

11220 6



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA

DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
HOSPITAL INFANTIL DE MEXICO FEDERICO GOMEZ

COMPARACION DE LA RESPUESTA AL RETO CON
EJERCICIO EN EL VOLUMEN ESPIRATORIO FORZADO EN
1 SEGUNDO (VEF1) EN NIÑOS OBESOS Y NO OBESOS
CON ASMA Y SIN ASMA

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
ALERGIA E INMUNOLOGIA PEDIATRICA
P R E S E N T A :
DRA. ELIZABETH ESTRADA REYES

ASESOR: DRA BLANCA ESTELA DEL RIO NAVARRO
JEFE DEL DEPARTAMENTO DE ALERGIA E INMUNOLOGIA CLINICA
HOSPITAL INFANTIL DE MEXICO "FEDERICO GOMEZ"

COASESOR: DR JUAN JOSE LUIS SIENRA MONGE
SUBDIRECTOR DE ENSEÑANZA
HOSPITAL INFANTIL DE MEXICO "FEDERICO GOMEZ"

COASESOR: D EN C ARTURO BERBER ESLAVA



MEXICO, D F.

FEBRERO 2002



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 AUTONOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
HOSPITAL INFANTIL DE MÉXICO
“FEDERICO GOMEZ”**

**COMPARACIÓN DE LA RESPUESTA AL RETO CON EJERCICIO EN
EL VOLUMEN ESPIRATORIO FORZADO EN 1 SEGUNDO (VEF1) EN
NIÑOS OBESOS Y NO OBESOS CON ASMA Y SIN ASMA**

**T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
ALERGIA E INMUNOLOGIA PEDIATRICA
PRESENTA**

DRA. ELIZABETH ESTRADA REYES

ASESOR: DRA BLANCA ESTELA DEL RIO NAVARRO
JEFE DEL DEPARTAMENTO DE ALERGIA E INMUNOLOGIA CLINICA
HOSPITAL INFANTIL DE MÉXICO “FEDERICO GOMEZ”

COASESOR: DR JUAN JOSE LUIS SIENRA MONGE
SUBDIRECTOR DE ENSEÑANZA
HOSPITAL INFANTIL DE MÉXICO “FEDERICO GOMEZ”

COASESOR EN EJECUTIVO BERBER ESLAVA



MÉXICO, D.F.

SUBDIVISION DE ESPECIALIZACION
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
FACULTAD DE MEDICINA
U N. A. M.

FEBRERO 2002

INDICE:

•INTRODUCCIÓN	1
•JUSTIFICACIÓN	7
•OBJETIVO GENERAL	7
•OBJETIVO ESPECIFICO	7
•HIPOTESIS GENERAL	8
•HIPOTESIS ESPECIFICA	8
•MATERIAL Y METODOS	8
•DISEÑO DEL ESTUDIO	8
•PROCEDIMIENTO	9
•CRITERIOS DE INCLUSION	11
•CRITERIOS DE EXCLUSIÓN	12
•CRITERIOS DE ELIMINACION	13
•DEFINICION DE VARIABLES	14
•DEFINICION CONCEPTUAL	15
•RESULTADOS	17
•DISCUSION	19
•CONCLUSIONES	20
•BIBLIOGRAFÍA	21
•ANEXO	25

INTRODUCCIÓN:

La prevalencia de asma y obesidad ha ido en aumento en los últimos años, siendo más notorio en los 80 s y 90 s (1-6) La tercera reunión sobre salud y nutrición menciona un incremento de 45 2% de sobrepeso en niños de 6 a 17 años y en niñas un 42 2% (2)

En México en el año de 1988 el 35% de las mujeres entre 12 y 45 años padecían de sobrepeso u obesidad (7)

La obesidad en la niñez es la forma más común de patología de la nutrición en los países desarrollados, por tanto un problema de salud pública, además de que su prevalencia está aumentando progresivamente tanto en estos países como en los de transición, su importancia radica, en que es un factor importante de riesgo para desarrollar muchas enfermedades crónicas no transmisibles, que son causa importante de morbilidad y mortalidad, días de trabajo perdidos, invalidez y costo muy elevado para una sociedad (8)

Aunque no es considerada como una enfermedad en sí misma, salvo en situaciones extremas su importancia radica en que es un factor importante de riesgo para desarrollar diversas enfermedades crónicas no transmisibles como resistencia a la insulina, diabetes mellitus, hipertensión, dislipidemias, enfermedades cardiovasculares, apnea del sueño e hipertensión pulmonar entre otros. (9-10) La obesidad excesiva en la pubertad se ha asociado con tasas de morbilidad y mortalidad más alta que la esperada en el adulto (11-12) En el adulto es un factor que condiciona riesgos cardiovasculares como: hipertensión, diabetes, hipercolesterolemia. En los niños ha sido asociada con hipertensión, enfermedades respiratorias, diabetes y alteraciones ortopédicas (13)

El asma en la infancia es uno de los padecimientos respiratorios más frecuentes En vista de la alta morbilidad y los efectos que trae no solo a nivel pulmonar, sino en la vida diaria y en las actividades escolares es necesario evitar algunos factores desencadenantes (14) Se ha definido como una enfermedad broncopulmonar inflamatoria crónica, caracterizada por episodios de broncoespasmo reversible e hiperreactividad bronquial, la cual es considerada uno de los procesos fisiopatológicos, que puede desencadenarse

por diferentes mecanismos tales como la inhalación de aeroalérgenos, irritantes químicos, contaminantes y el ejercicio (15)

El broncoespasmo inducido por ejercicio ha sido reportado en más de 80% de los pacientes asmáticos, atribuyéndose éste a los cambios de osmolaridad (hiperosmolar) que ocasionan la degranulación de la célula cebada cuyos mediadores ejercen un efecto broncoconstrictor (16-17)

La hiperreactividad bronquial a disparadores, tales como la histamina, metacolina y ejercicio es ciertamente un hallazgo universal en niños con asma ($\geq 76\%$) El broncoespasmo inducido por ejercicio (EIB) se ha encontrado en proporciones significativas en niños no asmáticos con otras enfermedades atópicas Porcentajes significativos de niños normales y atletas se han encontrado con presencia de hiperreactividad bronquial o broncoespasmo en respuesta a retos con histamina (18) Algunos de los síntomas asociados con el ejercicio son frecuentemente reportados y asociados a niños con sobrepeso (18)

Desde el punto de vista clínico se ha reportado mayor sintomatología en pacientes obesos asmáticos que en los pacientes asmáticos no obesos, Así mismo se han relacionado al ejercicio: tos, sibilancias, disnea y opresión torácica en niños con sobrepeso Estos hallazgos no son específicos y han sido adjudicadas a su pobre condición física (19-21)

Una asociación entre obesidad y asma ha sido observada en numerosos estudios en adultos, adolescentes y niños escolares Interesantemente en la mayoría de estos estudios este efecto no fue observado en pacientes masculinos, ó el efecto fue mayor en mujeres (22)

La obesidad podría incrementar el riesgo de asma si las consecuencias funcionales por los cambios de la vía aérea fueran suficientes para modificar el comportamiento de la misma (hiperreactividad bronquial) en pacientes susceptibles (23) Alternativamente los cambios anatómicos podrían incrementar la presencia de sibilancias y disnea al esfuerzo sin alterar el comportamiento de la vía aérea. Se ha reportado que los pacientes obesos cursan con síntomas parecidos a los de asma sin que exista hiperreactividad o prevalencia de atopia (24)

Se han propuesto teorías que efectivamente asocian asma con obesidad. Se menciona la intervención de ciclooxigenasa-2 (COX-2) en el desarrollo de obesidad y asma. Visser y col encontraron en mujeres obesas adultas un aumento en la proteína C reactiva que indirectamente refleja la producción de citocina proinflamatoria IL-6 (25), tanto el tejido adiposo como los macrófagos de ratones obesos deficientes en leptina producen IL-6 (26). La IL-6 y el COX-2 son inducidos y ambos provocan la producción de prostaglandina E2 que a su vez promueve la inflamación y citocinas tipo TH2 (IL-4, IL-5 e IL-13) que están asociadas con la respuesta inflamatoria en el asma.

