



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
CENTRO MEDICO NACIONAL "LA RAZA"  
UNIDAD MEDICA DE ALTA ESPECIALIDAD  
HOSPITAL GENERAL "DR. GAUDENCIO GONZALEZ GARZA"



**"CORRELACIÓN DE LA RESISTENCIA DE LA VÍA AÉREA  
DE NIÑOS ASMÁTICOS MENORES DE CINCO AÑOS Y  
EL ÍNDICE TABÁQUICO DE SUS CUIDADORES"  
(R-2013-3502-91)**

**TESIS DE POSGRADO**

PARA OBTENER EL DIPLOMA DE  
ESPECIALISTA EN:

**NEUMOLOGÍA PEDIÁTRICA**

PRESENTA:

**DR. WILBERTH DANIEL PECH CAUICH**

ASESORA DE TESIS:  
DRA. ELIZABETH HERNÁNDEZ ALVÍDREZ  
NEUMÓLOGA PEDIATRA

MÉXICO D.F. FEBRERO DE 2014



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**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.

## **INVESTIGADOR PRINCIPAL Y METODOLÓGICO**

Dra. Elizabeth Hernández Alvidrez  
Jefe del Servicio de Neumología Pediátrica  
UMAE Hospital General Dr. Gaudencio González Garza,  
Centro Médico Nacional La Raza, Instituto Mexicano del Seguro  
Jacarandas y Vallejo S/N, Col. La Raza, 02990 México, D.F.  
Tel: 5724-59-00 ext. 23517  
Cel.: 5554 37 57 37  
[elizabeth.hernandez@imss.gob.mx](mailto:elizabeth.hernandez@imss.gob.mx)

## **TESISTA**

Dr. Wilberth Daniel Pech Cauich  
Médico residente del segundo año de Neumología Pediatría  
UMAE Hospital General "Dr. Gaudencio González Garza"  
Centro Médico Nacional La Raza  
Instituto Mexicano del Seguro Social  
Jacarandas y Vallejo S/N, Col. La Raza, 02990 México, D.F.  
Tel: 5724-59-00 ext. 23517  
Cel.: 045 229 901 2165  
[wdaniel01@hotmail.com](mailto:wdaniel01@hotmail.com)



**Dirección de Prestaciones Médicas**  
Unidad de Educación, Investigación y Políticas de Salud  
Coordinación de Investigación en Salud



**"2013, Año de la Lealtad Institucional y Centenario del Ejército Mexicano"**

**Dictamen de Autorizado**

Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud 3502  
HOSPITAL GENERAL DR. GAUDENCIO GONZALEZ GARZA, CENTRO MEDICO NACIONAL LA RAZA, D.F. NORTE

FECHA **17/07/2013**

**DRA. ELIZABETH HERNANDEZ ALVIDREZ**

**P R E S E N T E**

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título:

**"CORRELACIÓN DE LA RESISTENCIA DE LA VÍA AÉREA DE NIÑOS ASMÁTICOS MENORES DE CINCO AÑOS Y EL ÍNDICE TABÁQUICO DE SUS CUIDADORES"**

que usted sometió a consideración de este Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de ética y de investigación, por lo que el dictamen es **A U T O R I Z A D O**, con el número de registro institucional:

<b>Núm. de Registro</b>
<b>R-2013-3502-91</b>

ATENTAMENTE

**DR. JAIME ANTONIO ZALDIVAR CERVERA**  
Presidente del Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud No. 3502

**IMSS**  
SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL

**“CORRELACIÓN DE LA RESISTENCIA DE LA VÍA AÉREA  
DE NIÑOS ASMÁTICOS MENORES DE CINCO AÑOS Y  
EL ÍNDICE TABÁQUICO DE SUS CUIDADORES”  
(R-2013-3502-91)**

---

Dra. Luz Arcelia Campos Navarro  
Directora de Educación e Investigación en Salud de la UMAE Hospital General  
Dr. Gaudencio González Garza, CMN La Raza, IMSS

---

Dra. Elizabeth Hernández Alvidrez  
Jefa del servicio de Neumología Pediátrica y Profesora Titular del curso de  
Neumología Pediátrica de la UMAE Hospital General Dr. Gaudencio González  
Garza, CMN La Raza, IMSS

---

Dr. Wilberth Daniel Pech Cauich  
Residente del segundo año de Neumología Pediátrica de la UMAE Hospital  
General Dr. Gaudencio González Garza, CMN La Raza, IMSS

## AGRADECIMIENTOS

A DIOS POR PERMITIRME VIVIR Y CUMPLIR ESTE SUEÑO.

A MIS PADRES, HERMANOS, TÍO JUAN<sup>†</sup> Y DEMÁS FAMILIARES POR SER PARTE DE MI FORMACIÓN EN LOS PRIMEROS AÑOS DE MI VIDA

A MÓNICA POR COMPARTIR TU VIDA CON LA MÍA

A MIS PROFESORES QUE ME HAN CEDIDO SUS CONOCIMIENTOS SIN NADA MAS A CAMBIO QUE SU DESEO DE TRANSMITIRLOS.

A LA DRA ELIZABETH HERNÁNDEZ POR SER MI MENTORA, MI APOYO EN EL RECORRER DE ESTE CAMINO.

**Las cosas mas valiosas de la vida no se encuentran al final de un camino se encuentra durante el recorrido de dicho camino, por ejemplo las personas que te apoyan y acompañan a recorrerlo.**

**“CORRELACIÓN DE LA RESISTENCIA DE LA VÍA AÉREA  
DE NIÑOS ASMÁTICOS MENORES DE CINCO AÑOS Y  
EL ÍNDICE TABÁQUICO DE SUS CUIDADORES”**

## ÍNDICE

RESUMEN.....	8
ANTECEDENTES.....	9
JUSTIFICACIÓN.....	14
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	15
HIPÓTESIS.....	16
OBJETIVO.....	17
METODOLOGÍA.....	18
CONSIDERACIONES ÉTICAS.....	23
RECURSOS.....	24
FACTIBILIDAD.....	24
RESULTADOS.....	25
DISCUSIÓN .....	32
CONCLUSIONES.....	34
ANEXOS.....	35
CRONOGRAMA.....	38
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	39

## RESUMEN

Se ha demostrado una fuerte asociación entre la exposición al humo de tabaco ambiental en niños con enfermedades de vías respiratorias, esta exposición exacerba los síntomas de asma y disminuye la función pulmonar. La medición de la resistencia de la vía aérea por técnica de interruptor es una prueba de función pulmonar fácil de realizar en niños menores de cinco años. El índice tabáquico es la cantidad de cigarrillos fumados por día por la cantidad de años fumando entre 20, expresado como el número de paquetes/año, sirve para evaluar el nivel de riesgo en relación con el consumo de tabaco.

**MATERIAL Y MÉTODO:** Se invitó a los familiares de niños asmáticos y no asmáticos menores de 5 años de edad con exposición pasiva a humo de tabaco, se aplicó un cuestionario para calcular el índice tabáquico de los cuidadores, a los niños se les realizó la medición de Rint de acuerdo a criterios de ATS, previa y posterior a la administración de broncodilatador de acción corta a través de Aerocámara.

**ANÁLISIS ESTADÍSTICO:** Se reportaron medidas de tendencia central y dispersión, con IC 95% para variables de caracterización. Para el análisis de la correlación entre la resistencia de la vía aérea y el índice tabáquico se utilizó r de Spearman, para comparar las medianas del Rint pre y postbroncodilatador se utilizó t de Student, y para comparar las medianas de ambos grupos se utilizó prueba de Wilcoxon; para evaluar si existe algún factor que influya en la resistencia de la vía aérea se realizó ANOVA de una vía.

**RESULTADOS:** Se incluyeron 40 niños menores de 5 años (30 hombres y 10 mujeres) divididos en dos grupos, Grupo I con 20 pacientes asmáticos expuestos a humo de tabaco; Grupo II con 20 niños no asmáticos expuestos a humo de tabaco. En ambos grupos se midió la resistencia de la vía aérea previo y posterior a la aplicación de 200 microgramos de salbutamol con cámara espaciadora. No hubo diferencias estadísticamente significativas entre los grupos con relación a edad, talla, peso, índice de masa corporal ni oximetría de pulso. El Grupo I con una media de Rint prebroncodilatador de 1.18 Kpal/L/S y postbroncodilatador de 0.79 kPal/L/s. El grupo II con valor de la media de Rint prebroncodilatador de 1.13 K kPal/L/s y postbroncodilatador de 0.86 kPal/L/s, no se observó una correlación estadísticamente significativa entre los valores de la resistencia de la vía aérea y el índice tabáquico de los cuidadores. En ambos grupos se encontró una diferencia estadísticamente significativa entre el Rint pre y postbroncodilatador.

