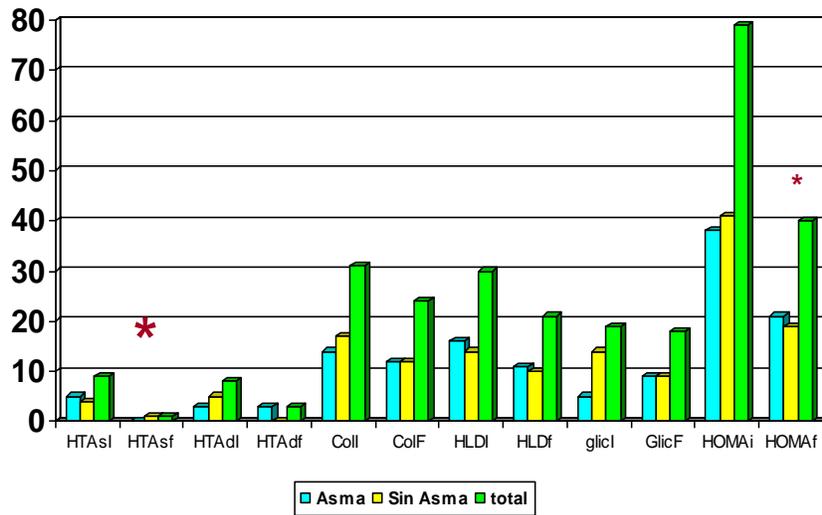
### Cambio en variables v1 vs v4



### Cambio en variables v1 vs v4

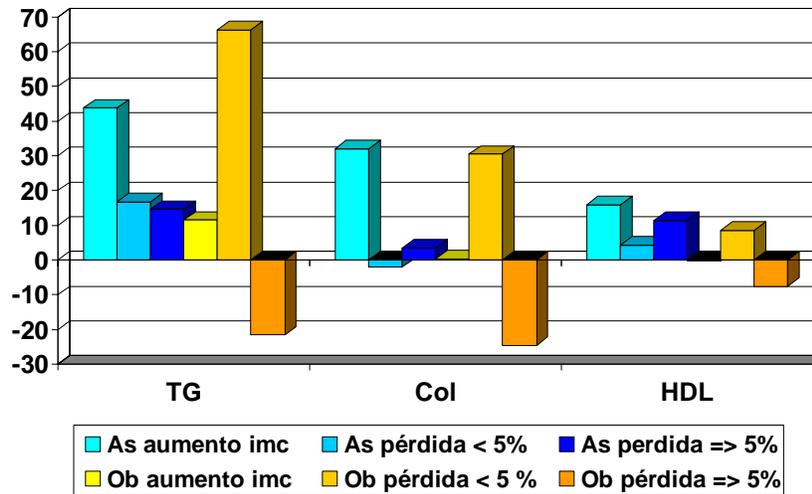


**Comparación de los niveles medios de lípidos y presión sistólica y diastólica en dos grupos de adolescentes obesos**



Chi<sup>2</sup> p<0.05 Valores basales vs finales \*

**Cambio en variables v1 vs v4**



Nota: HDL esta graficado como hipo HDL.

tabla 1: estudios en adultos

referencia	Autor	Población	Estudio	Edad	N	Conclusiones
2001 <sup>i</sup>	Young SYN	Población general con asistencia medico militar tres ciudades EU	Casos y controles	17-96	2788 asmáticos 39,637 controles	Riesgo mayor de asma de 20 a 150% mas con IMC de 30 a 40 kg/m2
2000 <sup>ii</sup>	Schachter LM	Adultos blancos zona Australiana	transversal	17-73	1971 adultos	IMC >35 se asoció con mas riesgo de asma pero no a mayor Hiperreactividad bronquial ( reto metacolina)
1999 <sup>iii</sup>	Shaheen SO	Cohorte de 1970 en Gran Bretaña	transversal	26	8960 adultos	51% mas riesgo de asma en mujeres con IMC de 25 a 29 Kg/m2 y 84 mas riesgo en mujeres con IMC >30 Kg/m2
1999 <sup>iv</sup> (54)	Chen Y	Muestra nacional representativa Canadá	transversal	>12	17, 605 pacientes 9,557 mujeres	86% mas riesgo de asma con mujeres con IMC >28 Kg/m2
1999 <sup>v</sup>	Celedon JC	Adultos ocho poblaciones de Anhui, China	transversal	>18	7,109 pacientes	Las mujeres no fumadoras con IMC >30 tuvieron 170% mas riesgo de tener asma.
1999 <sup>vi</sup>	Camargo CA	Registro nacional de Enfermeras de EU	longitudinal	26-46	85,911 mujeres	Mujeres con IMC >30 Kg/m2 tuvieron 170% mas riesgo de desarrollar asma
2001 <sup>vii</sup>	Beckett WS	Adultos jóvenes reclutados de cuatro ciudades de EU	Longitudinal 10 años	18-30	4547 adultos	Mayor riesgo de incidencia de asma 20% en mujeres con mayor IMC. Menos actividad física no se asoció a aumento peso y asma
2002 <sup>viii</sup>	Chen Y	Encuesta nacional de salud, Canadá 1994-95 y 1996-97	Longitudinal 2 años	20-46	9,149 adultos	La incidencia de asma fue de 1.6 en hombres y 2.9 en mujeres. Las mujeres con IMC >30 tuvieron 90% mas riesgo de desarrollar asma.

ESTUDIOS DE ASMA Y OBESIDAD EN NIÑOS

Tabla 2

referencia	Autor	Población	Estudio	Edad años	N	Conclusiones
------------	-------	-----------	---------	-----------	---	--------------

1998 <sup>ix</sup>	Gennuso	Niños de centro de desarrollo urbano NY, EU	Casos y controles	4-16	85 asmáticos 86 controles	31 vs 12% de obesidad (asmáticos vs controles)
2001 <sup>x</sup>	Figueroa-Muñoz	Muestra nacional 1993-94 Escocia e Inglaterra	transversal	4-11	14,918 niños	Niños con obesidad tuvieron 24% mas de riesgo de asma
2000 <sup>xi</sup>	Epstein	III Encuesta Nacional de Salud y Nutrición EU	transversal	6-16	5,154 niños	Asma, tiempo de televisión y obesidad materna fueron predictores de obesidad en niños
2001 <sup>xii</sup>	Mutius et al	III Encuesta Nacional de Salud y Nutrición EU	transversal	4-17	7,505 niños	25% de los niños con > IMC tuvieron 77% mas riesgo de asma comparados con 25% de niños con <IMC
2002 <sup>xiii</sup>	Rodríguez MA, et al	III Encuesta Nacional de Salud y Nutrición EU	transversal	2 meses a 16 años	12,388 Niños	Niños con IMC >p 85 presentaron 65% mas riesgo de ser asmáticos. Riesgo consistente entre niños caucásicos, negros y México americanos.
1998 <sup>13</sup>	Huang and Shiao	Escolares de áreas rurales y urbanas en Taiwán	transversal	13-15	1,459 niños	77% mas riesgo de asma en 20% de mujeres adolescentes con mayor IMC.
2001 <sup>xiv</sup>	Castro Rodriguez	Cohorte niños nacidos 1980-1984 en Arizona , EU	longitudinal	1-13	1,246 niños	Niñas con sobrepeso y obesidad tuvieron 220% mas riesgo de sibilancias frecuentes
1998 <sup>xv</sup>	Belamarich et al.	Niños hispanos y negros de zonas urbanas , NY EU	Casos y controles	2-18	209 asmáticos 1017 controles	Niños obesos con asma tenían mayor ausentismo , mayor medicación y mayores flujos espiratorios
2000 <sup>xvi</sup>	Luder et al	Siete ciudades urbanas EU	transversal	4-9	1,322 niños	Niños con asma y obesidad fueron mas sintomático, usaban mas medicamentos y mas visitas a urgencias.
2001 <sup>xvii</sup>	Chinn and Rona	Estudio nacional de salud y crecimiento en Inglaterra y Escocia	longitudinal	5-11	3,600-5000 niños por año	El análisis longitudinal no encontró asociación de asma y obesidad.