La propuesta de otros estudios refiere que la obesidad aumenta la gravedad del asma en aquellos en quienes ya está establecida y puede aumentar la prevalencia al contribuir con síntomas en individuos que de no ser por la obesidad tendrían enfermedad subclínica (27).

La obesidad incrementa el riesgo de reflujo gastroesofágico que podría ser el gatillo de la presentación de asma latente. También es posible que la obesidad cause apnea obstructiva ó reflujo y haga más difícil de manejarla (28-30).

Interesantemente la obesidad en el niño se ha visto incrementada en la última década, muy probablemente secundario a un desorden en la alimentación y una actividad física limitada (videojuegos, TV, etc.) (32).

En nuestro país no existen datos de sobrepeso y obesidad durante la edad escolar en el ámbito nacional, sin embargo se han desarrollado algunos estudios tales como la Encuesta Nacional de Nutrición (ENN realizado en 1988), en donde el 4.7% de los niños menores de 5 años en el ámbito nacional mostraron sobrepeso; y como la Encuesta Urbana de Alimentación y Nutrición (ENURBAL realizado en 1995) (32) en donde los niños menores de 5 años de estrato socioeconómico superior mostraron el 18% del sobrepeso en el indicador de peso para la talla en comparación de 9.8% en el estrato inferior y en el indicador de peso para la edad 11.5% y 4.6% respectivamente, llamando la atención que el sexo femenino presentó prevalencias más altas (33). Es importante mencionar que a medida que avanza la edad adulta, la prevalencia del sobrepeso llega a afectar hasta el 50% de la población para ambos sexos y la obesidad hasta el 16 a 21% en hombres y del 11 al 36% en mujeres (34). Existe una variedad de mecanismos por el cual el exceso de grasa corporal puede directamente influir en la función ventilatoria. Dentro de éstos están los efectos sobre el diafragma, que impiden su descenso dentro de la cavidad

abdominal o sobre la pared torácica que trae cambios en la distensibilidad y sobre el trabajo respiratorio y la elasticidad (35-38)

Estudios preliminares de personas obesas en donde la obesidad predomina en la parte superior del cuerpo (tórax) sugiere que tiene mayor compromiso de los volúmenes pulmonares que aquellos en donde la obesidad predomina en la parte inferior del cuerpo (abdomen) Una disminución en los volúmenes pulmonares parece que incrementa la resistencia respiratoria la cual contribuye a la disnea inducida por ejercicio en pacientes obesos (35)

Hallazgos espirométricos en pacientes obesos revelan que existe disminución de la capacidad total pulmonar (CTP), capacidad vital forzada(CVF) y el VEF1 (35)

Por lo tanto se ha visto que de acuerdo al patrón de distribución de grasa corporal, dependerá el compromiso de la función pulmonar y su expresión clínica (tos y disnea por ejercicio) (39-42)

El mecanismo por el cual se presenta la hiperreactividad bronquial al ejercicio (HRBE) no es de tipo inmunológico (por hipersensibilidad tipo I por IgE) como en el asma con componente alérgico En esta se debe a cambios en la osmolaridad, que ocasiona la degranulación de células cebadas con mediadores de efecto bronco constrictor e inflamatorio El aumento transitorio de la resistencia de las vías aéreas al paso del aire posterior a la realización de ejercicio físico Se detecta clínicamente por tos, sibilancias, dificultad respiratoria y/o un descenso igual o mayor al 12% del índice de flujo espiratorio máximo (FEM) ó del volumen espiratorio forzado en el primer segundo (VEF1) con respecto a la determinación basal previa al ejercicio (43) Ambos parámetros valorarán las vías aéreas centrales y se miden en litros contra tiempo (Lt/seg y Lt/min) (44,45) El VEF1 tienen una sensibilidad y especificidad de 95 y 90 respectivamente

Sin embargo en gran proporción de sujetos asmáticos con factor atópico se encuentra elevado la hiperreactividad bronquial al ejercicio (30-80%)

Como han sido descritos los efectos de la obesidad mórbida sobre la función respiratoria, han sido estudiados completamente en los adultos. Los sujetos obesos tienden a tener volúmenes pulmonares bajos y menor distensibilidad de la pared torácica (34-38) Sin embargo información sobre la función pulmonar en los niños obesos es escasa y mucho más en los obesos asmáticos

Existen diversos métodos para valorar la obesidad en niños como en adultos. Unos realizan una valoración global de toda la masa del organismo como son el porcentaje de sobrepeso con relación a la talla y sexo (46), así como el índice de masa corporal (47-49) y otros métodos que evalúan principalmente los cambios en el tejido adiposo como son los pliegues cutáneos (49), que son de alguna forma baratos y accesibles, a diferencia de la bioimpedancia eléctrica, la absorción dual de rayos X y la resonancia magnética nuclear (50). El método más utilizado en la clínica es la asociación entre edad, sexo, peso y talla (52). Este método define como obesidad al peso para la talla de un niño por arriba del percentil 95 con referencia a las tablas de crecimiento internacionalmente utilizadas (53) o bien al exceso de peso del 120% para la mediana de peso para la talla. La súper obesidad u obesidad mórbida se define como un peso para la talla por arriba del percentil 95 o un exceso de peso del 140% de acuerdo a la mediana del peso para la talla (54,55).

Los estudios llevados sobre todo en adultos consideran que es más útil en índice de masa corporal (IMC) (relación peso/talla²) para demostrar su relación de sobrepeso con los volúmenes pulmonares. Schwartz reportó una correlación positiva usando el índice de Quetelet entre todas las pruebas usadas (56).

Fung, Kaplan refieren que cuando el IMC se encuentra en percentiles 85 y 95 se espera disminución de los volúmenes pulmonares (18,56). Reportaron que el niño y el adolescente tienen una relación inversa del IMC con el VEF1.

Existe una correlación positiva entre la función pulmonar y el índice de masa corporal en niños y niñas normales. Una asociación similar fue encontrada en niñas con sobrepeso pero no en niños con sobrepeso. Esto puede ser atribuido a los diferentes patrones de distribución de grasa en niños y niñas.

Sin embargo esto es de llamar la atención ya que la distribución de grasa en los niños y adolescentes es diferente a la del adulto, por lo tanto las explicaciones de la distribución de grasa y su repercusión en la función pulmonar no pueden extrapolarse a los niños.

