



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE NICARAGUA
FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS
UNAN - MANAGUA
Hospital Militar Escuela “Dr. Alejandro Dávila Bolaños”

TESIS PARA OPTAR AL TÍTULO DE MEDICO ESPECIALISTA EN PEDIATRIA

“Función pulmonar por espirometría y Estado nutricional en niños asmáticos en consulta externa de neumología pediátrica del hospital militar escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños, Octubre 2018 – Octubre 2019.”

Autora: Dra. Rebeca Yamara Picado Angulo

Médico Residente Pediatría

Tutor: Cap. Dra. Marcela Vanessa Galo Vargas

Neumóloga Pediatra

Alta Especialidad Broncoscopía Intervencionista.

Managua, Marzo 2020



Republica de Nicaragua
Ejército de Nicaragua
Hospital Militar Escuela “Dr. Alejandro Dávila Bolaños”
Sub Dirección Docente. Cuerpo Médico Militar



TRIBUNAL EXAMINADOR

ACEPTADO POR EL MINISTERIO DE SALUD DE NICARGUA Y POR LA FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE NICARAGUA- MANAGUA

DRA. REBECA YAMARA PICADO ANGULO

No. Cédula 601-090990-0001S culminó la especialidad de PEDIATRIA en el año académico 2017-2020

Realizo defensa de tesis: “Función pulmonar por espirometría y Estado nutricional en niños asmáticos en consulta externa de neumología pediátrica del hospital militar escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños, Octubre 2018 – Octubre 2019.”.

En la ciudad de managua, viernes 27 de marzo del año dos mil veinte.

Dra. Johana Navarrete
Nombre y Apellidos

Firma del Presidente

Dra. Tania Darce
Nombre y Apellidos

Firma del Secretario

Dr. Jarinton Gudiel
Nombre y Apellidos

Firma del Vocal

Coronel
Dr. David Salvador Zamora Torrez
Sub director docente

OPINION DEL TUTOR

La obesidad infantil es uno de los problemas crónicos de salud pública más grave del siglo XXI. El problema es mundial y está afectando progresivamente a muchos países de bajos y medianos ingresos, sobre todo en el medio urbano. La prevalencia ha aumentado a un ritmo alarmante; y se identifica como un importante factor de riesgo para el desarrollo de enfermedades crónicas de gran prevalencia en países desarrollados como la HTA, dislipemia y diabetes mellitus tipo 2 además se han asociado otras como el síndrome de hipoventilación, apnea del sueño, cardiopatía isquémica, entre otras.

El asma es otra enfermedad crónica frecuente y potencialmente grave que supone una carga considerable para los pacientes, sus familias y la sociedad. Provoca síntomas respiratorios, limitación de la actividad y exacerbaciones que en ocasiones requieren asistencia médica urgente y que pueden ser mortales.

En el Hospital Militar Escuela “Dr. Alejandro Dávila Bolaños” se realizó espirometrías para valorar la función pulmonar de los pacientes con asma y correlacionarlo con su estado nutricional, de tal manera que el estudio de la Dra. Rebeca Yamara Picado Angulo nos aporta información valiosa que nos da pautas para darle seguimiento a los pacientes con sobrepeso y obesidad que tienen enfermedades respiratorias crónicas.

Cap. Dra. Marcela Vanessa Galo Vargas

Pediatra Neumóloga

RESUMEN

Objetivo: Determinar Función Pulmonar por espirometría y Estado nutricional en niños asmáticos en consulta externa de neumología pediátrica del hospital militar escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños, Octubre 2018 – Octubre 2019

Material y métodos: Estudio descriptivo de corte transversal, se estudiaron a 25 paciente en edad pediátrica, se realizó el análisis univariado, de frecuencia y porcentaje. Se muestran resultados en gráficos y porcentajes.

Resultados: Las características sociodemográficas predominantes en los niños con asma fueron el grupo etario de 10 a 14 años y el sexo masculino. El Estado Nutricional que predominó en ambos sexos fue el peso normal y sobrepeso con igual porcentaje en ambos.

El 32 % de la población presentó patrón obstructivo en su mayoría del sexo masculino; predominó la obstrucción leve. En análisis de varianza se observó que el aumento en un percentil del IMC determina el descenso de la relación de FEV1/FVC en 0.73% (valor p 0.3875), sin significancia estadística

Conclusión: este estudio coincide con los resultados reportados en la literatura internacional, se recomienda darle seguimiento en la unidad hospitalaria en estudio.

Palabras clave; espirometría, asma, estado nutricional.

INDICE

| | |
|----------------------------------|----|
| INTRODUCCION ----- | 1 |
| ANTECEDENTES ----- | 3 |
| JUSTIFICACION ----- | 5 |
| PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA ----- | 6 |
| OBJETIVOS ----- | 7 |
| MARCO TEORICO ----- | 8 |
| MATERIAL Y METODO ----- | 17 |
| RESULTADOS ----- | 22 |
| DISCUSION ----- | 24 |
| CONCLUSIONES ----- | 28 |
| RECOMENDACIONES ----- | 29 |
| REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS ----- | 30 |
| ANEXOS ----- | 33 |

INTRODUCCIÓN

El asma es una enfermedad crónica frecuente y potencialmente grave que supone una carga considerable para los pacientes, sus familias y la sociedad. Provoca síntomas respiratorios, limitación de la actividad y exacerbaciones que en ocasiones requieren asistencia médica urgente y que pueden ser mortales. El asma causa síntomas tales como sibilancias, dificultad respiratoria, opresión torácica y tos que varían a lo largo del tiempo en cuanto a su presencia, frecuencia e intensidad. Afecta a nivel mundial en todos los grupos etáreos. Tiene especial importancia en población pediátrica ya que el número de niños que la padecen se encuentra en aumento (Carroll et al, 2016).

Es una enfermedad provocada por la relación entre factores genéticos y ambientales. Los factores de riesgo más frecuentes que desencadenan las exacerbaciones son: las infecciones respiratorias virales, ciertos alérgenos como los ácaros o el polen, el ejercicio físico, los cambios climáticos, la contaminación ambiental, la exposición al humo por hábitos tabáquicos de personas del entorno y algunas reacciones emocionales. Además de los ya mencionados, se consideran la obesidad, el sobrepeso y la dieta como posibles factores importantes en la aparición de esta enfermedad, aunque actualmente no existe suficiente evidencia al respecto.

En la actualidad, la obesidad, es otra de las enfermedades crónicas más prevalentes en la infancia, está aumentando en cantidad de países en todos los grupos socioeconómicos (Pérez et al, 2016). Por un lado, los niños están expuestos a alimentos ultra procesados, ricos en energía y pobres en nutrientes que además son baratos y fácilmente adquiribles. Por otro lado, se ha observado una disminución en la actividad física en este grupo de edad. Estos cambios en la disponibilidad de alimentos, el tipo y el aumento del sedentarismo, han dado lugar a un desequilibrio energético y un aumento de peso importante en este grupo de población.

En el orden social estos datos son relevantes ya que datos epidemiológicos y clínicos apoyan la evidencia de la asociación de la obesidad y asma, la cual según estadísticas mundiales en los últimos años se ha incrementado en la etapa infantil.