2001 ¡Error! Marcador no definido.	Chinn and Rona	Estudio nacional de salud y crecimiento Inglaterra	transversal	5-6	285	Se reportaron como asmáticos por si mismos
2003 <sup>xviii</sup>	Guilliand et al	Estudio de Salud en niños EU	transversal	7-18	1799 niños 1993 niñas	Se reportaron como asmáticos por un médico
2003 <sup>xix</sup>	Gold et al	6 ciudades de EU	transversal	6-14	4970 niños 4858 niñas	Reportaron asma por los padres o médicos con sibilancias

Tabla 3 : se exponen los diferentes criterios utilizados para la definición del SM: <sup>24</sup>

Requerida:	NCEP ATP3 2005	ATP III Modificada En niños	IDF 2005	EGIR 1999	WHO 1998	ACE 2003
			Cintura mas de 94 cm (hombre) 80 cms (mujer)	Resistencia a la insulina o hiperinsulinemia en ayuno de más del 25%	Resistencia a la insulina, glucosa mayor de 110mg/dl o glucosa de 2 hrs postprandial de > 140mg/dl	Alto riesgo de Resistencia a la insulina o IMC mayor de 25kg/m <sup>2</sup> o cintura mayor de 102 cms (hombres) o de 88 cms (mujeres)
No. De anormalidad es	3 de:	3 de	Y dos de:	Y dos de:	Y dos de:	Y dos de:
Glucosa	>100mg /dl	> 100 mg/dl	>100mg/dl o diabetes diagnostica da	110 mg/dl		110 mg/dl o glucosa de 2 hrs 140mg/dl
Colesterol HDL	>40 mg/dl en hombres y <50 mgdl en mujeres	< 40 mg/dl en niños < 50 mg/dl en niñas	<40 mg/dl en hombres y <50 mg/dl en mujeres	< 40 mg/dl	<35 mg/dl en hombres y <40 mg/dl en mujeres	<40 mg/dl en hombres y <50 mg/dl en mujeres
Triglicéridos	110mg/d l	>percentil e 95 (130 mg/dl)	150 mg/dl	180 mg/dl	150 mg/dl	150 mg/dl
Obesidad	Cintura de 102 cms (hombre s) 88 cms (mujeres	Niños y niñas : > percentil 95 (75 cm)		Cintura de 94 cms (hombres) o 80 cms (mujeres)	Radio cintura/cade ra > 0.9 (hombres) o >0.85 (mujeres o IMC 30	

	) o IMC mayor de la percentil a 95.				kg/m <sup>2</sup>	
Hipertensión	>130/85	> percentil 95	130/85mm/Hg	140/90mm/Hg	140/90mm/Hg	130/85mm/Hg

ACE: American College of Endocrinology; Colegio Americano de Endocrinología

EGIR: European Group for the Study of insulin Resistance; Grupo Europeo para el Estudio de la Resistencia a la Insulina

IDF: International Diabetes Federation; Federación Internacional de Diabetes

NCEP ATP-3: National Cholesterol Education Program's Adult Treatment Panel. ; Programa Nacional de Educación para el Colesterol y Panel de Tratamiento para Adultos

WHO: World Health Organization; Organización Mundial de la Salud

Tabla 4 los criterios para el Dx de de ATP III.<sup>xx</sup> Sin embargo recientemente otros estudios y de acuerdo al autor

Autor año	HTA	HDL	TG	Glucosa	Circunferen. Cintura	IMC	Insulina
Cruz et al 2004 <sup>xxi</sup>	> 90 percentil edad y sexo	< 10 percentil edad y sexo	>90 percentil edad y sexo	Mas 110 y < de 126	>90 Percentil para edad y genero		
Srinivasan et al 2002 <sup>xxii</sup>	> 75 percentil edad y sexo	> 75 percentil de colesterol o TG/HDL				>75 percentil edad y sexo	> 75 Percentil edad y sexo
Cook et al 2003 <sup>¡Error! Marcador no definido.</sup>	>90 percentil edad y sexo	<40 mg/dl	>110 mg/dl	>110 mg/dl	>90 percentil		
Weiss et al 2004 <sup>¡Error! Marcador no definido.</sup>	>95 percentil edad y sexo	< 5 th percentil edad y sexo	>95 percentil edad y sexo	Glucosa > 140 mg/dl a las 2 horas		Obesidad moderada 2.0-2.5 Grave Z: >2.5	

Tabla 5

**COMPARACIÓN DE LOS VALORES BASALES MEDIOS Y SU DESVIACION ESTÁNDAR EN LA ANTROPOMETRIA DE DOS GRUPO DE OBESOS ASMATICOS Y NO ASMATICOS Tabla 4 y 5**

	Obesos	N	Media	DE
Peso (kg) *	Asma	60	68.47	11.70
	Sin Asma	60	73.45	15.14
Talla (cm)	Asma	60	155.19	8.30
	Sin Asma	60	154.72	7.87
Edad	Asma	60	12.49	1.59
	Sin Asma	60	12.15	2.30
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	Asma	60	28.81	5.43
	Sin Asma	60	30.38	4.58
percentil del IMC corregido a valor máximo de 99.99	Asma	60	97.21	5.99
	Sin Asma	60	97.78	4.10
perimetro de cintura percentilado	Asma	60	97.81	1.64
	Sin Asma	60	98.26	1.45
PA Sistólica.	Asma	60	109.71	9.57
	Sin Asma	60	109.84	9.43
PA Diastólica.	Asma	60	69.92	7.70
	Sin Asma	60	69.81	7.83
Percectiles Sistólica	Asma	60	60.47	27.44
	Sin Asma	60	59.02	27.41
Percentiles Diastólica	Asma	60	70.10	22.87
	Sin Asma	60	70.20	22.94
FC lat/min	Asma	60	78.71	8.67
	Sin Asma	60	81.34	7.30

\*p <0.05

Tabla 6

COMPARACIÓN DE LOS VALORES BASALES MEDIOS Y SU DESVIACION ESTÁNDAR EN EL PERFIL METABOLICO DE DOS GRUPO DE OBESOS ASMATICOS Y NO ASMATICOS

	Obesos	N	Media	DS
*TG Normal <110 mg (percentil 95)	asma	60	128.22	65.82
	Sin asma	60	164.06	121.42
Colesterol N=< 200 mg/dL	asma	60	169.65	33.28
	Sin asma	60	182.87	59.84
*HDL N= mujeres >50 N=Hombres >40 (>percentil 5)	asma	60	40.54	15.69
	Sin asma	60	50.06	22.82
Ac. Úrico N=2.4-6.4 mg/dl	asma	60	5.57	1.34
	Sin asma	60	6.46	2.56
Insul. Basal N=<15 mUI/L;	asma	60	22.58	10.38
	Sin asma	60	27.09	17.44
*Insulina 2 hrs. N= 6-84mUI/L	asma	60	43.08	23.22
	Sin asma	60	67.27	57.14
*Gluc. Basal N= 60-100 mg/dl	asma	60	88.75	8.97
	Sin asma	60	98.00	24.03
*Gluc. 2 horas N=<200 mg/dL	asma	60	94.17	12.60
	Sin asma	60	105.42	29.03
*I. De Homma <4 unidades	asma	60	5.02	2.51
>4 =Resistencia ins	Sin asma	60	6.84	5.15