El índice de masa corporal en la infancia cambia substancialmente con la edad. Al nacimiento la media es 13 kg/m², incrementa a 17 kg/m² al año, disminuye a 15.5 kg/m² a la edad de 6 años e incrementa a 21 kg/m² a los 20 años. Claramente los puntos de corte relacionados a la edad son necesarios para definir obesidad en la niñez, basado en el mismo principio de diferentes edades, usando percentiles de referencia. En Estados Unidos, el percentil 85 y 95 de índice de masa corporal para la edad y sexo basado en la encuesta nacional ha recomendado puntos de corte para identificar sobrepeso y obesidad. (57)

Actualmente una forma más exacta para determinar obesidad y sobrepeso de acuerdo al Índice de Masa Corporal relacionado con el peso, talla, edad, sexo y raza, ha sido propuesta por Cole, siendo aprobada por la Organización Mundial de la Salud. (59)

Justificación

El incremento de la obesidad con sus complicaciones en la función pulmonar ha sido expuesta en muy pocos trabajos, Inicialmente descritos de manera aislada con grupos reducidos de asmáticos obesos y no obesos (Kaplan) y en grupos de obesos y no obesos (56) retados con ejercicio. En nuestra experiencia hemos encontrado una relación inversa del IMC con el VEF1 en 60 niños asmáticos obesos y no asmáticos obesos comparados con grupos controles sin asma y sin obesidad (59) Sin embargo la ausencia de estudios controlados que relacionen el grado de obesidad y/o los porcentajes de incremento de IMC de acuerdo a percentiles de acuerdo a edad, sexo y raza (según Cole) con el VEF1 después del reto con ejercicio en niños obesos sin asma comparado con obesos asmáticos y sus grupos controles (sin obesidad con y sin asma) expuestos al reto bronquial con ejercicio nos obliga a continuar estudiando esta línea de investigación

Objetivo General:

Comparar la respuesta al reto bronquial con ejercicio en niños obesos asmáticos y no asmáticos con grupos controles sin obesidad con y sin asma

Objetivo específico:

Determinar si existe relación entre obesidad y la reactividad bronquial al ejercicio evaluada por el VEF1 después del reto al ejercicio en niños obesos con y sin asma.

Justificación

El incremento de la obesidad con sus complicaciones en la función pulmonar ha sido expuesta en muy pocos trabajos, Inicialmente descritos de manera aislada con grupos reducidos de asmáticos obesos y no obesos (Kaplan) y en grupos de obesos y no obesos (56) retados con ejercicio. En nuestra experiencia hemos encontrado una relación inversa del IMC con el VEF1 en 60 niños asmáticos obesos y no asmáticos obesos comparados con grupos controles sin asma y sin obesidad (59) Sin embargo la ausencia de estudios controlados que relacionen el grado de obesidad y/o los porcentajes de incremento de IMC de acuerdo a percentiles de acuerdo a edad, sexo y raza (según Cole) con el VEF1 después del reto con ejercicio en niños obesos sin asma comparado con obesos asmáticos y sus grupos controles (sin obesidad con y sin asma) expuestos al reto bronquial con ejercicio nos obliga a continuar estudiando esta línea de investigación

Objetivo General:

Comparar la respuesta al reto bronquial con ejercicio en niños obesos asmáticos y no asmáticos con grupos controles sin obesidad con y sin asma

Objetivo específico:

Determinar si existe relación entre obesidad y la reactividad bronquial al ejercicio evaluada por el VEF1 después del reto al ejercicio en niños obesos con y sin asma.

Hipótesis General:

Si en niños obesos no asmáticos el VEF1 disminuye después del reto con ejercicio de manera semejante a los asmáticos sin obesidad Entonces la obesidad es un factor de riesgo para presentar la hiperreactividad bronquial al ejercicio

Hipótesis específica:

Si la obesidad es un factor de riesgo para presentar hiperreactividad bronquial al ejercicio, entonces a mayor grado de obesidad menor VEF1 en respuesta al ejercicio

Universo: Niños asmáticos y no asmáticos con y sin obesidad que acudan al Hospital Infantil de México “Federico Gómez”

MATERIAL Y METODO:

DISEÑO DEL ESTUDIO

Estudio observacional, analítico, transversal, prospectivo en niños de 8 a 17 años de edad estratificados de acuerdo a su peso y estado clínico:

- Primer grupo de 53 pacientes **asmáticos no obesos** con índice de masa corporal adecuado de acuerdo a su edad, sexo y raza. (57)

Hipótesis General:

Si en niños obesos no asmáticos el VEF1 disminuye después del reto con ejercicio de manera semejante a los asmáticos sin obesidad Entonces la obesidad es un factor de riesgo para presentar la hiperreactividad bronquial al ejercicio

Hipótesis específica:

Si la obesidad es un factor de riesgo para presentar hiperreactividad bronquial al ejercicio, entonces a mayor grado de obesidad menor VEF1 en respuesta al ejercicio

Universo: Niños asmáticos y no asmáticos con y sin obesidad que acudan al Hospital Infantil de México “Federico Gómez”

MATERIAL Y METODO:

DISEÑO DEL ESTUDIO

Estudio observacional, analítico, transversal, prospectivo en niños de 8 a 17 años de edad estratificados de acuerdo a su peso y estado clínico:

- Primer grupo de 53 pacientes **asmáticos no obesos** con índice de masa corporal adecuado de acuerdo a su edad, sexo y raza. (57)

- Segundo grupo de 36 pacientes **sin asma ni obesidad** (sanos) con índice de masa corporal percentilado de acuerdo a las tablas de Cole normales para edad, sexo y raza (**grupo control**)
- Tercer grupo de 46 pacientes **asmáticos obesos** con índice de masa corporal evaluado como obesidad de acuerdo a los puntos de corte (cada percentil define punto de corte en donde de acuerdo a su edad, sexo, corresponde a obesidad)
- Cuarto grupo 50 pacientes **sin asma con obesidad** percentilado de la misma manera

Procedimiento:

Todos los pacientes serán pesados en una báscula Health O Meter (hecho en Estados Unidos de América), que será calibrada diariamente a 0 con un error esperado de ± 50 gramos. Los datos de anotaran en la hoja de recolección de cada paciente (se anexa) escribiendo el peso exacto en kilogramos (Kg), y la talla se determinará con un estadiómetro Holtain Limited Crymych, Dyfed (hecho en Inglaterra) calibrado diariamente a 600 mm con un error esperado de ± 1 mm

Anotando en centímetros (cm) el resultado

Después de una historia clínica completa con signos vitales estables (FC, FR, I/A, SatO₂) y una explicación sobre el reto con ejercicio, se aleatorizará a los pacientes para programar el día y la hora de la prueba de reto. Esto es con el fin de evitar sesgos de selección, ya que las condiciones ambientales pueden influir en los resultados de la prueba. Se realizará una espirometría con un aparato vitalograph modelo FP 239 (hecho en Estados Unidos de América) calibrado diariamente a 5Lts con un error esperado de 0.02 Lts. Se harán 9 determinaciones, inicial y 8 en diferentes tiempos, para escoger el mejor

- Segundo grupo de 36 pacientes **sin asma ni obesidad** (sanos) con índice de masa corporal percentilado de acuerdo a las tablas de Cole normales para edad, sexo y raza (**grupo control**)
- Tercer grupo de 46 pacientes **asmáticos obesos** con índice de masa corporal evaluado como obesidad de acuerdo a los puntos de corte (cada percentil define punto de corte en donde de acuerdo a su edad, sexo, corresponde a obesidad)
- Cuarto grupo 50 pacientes **sin asma con obesidad** percentilado de la misma manera

Procedimiento:

Todos los pacientes serán pesados en una báscula Health O Meter (hecho en Estados Unidos de América), que será calibrada diariamente a 0 con un error esperado de ± 50 gramos. Los datos de anotaran en la hoja de recolección de cada paciente (se anexa) escribiendo el peso exacto en kilogramos (Kg), y la talla se determinará con un estadiómetro Holtain Limited Crymych, Dyfed (hecho en Inglaterra) calibrado diariamente a 600 mm con un error esperado de ± 1 mm