### CONCLUSIONES:

Los niños expuestos al humo de tabaco en forma pasiva tanto asmáticos como no asmáticos tienen aumentada la resistencia de la vía aérea respecto a los valores esperados para la edad siendo mayor en el grupo de niños asmáticos.

Se observó una respuesta al broncodilatador estadísticamente significativa tanto en niños asmáticos como no asmáticos expuestos al humo de tabaco de forma pasiva

No se observó correlación directa entre el índice tabáquico de los cuidadores y la resistencia de la vía aérea de los niños expuestos de forma pasiva al humo de tabaco.

La medición de la resistencia de la vía aérea por técnica de interruptor es una prueba factible y fácil de hacer incluso en niños pequeños.

Es necesario aumentar el tamaño de la muestra y medir la cotinina en orina para corroborar fehacientemente que no existe una correlación directa entre la resistencia de la vía aérea del niño menor de 5 años y el índice tabáquico del cuidador, y así descartar o apoyar su utilidad para evaluar el daño pulmonar en los niños.

Palabras clave: Tabaquismo pasivo, Resistencia de la vía aérea, índice tabáquico.

## **ANTECEDENTES**

### *ASMA*

El asma es una compleja entidad caracterizada fisiológicamente por una obstrucción variable al flujo aéreo y patológicamente por múltiples anomalías de la vía aérea, en su epitelio, lámina propia y submucosa, los síntomas clínicos de sibilancias y expectoración reflejan estas anomalías y no pueden explicarse solo por una alteración en la reactividad del musculo liso bronquial.<sup>1</sup>

Es la enfermedad crónica más común de la infancia y causa de morbilidad, que está medida por ausencia escolar, hospitalizaciones y visitas a servicios de urgencias pediátricas.<sup>2</sup>

Está fuertemente asociada con alergia, exposición humo de tabaco, contaminación ambiental e infecciones que pueden desencadenar una crisis de asma y por lo tanto aumentar la morbilidad y ocasionalmente la mortalidad de un paciente.<sup>3</sup>

Es un problema mundial que afecta a 300 millones de personas alrededor del mundo con una prevalencia mundial entre 1 y 18% en diferentes países, la prevalencia entre hombres y mujeres antes de los 14 años es de 2:1.<sup>4</sup>

En algunos países como nueva Zelanda su prevalencia llega superar el 25%, en México varia la prevalencia ya que va desde 4.5% en la ciudad de Monterrey en el estado de Nuevo León, hasta 12.5% en la Ciudad de Mérida Yucatán por lo que se puede asumir que mas de 5 millones de Mexicanos sufren de asma.<sup>5</sup>

En México del 2005 al 2010 el asma y estado asmático ocuparon el tercer lugar en casos en el país solo antecedidos por las infecciones de vías respiratorias altas agudas y otitis media aguda en pacientes menores de 10 años de edad, siendo los pacientes menores de 1 año los más afectados y en relación con el género los pacientes del sexo masculino son los mas afectados.<sup>6</sup>

Existe una tendencia hacia el aumento del asma, en niños mexicanos menores de 5 años del 2001 al 2006 incrementó en un 31%.<sup>7</sup>

Existen precipitantes del asma que pueden estar en el domicilio como las infecciones respiratorias, los alérgenos, los irritantes de la vía aérea, ejercicio y medicamentos.<sup>8</sup>

Los niños que tienen mayor exposición a humo de tabaco tienen asma moderada a severa en comparación con los niños asmáticos que no tienen exposición al humo de tabaco.<sup>9</sup>

## *TABAQUISMO*

El consumo de tabaco y la exposición a su humo se mantiene como la primera causa de muerte prevenible a nivel mundial. Más de mil millones de personas fuman tabaco en todo el mundo y su consumo mata prematuramente a 6 millones de personas aproximadamente causando pérdidas económicas enormes.<sup>10</sup>

Las enfermedades relacionadas con el consumo directo e indirecto del humo de tabaco, como el infarto al miocardio, las enfermedades cerebrovasculares, las enfermedades respiratorias y el cáncer de pulmón, continúan siendo en nuestro país de las primeras diez causas de mortalidad.<sup>11</sup>

México no escapa a esta epidemia globalizada, el tabaquismo continúa siendo un grave problema de salud pública especialmente entre los adolescentes.<sup>12</sup>

A nivel nacional en la población de 12 a 17 años (adolescentes) la prevalencia de fumadores activos es de 12.3% (1.7 millones de adolescentes fumadores), de 16.4% en hombres (1.1 millones) y de 8.1% en mujeres (539 mil). Los

adolescentes fumadores son principalmente ocasionales (10.4%), siendo solo el 2% (263 mil adolescentes) los que fuman diariamente.<sup>13</sup>

Entre los derechohabientes del Instituto Mexicano del Seguro Social la prevalencia de tabaquismo fue de 20.4% con una relación entre hombres-mujeres de 2.5 a 1.<sup>14</sup>

La nicotina, sustancia adictiva contenida en el tabaco, no es la única sustancia dañina para el organismo; en el cigarro además de la nicotina se encuentran más de 4000 sustancias, 400 de ellas son muy tóxicas, 45 son cancerígenas, esto explica porqué en 50% de los fumadores causa muerte prematura, en el resto incrementa más de 10 veces su riesgo de presentar cáncer en general y se asocia a más de 25 enfermedades.<sup>15</sup>

Los mayores constituyentes del humo de tabaco comprende elementos gaseosos como monóxido de carbono, óxido de nitrógeno, formaldehído, cianuro, dióxido de sulfuro y nitrosaminas, partículas como nicotina, metales pesados (cadmio y níquel) y benzopirenos. Sus efectos son mediados a través de diferentes mecanismos incluyendo irritantes directos, mecanismos inmunológicos y efectos de mutagénesis.<sup>16</sup>

Se ha demostrado una fuerte asociación entre la exposición a humo de tabaco en niños con enfermedades de vías respiratorias inferiores incluyendo sibilancias, tos y expectoración.<sup>17</sup>

Así como también el incremento de la ausencia escolar por enfermedades respiratorias.<sup>18</sup>

Hay una preocupación por la exposición al humo de cigarro de niños que conviven con familia fumadora, por los efectos en la función respiratoria, la predisposición a la obstrucción crónica y a su vez a enfermedades respiratorias en la edad adulta.<sup>19</sup>

Los niveles de cotinina en orina en los fumadores pasivos son bajos, sin

embargo basta el encontrarlo para determinar tabaquismo pasivo en éstos.<sup>20</sup>

Es bien conocido que la exposición a humo de tabaco puede estimular la respuesta inflamatoria a nivel pulmonar, hecho relevante debido a la patogénesis del asma, así como los efectos nocivos de la nicotina sobre el desarrollo pulmonar.<sup>21</sup>

En un estudio realizado en Carolina del Norte, Estados Unidos de América, se encontró relación entre la exposición de humo de tabaco y la excreción de cotinina en orina de los pacientes expuestos, también se encontró que la incidencia de enfermedad respiratoria baja, era mas alta en los pacientes expuestos a humo de tabaco que en los que no están expuestos.<sup>22</sup>

En Hong Kong se determino que los niveles altos de cotinina en orina se relacionan con disminución del FEV1 en pacientes medidos con espirometría.<sup>23</sup>

En un estudio realizado en México se determino que en pacientes asmáticos los niveles urinarios de cotinina se asocian a una función pulmonar disminuida.<sup>24</sup>

Se ha demostrado que en los hijos de padres fumadores existe aumento de la frecuencia de enfermedades respiratorias.<sup>25</sup>

En algunos estudios se intenta cuantificar la exposición al humo del tabaco, utilizando como unidad aproximada el “año-fumador” (número de fumadores que conviven multiplicado por los años de convivencia). Villalba y cols. refieren la fórmula para medir el índice tabáquico: cantidad de cigarrillos fumados por día por la cantidad de años fumando/20 = número de paquetes/año, la cual sirve para evaluar el nivel de riesgo en relación con el consumo de tabaco.<sup>26</sup>

### *RESISTENCIA DE LA VÍA AÉREA*

La medición de la resistencia de la vía aérea mediante la técnica de interrupción (Rint) es excelente para evaluar la función pulmonar en pacientes menores de 6

años en los que no se pueda realizar la maniobra para espirometría forzada. Descrita por primera vez por Von Neergard en 1927, esta técnica se basa en que la presión de la boca se equilibra con la presión alveolar durante una respiración y oclusión rápida de la respiración, la variabilidad de la prueba se ha calculado en 10-13 % y no se ve afectado por dificultad respiratoria, Rint es una forma fácil de evaluar la función pulmonar, el 85% de los pacientes podrá realizar una prueba adecuada, también tiene la ventaja de poder ser portátil.<sup>27</sup>

## **JUSTIFICACIÓN**

Es conocido que la exposición al humo del tabaco es un factor desencadenante de las crisis asmáticas, de la gravedad del asma y de la respuesta al tratamiento antiasmático.