\*p <0.05

Tabla 7 y Tabla 8

**Comparación de los valores medios antropométricos antes y después de tres meses de intervención en un grupo de adolescentes obesos asmáticos que ganaron IMC**

	Media	N	DS
*Peso (kg) basal	67.22	26	9.96
*Peso (kg) final	72.25	26	13.15
*IMC basal	28.17	26	2.55
IMC basal	29.61	26	2.75
Circ. Abd. Inicial	95.63	9	7.59
Circ. Abd. final	95.19	9	8.94
PERcentil de IMC	97.71	26	1.85
percentil imc x cdc v4	98.39	26	0.85
*percentil corregido a valor maximo de 99.99 (Cintura)	96.41	9	9.57
*percentil corregido a valor maximo de 99.99	94.30	9	11.32
PA SIST.	109.08	25	8.75
PA SIST.	108.00	25	5.00
PA diast.	69.00	25	7.77
PA diast.	66.40	25	7.71
percentiles sistolica v1	62.58	25	26.29
PERSISV4	56.44	25	19.32
percentiles diastolica v1	67.82	25	23.51
PERDIAV4	59.71	25	25.47
FC lat/min	79.72	25	6.83
FC lat/min	77.08	25	7.15

\*P<0.05 comparación de los valores basales y a los 3 meses

**Comparación de los valores medios del perfil metabólico antes y después de tres meses de intervención en un grupo de adolescentes obesos asmáticos que ganaron IMC**

	Media	N	DS
*TG basal Normal <130 mg (percentil 95)	116.04	24	56.51
* TG final	159.88	24	96.57
*Colesterol basal N= 200 mg/dL	166.58	24	36.11
*Colesterol final	198.71	24	78.14
*HDL basal- N= mujeres >50 N=Hombres >40 (>percentil 5)	41.74	23	14.77
*HDL final	57.70	23	24.52
Ac. Úrico basal ( 2.4-6.4 mg/dl) N=2.4-6.4 mg/dl	5.33	24	1.30
Ac. Úrico final (2.4-6.4 mg/dl)	5.63	24	1.77
Glc. Basal 60-100 mg/dl N= 60-100 mg/dl	87.96	24	8.65
Glc. Basal 60-100 mg/dl	92.71	24	14.76
Glc. 2 horas <126 mg/dL N= <200 mg/dL	94.50	24	13.34
Glc. 2 horas <126 mg/dL	100.54	24	30.72
Insul. Basal 5-40 mU/L; >16,7 (inicial) N=<15 mU/L;	20.95	23	9.89
Insul. Basal 5-40 mU/L; >16,7 (final)	24.26	23	11.79
Insulina 2 hrs. 6-84mU/L ( inicial) N=6-84mU/L	44.44	22	23.39
Insulina 2 hrs. 6-84mU/L (final)	49.65	22	31.02
I. De Homma >3,8 resistencia ins (inicial) <4 unidades	4.47	20	2.28
I. De Homma >3,8 resistencia ins (final)	4.64	20	2.78

\*P<0.05 comparación de los valores basales y a los 3 meses

Tabla 9

Comparación de los valores medios antropométricos antes y después de tres meses de intervención en un grupo de adolescentes obesos asmáticos que perdieron <5% IMC

	Media	N	DS
Peso (kg)	70.06	25	13.46
Peso (kg)	69.84	25	13.02
*IMCV1	28.07	25	2.87
*IMCV4	27.31	25	2.81
Circ. Abd.	96.41	9	5.34
Circ. Abd.	95.27	9	4.21
*PERCENTIL DEL IMC inicial	97.67	25	1.69
*percentil imc x cdc final	97.01	25	2.09
percentil corregido a valor maximo de 99.99 PAI	97.23	9	5.40
percentil corregido a valor maximo de 99.99 Paf	96.82	9	5.96
PA SIST.	110.20	25	9.63
PA SIST.	106.28	25	6.40
PA diast.	71.20	25	7.26
PA diast.	70.40	25	6.76
*percentiles sistolica v1	58.21	25	27.42
*PERSISV4	46.09	25	24.24
percentiles diastolica v1	74.11	25	20.80
PERDIAV4	72.41	25	19.57
FC lat/min	79.64	25	10.19
FC lat/min	76.16	25	6.19

\*P<0.05 comparación de los valores basales y a los 3 meses

Tabla 10

Comparación de los valores medios del perfil metabólico antes y después de tres meses de intervención en un grupo de adolescentes obesos asmáticos que disminuyeron su IMC<5% Tabla 9

	Media	N	DS
TG inicial N=< 110 mg/dl	139.92	25	70.66
TG final	156.68	25	79.61
Colesterol inicial N= < 200mg/dL	173.16	25	32.17
Colesterol final	171.04	25	44.17
HDL inicio N= F >50 M >40	41.17	24	12.70
HDL final	45.54	24	14.51
Ac. Úrico inicial N= 2.4-6.4 mg/dl	5.93	25	1.57
Ac. Úrico final	5.66	25	1.52
Gluc. Basal inicial N= <100 mg/dl	88.96	25	10.18
Gluc. Basal final	91.68	25	14.03
Gluc. 2 horas inicial N= <200 mg/dL	92.88	25	14.18
Gluc. 2 horas final	92.52	25	15.59
Insul. Basal inicial N= 5-40 mU/L	22.35	25	12.39
Insul. Basal final	27.20	25	19.37
Insulina 2 hrs. inicial N= 6-84mU/L	39.47	25	26.49
Insulina 2 hrs. final	42.88	25	26.08
I. De Homma inicial N=< 4 resistencia ins	4.26	24	2.62
I. De Homma final	4.45	24	3.91

P>0.05 comparación de los valores basales y a los 3 meses= sin diferencia

Tabla 11

Comparación de los valores medios antropométricos antes y después de tres meses de intervención en un grupo de adolescentes obesos asmáticos que perdieron >5% IMC

	Mean	N	Std. Deviation
*Peso (kg)	67.91	12	11.89
*Peso (kg)	64.29	12	11.61
IMCV1	31.76	12	11.04
IMCV4	25.97	12	2.22
*Circ. Abd.	95.55	6	9.87
*Circ. Abd.	90.12	6	10.73
*PERIMC1	98.34	12	0.99
*percentil imc x cdc v4	96.46	12	1.38
*percentil corregido a valor maximo de 99.99	99.59	6	0.98
*percentil corregido a valor maximo de 99.99	95.54	6	6.83
PA SIST.	110.00	12	12.06
PA SIST.	103.33	12	6.51
PA diast.	69.17	12	9.00
PA diast.	62.50	12	6.22
percentiles sistolica v1	61.04	12	32.74
PERSISV4	37.94	12	26.69
percentiles diastolica v1	66.16	12	27.04
PERDIAV4	47.31	12	24.78
FC lat/min	75.42	12	8.47
FC lat/min	75.50	12	6.17

\*P<0.05 comparación de los valores basales y a los 3 meses

Tabla 12

**Comparación de los valores medios del perfil metabólico antes y después de tres meses de intervención en un grupo de adolescentes obesos asmáticos que disminuyeron su IMC>5%**

