

Prevalencia y factores de riesgo asociados al desarrollo de asma en niños que acuden al servicio de alergia e inmunología clínica de un hospital pediátrico del Estado de Hidalgo

Francisco Javier García Lemus,* José Antonio Ortega Martell**

RESUMEN

Antecedentes: El asma es considerada un problema de salud pública, cuya prevalencia ha ido incrementándose a lo largo de los años, sobre todo en países en vías de desarrollo como lo es México; es uno de los principales motivos de consulta a urgencias y una causa frecuente de mortalidad en preescolares. Siendo un padecimiento multifactorial es necesario conocer los factores de riesgo asociados al desarrollo de asma para su prevención.

Objetivos: Determinar la prevalencia real y los factores de riesgo asociados al desarrollo de asma en pacientes que acuden a un hospital pediátrico del Estado de Hidalgo.

Material y métodos: Se realizó un estudio observacional, retrospectivo y transversal comparativo, con una muestra de 253 familiares de pacientes que asisten a consulta de alergia a un hospital pediátrico del Estado de Hidalgo (confiabilidad del 95 y 5% de error de muestreo), quienes respondieron a una encuesta de 31 reactivos sobre características personales y familiares, exposición ante aeroalérgenos, cuidados durante el embarazo y posparto, el grado de urbanización y estado socioeconómico de la familia. El análisis estadístico se llevó a cabo con medidas de tendencia central, porcentajes y estimación de OR.

Resultados: Se encontró una prevalencia real de 37%, un promedio de aparición de síntomas de 3.4 años y un promedio de diagnóstico de asma de 4.4 años. Como factores de riesgo asociados se encontraron antecedentes personales y familiares de atopía, prematuridad, convivencia con hermanos en la casa, exposición a humedad, polvo, plantas y mascotas, lactancia menor de 6 meses, fumar durante el embarazo, el uso de calefacción, además de un estado socioeconómico bajo.

Conclusiones: La prevalencia real de asma en niños de un Hospital de concentración del Estado de Hidalgo es de 37%; sin embargo, se necesitan más estudios para corroborar ese incremento brusco en los últimos años. Es importante el conocimiento previo de estos factores de riesgo, tanto para familiares como para el sector salud, con el motivo de prevenir oportunamente este padecimiento y por ende disminuir este incremento en su prevalencia.

Palabras clave: Asma, infancia, prevalencia, factores de riesgo.

* Facultad de Medicina.

** Academia de Inmunología.

ABSTRACT

Background: Asthma is considered a public health problem whose prevalence has been increasing over the years, especially in developing countries such as Mexico. It is one of the main conditions of emergency room visits and is a frequent cause of mortality in preschool children. Being a multifactorial disease is necessary to know the risk factors associated with the development of asthma prevention.

Objectives: To determine the true prevalence and risk factors associated with the development of asthma in pediatric patients in a Pediatric Hospital at Hidalgo, México.

Material and methods: We performed an observational, retrospective and comparative cross sectional study with a sample of 253 individuals (95% confidence level and 5% sampling error), respondents to a survey of 31 reagents on personal and family characteristics, exposure to aeroallergens, care during pregnancy and postpartum, and the degree of urbanization and socioeconomic status of the family. Statistical analysis was carried out with measures of central tendency estimated percentages and OR.

Results: The actual prevalence is 37%, average onset of symptoms of 3.4 years and an average asthma diagnosis of 4.4 years. As main risk factors we found: personal and family history of atopy, prematurity, presence of siblings at home, exposure to molds, dust, plants and pets, breastfeeding less than 6 months, smoking during pregnancy, use of heating and a low socioeconomic status.

Conclusions: The actual prevalence of asthma in the state of Hidalgo is 37% but more studies are needed to confirm that sharp increase in recent years. The best knowledge of these risk factors is of key importance for both families and health sector with the purpose of preventing this disease promptly and thus reducing this increase in prevalence.

Key words: Asthma, childhood, prevalence, risk factors.

INTRODUCCIÓN

El asma es una enfermedad inflamatoria crónica de las vías respiratorias bajas asociada con hiperreactividad de la vía aérea y eosinofilia, que lleva a episodios recurrentes de sibilancias, disnea, opresión torácica y tos.^{1,2}

Es la enfermedad crónica respiratoria más común en la infancia, debido al menor tamaño de las vías respiratorias de un niño, comparado con un adolescente o un adulto; además del poco desarrollo del sistema inmunológico de un recién nacido que depende principalmente de las atenciones maternas.