Sin embargo la dificultad para realizar pruebas de función pulmonar en niños menores de cinco años ha limitado la medición del daño funcional pulmonar ocasionado por la exposición pasiva al humo del tabaco.

La medición de la resistencia de la vía aérea es una prueba fácil de realizar y útil para conocer el grado de obstrucción de la vía aérea.

Se ha observado que en niños asmáticos a mayor exposición al humo del tabaco es mayor la síntesis de mediadores de la inflamación.

Por otro lado es difícil medir rutinariamente los metabolitos finales de la nicotina para estimar un índice de exposición al humo del tabaco. Y también los cuidadores por lo general consideran que su grado de tabaquismo no afecta al paciente.

Tampoco existen reportes que indiquen si en niños menores de cinco años el grado de exposición pasiva al humo del tabaco, estimado a través del índice tabáquico de los cuidadores principales, tiene una correlación directa con la afectación de la función respiratoria.

De tal forma que al realizar el presente estudio podría generarse un conocimiento útil en la práctica clínica al conocer si el índice tabáquico de los cuidadores principales se relaciona directamente con el deterioro de la función pulmonar de los niños.

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

¿Existe una correlación directa entre la resistencia de la vía aérea en niños asmáticos menores de cinco años y el índice tabáquico de sus cuidadores principales?

## **HIPÓTESIS**

**Nula:** No existe correlación entre la resistencia de la vía aérea de niños asmáticos menores de cinco años y el índice tabáquico de sus cuidadores principales.

**Alternativa:** Existe una correlación directa entre la resistencia de la vía aérea de niños asmáticos menores de cinco años y el índice tabáquico de sus cuidadores principales.

## **OBJETIVO**

Principal:

Medir la correlación entre la resistencia de la vía aérea de niños asmáticos menores de cinco años y el índice tabáquico de sus cuidadores principales.

## **METODOLOGÍA**

### **Universo de Trabajo:**

Se invitó a todos los pacientes menores de 5 años de edad atendidos en el servicio de Neumología Pediátrica de la UMAE Hospital General Dr. Gaudencio González Garza del Centro Médico Nacional La Raza con diagnóstico de asma atendidos, en período de Julio a Octubre de 2013.

Se invitó a familiares de niños no asmáticos menores de 5 años de edad, que acudieron a la unidad de consulta externa acompañando a un paciente que no fuera neumópata y a familiares de niños que acuden a la guardería de la UMAE.

### **Diseño del estudio:**

Observacional, transversal, clínico, prospectivo y analítico.

### **Muestreo:**

Consecutivo. Se realizó por invitación directa a los padres de los pacientes menores de 5 años asmáticos y no asmáticos atendidos en la unidad de consulta externa y/o guardería de la UMAE Hospital General Dr. Gaudencio González Garza del Centro Médico Nacional La Raza, IMSS.

### **Criterios de Selección:**

#### **INCLUSIÓN.**

##### Grupo I

- Pacientes menores de 5 años con diagnóstico de asma.
- Ambos géneros.
- Sin datos clínicos de infección respiratoria (fiebre, astenia, adinamia, hiporexia, leucocitosis con neutrofilia, bandemia, trombocitosis o trombocitopenia y/o síndrome pleuropulmonar).
- Con antecedente de cuidadores principales fumadores.
- Que no recibían broncodilatador de acción prolongada en el mes previo al estudio.
- Que no hubieran recibido broncodilatadores de acción inmediata en las últimas 6 h previas al estudio.
- Con firma de carta de consentimiento informado.

## Grupo II

- Pacientes menores de 5 años sin diagnóstico de asma.
- Ambos géneros.
- Sin datos clínicos de infección respiratoria (fiebre, astenia, adinamia, hiporexia, leucocitosis con neutrofilia, bacteriemia, trombocitosis o trombocitopenia y/o síndrome pleuropulmonar).
- Con antecedente de cuidadores principales fumadores.
- Sin antecedentes personales ni familiares de asma, rinitis alérgica, dermatitis atópica, alergia alimentaria, alergia a medicamentos.
- Que no hubieran recibido broncodilatadores el último mes.
- Con firma de carta de consentimiento informado.

### **CRITERIOS DE NO INCLUSIÓN**

Pacientes con: cardiopatía, malformaciones de la vía aérea, anillo vascular, tumor mediastinal, cuerpo extraño, hipertensión pulmonar, tuberculosis, fibrosis quística o enfermedad reumatológica.

### **CRITERIOS DE EXCLUSIÓN**

Que no pudiera realizar la maniobra de medición de la resistencia de la vía aérea por falta de cooperación.

## VARIABLES DE ESTUDIO

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Tipo de Variable	Unidad de Medición
<b>Variables de Estudio</b>				
<b>Resistencia de la vía aérea</b>	Prueba que mide la oposición al flujo aéreo causada por las fuerzas de fricción <sup>7</sup> .	Se realizara de acuerdo a la técnica estandarizada por la ATS mediante la técnica Rint, antes y 20 minutos posterior a la administración de salbutamol por residente de neumología pediátrica	Cuantitativa continua	kPa/L/s
<b>Índice tabáquico</b>	Cantidad de cigarrillos fumados por día por la cantidad de años fumando/20 = número de paquetes/año	De acuerdo a lo referido por el cuidador principal.	Cualitativa	Número de paquetes/año
<b>Variables de Caracterización</b>				
<b>Edad</b>	Periodo de tiempo durante el cual ha vivido una persona	El tiempo transcurrido en meses, de la fecha referida de nacimiento a la fecha de realización del estudio.	Cuantitativa continúa.	Años
<b>Género</b>	Categoría a la cual se asigna un individuo según al sexo que pertenece	Lo referido en el interrogatorio.	Nominal	Masculino Femenino
<b>Peso</b>	Fuerza con la que un cuerpo es atraído hacia la tierra por la gravedad	Se medirá en la misma báscula con estadímetro, estando el paciente de pie y sin zapatos	Cuantitativa continua	Kilogramos.
<b>Talla</b>	Distancia del punto más alto de la cabeza en el plano sagital hasta la superficie en la cual está de pie y descalzo	Se medirá en la misma báscula con estadímetro, estando el paciente de pie y sin zapatos	Cuantitativa continua	Centímetro
<b>IMC</b>	Método que relaciona la estatura (m) con el peso (kg)	Se realizará calculo de acuerdo a la formula $IMC = \text{peso}/\text{talla}^2$	Cuantitativo	Numérico

<b>Oximetría de pulso (SpO<sub>2</sub>)</b>	Análisis espectrofotométrico de una muestra arterial de O <sub>2</sub> , mediante dos ondas de luz (roja e infrarroja) a través del lecho capilar	Se medirá mediante oxímetro de pulso colocando el sensor en un dedo índice.	Cuantitativa	Porcentaje
<b>Enfermedades asociadas</b>	Entidades comórbidas que presenten los pacientes del estudio	Se estableció de acuerdo a los datos registrados en el expediente	Nominal	- Enfermedad por reflujo gastroesofágico -Alteración en la mecánica de la deglución -Rinitis alérgica -Alergia alimentaria -Asma , -Dermatitis Atópica Inmunodeficiencia -Displasia broncopulmonar

## **Método**

### *Grupo I:*

Se acudió a la consulta externa de neumología pediátrica así como al servicio de admisión continua pediátrica, se invitó a participar en el estudio a los familiares de los pacientes que cumplieron con los criterios de selección.

### *Grupo II:*

Se acudió a la guardería del Centro Médico Nacional La Raza, IMSS y se invitó a participar en el estudio a los familiares de niños menores de 5 años que cumplieron con los criterios de selección.

### *En ambos grupos:*

Después de obtener el consentimiento informado (ANEXO 1), se registró el nombre del sujeto de estudio, número de seguridad social, edad, género, talla, peso, IMC y oximetría de pulso.

A cada niño se le midió la resistencia de la vía aérea, de acuerdo a los criterios de la ATS y utilizando un equipo MicroRint, Marca Micro Medical Limited.

El niño sentado respirando a través de la mascarilla, se realizó oclusión de la válvula automáticamente durante la espiración (menos de 10 milisegundos durante 100 milisegundos), se registrarán 10 eventos, y el software del equipo seleccionó 5 maniobras aceptables y reportó automáticamente la media de éstas, se aplicó salbutamol inhalado a razón de 200 mcg en cámara espaciadora (Pocket Chamber, de Teleflex medical, de New Castle, USA) y después de 20 minutos se realizó nuevamente la maniobra anterior, registrándose la media.

Se aplicó a los cuidadores del niño un cuestionario para calcular el índice tabáquico. (Anexo 2)

Se registrarán los datos en la hoja de recolección de datos (Anexo 3)

## **TAMAÑO DE LA MUESTRA**

Como no encontramos publicaciones relacionadas con la resistencia de la vía aérea y el índice tabáquico en niños menores de 5 años, se incluyeron 20 pacientes por grupo.