Esta enfermedad un elemento importante que afecta la calidad de vida del infante y un factor de riesgo para el desarrollo de otras enfermedades pulmonares crónicas en la etapa adulta, que si no se tratan y corrigen oportunamente pueden comprometer la vida de la persona que la padecen, siendo lo ideal su prevención ya que se consta con datos epidemiológicos con prevalencia creciente en muchos países en desarrollo, costos de tratamiento en aumento y un impacto cada vez mayor para los pacientes y para la sociedad especialmente en el caso del asma pediátrica, por la alteración de la vida familiar (Odgen, 2010).

ANTECEDENTES

Los estudios que se han llevado a cabo en la población pediátrica son más heterogéneos tanto en términos de fuerza de sus resultados como en la dirección de la relación asma-obesidad. Gold y cols., realizaron un estudio en New York en el cual dieron seguimiento por cinco años en 9828 niños entre 6 y 14 años de edad en el cual reportaron un riesgo 2.2 veces mayor para asma, sobre todo en niñas, con exceso de peso. (Gold, 2013) Además en la encuesta Longitudinal Nacional de la Juventud (NLSY) en Estados Unidos realizada por Mannino y cols en donde se dio seguimiento de 4393 niños sin asma durante 14 años se observó que en sus primeros 2 años de vida mostraron que el grupo con IMC elevados tuvo un riesgo 2.4 veces mayor de desarrollar asma que el grupo que tenía IMC más bajos.

Otro estudio en la ciudad de Valencia, España; Morales y col, llevaron a cabo un estudio para valorar el papel de la obesidad en el asma infantil. La población estuvo integrada por niños y adolescentes entre 8 y 15 años, estudiantes en 80 colegios elegidos por un muestreo aleatorio. El análisis de los datos se organizó en dos grupos, obesos y no obesos. Se calcularon la prevalencia de los diferentes parámetros con un intervalo de confianza al 95%, y el riesgo relativo (RR) de los síntomas compatibles con asma entre niños obesos comparándolos con los no obesos. En dicho estudio no se obtuvo un riesgo relativo significativo para la obesidad con respecto al asma en los niños obesos; pero si se encontró relación entre la severidad del asma con la obesidad (Mannino, 2016).

En el Hospital III de Yanahuara, Perú; Recabarren y col. (2005), realizaron un estudio para conocer la forma en que el sobrepeso/obesidad en niños asmáticos influye sobre las características clínicas del asma bronquial. Se tomaron 2 grupos de 38 (sobrepeso/obesidad y eutróficos), realizándose visitas domiciliarias, para recoger datos clínicos en donde se observó una frecuencia de sobrepeso del 14,31% y 5,99% de obesidad entre los niños asmáticos. Los niños con sobrepeso/obesidad presentaron mayor frecuencia de síntomas, síntomas

nocturnos, uso de betaadrenérgicos y menores valores de PEF que los del grupo control.

En un estudio longitudinal realizado por Castro-Rodríguez y col; en Santiago, Chile en población pediátrica sobre asma y obesidad; demostraron que las niñas, pero no los niños, que presentaron obesidad/sobrepeso entre los 6 y los 11 años de edad tenían siete veces más riesgo de desarrollar asma que las niñas eutróficas, independientemente de la actividad física y de la condición alérgica; además, estas niñas obesas/con sobrepeso presentaron una mayor respuesta broncodilatadora (FEV1) y una mayor variabilidad del PEF que las eutróficas, lo cual les hizo postular que podría haber una anormalidad en la regulación del tono bronquial en las mujeres (Castro, 2007).

En 2005 se realizó un metaanálisis de Flaherman y Rutherford, donde se analizaron 12 estudios, se observó que en cuatro de ellos hubo un riesgo 4 veces mayor para asma en los escolares con obesidad. El efecto del peso al nacimiento y el desarrollo de asma en nueve de los 12 estudios fue 1.2 mayor cuando el peso era $> 3,800$ g, aunque otros autores han demostrado que no sólo el peso alto al nacer (> 3500 g) es un factor de riesgo, sino también un peso $< 2,500$ g. (Flaherman & Rutherford, 2006)

En Montevideo, Uruguay (2010) se realizó un estudio de corte transversal en el cual se valoró la función pulmonar de 559 niños asmáticos de los cuales el 40,4% eran niñas, con una edad promedio de $9,08 \pm 2,20$. Presentaron limitación al flujo aéreo 112 niños (20,01%); de ellos 37 (6,6%) tenían un VEF1 $< 70\%$ del valor predicho. El análisis estratificado por sexo mostró una capacidad vital significativamente menor en las niñas y una relación VEF1/CVF mayor (valor $p < 0,001$). El modelo de regresión lineal mostró, en el análisis bruto, que el aumento en una unidad del IMC determina el descenso significativo de la relación VEF1/CVF en $-0,65\%$ para el sexo femenino. Ajustado por edad y talla los resultados permanecen significativos ($-0,41\%$ niñas y $-0,31\%$ varones). (Salome, 2010)

JUSTIFICACION

Se han realizado varios estudios en Niños y adolescentes sobre la obesidad en relación con la prevalencia y la crisis asmática dando resultados positivos. Basándose en la morbilidad de la obesidad y del asma, es posible esperar que un mayor número de Niños sufran de ambas condiciones. En particular, en niños obesos de menos de 8 años de edad, la prevalencia del asma descrita ha sido del 30%, mientras que la prevalencia del asma en la población general se ha descrito de ser solamente del 10% (Flaherman, 2016).

En Nicaragua no se publicado un estudio que tenga relacionado ambas patologías, así que la realización de este estudio llenaría un vacío de conocimiento en la literatura médica nacional. Más aún se convierte en una experiencia documentada sobre el abordaje de estos pacientes en el reciente hospital militar Dr. Alejandro Dávila Bolaños de la ciudad de Managua.

Este trabajo pretende ser un insumo para nuevas investigaciones, y para la creación de estrategias en mejora de la atención de pacientes con las dos patologías.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la sociedad del siglo XXI, la obesidad se ha convertido en uno de los mayores problemas de salud pública. En la última década, según informes epidemiológicos, la obesidad ha aumentado un 50%, afectando a 350 millones de personas en 2006, frente a los 200 millones de 1995 (Glenny, 2007). Pero lo que más preocupa a los especialistas es la elevada tasa de sobrepeso y obesidad infantil.

Se habla en el mundo de 300 millones de niños obesos informó la Organización Mundial de la Salud (OMS) con motivo de la inauguración de la 33 sesión anual del Comité Permanente de la Nutrición (Who, 2006). La obesidad está asociada a un incremento significativo de comorbilidades que disminuyen las expectativas de vida, y se ha relacionado con algún tipo de morbilidad respiratoria. Es bien conocido el impacto negativo de la obesidad sobre la función pulmonar en la población adulta y los mecanismos involucrados. Sin embargo, los estudios de función pulmonar en niños y adolescentes son escasos por lo que se plantea la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuál es la Función pulmonar por espirometría y Estado nutricional en niños asmáticos en consulta externa de Neumología Pediátrica del “Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños” Octubre 2018 – Octubre 2019?