Anotando en centímetros (cm) el resultado

Después de una historia clínica completa con signos vitales estables (FC, FR, I/A, SatO₂) y una explicación sobre el reto con ejercicio, se aleatorizará a los pacientes para programar el día y la hora de la prueba de reto. Esto es con el fin de evitar sesgos de selección, ya que las condiciones ambientales pueden influir en los resultados de la prueba. Se realizará una espirometría con un aparato vitalograph modelo FP 239 (hecho en Estados Unidos de América) calibrado diariamente a 5Lts con un error esperado de 0.02 Lts. Se harán 9 determinaciones, inicial y 8 en diferentes tiempos, para escoger el mejor

esfuerzo de 3 espiraciones forzadas (Esta técnica es en base a los estándares de la Asociación Americana de Tórax) (59-61)

Cada paciente realizará la prueba de ejercicio con ropa cómoda para correr. El área donde se efectuara el reto con ejercicio es de 10x10m², registrando la temperatura y humedad relativa que exista entre las 14-16 h de cada día que se programen las pruebas de reto

Antes de colocar al paciente sobre una banda sin fin Quintan Instruments (made in USA), se tomará nuevamente FC y T/A. La velocidad inicial será de un Km/h con una pendiente de 0% de su elevación, aumentando progresivamente la velocidad a 1.5 Km /h y 2.5% de su inclinación cada 30 segundos por 2 minutos hasta alcanzar 6 Km /h y el 10% de su inclinación total. Al alcanzar el paciente su frecuencia cardiaca submáxima, (calculada de acuerdo a la fórmula $210 - \text{edad en años} \times 65$) (62), para mantenerse durante 4 minutos más la misma velocidad e inclinación. En promedio la duración de la prueba será de 6-8 minutos en torno a dicha frecuencia cardiaca.

Al término del ejercicio se realizarán las siguientes espirometrías (los resultados obtenidos deberán estar dentro del 5% de la inicial para ser tomada como no alterada, cuando exista una alteración se obtendrán por lo menos dos mediciones más escogiéndose la mejor) a los 2', 5', 10', 15', 20', 25', 30' y 60'. Esta técnica es en base a los estándares de la Asociación Americana de Tórax

Se considerará una prueba positiva una caída del FEV1 igual o mayor al 12% con respecto a su determinación basal y/o criterios clínicos como tos en accesos persistentes, sibilancias, disnea grave, aprehensión marcada, cianosis, arritmia o dolor torácico

Los pacientes que presenten caída \pm 12% del VEF1 sin compromiso clínico respiratorio limitante continuarán con las determinaciones de la función pulmonar hasta completar la hora de observación y valorar su recuperación clínica y espirométrica hasta la normalidad

En vista de que el ejercicio representa un reto para el paciente susceptible, se contará con el equipo de emergencia necesario y una toma de oxígeno para nebulizar. Para que en el caso de presentar disnea, tos persistente o sibilancias se administre inhaloterapia con salbutamol nebulizado a 0.015 mg/Kg/dosis con 2.5 ml de solución de cloruro de sodio al 0.9 %. En caso de persistir o empeorar la insuficiencia respiratoria se canalizará al servicio de urgencias

CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- 1 Niños del sexo femenino o masculino
- 2 De 8 a 16 años
- 3 Con diagnóstico de Asma con obesidad (estratificándose de acuerdo al grado).
4. Con diagnóstico de Obesidad sin asma (estratificándose de acuerdo al grado)
- 5 Niños sin asma ni obesidad (control)
- 6 Sin terapia regular de cromoglicato de sodio o esteroides (sistémicos o inhalados) por lo menos 2 meses previos al estudio
- 7 Sin antecedente de infección del tracto respiratorio en las últimas 6 semanas
- 8 Sin exacerbación reciente de su asma (últimas 9 semanas)
- 9 Sin historia de alteración cardiovascular o pulmonar concomitante

Los pacientes que presenten caída \pm 12% del VEF1 sin compromiso clínico respiratorio limitante continuarán con las determinaciones de la función pulmonar hasta completar la hora de observación y valorar su recuperación clínica y espirométrica hasta la normalidad

En vista de que el ejercicio representa un reto para el paciente susceptible, se contará con el equipo de emergencia necesario y una toma de oxígeno para nebulizar. Para que en el caso de presentar disnea, tos persistente o sibilancias se administre inhaloterapia con salbutamol nebulizado a 0.015 mg/Kg/dosis con 2.5 ml de solución de cloruro de sodio al 0.9 %. En caso de persistir o empeorar la insuficiencia respiratoria se canalizará al servicio de urgencias

CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- 1 Niños del sexo femenino o masculino
- 2 De 8 a 16 años
- 3 Con diagnóstico de Asma con obesidad (estratificándose de acuerdo al grado).
4. Con diagnóstico de Obesidad sin asma (estratificándose de acuerdo al grado)
- 5 Niños sin asma ni obesidad (control)
- 6 Sin terapia regular de cromoglicato de sodio o esteroides (sistémicos o inhalados) por lo menos 2 meses previos al estudio
- 7 Sin antecedente de infección del tracto respiratorio en las últimas 6 semanas
- 8 Sin exacerbación reciente de su asma (últimas 9 semanas)
- 9 Sin historia de alteración cardiovascular o pulmonar concomitante

- 10 Sin anomalías musculoesqueléticas o enfermedad neurológica
- 11 Sin haber realizado ejercicio 48 h previo al reto ni haber ingerido alimentos 4 h antes de la prueba
- 12 Sin inmunoterapia
- 13 Con volumen espiratorio forzado en el primer segundo (VEF1) inicial mayor o igual al 80% del predicho en base a las tablas de Pérez Neria (63)
- 14 Con Radiografía de tórax y Electrocardiograma normal
- 15 Consentimiento por escrito del padre o tutor
- 16 Los pacientes no asmáticos (obesos y no obesos) además de lo anterior, no deben tener historia personal o familiar de atopía, ni antecedentes de cuadros de tos, sibilancias o disnea recurrentes sugestivos de asma

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- 1 Pacientes con otras enfermedades pulmonares (fibrosis quística, displasia broncopulmonar, tuberculosis pulmonar, etc).
- 2 Pacientes con cardiopatías o procesos infecciosos de vías respiratorias o sistémicos
- 3 Pacientes con endocrinopatías (hipotalámica, tiroidea, etc)
- 4 Pacientes con síndromes somatodismórficos (Síndrome de Prader Willi, Lawrence, Moon-Biedl, Carpenter, Summit, Cohen)
- 5 Pacientes con obesidad mórbida (exceso de peso para su estatura mayor al 100% de la percentila 50)
- 6 Tanner avanzado: Caracterizado por ser mayor a la percentila 97 para edad y sexo basado en los estándares publicados (45)

“NOIA”

Aunque este no es un estudio longitudinal, se considera el criterio de eliminación, por que la prueba de ejercicio lleva 9 determinaciones espirométricas

CRITERIOS DE ELIMINACIÓN:

1) Falta de Cooperación en el estudio

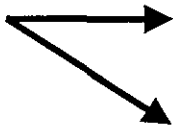
Variables:

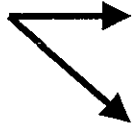
Independientes - a) Sexo femenino o masculino

(Universal Nominal cualitativa)