Existen algunas diferencias entre el asma en un niño y el asma en el adulto: los factores precipitantes, la presentación clínica y las respuestas a los agentes farmacológicos es distinta; además a diferencia del asma presente en el adulto, la historia natural de la enfermedad revela cierta mejoría en el niño.³

Independientemente de la etiología, la broncoconstricción está mediada por un mecanismo reflejo autónomo que implica tanto receptores (aférentes) en la mucosa bronquial, que responden a irritantes y mediadores químicos, como a impulsos colinérgicos (eferentes) causantes de la contracción de la mucosa bronquial. Tales receptores parecen estar sensibilizados para responder a un umbral bajo de estimulación en los pacientes asmáticos.⁴

Este mecanismo de broncoespasmo está asociado también a un proceso inflamatorio agudo y crónico de las vías aéreas, se acompaña de cambios en su arqui-

tectura (proceso de remodelación y de cambios de remodelado).

Se denomina asma alérgica mediada por IgE a aquella en la que cierto alérgeno desencadena una reacción de hipersensibilidad tipo I en los bronquios, este alérgeno puede ser polen, ácaros, epitelios de animales caseiros, alimentos, hongos u otros alérgenos dependiendo de la sensibilización específica de cada persona. Por lo general, se presenta en los primeros años de vida, y muchas veces coexisten otras manifestaciones de atopia como eccema o rinitis alérgica.^{2,4-6}

Existe un asma alérgica no mediada por IgE (no atópica), la cual es mediada por linfocitos T cooperadores; entre ellos se ven implicados linfocitos Th17, quienes parecen tener un receptor específico a determinado alérgeno.⁵

El asma no alérgica o intrínseca generalmente aparece en la vida adulta, no se relaciona con las estaciones de polinización ni con la exposición a otros aeroalérgenos. Por lo general, las pruebas cutáneas son negativas a alérgenos habituales, no hay antecedentes personales ni familiares de otras enfermedades atópicas.⁴ Puede ser inducida por factores como el ejercicio, irritantes inespecíficos, factores psicológicos, infecciones agudas o crónicas y cambios físicos en el medio ambiente. Cada uno de estos factores puede actuar solo o bien puede darse una combinación de varios de ellos.^{1,2}

Estudios epidemiológicos han definido diversos factores de riesgo asociados al desarrollo de asma tales

como: la sensibilización a aeroalérgenos, como esporas de hongos, ácaros del polvo y pólenes de varias plantas.

Un estudio identificó la prevalencia de la sensibilización a *blomia tropicallis* y otros dermatophagoides en pacientes con rinitis alérgica y asma; en la zona metropolitana de la ciudad de México, de los 334 pacientes 189 tuvieron pruebas cutáneas positivas a alguno de los ácaros.⁷

La exposición a cucarachas se ha asociado al desarrollo de sensibilización. También se ha demostrado que la exposición ante esporas de hongos como *Alternaria* es un factor de riesgo para el desarrollo, tratamiento y gravedad del asma.^{1,2,8}

El desarrollo del asma puede ocurrir a cualquier edad, pero por lo general se presenta a partir de los 5 años.³ En más del 50% de los casos ocurre a los 2 años y en el 25% ocurre en el primer año. La edad del niño que presenta crisis asmática es por lo general menor a 5 años.⁹

El género parece ser un factor de riesgo puesto que antes de la adolescencia se ven afectados dos veces más varones que niñas.³ La lactancia materna disminuye las sibilancias en niños y previene el desarrollo de asma.^{1,8,10} Se ha determinado que niños que viven en granjas tienen un riesgo menor a padecer asma que aquellos que no viven en ellas o en un ambiente parecido, puesto que en las granjas existe mayor contacto con endotoxinas de lipopolisacáridos que, aparentemente son un factor protector particularmente en niños con polimorfismos genéticos específicos.^{1,11}

El estrés de un niño o el estrés materno durante el embarazo e incluso postparto es considerado un factor de riesgo psicológico en el desarrollo de asma.^{1,2} Se ha documentado que la exposición a ciertos microorganismos durante el embarazo, así como la dieta y el uso de antibióticos en edad gestacional modifican el riesgo de que el niño presente alguna enfermedad alérgica, activando o silenciando algunos genes relacionados con la inmunidad y con efectos substanciales en la programación inmunológica.¹¹

Los niños que nacen por cesárea tienen un riesgo más alto de padecer asma que aquellos que nacieron a través de parto vaginal, en especial en niños con padres alérgicos.^{1,6-11} El uso de paracetamol durante el embarazo o bien usado para control de la fiebre en el primer año de vida ha sido asociado al incremento de la prevalencia de asma en algunos niños.^{1,12}