OBJETIVOS

General

Determinar la Función pulmonar por espirometría y Estado nutricional en niños asmáticos en consulta externa de Neumología Pediátrica del Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños, Octubre 2018 – Octubre 2019.

Específicos

1. Describir las características sociodemográficas de la población en estudio.
2. Evaluar el estado nutricional de los niños asmáticos en estudio.
3. Establecer relación entre estado nutricional y función pulmonar en niños asmáticos atendidos.

MARCO TEÓRICO

I. Asma

El asma es una enfermedad crónica frecuente y potencialmente grave que supone una carga considerable para los pacientes, sus familias y la sociedad. Provoca síntomas respiratorios, limitación de la actividad y exacerbaciones que en ocasiones requieren asistencia médica urgente y que pueden ser mortales. Afortunadamente el asma puede tratarse de manera efectiva y la mayoría de los pacientes puede lograr un buen control. (Pearce et al, 2007)

Cuando el asma está bien controlada, los pacientes pueden:

- Evitar síntomas molestos durante el día y durante la noche.
- Necesitar poca o ninguna medicación sintomática.
- Llevar una vida productiva y físicamente activa.
- Tener una función pulmonar normal o casi normal.
- Evitar las exacerbaciones asmáticas graves.

Los factores que pueden desencadenar o agravar los síntomas asmáticos son infecciones víricas, alérgenos domésticos o laborales (por ejemplo, ácaros del polvo doméstico, polen o cucarachas), humo del tabaco, ejercicio y estrés. Estas respuestas son más probables cuando el asma no está controlada. Algunos medicamentos pueden inducir o desencadenar el asma, por ejemplo, los betabloqueantes y, en algunos pacientes, el ácido acetilsalicílico y otros AINEs. (Castro, 2010)

El asma es una enfermedad variable (heterogénea) y que se caracteriza normalmente por una inflamación crónica de las vías respiratorias. Tiene dos características principales que la definen (Pearce et al, 2007):

- Antecedentes de síntomas respiratorios, como sibilancias, dificultad respiratoria, opresión torácica y tos, que varían con el tiempo y en intensidad.

- Limitación variable del flujo de aire espiratorio. (Carroll et al, 2010)

Como evaluar a un paciente con asma.

| |
|---|
| 1. Control del asma: evaluación del control de los síntomas y los factores de riesgo |
| <ul style="list-style-type: none"> • Evaluar el control de los síntomas durante las 4 últimas semanas. • Identificar otros factores de riesgo para una evaluación desfavorable • Medir función pulmonar antes de iniciar tratamiento, al cabo de 3-6 meses y luego periódicamente una vez al año. |
| 2. Aspectos relacionados al tratamiento |
| <ul style="list-style-type: none"> • Registrar el tratamiento del paciente y preguntar sobre posibles efectos secundarios • Observar al paciente mientras utiliza el inhalador para comprobar su técnica • Mantener una conversación empática abierta acerca del cumplimiento del tratamiento. • Comprobar que el paciente cuenta con un plan de acción por escrito contra el asma • Preguntar al paciente sobre sus actitudes y objetivos en relación con el asma |
| 3. Existen enfermedades concomitantes |
| <ul style="list-style-type: none"> • Rinitis, rinosinusitis, enfermedad por reflujo gastroesofágico, obesidad, apnea obstructiva del sueño, depresión, ansiedad. • Las enfermedades concomitantes deben identificarse por q pueden contribuir a los síntomas respiratorios y a una calidad de vida deficiente. Su tratamiento puede complicar el tratamiento del asma. |

Tratamiento de los Factores de Riesgo modificables (Bender, 2007).

El riesgo de exacerbaciones puede reducirse optimizando la medicación antiasmática e identificando y tratando los factores de riesgo modificables. Algunos ejemplos de modificadores del riesgo que cuentan con evidencia de alta calidad constante son:

- Automanejo guiado: autocontroles de los síntomas o PEF, plan de acción por escrito para el asma y revisiones médicas periódicas.
- Uso de una pauta de tratamiento que reduzca al mínimo las exacerbaciones: prescripción de un medicamento de control que contenga ICS. En los pacientes con una o más exacerbaciones en el último año debe contemplarse

el uso de un tratamiento de mantenimiento y rescate con ICS en dosis bajas de formoterol.

- Evitación de la exposición al humo del tabaco.
- Alergia alimentaria confirmada: evitación de los alimentos pertinentes; asegurarse de disponer de adrenalina inyectable en caso de anafilaxia.
- Pacientes con asma grave: derivación a un centro especializado, si lo hay, para valorar el uso de medicamentos adicionales o de un tratamiento guiado por el esputo.

Estrategias e Intervenciones no farmacológicas.

Además de medicamentos, puede contemplarse el uso de otros tratamientos y estrategias, según corresponda, para facilitar el control de los síntomas y la reducción del riesgo. Algunos ejemplos que están avalados por evidencia de alta calidad son:

- Consejos para dejar de fumar: en cada visita, estimule vivamente a los fumadores a dejar de fumar. Ofrezca acceso a asesoramiento y recursos. Aconseje a los padres y cuidadores que eviten fumar en las habitaciones o vehículos en los que haya niños asmáticos.
- Actividad física: estimule a las personas asmáticas a realizar una actividad física regular debido a sus beneficios para la salud general. Ofrezca asesoramiento sobre el manejo de la broncoconstricción inducida por el ejercicio.
- Asma laboral: pregunte a todos los pacientes con asma de comienzo en la edad adulta sobre sus antecedentes laborales. Identifique y elimine los sensibilizadores laborales lo antes posible. Derive a los pacientes para obtener asesoramiento especializado, si corresponde.
- AINEs, incluido ácido acetilsalicílico: pregunte siempre por la presencia de asma antes de su prescripción (Muzzo, 2014).

II. Relación entre el asma y la obesidad

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

El incremento paralelo en la prevalencia del asma y la obesidad en diversas regiones ha dado origen al postulado de que ambas entidades tienen una relación causal. Aunque esta relación no es del todo clara, probablemente por lo complejo de esta epidemia, ambos padecimientos tienen en común el proceso inflamatorio crónico. Se ha descrito que la obesidad incrementa la incidencia del asma en adultos. Sin embargo, existe una gran heterogeneidad en la magnitud e importancia de esta relación ya que hay diferencias en la duración del seguimiento, en el número de pacientes, en la distribución por sexos y edades y en el IMC, además de otras variables que podrían explicar las diferencias en las estimaciones puntuales (Pérez et al, 2016).

También existen informes y ensayos clínicos que demuestran que la pérdida de peso mejora los síntomas del asma. Por tanto, si, como los estudios epidemiológicos demostraron, la obesidad precede y predice el desarrollo del asma y no al revés, si además existen estudios que demuestran que a mayor obesidad, es mayor el efecto sobre el asma (efecto de dosis-respuesta) y si hay una correlación entre la obesidad, con fenotipos intermedios de asma podemos insinuar que la relación obesidad-asma sería de tipo causal.