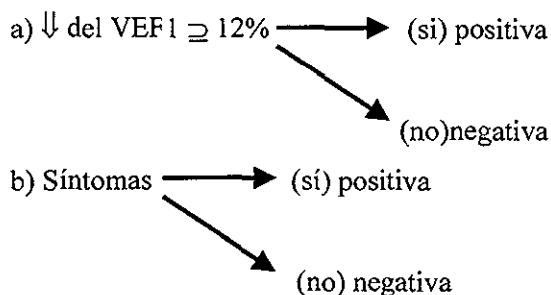
b) De 8 a 17 años

(Cuantitativa discreta medición años y meses)

c) Con Diagnóstico de Asma  si
(Ordinal cualitativa) no (grupo control)

d) Con Diagnóstico de Obesidad  si
(ordinal cuantitativa) no (grupo control)

Dependientes: Nominal cualitativa. Considerándola positiva ó negativa si presenta hiperreactividad bronquial al ejercicio evaluada por disminución del VEF1 (Lt/min) \geq 12% ó con la presencia de síntomas (tos, disnea, sibilancias) después de un reto al ejercicio

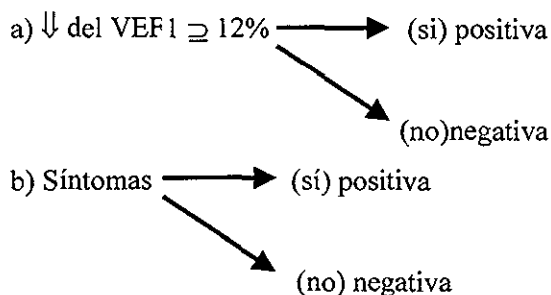


DEFINICION DE VARIABLES:

DEFINICION CONCEPTUAL.- ASMA: Enfermedad broncopulmonar inflamatoria y crónica, caracterizada por episodios de broncoespasmo reversibles e hiperreactividad (8)

DEFINICION OPERATIVA: Clínicamente manifestada por recurrencias de tos, sibilancias y respiración difícil y espirométricamente comprobada por la reversibilidad del VEF1 mayor del 12% del basal (9,10).

Dependientes: Nominal cualitativa. Considerándola positiva ó negativa si presenta hiperreactividad bronquial al ejercicio evaluada por disminución del VEF1 (Lt/min) $\geq 12\%$ ó con la presencia de síntomas (tos, disnea, sibilancias) después de un reto al ejercicio



DEFINICION DE VARIABLES:

DEFINICION CONCEPTUAL.- ASMA: Enfermedad broncopulmonar inflamatoria y crónica, caracterizada por episodios de broncoespasmo reversibles e hiperreactividad (8)

DEFINICION OPERATIVA: Clínicamente manifestada por recurrencias de tos, sibilancias y respiración difícil y espirométricamente comprobada por la reversibilidad del VEF1 mayor del 12% del basal (9,10).

Se incluirán de acuerdo a la clasificación propuesta por el Grupo Internacional para el manejo integral del asma (GINA) (65) sólo las leves y moderadas cuyas características son:

- 1) **Leve intermitente: Grado 1:** Síntomas intermitentes (tos, sibilancias y/o respiración difícil) < 1 vez por semana, con historia de exacerbaciones breves (pocas horas, pocos días) y síntomas nocturnos < 2 veces por mes
FEM y VEF1 \geq 80% del predicho Con una Variabilidad < 20%
- 2) **Leve persistente: Grado 2:** Síntomas (tos, sibilancias y/o respiración difícil) > 1 vez por semana / < 1 vez por día Con exacerbaciones que afectan la actividad y el sueño y síntomas nocturnos > 2 veces por mes
Con FEM y VEF1 \geq 80% del predicho y una variabilidad del 20-30%
- 3) **Moderada persistente: Grado 3:** Síntomas diarios (tos, sibilancias y/o respiración difícil) Uso de beta₂ diario Con historia de exacerbaciones que afectan la actividad y sueño y síntomas nocturnos > 1 vez por semana
FEM y FEV1 >60% y < 80% del predicho y una variabilidad > 30%.

DEFINICION CONCEPTUAL.- OBESIDAD:

Derivado del latín “obedere”, en inglés “to eat away”, español “devorar”. La obesidad en los niños es secundaria al exceso de tejido adiposo, caracterizado por un exceso de peso

Se incluirán de acuerdo a la clasificación propuesta por el Grupo Internacional para el manejo integral del asma (GINA) (65) sólo las leves y moderadas cuyas características son:

- 1) **Leve intermitente: Grado 1:** Síntomas intermitentes (tos, sibilancias y/o respiración difícil) < 1 vez por semana, con historia de exacerbaciones breves (pocas horas, pocos días) y síntomas nocturnos < 2 veces por mes
FEM y VEF1 \geq 80% del predicho Con una Variabilidad < 20%
- 2) **Leve persistente: Grado 2:** Síntomas (tos, sibilancias y/o respiración difícil) > 1 vez por semana / < 1 vez por día Con exacerbaciones que afectan la actividad y el sueño y síntomas nocturnos > 2 veces por mes
Con FEM y VEF1 \geq 80% del predicho y una variabilidad del 20-30%
- 3) **Moderada persistente: Grado 3:** Síntomas diarios (tos, sibilancias y/o respiración difícil) Uso de beta₂ diario Con historia de exacerbaciones que afectan la actividad y sueño y síntomas nocturnos > 1 vez por semana
FEM y FEV1 >60% y < 80% del predicho y una variabilidad > 30%.

DEFINICION CONCEPTUAL.- OBESIDAD:

Derivado del latín “obedere”, en inglés “to eat away”, español “devorar”. La obesidad en los niños es secundaria al exceso de tejido adiposo, caracterizado por un exceso de peso

Definición Operacional:

Cuando exista un aumento de Índice de Masa Corporal comparado con percentiles correspondientes a edad, sexo y raza (57)

a) Se utilizará el Índice de Masa Corporal (IMC), determinado por el Índice de Quetelets, comparándolo con las curvas correspondientes a la media y al coeficiente de variación de índice de masa corporal para cada edad (57)

$$\text{IMC} = \frac{\text{P e s o}}{(\text{Estatura})^2} = \frac{\text{Kg}}{\text{m}^2}$$

Hiperreactividad bronquial al ejercicio (HRBE) es el aumento transitorio de la resistencia de las vías aéreas al paso del aire, posterior a la realización de ejercicio físico. Se detecta clínicamente por tos, sibilancias, dificultad para respirar y/o un descenso igual o mayor al 12% del índice del flujo espiratorio máximo (FEM) o del volumen espiratorio forzado en el primer segundo (VEF1) con respecto a la determinación basal previa al ejercicio. Ambos parámetros valorarán las vías aéreas centrales y se miden en litros contra tiempo (Lts/seg y Lts/min) (43)

RESULTADOS:

De los pacientes incluidos la media de edad fue 10 02 años Encontrando una prevalencia del sexo masculino de 123 (64 5%) sin diferencia significativa Considerándolos grupos homogéneos En cuanto al Índice de Masa Corporal se procedió a estratificarlo de acuerdo a las tablas de Cole

Se realizó análisis estadístico en programa de SPSS para windows 6 0, realizándolo por Chi-cuadrada

La caída del VEF1 \geq al 12% se presentó en 6 (11 3%) pacientes del grupo de asmáticos no obesos, en 6 (16 7%) de los pacientes del grupo de pacientes sanos, 9 (19 6%) de los pacientes obesos y asmáticos; 6 (12%) del grupo de obesos sin asma