La exposición al humo de tabaco durante la gestación y después del parto se ha relacionado con un menor tamaño pulmonar y una función disminuida; además de modificar la función inmune fetal, también se han observado cambios epigenéticos en los patrones de metilación del ADN, contribuyendo al aumento en la prevalencia de asma.^{3,9-12} Dichos cambios en los patrones de metilación del ADN fueron identificados en varios genes de células bucales de niños que estuvieron expuestos in útero al humo del cigarro, lo que demuestra la posibilidad de ser un factor de riesgo en el desarrollo de enfermedad alérgica como el asma.¹¹

Varios estudios sugieren que la obesidad es capaz de incrementar la prevalencia de asma, así como la incidencia de sus síntomas, ya que existe una correlación dieta-genes que puede causar alteraciones en los patrones de crecimiento corporal y así generar la obesidad y/o alterando la fisiología de la vía aérea respiratoria, produciendo así la correlación entre ambas.^{7,13}

Un estudio realizado a 37 niños asmáticos sugiere que pacientes asmáticos con un IMC de 30 tienen una alta concentración de leptina, una adipocina que favorece la inflamación, y por lo tanto, una mayor tendencia a padecer asma grave (principalmente en mujeres), a diferencia de aquellos niños con un IMC menor a 30.¹⁴

Alvarado y colaboradores determinaron que niños mestizos diagnosticados con asma utilizan gas y electricidad como fuente de energía para la cocina y calefacción, a diferencia de los niños tepehuanos en quienes la prevalencia de asma fue mucho menor.¹²

Como otros factores precipitantes de asma se encuentran las infecciones respiratorias, siendo el virus sincitial respiratorio el más común en lactantes; rinovirus y parainfluenza en niños mayores.^{3,11}

En un estudio retrospectivo y prospectivo de 40 pacientes asmáticos pediátricos determinaron que los factores desencadenantes de asma más frecuentes son infecciones respiratorias y cambios atmosféricos.⁹

El asma es un problema de salud pública que afecta a un alto porcentaje de la población infantil. Este padecimiento crónico tiene una gran prevalencia a nivel mundial, alrededor de 300 millones de personas tienen asma.^{8,10}

Según encuestas realizadas la prevalencia en países en desarrollo está en un rango de 20 a 30%.¹⁵ En México la prevalencia es entre 5 y 18% de la población; es la primer causa de mortalidad en preescolares.¹⁶ La prevalencia de asma en grupos étnicos de México, específicamente de niños mestizos del estado de Durango es de 7.4%.¹² Los extremos de la vida son quienes han tenido la mayor incidencia en las últimas décadas.^{8,17}

En 2004 la Estrategia Global para el Manejo y Prevención del Asma (GINA, por sus siglas en inglés) reportó una mortalidad máxima a nivel mundial de 2 personas por cada 100,000 muertes, de los 5 a los 34 años.⁸ La mortalidad estimada en México es de 0.5 por cada 100,000 muertes, de los 5 a los 34 años y de 14.5 fallecimientos al año por cada 100,000 casos de asma. Situándolo en el octavo lugar a nivel mundial de mortalidad por asma.⁸

Un estudio en Mérida, Yucatán, del total de consultas a urgencias el tercer lugar fue ocupado por asma aguda, siendo niños de un año (22.6%) y del sexo masculino (60%) los más afectados. En dicho estudio los meses con mayor demanda fueron diciembre, octubre y septiembre en orden descendente.¹⁸

Se han descrito diferentes factores de riesgo asociados al desarrollo de asma,¹⁹ por lo que el objetivo de

este trabajo fue encontrar cuáles de estos factores son los más probables en una población infantil que acude a un servicio especializado en un Hospital Pediátrico.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se diseñó un estudio observacional, retrospectivo y transversal comparativo, en el cual la población fueron aquellos niños que asistieron a consulta al Servicio de Alergología e Inmunología Clínica del Hospital del Niño DIF del Estado de Hidalgo. El tamaño de muestra fue de 253 individuos con una confiabilidad del 95% y un error de muestreo del 5%.

Se aplicó una encuesta de 31 reactivos a los padres o tutores que acompañan al niño a consulta. Para variables categóricas se utilizaron proporciones, dependiendo del caso: razón de momios (OR) (*odds ratio*). Para variables cuantitativas se aplicaron medidas de tendencia central (media, mediana y moda).

RESULTADOS

En este estudio se encontró una prevalencia de asma del 37% entre los pacientes pediátricos que acudieron al servicio de Alergología e Inmunología Clínica. En cuanto a la distribución de enfermedades alérgicas, el primer lugar lo ocupó la rinitis alérgica (42%), en segundo lugar el asma (30%) y la dermatitis atópica en tercer lugar (4%).