La obesidad produce una disminución del volumen corriente y de la capacidad residual funcional; estos cambios tienen como consecuencia una reducción en el estiramiento del músculo liso (hipótesis del latching) y, de esta forma, la habilidad para responder al estrés fisiológico, como el ejercicio, es obstaculizada por el pequeño volumen corriente, lo que altera la contracción del músculo liso y empeora la función pulmonar (Salome, 2010).

El músculo liso intrínsecamente tiene un ciclo de excitación y contracción; sin embargo, en los obesos estos ciclos son más cortos, lo que asociado a la capacidad funcional disminuida que ellos tienen da como resultado una conversión de los ciclos rápidos de actina-miosina hacia ciclos más lentos. Sin embargo, la exacta relación de dosis-efecto entre la cantidad y/o distribución de la grasa corporal y los cambios en la mecánica respiratoria aún son desconocidos (Gold et al, 2013).

Otro efecto de la obesidad en la mecánica respiratoria es el aumento del reflujo gastroesofágico que se observa en los obesos y que también se ha descrito en pacientes asmáticos. Se sabe que la obesidad está asociada a una relajación del esfínter gastroesofágico, lo que resulta en un reflujo del ácido del esófago a la tráquea/vía aérea. El contacto directo del ácido gástrico con la vía aérea origina bronco constricción debido a la micro aspiración o al reflejo vagal que se produce.

Cada vez hay más evidencias de que la obesidad es un estado “pro inflamatorio. Los estudios iniciales demostraron que existe una asociación entre obesidad y diversos marcadores inflamatorios como el factor de necrosis tumoral (TNF), las interleucinas (IL) como la IL-6, IL-1, y la proteína C-reactiva. Se ha demostrado que la IL-6 y el TNF se expresan en los adipocitos y se correlacionan directamente con la grasa corporal total. Por otra parte, el TNF también está aumentado en el asma y está relacionado con la producción de las IL-4 e IL-5 (interleucinas del tipo Th2) por el epitelio bronquial y de las IL-6 e IL-1. Por lo expuesto, se puede inferir que la vía inflamatoria del TNF sería la vía común tanto para la obesidad como para el asma (Del Río, 2010).

La leptina, una proteína del gen Lep, es una hormona producida por los adipocitos que actúa sobre el hipotálamo como un indicador de saciedad e incrementando el metabolismo basal. La concentración circulante de leptina se ha correlacionado positivamente con la grasa corporal. Además, se ha demostrado que la leptina también cumple una importante función en la estimulación de la liberación de citoquinas pro inflamatorias como IL-6 y el 24 TNF-a por el adipocito. La leptina promueve también la respuesta inmune del tipo Th1 con una mayor secreción de proteínas tipo IFN- γ . Además se ha descrito que existe una correlación entre

niveles elevados de leptina y de IFN- γ ; y que la leptina incrementa la expresión y la secreción de IFN- γ por las células periféricas mononucleares (Kattam, 2010).

III. Principales alteraciones en la función pulmonar por la obesidad

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

En la obesidad se presenta el endurecimiento de las vías aéreas debido a una combinación de los efectos sobre los pulmones y el trabajo de la pared torácica para respirar. La distensibilidad pulmonar está disminuida y parece ser exponencial con relación al IMC. También puede presentarse un mayor volumen sanguíneo pulmonar que, junto con la alteración del cierre de la vía aérea por los volúmenes disminuidos, ocasione pequeñas áreas de atelectasia o de aumento de la tensión superficial alveolar debido a la reducción de la capacidad funcional residual (FRC).

La gran cantidad de trabajo que cuesta mover un cuerpo obeso, más la disminución de la distensibilidad o compliance de la pared torácica por la infiltración de grasa en los músculos accesorios de la respiración, llevan a una sensación subjetiva de disnea. Esta “batalla para respirar” puede ocasionar debilidad en los músculos respiratorios y disminuir la presión inspiratoria máxima a diferencia de sujetos no obesos. Por estas razones no es difícil entender que, con músculos débiles, pobre compliance o distensibilidad de la pared torácica y una masa corporal grande, la tolerancia al ejercicio sea pobre. Además, la adiposidad central incrementa la presión intraabdominal, que desplaza al diafragma. Esto origina un síndrome compartimental abdominal crónico que da lugar a una disminución en los volúmenes y en las dinámicas pulmonares.

De acuerdo con el grado de adiposidad puede o no haber alteraciones de la función pulmonar; el patrón respiratorio que predomina en la obesidad es el restrictivo, pero puede incluso ser mixto (restrictivo y obstructivo). El tejido adiposo alrededor de la caja torácica y del abdomen (grasa visceral) origina una carga sobre la pared torácica y reduce la FRC. Esta reducción y la del volumen de reserva espiratorio (ERV) son detectables incluso con un aumento modesto de peso (Kopel et al, 2010).

En cuanto a la intensidad de la alteración del calibre de la vía aérea se ha visto una discreta disminución de los volúmenes pulmonares; sin embargo, rara vez se encuentran por debajo de los parámetros normales, incluso en los pacientes extremadamente obesos. Una baja FRC aumenta el riesgo de limitación del flujo espiratorio y del cierre de las vías aéreas. La marcada disminución del ERV puede conducir a alteraciones en la ventilación, la distribución, el cierre de las vías aéreas en las zonas dependientes del pulmón y originar diferencias en la ventilación perfusión que traen un cambio en la balanza de las presiones pulmonares (Glazebrook, 2006).

La espirometría es la técnica fundamental para la exploración de la función pulmonar, determinando los volúmenes pulmonares (espirometría simple) y la rapidez con que los flujos respiratorios pueden ser movilizados (espirometría forzada), mediante un espirómetro. La Espirometría puede ser simple o forzada.

- La Espirometría simple consiste en solicitar al paciente que, tras una inspiración máxima, expulse todo el aire de sus pulmones durante el tiempo que necesite para ello. Así se obtiene los siguientes volúmenes y capacidades (Ogden, 2010; Gina, 2019):

1. Volumen normal o corriente: V_t . Corresponde al aire que se utiliza en cada respiración.

2. Volumen de reserva inspiratoria: VRI. Corresponde al máximo volumen inspirado a partir del volumen corriente.

3. Volumen de reserva espiratoria: VRE. Corresponde al máximo volumen espiratorio a partir del volumen corriente.

4. Capacidad vital: CV. Es el volumen total que movilizan los pulmones, es decir, sería la suma de los tres volúmenes anteriores.

5. Volumen residual: VR. Es el volumen de aire que queda tras una espiración máxima. Para determinarlo, no se puede hacerlo con una espirometría, sino que habría que utilizar la técnica de dilución de gases o la plestimografía corporal.

6. Capacidad pulmonar total: TLC. Es la suma de la capacidad vital y el volumen residual.

- La Espirometría forzada es aquella en que, tras una inspiración máxima, se le pide al paciente que realice una espiración de todo el aire, en el menor tiempo posible. Es más útil que la anterior, ya que nos permite establecer diagnósticos de la patología respiratoria. Los valores de flujos y volúmenes que más nos interesan son:

1. Capacidad vital forzada (FVC) (se expresa en mililitros): Volumen total que expulsa el paciente desde la inspiración máxima hasta la espiración máxima. Su valor normal es mayor del 80% del valor teórico (Gina, 2019).