Considerando la presencia de síntomas en el grupo de asmáticos sin obesidad lo presentaron 4 (7 5%), en el grupo de pacientes sanos 0 (0%), en pacientes con asma y obesidad fueron 17 (37%), 13 (26%) de los pacientes obesos sin asma

Presentando tanto caída del VEF1 así como síntomas en el grupo de pacientes con asma sin obesidad 10 (18.9%), en el grupo de asma y obesidad fueron 4 (8 7%) y grupo de obesos sin asma 5(10%) comparado con el grupo de pacientes sanos que fue de 0.(tabla 1)

Encontrando una $P=0 00002$ considerándolo estadísticamente significativo

Haciendo otra comparación de los grupos de pacientes con resultados positivos para el grupo de asmáticos sin obesidad fué 20 (37 7%), para el grupo de pacientes sanos fueron 6 (16 7%), grupo de pacientes con asma y obesidad fueron 30(65 2%), grupo de pacientes obesos sin asma: 24(48%); con resultados negativos para el grupo de asmáticos sin obesidad: 33 (62 3%), grupo de asma y obesidad de 16 (34 8%), grupo de obesos sin asma 26 (52%) mientras que en el grupo de pacientes sanos fueron 30 (83 3%) (tabla 2) Encontrándolo estadísticamente significativo $p= 00013$

Llama la atención que todos nuestros pacientes tenían el diagnóstico de asma leve intermitente al momento del estudio y usaban beta dos agonistas por razón necesaria. Sin embargo 6 meses previos fueron clasificados de acuerdo al GINA 80 en asma leve persistente y 19 en asma moderada persistente, manejados con beclometasona 400 microgramos al día por un promedio de 3 ± 1.5 meses suspendiéndose éstos 2 meses antes de la realización del estudio. Sólo 8 del grupo de asma sin obesidad y 7 del grupo de asma y obesidad estuvieron con tratamiento esteroideo mencionado y beta dos agonista por razón necesaria.

DISCUSIÓN:

Los efectos de la obesidad sobre la función respiratoria han sido completamente estudiados en adultos. Los pacientes obesos tienden a tener volúmenes pulmonares bajos y menor distensibilidad de la pared torácica. Sin embargo, información sobre la función pulmonar en niños obesos es escasa, y más aún en niños obesos con asma.

No es posible corroborar el predominio del sexo femenino descrito por Camargo que lo atribuye al depósito de grasa en el abdomen que tiene más el niño que la niña obesa, ya que en nuestra muestra predominó el sexo masculino (62.5%) y consideramos pertinente ampliar más nuestro universo de población en estudios posteriores.

Con respecto a la hiperreactividad bronquial al ejercicio se confirma con prueba de reto positiva (18). En México se ha demostrado que los niños obesos sometidos a una prueba de reto al ejercicio presentan patrones de hiperreactividad similares a los de pacientes pediátricos sin sobrepeso y que los pacientes asmáticos con sobrepeso tienen una reducción más pronunciada en los FEV1 en la prueba de reto al ejercicio (Del Río Navarro BÉ,(58)). Este estudio anterior fue para encontrar relación de la función pulmonar con el Índice de Masa Corporal por lo que consideramos necesario en base a los percentiles de Cole (relación IMC con edad, sexo y raza) realizar esta relación con la función pulmonar.

En nuestra muestra actual encontramos resultados positivos en 37.7% para el grupo de asmáticos sin obesidad.

A pesar de haber tenido menor frecuencia en las pruebas positivas al reto con ejercicio si hubo mayor número de positividad en asmáticos obesos ($p=0.0013$).

Al comparar el grupo de obesos sin asma (48%) y sanos (16.7%) volvemos a confirmar que es más frecuente la Hiperreactividad Bronquial al ejercicio en sujetos obesos sin esta patología, pero llama de nuevo la atención que su comportamiento es muy similar a la de los asmáticos sin obesidad (37.7%).

Esto en comparación al trabajo previo es diferente, pero puede ser debido a que nuestros pacientes no estaban con proceso inflamatorio crónico por haber sido manejados anteriormente con esteroides inhalados (no actualmente) y por esto haber disminuido la intensidad del asma al menor escalón como es el caso de haber tenido todos ellos asma leve intermitente.

Cuando comparamos el grupo de pacientes sanos se encontraron resultados positivos en 16.7% que es un número esperado

Muy probablemente en los sujetos obesos sin asma, existe una alteración en la regulación adrenérgica del metabolismo del adiposo, con predominio de la estimulación alfa adrenérgica que favorece la lipogénesis, mientras que la beta contribuye a la lipólisis y al efecto broncodilatador (67)

CONCLUSIONES:

La hiperreactividad bronquial al reto con ejercicio afecta más a los pacientes asmáticos obesos que a los asmáticos no obesos por no tener sobrepeso agregado, condicionando afección importante de la función pulmonar. Los pacientes obesos sin asma, se vieron afectados con una proporción similar a los asmáticos no obesos

Por lo tanto concluimos que la obesidad es un factor de riesgo para la hiperreactividad bronquial al ejercicio

Cuando comparamos el grupo de pacientes sanos se encontraron resultados positivos en 16.7% que es un número esperado

Muy probablemente en los sujetos obesos sin asma, existe una alteración en la regulación adrenérgica del metabolismo del adiposo, con predominio de la estimulación alfa adrenérgica que favorece la lipogénesis, mientras que la beta contribuye a la lipólisis y al efecto broncodilatador (67)

CONCLUSIONES:

La hiperreactividad bronquial al reto con ejercicio afecta más a los pacientes asmáticos obesos que a los asmáticos no obesos por no tener sobrepeso agregado, condicionando afección importante de la función pulmonar. Los pacientes obesos sin asma, se vieron afectados con una proporción similar a los asmáticos no obesos

Por lo tanto concluimos que la obesidad es un factor de riesgo para la hiperreactividad bronquial al ejercicio