En el 9% de la población se observó una asociación sugestiva de la marcha alérgica, siendo asma-rinitis alérgica y rinitis alérgica-dermatitis atópica los principales padecimientos observados conjuntamente. Registrándose sólo dos pacientes con síndrome atópico severo (asma, rinitis y dermatitis) (*Cuadro I*).

Cuadro I. Frecuencia de enfermedades alérgicas y sus asociaciones. La rinitis alérgica fue la enfermedad más frecuentemente encontrada entre los pacientes, así como su asociación con asma y dermatitis atópica.

Frecuencia de principales enfermedades alérgicas		
Enfermedad	Número	%
Rinitis alérgica	105	42
Asma	76	30
Dermatitis atópica	11	4
Frecuencia de asociaciones		
Enfermedad	Número	%
Asma y rinitis alérgica	15	6
Rinitis y dermatitis atópica	5	2
Asma, rinitis y dermatitis	2	1

Poco menos de dos terceras partes de la población eran hombres, sin embargo; el género resultó no relevante en estadística analítica (OR = 0.8, IC 95%). El promedio de edad de aparición de los síntomas fue de 3.4 años y el promedio de edad de diagnóstico por asma fue de 4.4 años, es decir, que hubo un retraso aproximado de 12 meses en ser diagnosticada la enfermedad (*Cuadro II*).

El 58% de la población tenía antecedentes de atopía en el núcleo familiar (*Figura 1*), resultando factor de asociación estadísticamente significativo (OR = 1.2, IC 95%). Otros factores que se tomaron en cuenta dentro de las características personales y familiares fueron la prematuridad (OR = 1.6, IC 95%), nacimiento por cesárea (OR = 1, IC 95%) y la presencia de hermanos en la casa (OR = 1.1, IC 95%).

Cuadro II. Edad de inicio de síntomas y edad de diagnóstico de asma.

Herramienta	Edad de inicio	Edad de diagnóstico
Media	3.4	4.4
Mediana	3	4
Moda	4	3

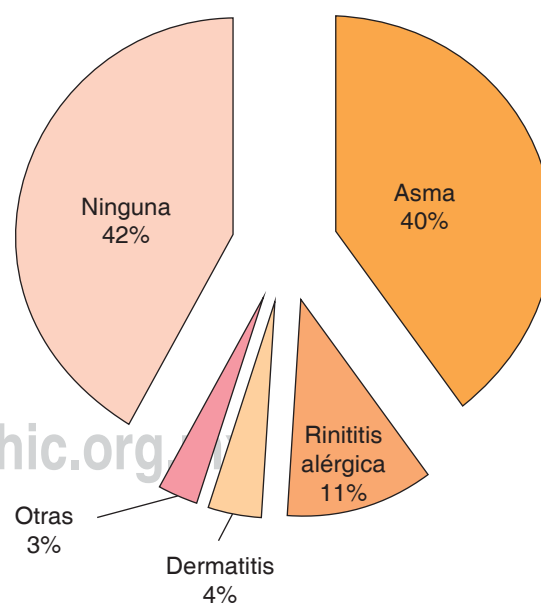


Figura 1. Distribución de antecedentes familiares. Entre los familiares de los pacientes el 58% tenía antecedente de alguna enfermedad alérgica: asma, rinitis alérgica, dermatitis atópica u otras (alergia a alimentos, alergia a medicamentos, etc....) (OR = 1).

En cuanto a la presencia de situaciones estresantes sólo el 25.5% de los encuestados afirmó que el niño está continuamente sometido a estrés, de ellos sólo una cuarta parte presentan crisis asmáticas producidas por dicho estrés (*Figura 2*).

En exposición a diversos medios relacionados con aeroalérgenos, todos salvo cucarachas (OR = 1, IC 95%) resultaron factores asociados: humedad (OR = 1.1, IC 95%), polvo (OR = 2.0, IC 95%), plantas (OR = 1.1, IC 95%) y animales caseros (OR = 1.1, IC 95%) (*Cuadro III*).

Para las variables catalogadas como cuidados durante el embarazo y posparto sólo un periodo de lactancia menor a 6 meses (OR = 1.1, IC 95%) y la madre fumadora en edad gestacional (OR = 1.3, IC 95%) resultaron factores de riesgo.