## **CONSIDERACIONES ÉTICAS**

Este protocolo cumplió con la Ley General de Salud de los Estados Unidos Mexicanos, normas institucionales, fue de riesgo mínimo por la aplicación de salbutamol al momento de realizar la medición de Rint, fue aprobado por el Comité Local de Investigación con numero de registro R-2013-3502-91 y se elaboró carta de consentimiento informado.

**RECURSOS:***Humanos:*

Participaron los médicos que forman parte de la investigación de este proyecto.

*Materiales:*

Se Utilizaron los propios de la UMAE Hospital General Dr. Gaudencio González Garza del Centro Médico Nacional La Raza, IMSS. Se contó con el equipo para la medición de Rint en el servicio, la cámara espaciadora y los medicamentos formaban parte del cuadro básico del servicio de Neumopediatria.

*Económicos:*

Se Utilizaron los propios de la atención habitual de los pacientes.

**FACTIBILIDAD:**

El estudio fue factible porque en promedio se proporcionan 2400 consultas al año, el 60% de los pacientes son menores de 5 años y el principal motivos de atención en consulta externa es el asma. Se contó con el equipo para realizar la técnica de Rint y la cámara espaciadora así como los medicamentos están en el cuadro básico del hospital. Y existe una guardería en el Centro Médico Nacional La Raza.

## RESULTADOS

Se realizó el análisis estadístico con el programa IBM SPSS Versión 21.

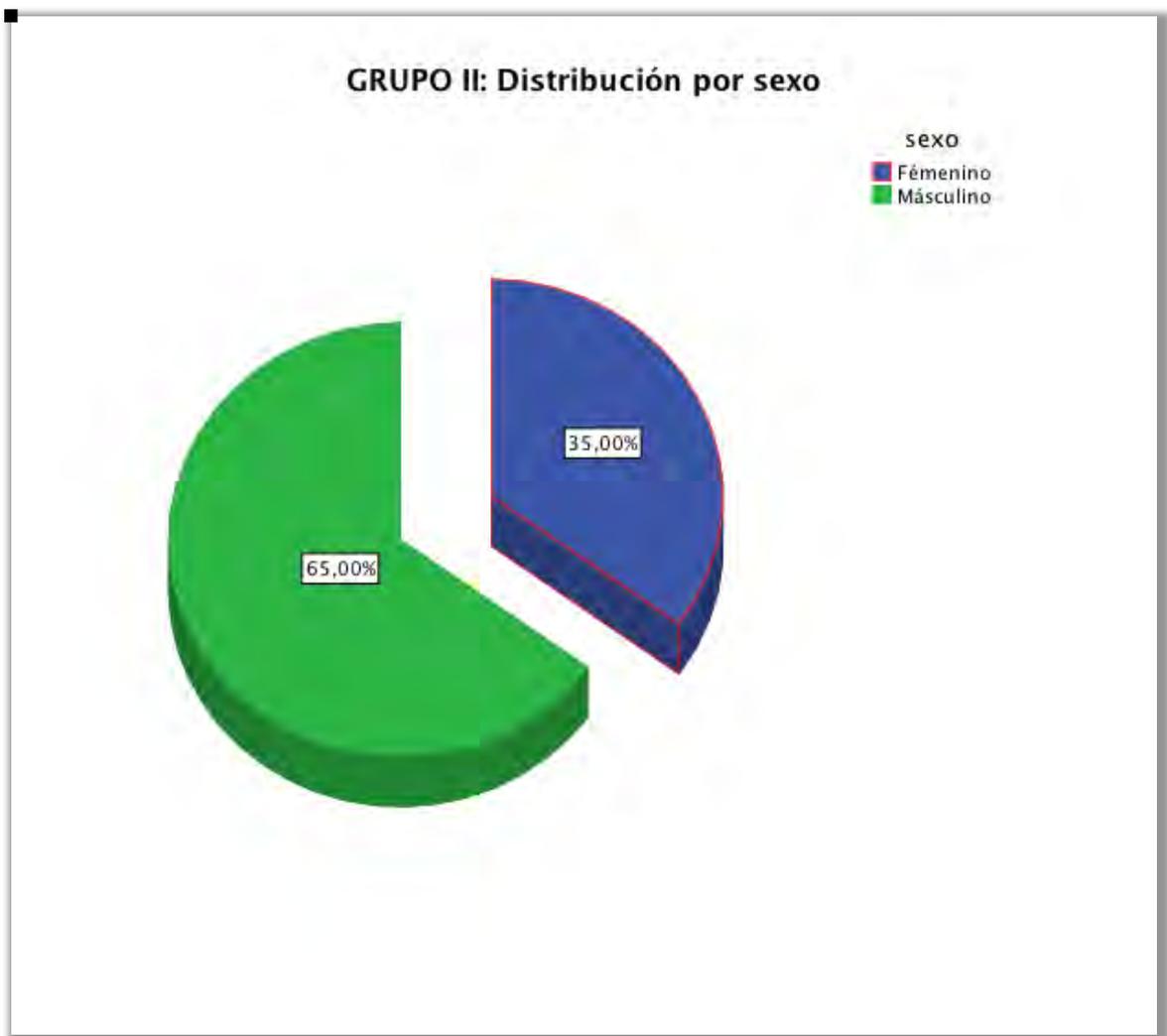
Se estudiaron dos grupos de pacientes que cumplieran los criterios para su inclusión en el presente estudio.

**Grupo I:** Pacientes con diagnóstico de Asma y que tienen exposición a humo de tabaco, 17 (85%) sujetos del sexo masculino y 3 (15%) sujetos del sexo femenino

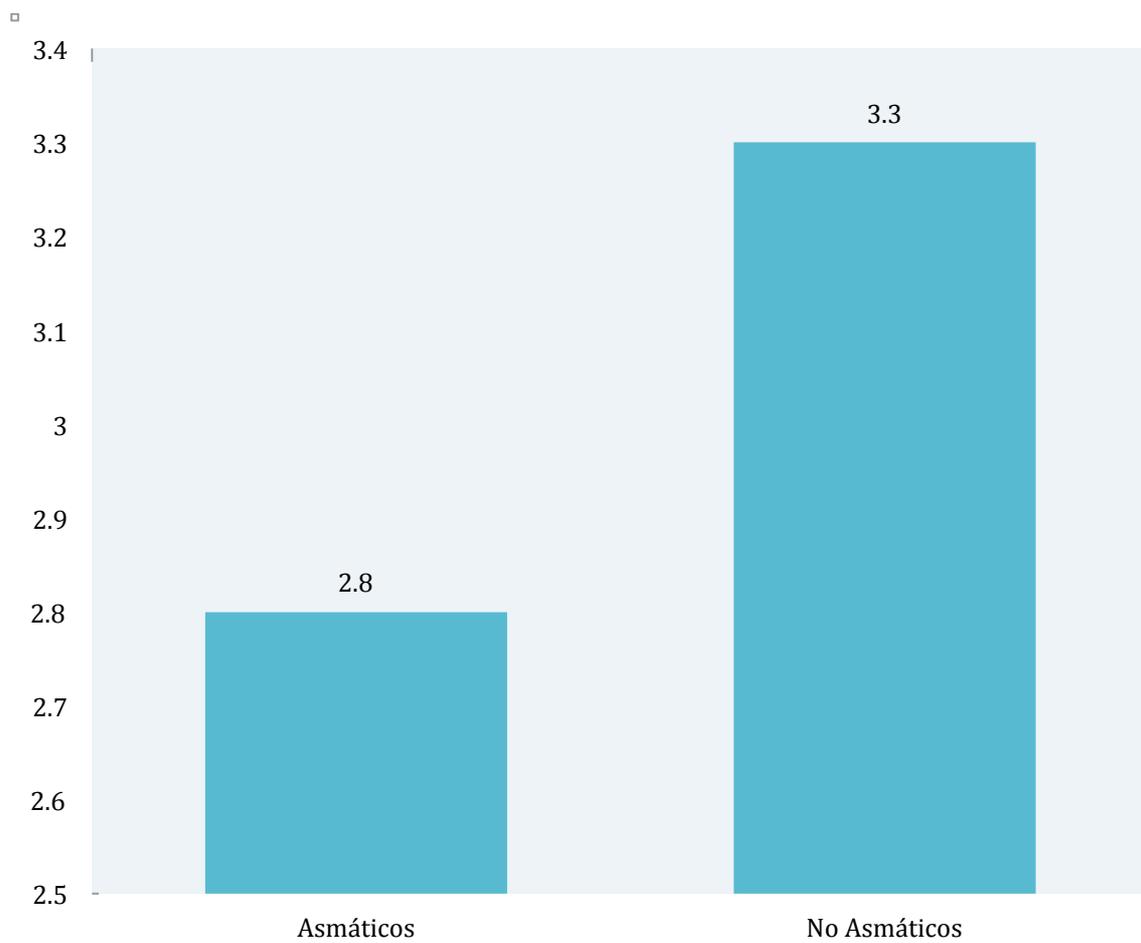
La edad media fue de  $2.8 \pm 0.9$  años, la media del peso fue de  $15.3 \pm 3.5$  Kg. la media de la estatura de  $96.7 \pm 9.2$  cm., la media del índice de masa corporal fue de  $16.6 \pm 1.8$  Kg/cm<sup>2</sup>, la saturación de oxígeno de  $94.4 \pm 2.1$  %, el índice tabáquico promedio en este grupo fue de  $1.89 \pm 1.5$  número de paquetes año, el valor de Rint prebroncodilatador fue de  $1.18 \pm 0.5$  kPa/L/s, el valor de Rint postbroncodilatador fue de  $0.79 \pm 0.45$  kPa/L/s.