BIBLIOGRAFIA

- 1 - Gotmaker S, Dietz W, Sobol Increasing pediatric obesity in the United States *Am J Dis Child* 1987;141:535-540
- 2 - Organización Mundial de la Salud *Medición del Cambio del Estado Nutricional* Ginebra 1983.
- 3 - Vargas MH, Sienna-Monge JIL, Días-Mejía G, Olvera-Castillo R, De León-González M, Grupo de Estudio del Asma en el Niño, "Aspectos Epidemiológicos del Asma Infantil en México", *Gac Med Mex*, 1996 132, 255-265
- 4 - Baeza-Bacab MA, Prevalencia del Asma en México en Sienna-Monge JIL, *Alergia e Inmunología, México*, Ed Mc Graw-Hill Interamericana, 1997. 155-160
- 5 - Mossberg H. 40 years follow-up over overweight children *Lancet* 1989; 26,491-3
- 6 - Kuczmarski R y col Increasing prevalence of overweight among US adults *JAMA* 1994; 272:205-11
- 7 - Conferencia de prensa del Secretario de Salud, publicado en el diario *Reforma* el día 4 de julio del 2000.
- 8 - Trojano RP and Flegal KM Overweight children and adolescents: description, epidemiology and demographics 1998,101.497-503
- 9 - González Villalpando C y Stern Mp La obesidad como factor de riesgo cardiovascular en México. Estudio en población abierta *Rev Inc Clin* 1993,45. 13-21
- 10 - Dolomon CG Y Manson JE. Obesity and Mortality. a review of the epidemiologic data *Am J Clin Nut* 1997, 66(S).1044S-50S
- 11 - Dietz WH Childhood weight affects adult morbidity and mortality *J Nutr* 1998;128:411-412s
- 12 - Must A Morbidity and mortality associated with elevated body weight in children and adolescent *Am J Clin Nutr* 1996;63(S) 445S-7S
- 13 - Gunnell DJ y col Childhood obesity and adult cardiovascular mortality a 57-y follow-up study based on the Boyd Orr cohort *Am J Clin Nutr* 1998,67 1111-8
- 14 - Weiss KB, Wagener DK. Changing patterns of asthma mortality *JAMA* 1990, 264,1683-87
- 15 - Sienna-Monge JIL, Del Rio-Navarro B, Baeza-Bacab M Asma *Salud Pública* 1999;41:64-70
- 16 - Weiler JM, Metzger WJ Prevalence of bronchial hyperresponsiveness in highly trained athletes *Chest* 1986;90, 23-27
- 17 - Meyer, Thomas GK, Craig MM, Herry L. The response to exercise in normal and asthmatic children *Journal of Pediatrics*, 1978 92,5,718-721
- 18 - Kaplan IA, Montana E Exercise induced bronchospasm in nonasthmatic obese children. *Clinical Pediatrics* 1983, april.220-225
- 19 - Kaplan BA, Brush G The relationship of childhood asthma and wheezy bronchitis with height,--weight and body mass index *Human Biology* 1987;59, 921-31
- 20 - Luder E, Melnik IA, Association of being overweight with greater asthma symptoms in inner city black and Hispanic children *J Pediatr*, 1998;132,699-703
- 21 - Strunk, Rubin D Determination of fitness in children with asthma *AJDC* 1988,142,940-944
- 22 - Von Kries R, Herman M, Grunert VP, Von Mutius E Is obesity a risk factor for childhood asthma? *Allergy* 2001;56:318-322

- 23 - Schachter LM, Salome CM, Peat JK, Woolcock AJ Obesity is a risk for asthma and wheeze but not airway hyperresponsiveness *Thorax* 2001;56:4-8
- 24 - Bai J, Peat G Questionnaire items that predict asthma and other respiratory conditions in adults *Chest* 1998;114:1343-8
- 25 - Visser M, Bouter LM, Mc Quillan GM, Wener MH, Harris TB Elevated c-reactive protein levels in overweight and obese adults *JAMA* 1999;282:2131-2135
- 26 - Lee FY, Li Y, Yang EK Phenotypic abnormalities in macrophages from leptin-deficient obese mice *Am J Physiol* 1999;276:C386-394
- 27 - Shaheen SO, Jonathan A, Sterne C, Montgomery SM, Azima H Birth weight, body mass index and asthma in young adults *Thorax* 1999;54:396-402
- 28 - Wilson MM The association of asthma and obesity *Arch Intern Med* 1999;159:2513-4
- 29 - Simpson WG Gastroesophageal reflux disease and asthma diagnosis and management *Arch Intern Med* 1995;155:798-803
- 30 - Camargo CA, Weiss ST, Zhang S, Willer WC, Speizer FE Prospective study of body mass index, weight change and risk of adult onset asthma in women *Arch Intern Med* 1999;159:2582-88
- 31 - Crowowitz R Obesity in childhood and adolescence en *Nutrition in Pediatrics* Walker W, Watkins JB (ed) London De B C: Decker Inc Publisher 1997,716-23
- 32 - Instituto Nacional de Nutrición Salvador Zubiran. Encuesta Urbana de Alimentación y Nutrición en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México. ENURBAL 1995
- 33 - Martorell R y col Obesity in Latin American Women and Children *J Nut* 1998, 128. 1464-73
- 34 - Moreno L, Fleta J, Mur L, Sarriá A, Bueno M Fat distribution in obese and nonobese children and adolescents *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 1998;27:176-180
- 35 - Lynell CC, Phillip DH, Jerome FW: The effect of body fat distribution on pulmonary function test; *Chest* 1995;107,1298-1302
- 36 - Ray CS, Sue DY Effects of obesity on respiratory function *Am Rev Respir Dis* 1983;128,501-506
- 37 - Inselman Ls, Milanese A. Effect of obesity on pulmonary function in children *Pediatric Polmonol* 1993;16,130-137
- 38 - Naimark A, Cherniack RM: Compliance of the respiratory system and its components in health and obesity. *J Appl physiol* 1960;15,377-382
- 39 - Zerah F, Harf A Effects of obesity on respiratory resistance *Chest* 1993,103,1470-1475
- 40 - Roche AF, Siervogel RG. Gradin body fatness from limited anthropometric data *Am J Clin Nutr* 1981,34,2381-38
- 41 - Ross I, Davids S, Scott I Effects of obesity and fat distribution on ventilatory function *Chest* 1997;111,891-98.
- 42 - Lazarus R, Sparrow D, Weis S Effects of Obesity and Fat distribution on ventilatory function *Chest* 1997;11:891-898
- 43 - López-Del Valle, Espinola-Reyna G, Avila-Castañón L, Cisneros-Rivera M, Bermejo M, Del Río-Navarro BE, Sienra-Monge JIL Procedimiento para demostrar broncoespasmo inducido por el ejercicio *Alergia ;XlVI: 30-32*
- 44 - Eggleston PA, Rosenthal RR Guidelines for the methodology of exercise challenge testing of asthmatics *J Allergy Clin Immunol* 1979;64,642-645

- 45 - Francois H, Kenneth A, Jhon SS Use of Maximum Expiratory Flow Volume Curve Parameters in the Assessment of Exercise-Induced Bronchospasm CHEST 1993;103,64-68
- 46 - Tanner JM, Davies PSWQ Clinical longitudinal standards for height and weight velocity for North American children J Pediatr 1985, 107: 317-28
- 47 - Rosner B y col percentiles for body mass index in US children 5 to 17 years of age J Pediatr 1998; 1 32.211-22
- 48 - Pietrobelli A y col. Body mass index as measure of adiposity among children and adolescents: A validation study J Pediatr 1998;132:204-10
- 49 - Daniels SR , Khoury PR y Morrison JA The utility of body mass as a measure of body fatness in children and adolescents. differences by race and gender Pediatrics 1997,99.804-7
- 50 - Fiasco A Triceps skin fold and upper arm muscle size norms for assessment of nutritional status J Am Clin Nutr 1974;27 1052
- 51 - Toussaint G Patrones de Dieta y Actividad Física en la Patogénesis de la Obesidad en el Escolar Urbano Acta Pediátrica de México volumen 21, Num 4, Julio-agosto 2000 pp 523-33
- 52 - Norma Oficial Mexicana NOM-008-SSA2-1993
www.ssa.gov.com
- 53 - De Oneis M y Habicht JP Anthropometric reference data for international use. recommendations from a World Health Organization Expert Committee Am J Clin Nutr 1996;64.650-8
- 54 - Hamil PVV, Drizd IA, Johnson CL, Reed RB, Roche AF, Moore WM Physical growth. National Center for Health Statistics Percentiles Am J Clin Nutr 1979; 32:607-29
- 55 - Unger R, Kreeger L Childhood obesity Clinical Pediatrics 1990;29,368-73
- 56 - Fung KP, Lau SP Effects of overweight on lung function Archives of Disease in Childhoods 1990, 65,512-515
- 57 - Cole T, Bellizzi C, Flegal K, Dietz W Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide International survey BMJ 2000;320.1-6
- 58 - Chonfeld-Warden N , ad Craig H pediatric Obesity An overview of etiology and treatment Pediatric Clinics of North America Pediatric Endocrinology 1997;44:339-61
- 59 - Del Rio-Navarro BE, Cisneros-Rivero MG, Berber-Eslava A, Espinola Reyna G, Sienna-Monge JLExercise induced bronchospasm in asthmatic and non-asthmatic obese children Allergol et Immunopathol 2000,28:5-11
- 60 - American Thoracic Society. Standarization of Spirometry 1994 Update Am J Respir Crit Care Med 1995;152.1107-1136
- 61 - Taussig LM, Chairman C, Standardization of lung function testing in children The journal of Pediatrics 1980,97,668-676
- 62 - Gary AM, Howard E, Pediatrics Pulmonary Function Testing in Asthma, Pediatrics Clinics of North America;1992, 39,6,124-157
- 63 - Heliasson, Yancy YP, Krishnan RR, Sensitivity and Specificity of Bronchial Provocation Testing, CHEST;1992-102,347-355.
- 64 - Siller H, Pérez Neria J. Espirometría cronometrada en niños normales de la Ciudad de México Rev Mex Pediatr 1974;40:169 – 74