2. Volumen máximo espirado en el primer segundo de una espiración forzada (FEV1) (se expresa en mililitros): Es el volumen que se expulsa en el primer segundo de una espiración forzada. Su valor normal es mayor del 80% del valor teórico.

3. Relación FEV1/FVC: Indica el porcentaje del volumen total espirado que lo hace en el primer segundo. Su valor normal es mayor del 70-75% (GINA, 2019).

4. Flujo espiratorio máximo entre el 25 y el 75% (FEF25-75%): Expresa la relación entre el volumen espirado entre el 25 y el 75% de la FVC y el tiempo que se tarda en hacerlo. Su alteración suele expresar patología de las pequeñas vías aéreas.

Patrones espirométricos

Las características que definen los diferentes patrones espirométricos, son:

1. Patrón obstructivo: El paciente presenta una limitación al flujo aéreo, esto es, una obstrucción a la salida del aire (bien un broncoespasmo, fibrosis bronquial, etc.), lo que determina que el flujo espiratorio sea menor, compensándolo con un mayor tiempo de espiración (Chen, 2009).
 - FVC normal.
 - FEV1 disminuido.
 - FEV1/FVC disminuido.

2. Patrón restrictivo: El paciente presenta una disminución de la capacidad para acumular aire (por alteración de la caja torácica, o por disminución del espacio alveolar útil, como en el enfisema o por cicatrices pulmonares extensas), sin embargo, los flujos son normales, porque no existe ninguna obstrucción a su salida (Pearce, 2007).
 - FVC disminuido
 - FEV1 disminuido.
 - FEV1/FVC normal.

3. Patrón mixto: Una combinación de los anteriores, generalmente por evolución de cuadros que al principio sólo eran obstructivos o restrictivos puros. Esto da lugar a que los hallazgos varíen según qué trastorno predomine en el paciente
 - FVC disminuido.
 - FEV1 disminuido.
 - FEV1/FVC disminuido.

MATERIAL Y MÉTODO

Tipo de estudio

Estudio, descriptivo de corte transversal. Retrospectivo

Área de Estudio

El presente estudio se realizó en el servicio de consulta externa de Neumología Pediátrica del Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños en el período comprendido de Octubre 2018 - Octubre 2019.

Universo

Está constituido por todos los pacientes atendidos en la consulta externa de Neumología Pediátrica durante el periodo de estudio.

Muestra

Constituido por 25 pacientes con diagnóstico de asma atendidos en consulta externa de Neumología Pediátrica del Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños en el periodo a estudio. La muestra fue estimada por conveniencia.

Muestreo

Este estudio se basó en un muestreo no probabilístico por conveniencia, tomando en cuenta los objetivos del estudio.

Criterios de selección

Todos los niños con diagnóstico de Asma que fueron atendidos en consulta externa de Neumología Pediátrica del Hospital Militar Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños en el periodo de estudio.

- **Criterios de Inclusión:**

1. Niños con diagnóstico de Asma que fueron atendidos en la consulta externa de Neumología Pediátrica en el periodo de estudio.
2. Niños con diagnóstico de Asma mayores de 6 años de edad de ambos sexos.

- **Criterios de Exclusión:**

1. Pacientes con diagnóstico de Asma menores a 6 años de ambos sexos.

Técnica y procedimiento para recolectar la información

a) Captación de los individuos

Los pacientes fueron captados en la consulta externa de neumología pediátrica del Hospital Militar Escuela “Dr. Alejandro Dávila Bolaños” en el periodo de estudio.

b) Realización de la entrevista

Se realizó llenado de ficha con datos personales y características sociodemográficas. Además, se realizó Espirometría para determinar la función pulmonar de los pacientes.

c) Previa recopilación de datos se les brindó información a los padres y se les solicitó consentimiento informado.

Técnicas y procedimientos para analizar la información

La base de datos fue creada en el programa SPSS 22.0, donde a cada variable se le analizó su frecuencia y su porcentaje.

Aspectos éticos

Se realizaron las respectivas cartas de permiso para recolectar la información, se respeta el nombre de los pacientes y de sus padres. Los datos obtenidos y analizados son de carácter académico, este trabajo no tiene conflictos de interés.

Limitaciones del estudio

No se logró realizar con mayor muestra ya que se tuvo limitación en los insumos para realización de espirometría y tomografía de tórax.

Operacionalización de Variables

| Objetivo | No. de Variable | Variable | Definición | Escala |
|---|-----------------|-------------------------|--|---|
| Describir las características sociodemográficas de los niños asmáticos. | 1 | Edad | Tiempo biológico transcurrido desde el nacimiento hasta la fecha del estudio. | <ul style="list-style-type: none"> • 6 -9 años • 10-14 años • ≥ 15 años |
| | 2 | Sexo | Conjunto de características biológicas, físicas, fisiológicas y anatómicas que definen a los seres humanos. | <ul style="list-style-type: none"> • Femenino • Masculino |
| Evaluar el estado nutricional de los niños asmáticos en estudio. | 3 | Índice de Masa Corporal | Es un indicador de la relación entre edad, peso y talla del individuo que se utiliza para identificar el sobre peso y obesidad. (Kg/mts ²) | <ul style="list-style-type: none"> • Obesidad: $>Z + 3$ • Sobre peso: $Z + 1$ a $Z + 2$ • Peso Normal: $Z - 1$ a $Z + 1$ • Bajo peso: $< Z - 1$ |
| Establecer relación | | | Es una prueba de función pulmonar | <ul style="list-style-type: none"> • Normal: $FVC > 80\%$ |

| | | | | |
|--|----------|---------------------|--|---|
| <p>entre estado nutricional y función pulmonar en niños asmáticos atendidos.</p> | <p>4</p> | <p>Espirometría</p> | <p>que mide los volúmenes y flujos respiratorios del paciente. Medida por la capacidad vital forzada (FVC), FEV1/ FVC. Se encuentra en dependencia de la edad, sexo y talla.</p> | <p>FEV1/FVC > 90%</p> <ul style="list-style-type: none"> • Obstrucción: <p>FEV1/FVC <90%</p> <ul style="list-style-type: none"> -Leve: FEV1 70 – 100% -Moderada: FEV1 60 - 70% -Moderadamente Grave: FEV1 50 – 60% -Grave: FEV1 34 – 50% -Muy Grave: FEV1 < 34% <ul style="list-style-type: none"> • Restricción: <p>FVC < 80%</p> <ul style="list-style-type: none"> -Leve: FVC 70 – 80% - Moderado: FVC 60 – 70% -Moderadamente Grave: FVC 50 – 60% -Grave: FVC 34 – 50% -Muy Grave: FVC < 34% |
|--|----------|---------------------|--|---|

RESULTADOS

El presente estudio muestra los resultados de la función pulmonar en niños asmáticos atendidos en consulta externa de neumología pediátrica del hospital militar escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños en el período de estudio. Dichos resultados fueron relacionados con el estado nutricional que estos niños presentan. Los resultados se muestran según los objetivos planteados.