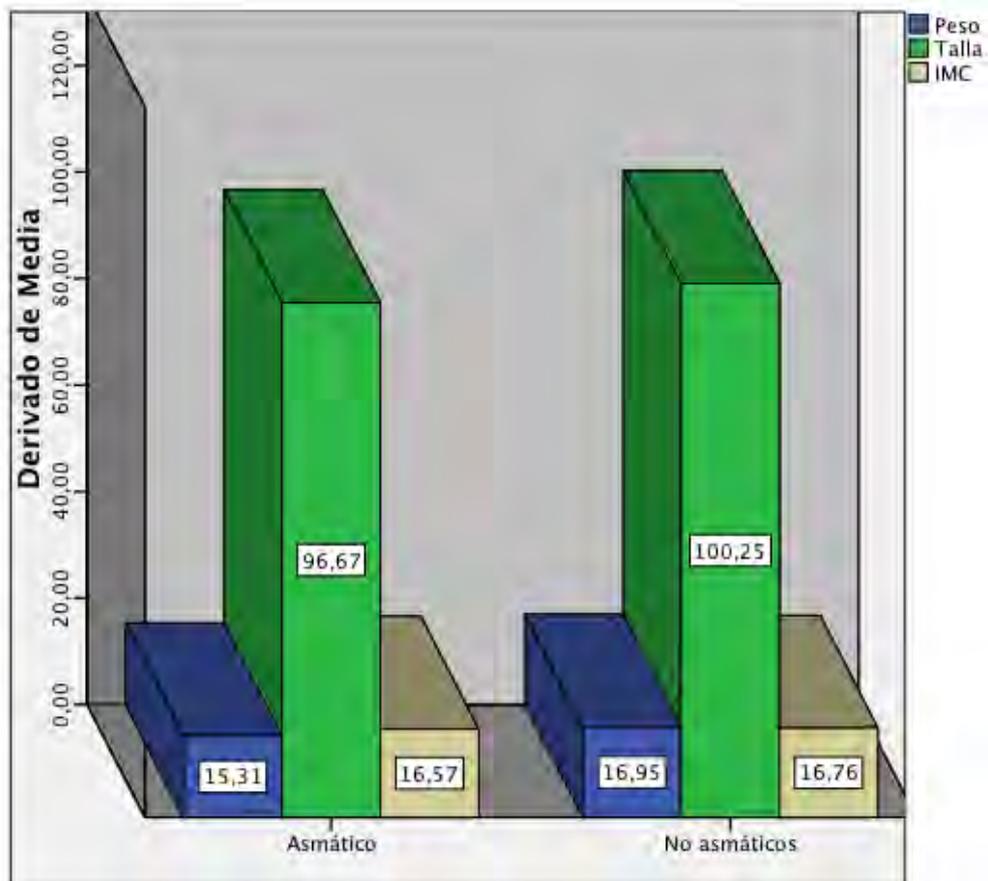
**Grupo II:** Pacientes sin diagnóstico de Asma y que están expuestos a humo de tabaco, 13(65%) sujetos del sexo masculino y 7(35%) sujetos del sexo femenino. La media para la edad fue de  $3.3 \pm 0.8$  años, la media para el peso de  $16.9 \pm 3.7$  Kg., la media para la talla fue de  $100 \pm 8.5$  cm., la media para el índice tabáquico fue de  $2.04 \pm 1.6$  número de paquetes año. La media de Rint prebroncodilatador de  $1.13 \pm 0.3$  kPa/L/s, Rint postbroncodilatador de  $0.86 \pm 0.3$  kPa/L/s.



Media para la edad en ambos grupos de asmáticos y de no asmático.

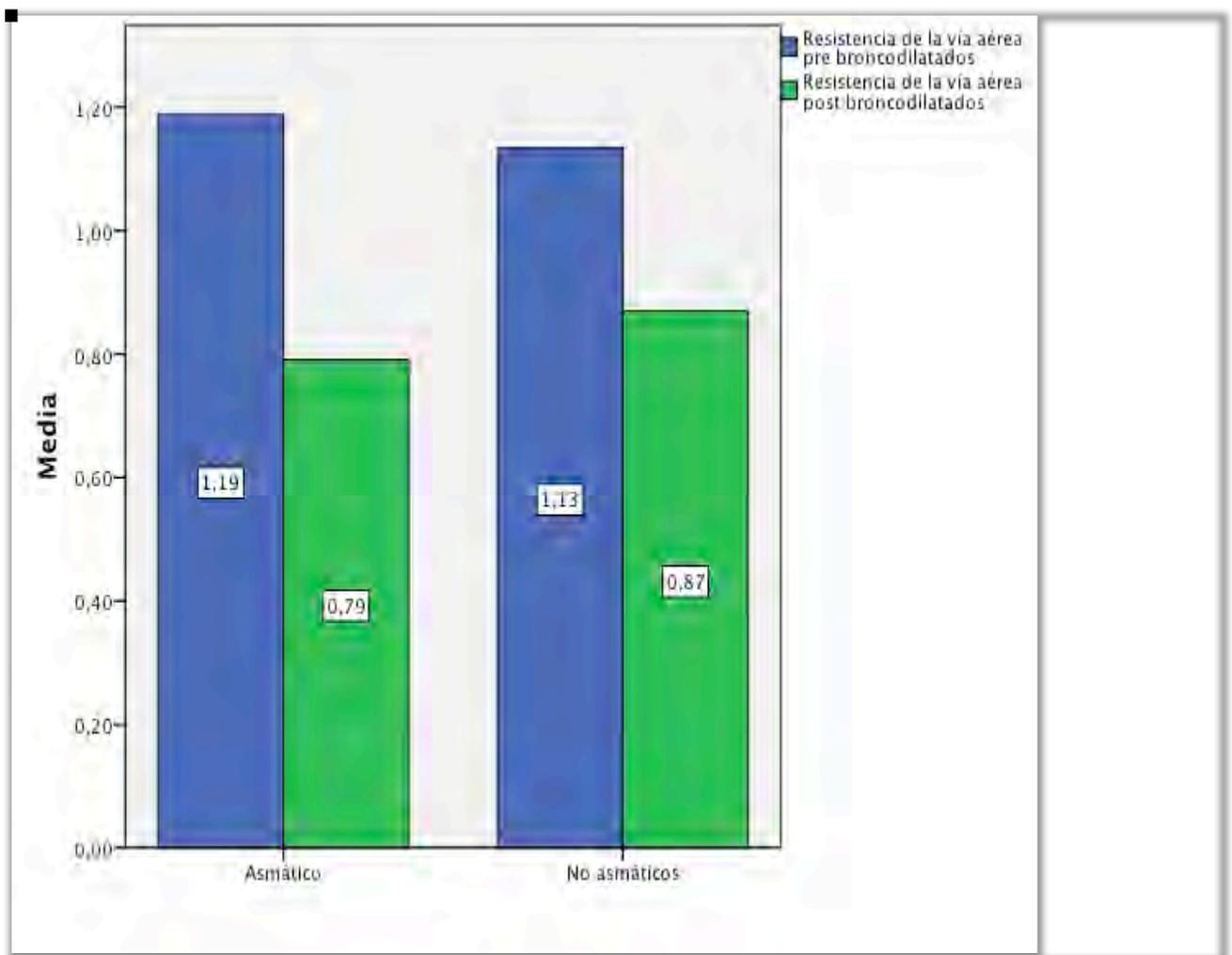


La media del peso, talla e índice de masa corporal es similar en grupo de asmáticos y de no asmáticos.