		Mean	N	Std. Deviation
TG F inicial	N= <110 mg/ dl	128.18	11	66.31
TG F final		142.82	11	80.46
Colesterol inicial	N= <200 mg/dl	169.36	11	33.75
Colesterol final		165.91	11	41.45
*HDL inicial	F >50 M > 40	30.36	11	14.49
*HDL final		41.64	11	13.57
Ac. Úrico inicial	N= 2.4-6.4 mg/dl	5.31	11	0.88
Ac. Úrico final		4.94	11	1.22
Gluc. Basal inicial	N= <100 mg/dl	90.18	11	8.55
Gluc. Basal final		92.18	11	12.59
Gluc. 2 horas inicial	N = <200 mg/dl	96.64	11	8.04
Gluc. 2 horas final		88.91	11	11.68
Insul. Basal inicial	N= <15 MUI/L	24.80	10	7.17
Insul. Basal final		19.58	10	5.18
Insulina 2 hrs. inicial	N= 6-84 MUI/ml	44.65	10	15.73
Insulina 2 hrs. final		34.94	10	20.07
I. De Homma inicial	N= <4	5.39	9	1.57
I. De Homma final		4.35	9	1.24

\*P<0.05 comparación de los valores basales y a los 3 meses

Tabla 13

**Comparación de los valores medios antropométricos antes y después de tres meses de intervención en un grupo de adolescentes obesos sin asma que ganaron IMC**

	Media	N	DS
*Peso (kg)	72.6818	22	14.2475
*Peso (kg)	75.2682	22	14.0217
*IMCV1	29.4995	22	4.4476
*IMCV4	30.6491	22	4.5041
Circ. Abd.	95.7143	7	8.4452
Circ. Abd.	100.4429	7	7.6199
*PERIMC1	97.5386	22	1.8800
*percentil imc x cdc v4	97.9545	22	1.7061
percentil corregido a valor maximo de 99.99	96.6676	7	3.3799
percentil corregido a valor maximo de 99.99	97.4175	7	4.4030
PA SIST.	110.0000	22	8.0178
PA SIST.	106.8182	22	7.7989
PA diast.	69.2273	22	6.4729
PA diast.	66.5455	22	5.7877
perctiles sistolica v1	59.2723	22	28.7384
PERSISV4	47.5018	22	24.9302
percentiles diastolica v1	69.4332	22	20.9299
PERDIAV4	61.8332	22	21.7111
*FC lat/min	82.5455	22	7.5827
*FC lat/min	76.6818	22	8.6100

\*P<0.05 comparación de los valores basales y a los 3 meses

Tabla 14

**Comparación de los valores medios del perfil metabólico antes y después de tres meses de intervención en un grupo de adolescentes obesos sin asma que ganaron IMC**

		Media	N	DS
TG F inicial	N= <110 mg/ dl	125.50	22	67.26
TG F final		137.00	22	54.20
Colesterol inicial	N= <200 mg/dl	165.09	22	36.00
Colesterol final		165.41	22	38.75
HDL inicial	F >50 M > 40	44.91	22	16.55
HDL final		44.68	22	9.24
Ac. Úrico inicial	N= 2,4-6,4 mg/dl	5.80	22	1.22
Ac. Úrico final		5.69	22	1.27
Gluc. Basal inicial	N= <100 mg/dl	93.00	22	15.50
Gluc. Basal final		88.68	22	14.33
Gluc. 2 horas inicial	N = <200 mg/dl	102.59	22	26.32
Gluc. 2 horas final		87.27	22	14.33
*Insul. Basal inicial	N= <15 MU/L	25.61	21	14.17
*Insul. Basal final		29.36	21	17.49
*Insulina 2 hrs. inicial	N= 6-84 MU/ml	58.56	21	37.99
*Insulina 2 hrs. final		41.58	21	23.79
L De Homma inicial	N= <4	5.75	19	3.40
L De Homma final		5.16	19	3.77

\* P= <0.05

Tabla 15

**Comparación de los valores medios antropométricos antes y después de tres meses de intervención en un grupo de adolescentes obesos sin asma que perdieron <5% IMC**

	Media	N	Std. Deviation
Peso (kg)	74.05	21	18.37
Peso (kg)	74.86	21	19.33
*IMCV1	31.07	21	5.51
*IMCV4	30.45	21	5.32
Circ. Abd.	97.16	8	8.00
Circ. Abd.	93.29	8	9.96
*PERIMC1	98.55	21	1.18
*percentil imc x cdc v4	98.25	21	1.45
percentil corregido a valor maximo de 99.99	98.88	8	3.13
percentil corregido a valor maximo de 99.99	95.71	8	6.55
PA SIST.	108.81	21	9.73
PA SIST.	107.62	21	6.82
PA diast.	69.29	21	8.11
PA diast.	66.67	21	5.77
percentiles sistolica v1	58.56	21	25.33
PERSISV4	52.79	21	25.06
percentiles diastolica v1	68.03	21	24.23
PERDIAV4	63.33	21	20.56
FC lat/min	81.52	21	7.39
FC lat/min	78.81	21	8.26

\*P<0.05 comparación de los valores basales y a los 3 meses

Tabla 16

**Comparación de los valores medios del perfil metabólico antes y después de tres meses de intervención en un grupo de adolescentes obesos sin asma que disminuyeron su IMC<5%**

	Mean	N	DS
TG F inicial N= <110 mg/dl	174.24	17	129.97
TG F final	240.53	17	223.69
Colesterol inicial N= <200 mg/dl	180.94	17	32.28
Colesterol final	211.29	17	105.52
HDL inicial F >50 M > 40	48.88	16	19.60
HDL final	57.50	16	30.55
Ac. Úrico inicial N= 2.4-6.4 mg/dl	6.60	17	1.58
Ac. Úrico final	6.79	17	3.01
Gluc. Basal inicial N= <100 mg/dl	94.06	17	18.99
Gluc. Basal final	103.82	17	41.49
Gluc. 2 horas inicial N = <200 mg/dl	95.53	17	22.77
Gluc. 2 horas final	97.35	17	24.92
Insul. Basal inicial N= <15 MUI/L	26.12	19	14.79
Insul. Basal final	37.14	19	36.75
Insulina 2 hrs. inicial N= 6-84 MUI/ml	58.11	19	63.56
Insulina 2 hrs. final	69.76	19	68.01
I. De Homma inicial N= <4	6.39	13	4.04
I. De Homma final	9.67	13	10.14

Tabla 17

**Comparación de los valores medios antropométricos antes y después de tres meses de intervención en un grupo de adolescentes obesos sin asma que perdieron >5% IMC**

	Media	N	DS
*Peso (kg)	73.65	21	13.09
*Peso (kg)	68.00	21	9.96
*IMCV1	30.62	21	3.68
*IMCV4	27.92	21	2.88
*Circ. Abd.	96.12	13	8.44
*Circ. Abd.	89.22	13	8.27
*PERIMC1	98.74	21	0.83
*percentil imc x cdc v4	97.60	21	1.75
percentil corregido a valor maximo de 99.99	97.74	13	5.09
percentil corregido a valor maximo de 99.99	93.45	13	9.10
PA SIST.	110.71	21	10.76
PA SIST.	105.00	21	7.75
*PA diast.	70.95	21	9.03
*PA diast.	64.29	21	6.94
perceútes sistolica v1	59.20	21	29.29
PERSISV4	44.45	21	26.65
*percentiles diastolica v1	73.19	21	24.41
*PERDIAV4	53.09	21	23.74
FC lat/min	79.90	21	7.00
FC lat/min	76.81	21	8.89

\*P<0.05 comparación de los valores basales y a los 3 meses

Tabla 18

**Comparación de los valores medios del perfil metabólico antes y después de tres meses de intervención en un grupo de adolescentes obesos sin asma que perdieron >5% de su IMC ( \*p<0.05)**