El grupo etario de los niños donde predominó el grupo de 10 a 14 años con un 44%, seguido del grupo de 6 a 9 años con un 40%. Así mismo, en la misma tabla se observa que el sexo masculino fue predominante con un 56%. El promedio de edad fue de 9 años, la moda fue 10 años y la mediana de 9 años. La edad mínima fue de 6 años y la edad máxima fue de 15 años. (Ver anexo, Tabla 1)

El estado nutricional según el índice de masa corporal calculado, donde no hubo diferencia entre sobre peso y eutrófico con 6 pacientes (24%) y predominó el sexo masculino (52%); presentó obesidad únicamente un paciente. (Ver anexo. Gráfico 1)

El 32% de los pacientes presentaron limitación al flujo espirométrico, valorado por relación FEV1/FVC inicial. (Ver anexo. Gráfico 2)

Según el estado nutricional de los niños el 32% presentaron obstrucción al valorar la relación FEV1/FVC de los cuales 20% estaban en sobrepeso y 12% en estado nutricional normal; en menor proporción, 1% de los pacientes presentó patrón restrictivo. El 52% de los niños presentaron IMC por arriba del percentil Z 1; sin diferencia significativa entre los niños con peso normal. (Ver anexo. Tabla 2)

De la población total 8 pacientes presentaron limitación al flujo espiratorio, considerando relación FEV1/FVC < 90%; de ellos únicamente el 12.5% presentó FEV1 < 70% del valor predicho. Del total de pacientes con obstrucción bronquial se observa que en su mayoría fueron del sexo masculino con un 75%. Podemos observar que predomina un patrón obstructivo en los pacientes en sobre peso con un 62.5% y en menor proporción en los pacientes con peso adecuado quienes solo

cumplen con un 37.5%. Se muestra que los pacientes del sexo masculino, presentaron un FEV1 menor que las niñas dado por un 75 % de los pacientes y las niñas con 25%. (Ver anexo. Tabla 3)

Se realizó análisis de varianza en la cual observamos que el aumento en un percentil del IMC determina el descenso de la relación de FEV1/FVC en 0.73% (valor p 0.3875; r^2 0.99) por lo tanto no es significativo.

DISCUSION

El presente estudio relaciona el estado nutricional y el patrón espirométrico de los niños con antecedentes de asma que acudieron al hospital Escuela Dr. Alejandro Dávila Bolaños en el periodo de estudio. En los últimos años el asma bronquial, el sobrepeso y la obesidad han experimentado un aumento sostenido de sus prevalencias a nivel mundial, incluyendo datos a nivel nacional. La obesidad aumentó de 6,5% a 17% en niños de 6 a 11 años; mientras que el grupo de adolescentes de 12 a 19 años, subió de 5% a 17,6%. (Ogden, 2008)

En este estudio se observó como el sobrepeso y la obesidad son predominantes en los niños con un 48% en cada categoría, esto ha ocurrido algo similar, alcanzando 33,3% en niños de 6 a 11 años y 34,1% en adolescentes de 12 a 19 años. Un estudio chileno notificó el incremento de sobrepeso y obesidad en ambos sexos, especialmente para las mujeres, con similar magnitud en la población escolar y adolescente.

La obesidad en mujeres prepuberales (6 a 9 años) alcanzó el 24% y el sobrepeso 16,2%. En las mujeres adolescentes (10 a 16 años) se encontró 17,6% de obesidad y 24,9% de sobre - peso. En los hombres prepuberales (6 a 11 años) se encontró obesidad en 29,5%% y sobrepeso en 19,6%. Los varones adolescentes (12 a 16 años) tenían 14,6% de obesidad y 14,6% de sobrepeso. (Pearce, 2007)

Existen diversos aspectos de la relación entre asma y obesidad lo que han concertado el interés de investigaciones recientes, la mayoría con resultados aún controversiales. Entre ellos destacan la mayor incidencia de asma en niñas obesas prepuberales, la relación temporal del sobrepeso y la obesidad como predictores y/o antecesores de asma, genes comunes entre obesidad y asma, el efecto pro inflamatorio de la obesidad, la influencia de hormonas implicadas en el metabolismo energético, el efecto de la programación fetal, nutrición prenatal y actividad física en el desarrollo posterior de obesidad y asma (Castro, 2011; Saint Pierre, 2006)

En niños, la evidencia no es tan concluyente, sin embargo, publicaciones recientes reportan mayor prevalencia de obesidad en las consultas de urgencia por exacerbaciones de asma al compararlas con consultas por otras causas y peor calidad de vida en niños asmáticos con mayor peso a la edad escolar que aquellos con peso normal e incluso que los niños con sobrepeso sin asma (Van Gent, 2007).

En este estudio se refleja que no hubo diferencia entre sobre peso y eutrófico con 6 pacientes (24%) y predominó el sexo masculino (52%) y únicamente un paciente presentó obesidad. En un estudio previo con una gran cohorte reportó casi 50% de sobrepeso y obesidad en asmáticos de origen hispano, transformándose en la etnia con mayor prevalencia en estas patologías, incluso mayor que en asmáticos afroamericanos (Bender, 2007).

Existe la creencia que la elevada proporción de asmáticos con sobrepeso y obesidad, responde a la mejoría de las condiciones socioeconómicas de las últimas décadas y la occidentalización de la dieta, lo que ya había sido reportado en la población general escolar y adolescente en Nicaragua (Muzzo, 2004). Otro predisponente al asma es que el exceso de peso en el grupo de niños asmáticos es su mala condición o forma física. La percepción de disnea o dificultad respiratoria con el ejercicio, que no necesariamente corresponde a sintomatología asmática, los lleva a restringir la actividad deportiva, favoreciendo el sedentarismo y el exceso de peso. Se encontró una mayor frecuencia de sobre - peso y obesidad en los niños, respecto a este punto, la literatura tiene controversias, algunos estudios han notificado mayor frecuencia de estas condiciones en adolescentes asmáticas, mientras que otros reportan mayor riesgo de obesidad mórbida y síndrome metabólico en varones con asma (Kattam, 2010; Del Río, 2010).

En el presente estudio se muestra que el 32% los niños presentaron obstrucción al valorar la relación FEV1/FVC de los cuales 20% estaban en sobrepeso y 12% en estado nutricional normal; en menor proporción, 1% de los pacientes presentó patrón restrictivo. El 52% de los niños presentaron IMC por arriba del percentil Z 1; sin diferencia significativa entre los niños con peso normal

(48%). De los pacientes con obstrucción bronquial, el 62.5% de los pacientes se encontraban en sobre peso y en menor porcentaje se encontraban en peso normal 37.5%. Los pacientes del sexo masculino, presentaron un FEV1 menor que las niñas dado por un 75 % de los pacientes y las niñas con 25%. Resultados similares se observan en algunos estudios en el que se observan que el incremento del IMC en los niños con asma se correlaciona con la disminución de la relación VEF1/CVF (Tantisira et al, 2013). Se ha demostrado que los asmáticos con sobrepeso u obesidad tendrían además declinación del VEF1, FEF25-75% y CVF al ser comparados con asmáticos con estado nutricional normal.

La posible explicación fisiopatológica de esta alteración estaría justificada por la disminución del volumen corriente y la capacidad residual funcional, lo que conduciría a una reducción del estiramiento del músculo liso con la consecuente disminución de reactividad de la vía aérea y obstrucción del lumen bronquial (Lang, 2009).