- 65 - National Heart, Lung and Blood Institute, Global Initiative For Asthma, Global strategy For Asthma Management and Prevention NHLBI / WHO Workshop Report Pub No 95-3659; 1995
- 66 - Ramos Galván Somatometría Pediátrica en niños en la Ciudad de México Arch de Invest Médica 6, Suppl 1 , 1975
- 67 - Fain J, García SA Adrenergic regulation of adipocyte metabolism Lipid research 1983;34.555-62
- 68 - Ramos Galván Somatometría Pediátrica en niños en la Ciudad de México Arch de Invest Médica 6, Suppl 1 , 1975

TABLA 1: Valores y porcentajes respectivos de presentación de síntomas y caída del VEF 1 en los grupos evaluados.

	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Total
Negativo	33 62.3	30 83.3	16 34.8	26 52.0	105 56.8
Con síntomas	4 7.5	0 0	17 37.0	13 26.0	34 18.4
Caída del VEF1	6 11.3	6 16.7	9 19.6	6 12.0	27 14.6
Con síntomas y caída del VEF1	10 18.9	0 0	4 8.7	5 10.0	19 10.3
Total	53 28.6	36 19.5	46 24.9	50 27.0	185 100

Grupo 1: asma sin obesidad grupo 2: sanos grupo 3: asma y obesidad grupo 4: obesidad sin asma

TABLA 2: Comparación de valores positivos y negativos en diferentes grupos

	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Total
Negativos	33 62.3	30 83.3	16 34.8	26 52	105 56.8
Positivos	20 37.7	6 16.7	30 65.2	24 48.0	80 43.2
Total	53 28.6	36 19.5	46 24.9	50 27	185 100

Grupo 1: asma sin obesidad grupo 2: sanos grupo 3: asma y obesidad grupo 4: obesidad sin asma

FLUJIOGRAMA

Selección de pacientes

Estratificación

1- Asma sin obesidad

2- Sanos

3- Asma y obesidad

4- Sin asma con obesidad

Historia Clínica

Alcatorización

Espirometria Basal
VEF 1 > 80%

Prueba de ejercicio

Banda sin fin

Inicio: 0° de inclinación y velocidad de 2 Km/h

Aumento de inclinación y velocidad c/2min hasta una máxima de 10° y 6 Km/h para llegar a una FC submáxima (FC x 240).

Mantenimiento de esa inclinación y velocidad por 15 minutos una vez que se haya llegado a la FC submáxima 10° submáxima (FC x 240)

Espirometrías

VEF1

2 mins

5 mins

10 mins

15 mins

20 mins

25 mins

30 mins

60 mins

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

COMPARACION DE LA RESPUESTA AL RETO CON EJERCICIO EN EL VOLUMEN ESPIRATORIO FORZADO EN 1 SEGUNDO (VEF1) EN NIÑOS OBESOS Y NO OBESOS CON ASMA Y SIN ASMA

PACIENTE: _____
 N° DE REGISTRO: _____

CRITERIOS DE INCLUSION
SI NO

a	Masculino o Femenino entre 8 y 16 años	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b	Diagnóstico de Asma y Obesidad	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c	Diagnóstico de Obesidad		
d	Sin Asma ni Obesidad	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e	Sin uso de cromoglicato de sodio o esteroides (sistémicos o inhalados) por lo menos 2 meses previos al estudio.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
f	Sin antecedente de infección de la vía respiratoria en las últimas 6 semanas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
g	Sin exacerbación de asma en las últimas 9 semanas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
h	Sin inmunoterapia	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
i	Sin historia de alteración cardiovascular o pulmonar concomitante	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
j	Sin anomalías musculoesqueléticas o enfermedad neurológica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
k	Con Radiografía de Tórax y Electrocardiograma normal	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
l	Consentimiento por escrito del padre o tutor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
m	Con volumen espiratorio forzado en el primer segundo (VEF1) inicial mayor o igual al 80% del predicho en base a las tablas de Pérez Neria (55)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
n	Sin haber realizado ejercicio 48 h previo al reto ni haber ingerido alimentos 4 h antes de la prueba.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

En caso de que algún "NO" esté marcado (con excepción del b, c y d), El paciente no es candidato al protocolo

COMPARACION DE LA RESPUESTA AL RETO CON EJERCICIO EN EL VOLUMEN ESPIRATORIO FORZADO EN 1 SEGUNDO (VEF1) EN NIÑOS OBESOS Y NO OBESOS CON ASMA Y SIN ASMA

CRITERIOS DE EXCLUSION

SI NO

o	Paciente con otras enfermedades pulmonares (fibrosis quística, displasia broncopulmonar, tuberculosis pulmonar, etc.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
p	Paciente con endocrinopatías (hipotalámica, tiroidea, etc)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
q	Paciente con cardiopatía	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
r	Paciente con síndrome somatodismórfico (Síndrome de Prader Willi, Lawrence, Moon-Biedl, Carpenter, Summit, Cohen)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
s	Paciente con obesidad mórbida (exceso de peso para su talla mayor al 100% de la percentila 50).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
t	Tanner avanzado: Caracterizado por ser mayor a la percentila 97 para edad y sexo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

En caso de que algún "SI" esté marcado, El paciente no es candidato al protocolo.

COMPARACION DE LA RESPUESTA AL RETO CON EJERCICIO EN EL VOLUMEN ESPIRATORIO FORZADO EN 1 SEGUNDO (VEF1) EN NIÑOS OBESOS Y NO OBESOS CON ASMA Y SIN ASMA

HOJA DE CAPTACION DE INFORMACION

Iniciales del paciente. _____ Edad. _____ (años)
 Expediente: _____

Sexo:

M	F
---	---

Nivel Socioeconómico:

1	2	3	4	5	6
---	---	---	---	---	---

Primaria Secundaria

Preparatoria

Grado Escolar del paciente

--	--	--

1	2	3
---	---	---

1	2	3
---	---	---

Peso:

--	--	--

 ●

--	--

 Kg Talla:

--	--	--

 cm

IMC

--	--

 ●

--	--

 Kg/m² Te Temp. Ambiente: °C

Fecha de consentimiento de la prueba d/m/a

	0	2'	5'	10'	15'	20'	25'	30'	60'
FC									
T/A									
SO2									
VEF1									