	Media	N	DS
TG F inicial N= <110 mg/dl	197.24	21	144.14
TG F final	175.67	21	108.40
Colesterol inicial N= <200 mg/dl	201.48	21	82.16
Colesterol final	176.76	21	87.33
HDL inicial F >50 M > 40	55.16	19	26.88
HDL final	47.53	19	28.84
Ac. Úrico inicial N= 2.4-6.4 mg/dl	7.00	21	3.66
Ac. Úrico final	5.31	21	1.25
Gluc. Basal inicial N= <100 mg/dl	7.00	21	3.66
Gluc. Basal final	5.31	21	1.25
Gluc. 2 horas inicial N = <200 mg/dl	103.05	21	26.84
Gluc. 2 horas final	94.52	21	22.90
*Insul. Basal inicial N= <15 MU/L	112.19	21	32.09
*Insul. Basal final	98.67	21	35.72
*Insulina 2 hrs. inicial N= 6-84 MU/ml	30.06	20	22.66
*Insulina 2 hrs. final	23.81	20	18.69
L De Homma inicial N= <4	84.48	20	64.71
L De Homma final	56.72	20	58.08

Figura 1 Pérdida de peso en grupo obesos asmáticos y obesos no asmático

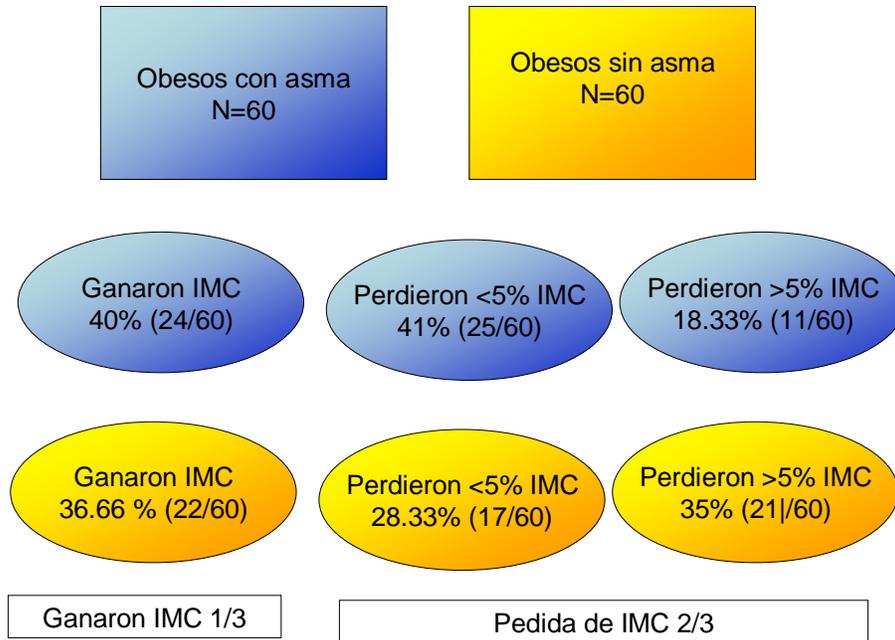


Figura 2 Comportamiento del perfil metabólico comparando basal contra pérdida de más del 5% de IMC en ambos grupos.

	BASAL	PERDIDA >5% IMC
	% PACIENTES TOTAL	% PACIENTES TOTAL
HTA PER SISTOLICA	7.5% (9)	4.1% (5)
HTA PER DIASTOLICA	6.6% (8)	16% (2)
TRIGLICERIDOS	58% (70)	15.8% (19)
COLESTEROL	25.8% (31)	10% (12)
HDL	25% (30)	8.3% (10)
GLUCOSA ALTERADA	15.8% (19)	5.8% (7)
HOMMA	65.8% (79)	20% (24)
ACIDO URICO	20% (24)	5% (6)

## VALORES DE REFERENCIA UTILIZADOS DE LOS COMPONENTES DEL SINDROME METABOLICO

### Valores normales según ATP III modificada para niños <sup>(24)</sup>

Colesterol HDL	Normal: > 40 mg/dl ( > percentil 5 ) Bajo: < o igual a 40 mg/dl en niños y 50 en niñas
Triglicéridos	Normal < percentil 95 (110 mg/dl) Alto: > percentil 95
Insulina	Normal: < 15 µU/l Límitrofe alta: 15-20 µU/l Alta: > 20 µU/l
Glucosa	Normal: < 100 mg/dl anormal: 100-125 mg/dl o > 140 y < 200 después de una carga de glucosa de 75 gr dos horas después. Diabetes: > o igual a 126 mg/dl o > 200 mg/dl después de una carga de glucosa de 75 grs 2 horas después
Presión arterial sistólica y diastólica	Normal: < percentil 90 Prehipertensión: Entre percentil 90 y <percentil 95. Hipertensión: > del percentil 95.
IMC	Sin riesgo: < percentil 85 para edad y sexo. Sobrepeso: > o igual a la percentil 85 pero < del percentil 95 Obesidad: > o igual a la percentil 95.

La intervención se hizo desde el inicio del protocolo con orientación nutricional: cada 30 días acudieron al hospital Federico Gómez donde se les preguntó su historia de hábitos dietéticos y medición antropométrica, se realizó un miércoles al mes una valoración por el servicio de nutrición de este hospital proporcionando una dieta adecuada a los requerimientos calóricos ( no menor de 1200 calorías / día para no afectar el crecimiento), proporcionada en base a edad y talla, dejando una proporción en el grupo de alimentos con carbohidratos 60 %, alta en fibra, 20% lípidos ( <10% de grasas saturadas) y 20% de proteínas. Se alentó el consumo de frutas y verduras así como una colación y disminución de comida con alto valor calórico y poco valor nutricional (fritangas, golosinas, refrescos , galletas , pasteles, etc)

Los adolescentes fueron evaluados psicológica y psiquiátricamente, (estado de autoestima, ansiedad y visión propia), en una entrevista de una hora promedio, para mejorar su calidad de vida y apego al tratamiento médico. Después de esta primera evaluación, se incluyeron a los adolescentes en grupos llamados psicoeducativos o grupos de aprendizaje, cuya meta fué la educación afectiva y cognoscitiva de la persona. Esto fue para descubrir, a través del grupo, la causa emocional o psíquica por la cual les era imposible seguir con una dieta, y por lo tanto un adecuado autocuidado. Al inicio de cada sesión se daba información con temas que tienen que ver con la obesidad y se ingresaron al programa de sesiones individuales y grupales de 45 minutos cada 30 días. Para apoyo psicoterapéutico individual, asistieron a una sesión de 45 minutos una vez por semana, por 10-12 sesiones.

La actividad física la realizaron en casa cada uno de los niños supervisada por los familiares de acuerdo a los intereses de cada uno de los pacientes (deportes, danza, brincar la cuerda, caminata), siendo como mínimo sesiones de 30 minutos al día. En caso de no escoger alguna actividad lúdica se les solicitaba que por lo menos ejercieran una caminata diaria de 30 minutos al día todos los días de la semana. Para evaluar la actividad física se realizaron cuestionarios de actividad física cada mes .

Durante el seguimiento mensual se determinaba mediciones antropométricas, cuestionario de calidad de vida, actividad física , hábitos dietéticos y actividad física. Se repitieron tomas de muestra sanguínea al término de los 3 meses de seguimiento. Se reforzaron hábitos dietéticos, realización de ejercicio y autoestima en cada una de las visitas mensuales, así su apego al tratamiento con cuestionarios antes mencionados.