En este estudio se realizó análisis de varianza en la cual se observó que el aumento en un percentil del IMC determina el descenso de la relación de FEV1/FVC en 0.73% (valor p 0.3875; $r^2 = 0.99$) por lo tanto no es significativo; resultados similares se encontraron en un estudio realizado en Uruguay en donde se realizó un modelo de regresión lineal encontrándose que el aumento en una unidad del IMC determina el descenso significativo de la relación VEF/CVF en - 0,51% (valor p <0,001; $r^2 = 3,41\%$) (Muiño, 2009); sin embargo en dicho estudio si se encontró significancia estadística considerándose que dicha discrepancia se debe a la diferencia en la cantidad poblacional de ambos estudios.

En otro estudio se observa falta de correlación entre el incremento del IMC y la declinación de algunos parámetros de la función pulmonar en niños asmáticos en la que el incremento del IMC reflejaría mejor el tamaño corporal, que el porcentaje de masa grasa corporal. Por lo anterior, algunos niños asmáticos con mayor tamaño corporal y de su caja torácica, tendrían correlación positiva con el aumento de la función pulmonar, especialmente con el VEF1 y la CVF. Esta condición ha permitido

recomendar la medición del índice cintura/cadera en la evaluación nutricional de los niños asmáticos, por considerarlo un parámetro que representaría mejor la asociación entre el aumento de la grasa corporal y la disminución de la función pulmonar (Chen et al, 2009).

Entre las limitaciones de este estudio encontramos: la falta de otros parámetros que describan la función pulmonar, la falta de medición de volúmenes pulmonares, principalmente de la capacidad residual funcional, que en los asmáticos obesos disminuye a expensas del volumen de reserva espiratorio y la más relevante, fue la ausencia de evaluación metabólica de los pacientes, ya que recientes investigaciones demuestran que los niños asmáticos obesos tendrían mayores alteraciones del metabolismo de glucosa, lípidos y riesgo de síndrome metabólico que aquellos sin obesidad (McGinley et al, 2014).

Los resultados de este estudio, deben tener seguimiento para mantener una vigilancia nutricional periódica de los niños asmáticos, fomentar la actividad física y hábitos de vida saludable e incorporar a profesionales especializados en nutrición y entrenamiento en la atención de los pacientes. A pesar de no obtener significancia estadística por factores como el tamaño de la muestra, la selección de los casos, entre otros, se recomienda realizar el estudio con mayor población y análisis estratificados.

CONCLUSIONES

1. Las características sociodemográficas predominantes en los niños con asma fueron el grupo etario de 10 a 14 años y el sexo masculino.
2. El Estado Nutricional que predominó en ambos sexos fue el peso normal y sobrepeso con igual porcentaje en ambos. El patrón obstructivo leve predominó en el sexo masculino y en pacientes con sobrepeso.
3. En análisis de varianza se observó que el aumento del índice de masa corporal determina el descenso de la relación de FEV1/FVC, sin significancia estadística.

RECOMENDACIONES

A las autoridades del hospital

- Dar seguimiento a los resultados de este estudio para establecer una estrategia o protocolo que aborde la atención de los niños asmáticos con sobrepeso y obesidad que promueva el control del peso y el asma.

A la Escuela de Medicina

- Promover investigaciones similares con mayor población de pacientes para darle seguimiento al tema de investigación.

Al personal asistencial

- Brindar charlas y recomendaciones en las consultas médicas a la población con enfermedades crónicas y en población general para que adopten estilos de vida saludable que mejoren la salud de la población.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Bender B, Fuhlbrigge A, Walders N, Zhang L. Overweight, Race, and Psychological Distress in Children in the Childhood Asthma Management Program. *Pediatrics* 2007; 120: 805-13
- Carroll C, Uygungil B, Zucker A, Schra-Mm C. Identifying An At Risk Population of Children With Recurrent Near Fatal Asthma Exacerbations. *J Asthma* 2010; 47: 460-64.
- Castro-Rodríguez J, Holberg C, Morgan W, Wright A, Martínez F. Increased incidence of asthma like symptoms in girls who become overweight or obese during the school years. *Am J Respir Crit Care Med* 2010; 163: 1344-9.
- Castro-Rodríguez JA. Relación entre obesidad y asma. *Arch Bronconeumol* 2007;43:171-175
- Chen Y, Rennie D, Cormier Y, Dosman J. Waist Circumference Associated With Pulmonary Function in Children. *Pediatr Pulmonol* 2009; 44: 216-21
- Del-Río-Navarro B, Castro-Rodríguez J, Garibay-Nieto N, Berber A, Toussaint G, Sienna-Monge J. Higher metabolic syndrome in obese asthmatic compared to obese nonasthmatic adolescent males. *J Asthma* 2010; 47: 501-6.
- Flaherman V, Rutherford GW. A meta-analysis of the effect of high weight on asthma. *Arch Dis Child* 2006;91:334-339.
- Ginde A, Santillan A, Clark S, Camargo C. Body mass index and acute asthma severity among children presenting to the emergency department. *Pediatr Allergy Immunol* 2010; 21: 480-8.
- Glazebrook C, Mcpherson A, Macdonald I, Swift J, Ramsay C, Newbould R. Asthma as a Barrier to Children's Physical Activity: Implications for Body Mass Index and Mental Health. *Pediatrics* 2006; 118: 2443-9

- 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* 2013;36:514-521.
- Hedley A, Ogden C, Johnson C, Carroll M, Curtin L, Flegal K. Prevalence of overweight and obesity among US children adolescents and adults 1999-2002. *JAMA* 2004; 291: 2847-50.
- Kattan M, Kumar R, Bloomberg G, Mit-Chell H, Calatroni A, GERGEN P. Asthma control, adiposity, and adipokines among innercity adolescents. *J Allergy Clin Immunol* 2010; 125: 584-92.
- Kopel S, Walders-Abramson N, Mcquaid E, Seifer R, Koinis-Mitchell D, Klein R. Asthma symptom perception and obesity in children. *Biol Psychol* 2010; 84: 135-41.
- Lang J, Feng H, Lima J. Body mass index percentile and diagnostic accuracy of childhood asthma. *J Asthma* 2009; 46: 291-9.
- Mannino DM, Mott J, Ferdinands JM, Camargo CA, Friedman M, Greves HM, et al. Boys with high body masses have an increased risk of developing asthma: findings from the National Longitudinal Survey of Youth (NLSY). *Int J Obes (Lond)* 2016;30:6-13
- McGinley B, Punjabi N. Obesity, metabolic abnormalities, and asthma: establishing causal links. *Am J Respir Crit Care Med* 2014; 183: 424-5.
- Muiño A, Torello P, Brea S. Función pulmonar en niños asmáticos con sobre peso-obesidad. *Arch Pediatr Urug* 2009; 80(2): 109-115
- Muzzo S, Burrows R, Cordero J, Ramírez I. Trends in Nutritional Status and Stature Among School Age Children in Chile. *Nutrition* 2014; 20: 867-72