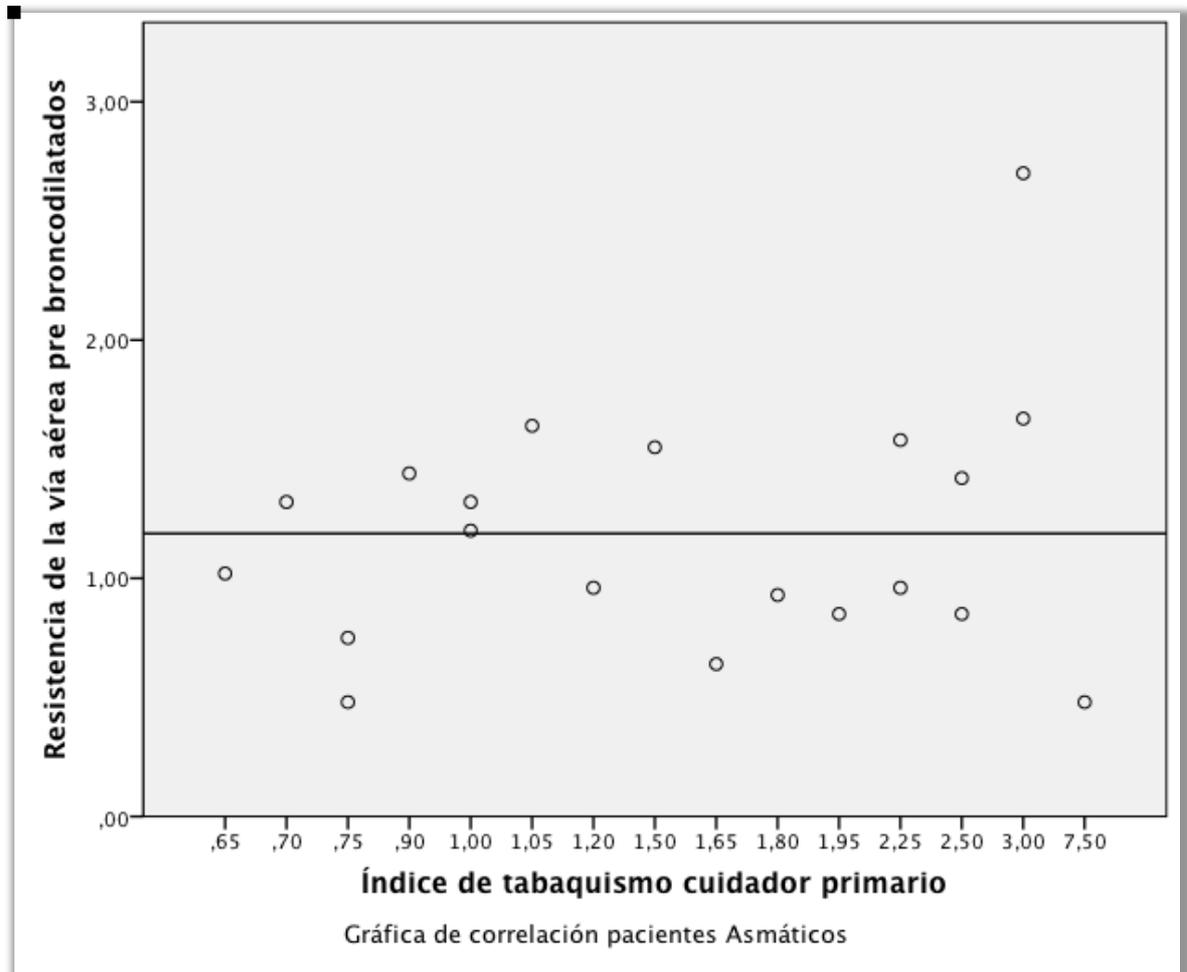


Distribución de Peso, Índice de Masa Corporal y de Talla en Pacientes Asmáticos y No Asmáticos

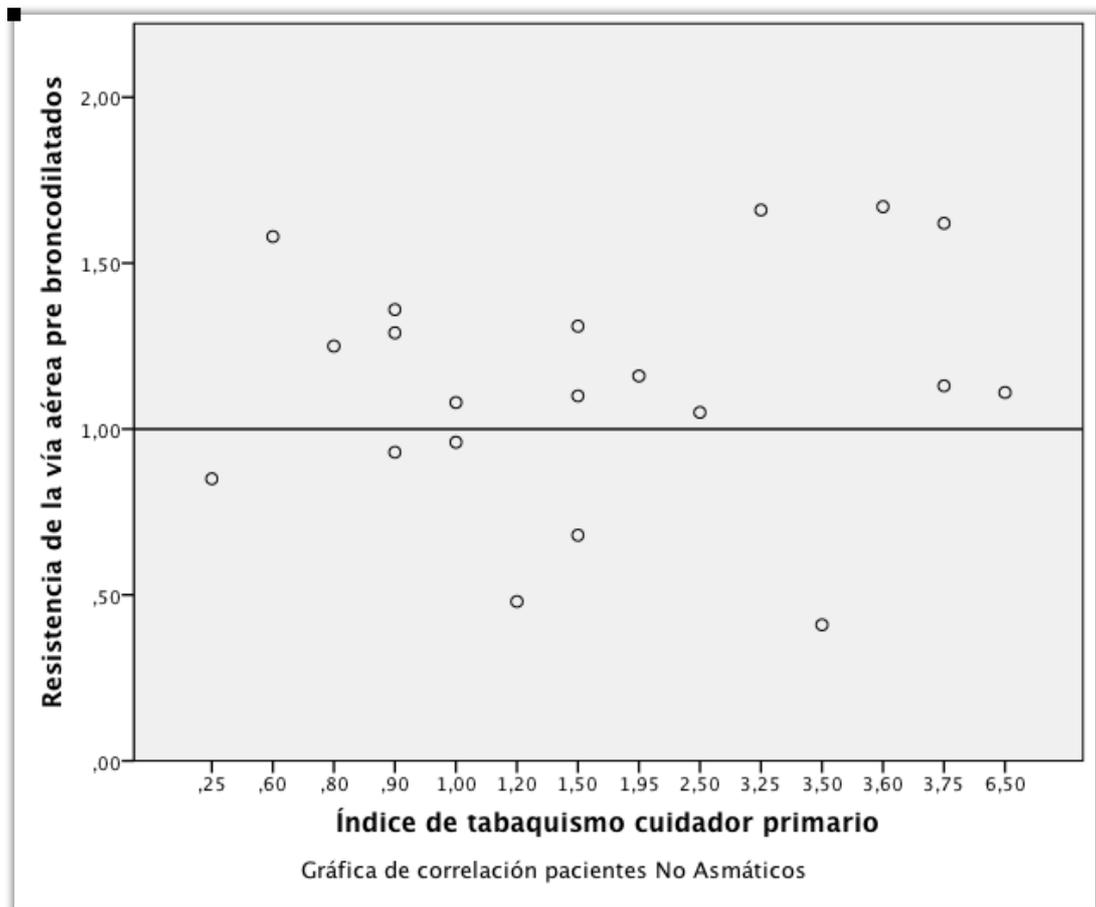
En la grafica siguiente se muestra la media de la resistencia de la via aérea pre y postbroncodilatados en los dos grupos de pacientes asmáticos y no asmáticos.



En la grafica de correlaciones de acuerdo al nivel de Rint prebroncodilatador y el índice de tabaquismo del cuidador principal los valores se encuentran alejados de la media representados por la línea horizontal.



Se realizó así también la correlación entre la resistencia de la vía aérea contra el índice de tabaquismo del cuidador principal mostrando también que los valores se alejan de la media representada por la línea horizontal.



Se realizó prueba t de Student para muestras relacionadas entre la resistencia de la vía aérea pre broncodilatador y la resistencia de la vía aérea pos broncodilatador con valor de  $P = < 0.01$  siendo esta estadísticamente significativo tanto en el grupo de asmáticos como en el grupo de no asmáticos.

## DISCUSIÓN

En este estudio la edad de los pacientes asmáticos en comparación con los pacientes no asmáticos se encuentra con una leve diferencia estadísticamente no significativa, con una mediana de 3 años y una moda de 4 años de edad.

Entre los pacientes asmáticos y no asmáticos existe predominio del género masculino.

Las variables de caracterización de nuestros pacientes específicamente la edad, la talla y el índice de masa corporal son similares entre los ambos grupos.

En este estudio todos los pacientes fueron menores de 4 años de edad, sin embargo Merkus et al refieren que la resistencia de la vía aérea se asocia significativamente a la talla y no a la edad.

En todos nuestros sujetos de estudio se realizó medición de la resistencia de la vía aérea basal y posterior a la aplicación de salbutamol 200 microgramos inhalado a través de cámara espaciadora.

En ambos grupos se observó una diferencia estadísticamente significativa entre los valores pre y postbroncodilatador tanto de los asmáticos como en los no asmáticos; identificando una mayor resistencia de la vía aérea en los pacientes asmáticos que en los no asmáticos, de los pacientes no asmáticos, con valores de 1.19 kPa/L/s contra 1.13 kPa/L/s, siendo estos valores superiores a los reportados en la literatura como normalidad, ya que O Derman determinó a través de su estudio que la media para la resistencia de la vía aérea de los pacientes menores de 4 años es de 0.90 kPa/L/s<sup>29</sup>. lo que podría indicar que el humo de tabaco afecta tanto a los asmáticos como a los no asmáticos siendo más afectados los primeros por la hiperreactividad bronquial que caracteriza al estado inflamatorio crónico de la vía aérea de los pacientes asmáticos

Hernández y Bernardino<sup>30</sup> estudiaron la correlación entre el grado de control de asma y la resistencia de la vía aérea en menores de 4 años, y observaron, que la resistencia de la vía aérea en pacientes sanos expuestos al humo de tabaco era mayor que en los pacientes asmáticos controlados; lo que sugiere el efecto nocivo de la exposición pasiva al humo de tabaco.