### **CRITERIOS DE INCLUSIÓN**

- 1) Adolescentes de 10 a 16 años de edad, masculinos o femeninos.
- 2) Con obesidad exógena, de acuerdo a las tablas de CDC (percentila > 95).
- 3) Un grupo con diagnóstico médico de asma de acuerdo a los criterios de GINA (Global initiative for asthma), controlada, asintomática.
- 4) Otro grupo de Adolescentes obesos sin asma y sin síntomas respiratorios en los últimos 12 meses.
- 5) Sin medicamentos
- 6) Los obesos sin asma deberán de carecer antecedentes atópicos.
- 7) Que deseen participar en el estudio y que firmen sus padres el consentimiento informado y el paciente el asentimiento.

### **CRITERIOS DE EXCLUSIÓN**

- 1) Adolescentes que tengan alguna enfermedad crónica o aguda diferente a las mencionadas en los criterios de inclusión.
- 2) Pacientes con síndromes somatodismórficos (Síndrome de Prader Willi, Lawrence, Moon-Biedl, Carpenter, Summit, Cohen).
- 3) Que no asistan a sus citas para valoración (antropometría y exploración física).
- 4) Que durante el periodo de estudio tengan algún impedimento y de manera voluntaria deseen abandonar el protocolo.
- 5) Con antecedente de haber usado esteroides inhalados o sistémicos tres meses antes del estudio

## **DEFINICIONES OPERACIONALES**

### **Variables independientes.**

**Asma.** El asma es una enfermedad inflamatoria crónica de la vía aérea en la cual muchas células y elementos celulares juegan un papel, en particular, mastocitos, basófilos, linfocitos T, macrófagos, neutrófilos y células epiteliales. En individuos susceptibles, esta inflamación causa episodios recurrentes de sibilancias, disnea, opresión torácica y tos particularmente nocturnos. Estos episodios están acompañados por una obstrucción variable al flujo aéreo, reversible e hiperreactividad de la vía aérea. (GINA 2006)

**Obesidad exógena.** Es el trastorno nutricional que se manifiesta por un exceso de grasa corporal.

Según las tablas de referencia de CDC que toman en cuenta edad, talla, sexo y peso, la obesidad se define cuando el IMC sea  $>$  o igual a la percentila 95.

### **Variables dependientes**

**Peso:** Es una medida antropométrica cuantitativa que evalúa la masa, se expresa en kilogramos.

**Talla.** Mide el tamaño de los segmentos cuantitativa en individuo, se expresa en centímetros.

**Índice de masa corporal (IMC).** Se calcula al dividir el peso en kilogramos entre la talla en metros al cuadrado.  $(\text{Peso}/\text{Talla}^2)$ . Es un indicador de cantidad de grasa corporal equiparable a las medidas directas como la hidrodensitometría

**Colesterol:** Es un lípido esteroideo, puede obtenerse por vía exógena por medio de la dieta y por vía endógena a través de síntesis hepática. Es un componente importante de las membranas celulares, es precursor de la vitamina D, de esteroides sexuales y de sales biliares. Es cuantitativa se expresa en mg/dl y en este caso se percentila y los valores normales son  $<$  200

**HDL: (High density lipoproteins):** Las lipoproteínas de alta densidad se encargan de recuperar el colesterol circulante y llevarlo nuevamente al hígado para su metabolismo. Es una variable cuantitativa y el valor normal es  $>$  percentila 5 ( $>$ 50 en niñas y  $>$  40 mg/dl en niños).

**Triglicéridos:** Son acilglicérols, un tipo de lípidos formados por una molécula de glicerol, que tiene esterificada sus tres grupos hidroxilo por tres ácidos grasos saturados o insaturados. Forman parte de las grasas, sobre todo las de origen animal. Es una variable cuantitativa, el valor normal es  $<$  percentil 95 (110 mg/dl)

**Glucosa:** Es una molécula carbohidrogenada. Es una aldohexosa y un monosacárido. La glucosa es el compuesto orgánico más abundante de la naturaleza. Es la fuente principal de energía de las células, mediante la degradación catabólica y es el componente principal de polímeros de importancia estructural como la celulosa y de polímeros de almacenamiento como el almidón. El valor normal es 60-100 mg/dl y es una variable cuantitativa. De 101 a 125 es glucosa anormal y mayor a 126 mg/dl es Diabetes.

**Insulina:** Es una hormona polipeptídica formada por 51 aminoácidos. Es segregada por las células beta de los islotes de Langerhans del páncreas, en forma de precursor inactivo (proinsulina) el cual pasa al aparato de Golgi donde se modifica, eliminando una parte y uniendo los dos fragmentos restantes mediante puentes disulfuro. Es variable cuantitativa y el valor normal es  $<$  15  $\mu$ U/l.

**Ácido úrico:** Producto del metabolismo de las purinas. Variable cuantitativa y su valor normal es  $<$  6.8 mg/dl.

**Índice de HOMA:** (Homeostasis model assessment). El índice de HOMA se calcula como la concentración de insulina en ayuno ( $\mu$ U/ml) multiplicada por la concentración de glucosa en ayuno (mmol/L) entre 22.5, asumiendo que los individuos normales tienen un índice de resistencia a la insulina de 1. Se considera resistencia a la insulina cuando el índice de HOMA es mayor de 4.

**Hipertensión:** Es el aumento de la presión arterial por arriba de los valores de referencia para edad, sexo y talla según CDC. Normal:  $<$  percentil 90. Prehipertensión: Entre percentil 90 y  $<$  percentil 95. Hipertensión:  $>$  del percentil 95.