- Ogden C, Carroll M, Flegal K. High Body Mass Index for Age Among US Children and Adolescents, 2003-2006. *JAMA* 2008; 299: 2401-05.
- Ogden C, Flegal K, Carroll M, Johnson C. Prevalence and trends in overweight among U.S. children and adolescents, 1999-2000. *JAMA* 2010; 288: 1728-32
- Pearce N, Ait-Khaled N, Beasley R, Mallol J, Keil U, Mitchell E. Worldwide trends in the prevalence of asthma symptoms: phase III of the International Study of Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC). *Thorax* 2007; 62: 757-65.
- Pérez-Padilla R, Rojas R, Torres V, Borja-Aburto V, Olaiz G. The Empece Working Group. Obesity among children residing in Mexico City and its impact on lung function: a comparison with Mexican Americans. *Arch Med Res* 2016; 37: 165-71.
- Recarreben, Litonjua AA, Sparrow D, Celedón JC, DeMolles D, Weiss ST. Association of body mass index with the development of methacholine airway hyperresponsiveness.
- Saint-Pierre P, Bourdin A, Chanez P, Daures J, Godard P. Are overweight asthmatics more difficult to control?. *Allergy* 2006; 61: 79-84.
- Salome CM, King GG, Berend Norbert. Physiology of obesity and effects on lung function. *J Appl Physiol* 2010;108:206-211.
- Tantisira K, Litonjua A, Weiss S, Fuhlbrigge A. Association of body mass with pulmonary function in the Childhood Asthma Management Program (CAMP). *Thorax* 2013; 58: 1036-41.
- Van-Gent R, Van-Der-Ent C, Rovers M, Kim-Pen J, Van-Essen-Zandvliet L, De-Meer G. Excessive body weight is associated with additional loss of quality of life in children with asthma. *J Allergy Clin Immunol* 2007; 119: 591-6.

ANEXOS

Instrumento de Recolección de datos

Ficha: _____

Fecha: _____ Exp: _____

1.- Datos sociodemográficos

Nombre: _____

Edad: _____ Sexo _____

2.- Datos antropométricos

Peso: _____

Talla _____

IMC _____ Estado nutricional _____

Antecedentes:

- Atopia _____
- Dermatitis atópica
- Exposición al humo
- Animales en el hogar
- Tabaquismo intradomiciliario
- Infección de vías respiratorias activo

3.- Parámetros de Espirometría

- FEV 1 (Flujo Espiratorio Máximo en el primer segundo): _____
- FVC (Capacidad Vital Forzada): _____
- FEV1/FVC: _____

Tabla 1: Distribución porcentual del grupo etario y sexo en pacientes asmáticos atendidos en HEADB, 2018-2019 (n=25)

| Grupo etario | Masculino | | Femenino | | Total | |
|--------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|
| | No | % | No | % | No | % |
| 6 a 9 años | 6 | 24 | 4 | 16 | 10 | 40 |
| 10 a 14 años | 6 | 28 | 5 | 16 | 11 | 44 |
| ≥ a 15 años | 1 | 4 | 3 | 12 | 4 | 16 |
| Total | 13 | 52 | 12 | 48 | 25 | 100 |

Fuente: primaria

Tabla 2: Parámetros espirométricos según Estado Nutricional, previo a uso de broncodilatador, en niños asmáticos atendidos en HEADB, 2018-2019 (n=25)

| | Categoría | Estado nutricional | | | | | | Total |
|-------------------------|---------------|--------------------|------------|------------|------------|----------|-----------|-------------|
| | | Normal | | Sobrepeso | | Obesidad | | |
| | | F | M | F | M | F | M | |
| FEV1/FVC <90% | • Normal | 5 (20%) | 3 (12%) | 4 (16%) | 3 (12%) | -- | 1 (4%) | 16 (64%) |
| | • Obstrutivo | -- | 3 (12%) | 2 (8%) | 3 (12%) | -- | -- | 8 (32%) |
| | • Restrictivo | 1 (4%) | -- | -- | -- | -- | -- | 1 (4%) |

Fuente: Espirometría

Tabla 3: Pacientes con patrón espirométrico obstructivo según el sexo de niños asmáticos atendidos en HEADB, 2018-2019 (n=8)

| Sexo | Peso Normal | | Sobrepeso | | Total |
|--------------|-------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|----------------------------------|------------|
| | Obstrucción Leve FEV1 70-100% | Obstrucción Moderada FEV1 60-70% | Obstrucción Leve FEV1 70-100% | Obstrucción Moderada FEV1 60-70% | |
| Femenino | --- | --- | 2 (25%) | --- | 2 (25%) |
| Masculino | 2 (25%) | 1 (12.5%) | 3 (37.5%) | --- | 6 (75%) |
| Total | 2 | 1 | 5 | --- | 8 |

Fuente: Espirometría

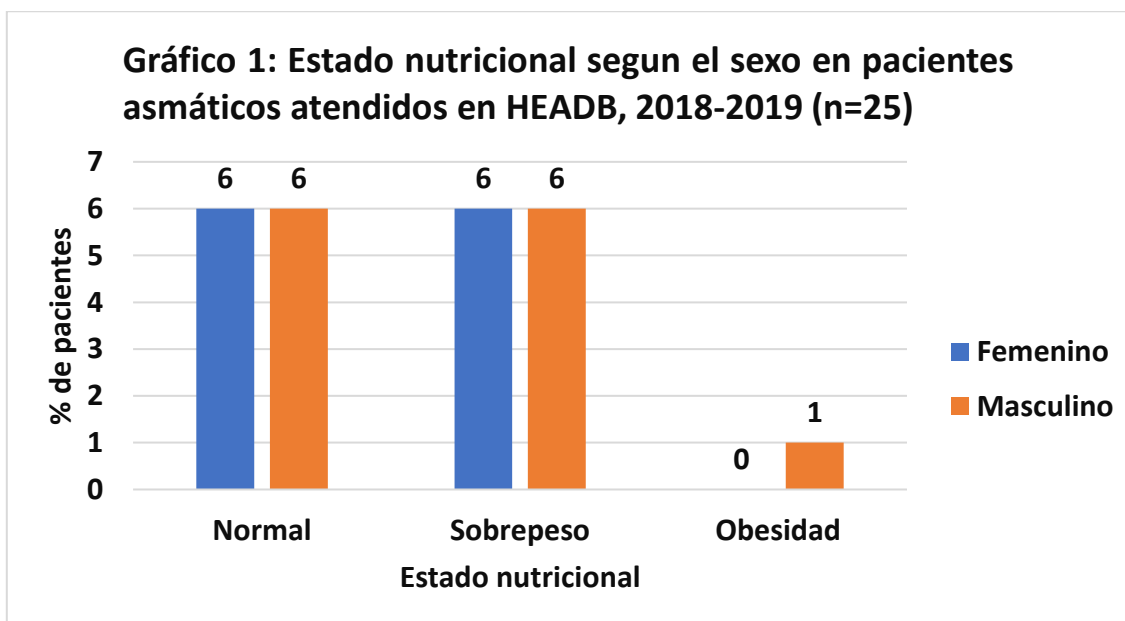


Gráfico 2: Prevalencia de la limitación al flujo espiratorio en pacientes asmáticos atendidos en HEADB, 2018-2019 (n=25)