La resistencia de la vía aérea, posterior a la administración del broncodilatador de corta acción, disminuyó importantemente en los pacientes asmáticos en promedio 33%, y en los no asmáticos la reducción fue de 23%, esta reducción significativa en ambos grupos podría asociarse a un proceso inflamatorio crónico de la vía aérea al exponerse al humo de tabaco en forma pasiva, como lo demostró Muñoz en un estudio en pacientes adultos al observar que existe una mayor obstrucción de la vía aérea en personas jóvenes fumadoras aparentemente sanas en comparación con jóvenes no fumadores sanos.<sup>31</sup>

En nuestro estudio no observamos una correlación estadísticamente significativa entre el índice tabáquico de los cuidadores y la resistencia de la vía aérea de los niños asmáticos y no asmáticos expuestos al humo de tabaco, , esto podría estar influido por muchos factores entre los que se encuentran que el familiar no proporcione datos reales acerca de la cantidad de tabaco que consume y el tiempo de exposición con el paciente; por lo que sería conveniente realizar otro estudio donde se mida la cotinina en orina en los niños para relacionarlo al grado de exposición al humo de cigarro y su impacto en la resistencia de la vía aérea; aumentar el tamaño de la muestra o garantizar pacientes que convivan con fumadores con diversos índices tabáquicos desde 1 hasta 20, situación diferente a la de este estudio en la que solo observamos índices tabáquicos de 1 a 7.

## **CONCLUSIONES**

La medición de la resistencia de la vía aérea es una prueba factible, que correlaciona con el grado de obstrucción del paciente, además de que es fácil de realizar y puede ser realizada en pacientes que no son capaces de hacer una maniobra de espiración forzada, incluso en niños pequeños.

Los pacientes asmáticos expuestos a humo de tabaco tienen resistencias más elevadas en comparación con los pacientes no asmáticos expuestos a humo de tabaco.

La disminución de la resistencia de la vía aérea al aplicar un broncodilatador de acción rápida es mayor en los pacientes asmáticos expuestos al humo de tabaco en forma pasiva que en los no asmáticos.

Los niños no asmáticos con exposición pasiva a humo de tabaco tienen resistencias de la vía aérea más elevada que los niños sanos no expuestos.

De acuerdo a nuestro estudio, conocer el índice tabáquico de los cuidadores de niños menores de 5 años no es un instrumento sensible para determinar el grado de obstrucción de la vía aérea por exposición pasiva al humo de tabaco, ya que no hay una correlación significativa entre el índice tabáquico de los cuidadores y la resistencia de la vía aérea de los niños expuestos.

Es necesario aumentar el tamaño de la muestra y medir la cotinina en orina para corroborar fehacientemente que no existe una correlación directa entre la resistencia de la vía aérea del niño menor de 5 años y el índice tabáquico del cuidador, y así descartar o apoyar su utilidad para evaluar el daño pulmonar en los niños.

# ANEXO 1



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

CENTRO MEDICO NACIONAL LA RAZA

UMAE HOSPITAL GENERAL

## CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO.

Lugar y Fecha \_\_\_\_\_

Por medio de la presente, yo (padre o tutor) \_\_\_\_\_, acepto que participe mi hijo(a) \_\_\_\_\_ en el proyecto de investigación titulado: **“Correlación de la resistencia de la vía aérea en niños asmáticos menores de 5 años y el índice tabáquico de sus cuidadores”** registrado en el Comité Local de investigación con el número \_\_\_\_\_. El cual se realizará en la UMAE Hospital General del CMN La Raza.

El objetivo del estudio es evaluar si existe una relación entre la función pulmonar del niño y la cantidad de cigarros fumados por su cuidador principal.

El estudio consiste en responder a un breve cuestionario para conocer el grado de tabaquismo del cuidador principal y al niño se le realizará una prueba sencilla de función pulmonar que consiste en respirar durante unos segundos a través de la mascarilla de un equipo especial, posteriormente se aplicará un medicamento en aerosol que abre los bronquios (salbutamol) y 20 minutos después se repetirá la misma prueba.

Declaro que se me ha informado ampliamente por parte de los investigadores, sobre los riesgos, inconvenientes, molestias y beneficios derivados de su participación en el estudio, El beneficio principal será saber si el tabaquismo del cuidador principal ha repercutido en la función pulmonar del niño y si existe una relación entre la cantidad de tabaquismo y el problema obstructivo de la vía aérea que se ocasiona. El riesgo principal es que el niño presente algún efecto secundario a la aplicación del medicamento como frecuencia cardiaca acelerada, enrojecimiento de la cara, temblor, etc.

El investigador principal se ha comprometido a darme información oportuna sobre cualquier procedimiento alternativo adecuado que pudiera ser ventajoso para mi tratamiento. Así como a responder cualquier pregunta y aclarar cualquier duda que se le planteé acerca del fármaco o de los procedimientos que se llevaron a cabo, los riesgos, beneficios o cualquier otro asunto relacionado con la investigación o con mi tratamiento.

Entiendo que conservo el derecho de retirar a mi hijo(a) del estudio en cualquier momento en que lo considere conveniente, sin que ello afecte la atención médica que recibe.

El Investigador me ha aclarado que mi datos personales y los del niño serán resguardados, solo se utilizarán para los fines de esta investigación, no se nos identificará en las presentaciones o publicaciones que deriven de este estudio y de que los datos relacionados con mi privacidad serán manejados en forma confidencial.

\_\_\_\_\_  
Nombre y firma del Padre o Tutor

Dr. Wilberth Daniel Pecha Cauich  
Investigador Asociado

\_\_\_\_\_  
Nombre y firma del Testigo

Dra. Elizabeth Hernández Alvidrez  
Investigador Principal

## ANEXO 2

“Correlación de la resistencia de la vía aérea de niños asmáticos menores de cinco años y el índice tabáquico de sus cuidadores”

### CUESTIONARIO DE ÍNDICE TABÁQUICO

Fecha: \_\_\_\_\_

Nombre del niño: \_\_\_\_\_

NSS: \_\_\_\_\_

1. ¿Cuántos cigarros fuma al día el cuidador principal del niño? \_\_\_\_\_
2. ¿Desde hace cuántos años fuma el cuidador principal? \_\_\_\_\_
3. ¿Quién es el cuidador principal del niño? \_\_\_\_\_
4. ¿Cuántas horas al día, el cuidador principal está a cargo del niño? \_\_\_\_\_
5. ¿Cuántos fumadores activos viven en el domicilio del niño? \_\_\_\_\_
6. En caso de que el niño conviva con más de un fumador activo, ¿Quiénes son? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
7. En caso de existir otro fumador, ¿cuántos cigarros al día fuma cada uno de ellos? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
8. ¿Desde hace cuántos años fuma cada uno de ellos? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

ÍNDICE TABÁQUICO DEL CUIDADOR PRINCIPAL: \_\_\_\_\_ paquetes/año

ÍNDICE TABÁQUICO DE OTRO FUMADOR: \_\_\_\_\_ paquetes/año

ÍNDICE TABÁQUICO DE OTRO FUMADOR: \_\_\_\_\_ paquetes/año

ÍNDICE TABÁQUICO DE OTRO FUMADOR: \_\_\_\_\_ paquetes/año

# ANEXO 3

“Correlación de la resistencia de la vía aérea de niños asmáticos menores de cinco años y el índice tabáquico de sus cuidadores”

HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS		FOLIO
1. NOMBRE	<input style="width: 95%;" type="text"/>	2. AFILIACIÓN <input style="width: 95%;" type="text"/>
3. SEXO	3.1 MASC <input style="width: 40px;" type="checkbox"/> 3.2 FEM <input style="width: 40px;" type="checkbox"/>	
4. EDAD	4.1 ACTUAL <input style="width: 60px;" type="text"/>	
5. Peso	<input style="width: 60px;" type="text"/> kg	6. Talla <input style="width: 60px;" type="text"/> cm
7. IMC	<input style="width: 60px;" type="text"/> kg/cm <sup>2</sup>	8. SpO <sub>2</sub> <input style="width: 60px;" type="text"/> %
9. Asma	Sí <input style="width: 40px;" type="checkbox"/> No <input style="width: 40px;" type="checkbox"/>	
10. ENFERMEDADES ASOCIADAS		
10.1	ERGE	<input style="width: 60px;" type="text"/>
10.2	Alt. Mecánica de la deglución	<input style="width: 60px;" type="text"/>
10.3	Rinitis alérgica	<input style="width: 60px;" type="text"/>
10.4	Dermatitis atópica	<input style="width: 60px;" type="text"/>
10.5	Alergia alimentaria	<input style="width: 60px;" type="text"/>
10.6	Alergia a medicamentos	<input style="width: 60px;" type="text"/>
10.7	Displasia broncopulmonar	<input style="width: 60px;" type="text"/>
10.8	Inmunodeficiencia	<input style="width: 60px;" type="text"/>
11. Rint prebroncodilatador	<input style="width: 60px;" type="text"/>	
12. Rint pos-broncodilatador	<input style="width: 60px;" type="text"/>	
13. Índice Tabáquico		
13.1 Cuidador Principal	<input style="width: 60px;" type="text"/>	
13.2 Fumador 2	<input style="width: 60px;" type="text"/>	
13.3 Fumador 3	<input style="width: 60px;" type="text"/>	
13.4 Fumador 4	<input style="width: 60px;" type="text"/>	
13.5 Fumador 5	<input style="width: 60px;" type="text"/>	
13.6 Fumador 6	<input style="width: 60px;" type="text"/>	

“Correlación de la resistencia de la vía aérea de niños asmáticos menores de cinco años y el índice tabáquico de sus cuidadores”

## CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

TIEMPO	CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES									
	2013							2014		
	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar
Revisión de la Literatura										
Elaboración de Protocolo										
Autorización por Comité de Investigación										
Recolección de la Información										
Análisis y procesamiento de datos										
Conclusiones										
Elaboración de Tesis										
Presentación de Tesis										

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 
- <sup>1</sup> González R, Pérez M. Aspectos Fisiopatológicos. <http://www.neumologia-pediatria.cl>.
- <sup>2</sup> Pedersen S, Hurd S, Lemanske R, Becker A, Zar H, Sly P, Soto M, et al. Global Strategy for the Diagnosis and Management of Asthma in Children 5 Years and Younger. *Pediatric Pulmonology* 2011; 46:1–17.
- <sup>3</sup> Papadopoulos N, Arakawa, Carlsen K, Custovic A, Gern J, Lemanske R, et al. International consensus on (ICON) pediatric asthma. *Allergy* 2012; DOI: 10.1111/j.1398-9995.2012.02865.x
- <sup>4</sup> The Global Strategy for Asthma Management and Prevention (updated 2011), [www.ginasthma.org](http://www.ginasthma.org).
- <sup>5</sup> Consenso Mexicano de Asma. *Neumología y Cirugía de Tórax*, 2005; 64 (S1).
- <sup>6</sup> Sistema Único de Información Para la Vigilancia Epidemiológica /Dirección General De Epidemiología México
- <sup>7</sup> Diagnóstico y tratamiento del asma en menores de 18 años en el primero y segundo niveles de atención; México: Guía de Práctica Clínica. Secretaría de Salud 2008.
- <sup>8</sup> Runge P, Hill W. Practical Management of Asthma. *Pediatrics in Review* 2009;30: 375.
- <sup>9</sup> Mannino DM, Homa DM, Redd SC. <sup>9</sup>Involuntary smoking and asthma severity in children. *Chest*. 2002;122:409–415.
- <sup>10</sup> WHO (2011).WHO report on the global tobacco epidemic, 2011: warning about the dangers of tobacco. Acceso electrónico. [http://www.who.int/tobacco/global\\_report/2011/en/index.html](http://www.who.int/tobacco/global_report/2011/en/index.html)
- <sup>11</sup> SSA (2011). SINAIS Sistema Nacional de Información en Salud, Tabla Dinámica de Defunciones, 1979-2009. Acceso electrónico: <http://www.sinais.salud.gob.mx/basesdedatos/index.html#dinamica>
- <sup>12</sup> Reynales, Shigematsu LM, Valdés Salgado R, Rodríguez R, Lazcano E, Hernández M. Encuesta De Tabaquismo En Jóvenes En México. Análisis Descriptivo 2003, 2005, 2006, 2008 Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública, 2009.
- <sup>13</sup> Instituto Nacional De Psiquiatría Ramón De la Fuente Muñiz; Instituto Nacional De Salud Pública; Secretaría De Salud. Encuesta Nacional De Adicciones 2011: Reporte De Tabaco. Reynales L, Guerrero M, Lazcano E, Villatoro J, Medina M, Fleiz C, Téllez M, Mendoza L, Romero M, Gutiérrez J, Castro M, Hernández M, Tena C, Alvear C, Guisa V. México DF, México: NPRFM, 2012. Disponible en: [www.inprf.gob.mx](http://www.inprf.gob.mx), [www.conadic.gob.mx](http://www.conadic.gob.mx), [www.cenadic.salud.gob.mx](http://www.cenadic.salud.gob.mx), [www.insp.mx](http://www.insp.mx)
- <sup>14</sup> Vázquez J, Mercadillo M, Celis J, Navarrete J. Consumo de tabaco en derechohabientes del IMSS. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc* 2009; 47 (4): 367-376
- <sup>15</sup> Prevención, diagnóstico y tratamiento del consumo de tabaco y humo ajeno, en el primer nivel de atención, México: Secretaría de Salud; 2009.
- <sup>16</sup> Zhong L, Goldberg MS, Parent ME, Hanley JA. Exposure to environmental tobacco smoke and the risk of lung cancer: a metaanalysis. *Lung Cancer* 2000
- <sup>17</sup> Jurado D, Muñoz C, Luna JD, Muñoz-Hoyos A. Is maternal smoking more determinant than paternal smoking on the respiratory symptoms of young children? *Respir Med* 2005; 99: 1138–1144.
- <sup>18</sup> Gilliland FD, Berhane K, Islam T et al. Environmental tobacco smoke and absenteeism related to respiratory illness in schoolchildren. *Am J Epidemiol* 2003; 157: 861–869
- <sup>19</sup> Henderson A. The effects of tobacco smoke exposure on respiratory health in schoolaged children. *Paediatric Resp Reviews* 2008; 9, 21–28.
- <sup>20</sup> Lotufo J, Blay G, Bursatti I, Hsin S. Tobacco smoking at Butantã female prison and teenagers prison.

---

Posters / Paediatric Resp Reviews 2011; 12S1: S67–S100.

<sup>21</sup> Tager I. The effects of second-hand and direct exposure to tobacco smoke on asthma and lung function in adolescence. *Paediatric Resp Reviews* 2008; 9, 29–38.

<sup>22</sup> Margolis A, Keyes L, Greenberg R, Bauman K, LaVange L. Urinary Cotinine and Parent History (Questionnaire) as Indicators of Passive Smoking and Predictors of Lower Respiratory Illness in Infants. *Pediatric Pulmonology* 23:417–423 (1997)

<sup>23</sup> Leung T, Chan I, Liu T, Chan W, Sy H, Wong H, Lam. Assessment of tobacco smoke exposure in Hong Kong preschool children: questionnaire or urinary cotinine?. *Posters/Paediatric Respiratory Reviews* 13S1 (2012) S51–S85

<sup>24</sup> Hernández-Alvídrez E., Alba-Reyes G, Muñoz-Cedillo BC, Arreola-Ramírez JL, Furuya ME, Becerril-Angeles M, Vargas MH. Passive Smoking Induces Leukotriene Production in Children: Influence of Asthma. *J of Asthma*, 2013; 50: 347–353.

<sup>25</sup> Peat J, Keena V, Harakeh Z, Marks G. Parental smoking and respiratory tract infections in children. *Paediatric Resp Reviews* 2001; 2: 207–213.

<sup>26</sup> Villalba CJ, Martínez HR. Frecuencia del carcinoma broncopulmonar en pacientes fumadores y no fumadores diagnosticados en el Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias. *Revista del Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias*. México 2004. 17(1); 27-34.

<sup>27</sup> Beydon N. Interrupter resistance: What's feasible?. *Paediatric Resp Reviews* 2006; 7S: S5–S7

<sup>28</sup> Merkus P, Stocks J, Beydon N Et al, Reference ranges for interrupter resistance technique: the Asthma UK Initiative, *Eur Respir J* 2010; 36: 157–163 DOI: 10.1183/09031936.00125009 Copyright\_ERS 2010

<sup>29</sup> O. Derman, A. Yaramis, G. Kirbas, A portable device based on the interrupter technique for measuring airway resistance in preschool children, *J Invest Allergol Clin Immunol* 2004; Vol. 14(2): 121-126

<sup>30</sup> Hernández E, Bernardino A, Correlación de la Resistencia de la Vía Aérea y el Control del Asma en Niños Menores de 5 años. *CMN La Raza*.

<sup>31</sup> Muñoz J, Palafox D, Vichido M, et al, Determinación de valores espirométricos en jóvenes fumadores y no fumadores, *Med Int Mex* 2013;29:553-557