## BIBLIOGRAFÍA

- <sup>1</sup> Akibami LJ, Schoenforf DJ 2002 Trends in childhood asthma: prevalence, health care utilization, and mortality . *Pediatrics* 110:315-322.
- <sup>1</sup> Waltraud Eder, Markus M.D, Ege M.P.H, Von Motius Erika, The Asthma Epidemic. *New England Journal Of Medicine* November 2006; 355:226-35.
- <sup>1</sup> Bramman SS. The global burden of asthma. *Chest* .2006; 130:4s-12S
- <sup>1</sup> L. von Hertzen, T. Haahtela. Signs of reversing trends in prevalence of asthma. *Allergy* 2005;60:283-292
- <sup>1</sup> Asher M, Montefort S, Bjorksten B, Lai C, Strachan D, Weiland S, Williams Hywell, et al. Worldwide time trends in the prevalence of symptoms of asthma , allergic rhinoconjunctivitis , and eczema in Childhood: ISAAC phase one and three repeat multicountry cross sectional survey . *Lancet* 2006;368:733-43.
- <sup>1</sup> Del Rio et al Asthma prevalence in children living in north Mexico City and a comparison with other Latin American cities and world regions. *Allergy Asthma Proc.*2006; 27:334-340.
- <sup>1</sup> Pimentel FA, Oliveira CER, Franca NM, Metabolic syndrome and risk factors for cardiovascular disease in obese children: the relationship with insulin resistance (HOMA IR) *Jornal de Pediatria( Rio J)* 2007; 83 (1) :21-26.
- <sup>1</sup> Ogden CL , Flegal KM , Carroll MD, Johnson CL. Prevalence and trends in overweight and obesity among US children, adolescents, and adults , 1999-2002. *JAMA*. 2004; 291: 2847-2850.
- <sup>1</sup> Pimentel FA, Oliveira CER, Franca NM, Metabolic syndrome and risk factors for cardiovascular disease in obese children: the relationship with insulin resistance (HOMA IR) *Jornal de Pediatria( Rio J)* 2007; 83 (1) :21-26.
- <sup>1</sup> Olaiz-Fernandez G, Rivera Dommarco J. Shamah Levy T Rojas, , Villalpando Hernandez S, Hernandez Avila, et al. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2006. Cuernavaca . México : Instituto Nacional de Salud Pública , 2006.
- <sup>1</sup> Kaplan TA, Montana E 1993 Exercise induced bronchoesasm in nonasthmatic obese children . *Clin pediatrics* 32: 220-225
- <sup>1</sup> Vasudevan AR, Wu H, Xydakis AM, Jones P, Smith O, Sweeney J, et al. Eotaxina and obesity . *The journal of clinical Endocrinology and metabolics* 2006 91: 256-261.
- <sup>1</sup> Huang SL, Shiao GM, Chou P. Association between body mass index and allergy in teenage girls in Taiwan. *Clin Exp Allergy* 1999; 29: 323-9.
- <sup>1</sup> Schachter LM, Peat JK, Salome CM. Asthma and Atopy in overweight children . *Thorax* 2003; 58: 1031-1035
- <sup>1</sup> Wickens K, Barry D, Friezema A, Rhodius R , Bone N, Purdie G, Crane J, Obesity and asthma in 11-12 year old New Zealand children in 1989 and 2000. *Thorax* 2005;60:7-12.
- <sup>1</sup> Fagot-A. emergency Type 2 diabetes mellitus in children: epidemiologic evidence *Pediatrics Endocrinology Metabolic* 2000;13(s6).1388-1405.
- <sup>1</sup> Strauss-R. Childhood obesity. *Pediatric Clinics of North America* 2002;49(1):175-200.
- <sup>1</sup> Isomaa B, Almgren P, Tuomi T, Forsen B, Lahi K, Nissen M, Tasikinen MR, Groop L. Cardiovascular morbidity and mortality associated with metabolic syndrome. *Diabetes Care*.2001;24:683-9.
- <sup>1</sup> Freedman D S, Dietz W H, Srinivasan S R and Berenson G. The relation of overweight to Cardiovascular Risk factors among children and adolescents: The Bogalusa Herat Study. *Pediatrics* 1999;103(6):1175-1182
- <sup>1</sup> Expert panel of detection, Evaluation, and treatment of high blood cholesterol in adults. Executive summary of the third report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel of Detection , Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III). *JAMA* . 2001; 285:2486-2497.
- <sup>1</sup> Weiss R, Dziura J, Burgert TS, et al. Obesity and the metabolic syndrome in children and adolescents. *N. Engl J Med*. 2004; 350: 2362-2374.
- <sup>1</sup> Chi Carolyn H, Wang Yun, Wilson Darrell, Robinson Thomas "Definition of metabolic syndrome in preadolescents girls". *J. Pediatr* 2006; 148: 788-92.
- <sup>1</sup> Cook S, Weitzman M, Auinger P, Nguten M, Dietz WH. Prevalence of metabolic syndrome phenotype in adolescents: findings from the third National Health and Nutrition Examination Survey;1988-1994. *Arch Pediatric Adolesc Med.*2003;157:821-827
- <sup>1</sup> Caprio S. Increased insulin secretion in puberty: a compensatory response to reductions in insulin sensitivity *J. Pediatrics* 114: 963-7, 1989.
- <sup>1</sup> Bloch CA, Clemons P, Sperling MA: Puberty decreases insulin sensitivity" *J Pediatr* 110:481-7, 1987.
- <sup>1</sup> American Diabetes Associations. Screening for type 2 diabetes. *Diabetes Care*.2004; 27; S11-S14.
- <sup>1</sup> Williams CL, Hayman LL, Daniels SR et al. cardiovascular health professionals from the Committee on arteriosclerosis, Hypertension, and Obesity in the Young (AHOY) of the Council on Cardiovascular Disease in the Young American Heart Association. *Circulation*. 2002; 106: 143-160.
- <sup>1</sup> Barlow SE. Dietz WH. Obesity evaluation and treatment: Expert Committee recommendations. The Maternal and Child Health Bureau , Health Resources and Services administrations and the Department of Health and Human Services. *Pediatrics*. 1998 ; 102: E29.

- <sup>1</sup> National High Blood Pressure Education Working Group. The fourth report on the diagnostic, evaluation, and treatment of high blood pressure in children and adolescents. *Pediatrics* 2004; 114: 555-576.
- <sup>1</sup> Weigman A, Hutten BA, de Groot E. Efficacy and safety of statin therapy in children with familial hypercholesterolemia: a randomized controlled trial. *JAMA* 2004; 292:331-337.
- <sup>1</sup> Dennison BA, Erb TA, Jenkins PL: Television viewing in bedroom associated with overweight risk among low-income preschool children. *Pediatrics* 2002; 109: 1028-1035.
- <sup>1</sup> US. Department of agriculture Dietary Guidelines Advisory Committee. *Nutrition and your health: Dietary Guidelines for American*.2000.
- <sup>1</sup> Mannino ML, Lee Y, Mitchell DC, Smiciklas-Wright H, Birch LL. The quality of girls' diets decline and tracks across middle childhood. *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2004; 1: 1-11.
- <sup>1</sup> Mrdjenovic G, Levitsky DA. Nutritional and energetic consequences of sweetened drink consumption in 6 to 13 year-old children. *J Pediatrics* 2003; 142:604-610.
- <sup>1</sup> Calzada R, Ruiz ML, Altamirano BM. Tratamiento del niño obeso. *Acta Pediatr Mex* 1998; 19:260-265.
- <sup>1</sup> Monzavi K, Dreimane D, Geffner ME, Braun J, Conrad B, Klier M, Kaufman FR. Improvement in risk factors for metabolic syndrome and insulin resistance in overweight youth who are treated with lifestyle intervention. *Pediatrics* 2006 Jun; 117 (6) e 1111-8. .epub2006may
- <sup>1</sup> Irz X, Shankar B and Srinivasan CS. Dietary Recommendations in the report of a joint WHO/FAO Expert Consultation on Diet, Nutrition and the Prevention of Chronic Diseases (WHO Technical Report Series 916,203): Potential Impact on Consumption, production and trade of selected food products. 2003;1-52
- <sup>1</sup> Kelley GA, Kelley KS, Tran ZV. Aerobic exercise and lipids and lipoproteins in women: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Int J Obes Relat Metab Disord*. 2005 Apr 12; [Epub ahead of print]
- <sup>1</sup> Kelly AS, Wetzteon RJ, Kaiser DR, Steinberger J, Bank AJ, Dengel DR. Inflammation, insulin, and endothelial function in overweight children and adolescents: The role of exercise. *The Journal of pediatrics*.2004;145:361-363.
- <sup>1</sup> Patalay M, Lofgren IE, Freaque HC, Koo SI and Fernandez ML. The lowering of plasma lipids following a weight reduction program is related to increased expression of the LDL receptor and lipoprotein lipase. *J Nutr*.2005;135:735-739.
- <sup>1</sup> Chinn S, Jarvis D, Burney P; European Community Respiratory Health Survey. Relation of bronchial responsiveness to body mass index in the ECRHS. *European Community Respiratory Health Survey*.Thorax. 2002 Dec;57(12):1028-33.
- <sup>1</sup> L aser S, Boirie Y, Poissonnier C, Petit I, Duche P, Taillardat M, Meyer M and Vermorel M. Longitudinal changes in activity patterns, physical capacities, energy expenditure, and body composition in severely obese adolescents during a multidisciplinary weight-reduction program. *International J Obesity*.2005;29:37-46.
- <sup>1</sup> Dixon JB, O'Brien PE. Gastroesophageal reflux in obesity: the effect of lap-band placement. *Obes Surg*1999;9:527-31.
- <sup>1</sup> Hasan, RA; Zureikat, GY; Nolan, BM; La Chance, JL.; Amin, Effects Of Overweight On Lung Function In Inner-City Children. *Chest*. 2004; 126:911S.
- <sup>1</sup> Ray-CS, Sue-DY, Bray-G, Hansen-JE, Wasserman-K. Effects of obesity on respiratory function. *Am Rev Respir Dis* 1983;128:501-6.
- <sup>1</sup> Zerah-F, Harf-A, Perlemuter-L, Lorino-H, Lorino-A, et al. Effects of obesity on respiratory resistance. *Chest* 1993;103:1470-1476.
- <sup>1</sup> Li AM, Chan D, Wong E, Yin J, Nekson EAS and Fok TF. The effects of obesity on pulmonary function. *Arch Dis Child* 2003;88:361-363.
- <sup>1</sup> Lakka HM, Laaksonen DE, Lakka TA, Niskanen LK, Kumpussalo E, Tuomilehto J, Salonen JT. The metabolic syndrome and total and cardiovascular disease mortality in middle-aged men. *Jama*.2002;288:2709-2716
- <sup>1</sup> Guo SS, Wu W, Cameron W, Roche AF. Predicting overweight and obesity in adulthood from body mass index values in childhood and adolescence. *Am J Clin Nutr* 2002; 76:653-8.
- <sup>1</sup> Meigs James. Definitions and mechanisms of the metabolic syndrome. *Current Opinion in Endocrinology and Diabetes*, 2006; 13:103-110.
- <sup>1</sup> Ford Earl S. The epidemiology of obesity and asthma. *J Allergy Clin Immunol* 2005;115:897-909.
- <sup>1</sup> Habby MM, Peat JK, et al. Asthma in pre-school children: prevalence and risk factors. *Thorax* 2001;56:589-95.
- <sup>1</sup> Brisbon N, Pluma J, Brawer R, Paxman D. The asthma and obesity epidemics: The role played by the built environment- a public health perspective. *J Allergy Clin Immunol* 2005;115:1024-8.
- <sup>1</sup> Kimm SY, Obarzanek E. Childhood Obesity: A new Pandemic of the New Millennium. *Pediatrics*.2002; 110:1003-1007.
- <sup>1</sup> Weiss Scout. Obesity : insight into the origins of asthma. *Nature immunology* Jun 2005. %37-539.
- <sup>1</sup> De Ferranti S, Gauvreau K, Ludwig D, Neufeld E, Newburger J, Rifai N. Prevalence of the metabolic syndrome in American adolescents. *Circulation* 2004;110:2494-97.
- <sup>56</sup> Retnakaran R, Zinman B, Connelly PW, Harris SB, Hanley A. Non-traditional cardiovascular risk factors in pediatric metabolic syndrome. *J Pediatr* 2006; 148:176-82.

- <sup>1</sup> Young SYN, Gunzenhauser JD, Malone KE, McTiernan A. Body mass index in the military population of the Northwestern United States. *Arch Int Med* 2001; 161: 1605-11.
- <sup>1</sup> Schachter LM, Salome CM, Woolcock AJ. Obesity as a risk for asthma and wheeze but not airway hyperresponsiveness. *Thorax* 2001; 56: 4-8.
- <sup>1</sup> Shaheen SO, Sterne JAC, Montgomery SM, Azima H. Birth weight, body mass index in young adults. *Thorax* 1999; 54: 396-402.
- <sup>1</sup> Chen Y, Dales R, Krewski D, Breithaupt K. Increased effects of smoking, obesity on asthma among female Canadians. The national population survey, 1994-1995.
- <sup>1</sup> Celedon JC, Palmer LJ, Litonjua AA, Weiss ST, Wang B, Fang Z, Xu X. Body mass index and asthma in adults and families of subjects with asthma in Anqing, China. *Am J Respir Cri Care Med* 2001; 164: 1835-40.
- <sup>1</sup> Camargo CA, Weiss ST, Zhang S, Willet WC, Speizer FE. Prospective study of body mass index weight change and risk of adult onset asthma in women. *Arch Int Med* 1999; 159: 2582-8.
- <sup>1</sup> Beckett WS, Jacobs DR, Yu X, Iribarren C, Williams OD. Asthma is associated with weigh gain in females but not males, independent of physical activity. *Am J Respir Cri Care Med* 2001; 164: 2045-50.
- <sup>1</sup> Chen Y, Dales R, Tang M, Krewski D. Obesity may increase the incidence of asthma in women but not in men: Longitudinal observations from Canadian national population health surveys. *Am J Epidemiol* 2002; 155: 198-202.
- <sup>1</sup> Gennuso J. The relationship between asthma and obesity in urban minority children and adolescents. *Arch Pediatr Adolesc Med* 1998; 152: 197-200
- <sup>1</sup> Figueroa-Muñoz JI, Chinn S, Rona RJ. Association between obesity and asthma in 4-11 year old children in the UK. *Thorax* 2001; 56: 133-7.
- <sup>1</sup> Epstein LH, Wu YWB, Paluch RA, Cerny FJ, Dorn JP. Asthma and maternal body mass index are related to pediatric body mass index and obesity: Result from the third national health nutrition examination survey. *Obes Res* 2000; 8: 575-81.
- <sup>1</sup> Mutius E, Schwartz J, Neans LM, Dockery D, Weiss ST. Relation of body mass index to asthma in children: The national health and nutrition examination study III. *Thorax* 2001; 56: 835-8.
- <sup>1</sup> Rodriguez MA, Winkleby MA, Ahn D, Sundquist J, Kraemer HC. Identification of population subgroups of children and adolescents with high asthma prevalence: Findings from the third national health and nutrition examination survey. *Arch Pe-diatr Adolesc Med* 2002; 156: 269-75.
- <sup>1</sup> Castro-Rodríguez JA, Holberg J, Morgan WJ, Wright AL, Martinez FD. Increased incidence of asthmalike symptoms in girls who become overweight or obese during school years. *Am J Respir Cri Care Med* 2001; 163: 1344-9.
- <sup>1</sup> Belamarich PF, Luder E, Kattan M, Mitchell H, Islam S, Lynn H, Crain EF. Do obese inner-city children with asthma have more symptoms than non-obese children with asthma. *Pediatrics* 2000; 106: 1436-41.
- <sup>1</sup> Luder E, Melnik TA, DiMaio A. Association of being over weight with greater asthma symptoms in inner city black and Hispanic children. *J Pediatr* 1998; 132: 699-703
- <sup>1</sup> Chinn S, Rona RJ. Can the increase in body mass index explain the rising trend in asthma in children? *Thorax* 2001; 56: 845-50.
- <sup>1</sup> Gilliland FD, Berhane K, Islam T, McConnell R, Gauderman WJ, Gilliland SS, et al. Obesity and the risk of newly diagnosed asthma in school-age children. *Am J Epidemiol* 2003; 158: 406-15.
- <sup>1</sup> Gold DR, Damokosh AI, Dockery DW, Berkey CS. Body-mass index as a predictor of incident asthma in a prospective cohort of children. *Pediatr Pulmonol* 2003; 36: 514-21.
- <sup>1</sup> Mahoney LT, Burns TL, Stanford W. Coronary risk factors measured in childhood and young adult life are associated with coronary artery calcification in young adults. The Muscatine Study. *J Am Coll Cardiol*. 1996; 27: 277-284.
- <sup>1</sup> Cruz ML, Weigenberr, MJ, Huang TT, Ball, S Shaibi GQ, Goran MI. The metabolic Syndrome in overweight Hispanic youth and de role of insulin sensitivity. *J Clin Endocrinol Metab*. 2004 ;89:108-113.
- <sup>1</sup> Srinivasan S, Meyers, Berenson G. Predictability of chilhodd adopisity and insulin for developing insulin resistance syndrome ( syndrome X) in young adulthood: the Bogalusa Hearts Study. *Diabetes*, 2002; 51: 204-209.