El 93% de la población ha tenido al menos un episodio febril a lo largo de su vida, poco más de la mitad arriba de cinco episodios; sin embargo, no resultó ser factor de riesgo asociado al desarrollo del asma (OR

= 0.4, IC 95%). El 68% de las madres no usaron paracetamol durante su embarazo, una variable que no resultó con asociación (OR = 1, IC 95%). A pesar de que el 77% de los encuestados respondió haber dado al menos una vez paracetamol al niño durante el primer año de vida no fue relevante como factor de riesgo (OR = 0.6, IC 95%).

Evaluando el grado de urbanización, el 56% de la población vive en un ambiente urbano y el resto en uno rural; sin embargo, el estado de Hidalgo es en gran parte un ambiente semiurbano a rural. Para poder identificar el estado socioeconómico de la familia se utilizaron tres parámetros; el máximo nivel de estudios del padre o tutor del niño, el nivel ocupacional y los ingresos mensuales en el hogar, este último basado en la zona geográfica a la que pertenece Hidalgo para salarios mínimos (Zona C).

El 85% de la población tiene estudios desde primaria hasta preparatoria, sólo el 15% restante tiene estudios de licenciatura o superior (*Figura 3*).

El 81% de la población respondió ejercer un oficio, el 15% una profesión y el 4% refirió no trabajar. Cerca de la mitad de la población (46%) afirmó ganar menos de \$1,770 (pesos M.N.) al mes, que corresponden al salario mínimo mensual según la zona geográfica a la que pertenece Hidalgo, y el 31% de la población respondió ganar apenas por arriba del salario mínimo mensual (*Figura 4*).

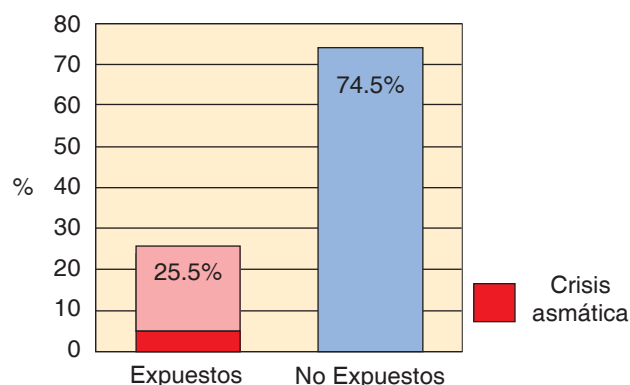


Figura 2. Exposición a situaciones estresantes y crisis asmática. Una cuarta parte de los familiares encuestados afirmó que el paciente estaba sujeto a situaciones estresantes, pero sólo en seis casos lo relacionaron como desencadenante de una crisis asmática.

Cuadro III. Relación con medio ambiente relacionado con alérgenos.

Medio ambiente relacionado	OR (IC 95%)
Polvo	2.0
Humedad	1.1
Mascotas	1.1
Plantas	1.1
Cucarachas	1.0

*La exposición a polvo casero relacionado con ácaros, fue la asociación más frecuente reportada entre los familiares encuestados.

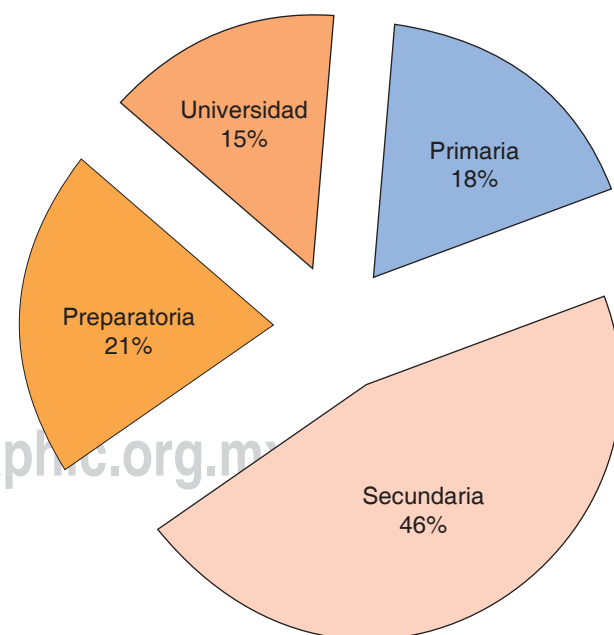


Figura 3. Nivel de estudios entre los familiares encuestados. El 85% declaró un nivel máximo de estudios entre primaria y preparatoria, sólo el 15% de los encuestados afirmó tener estudios universitarios.

El uso de calefacción resultó ser un factor de riesgo asociado al desarrollo de asma (OR = 2.1, IC 95%), en contraste con otras variables que no lo fueron; vivienda en granjas (OR = 0.7 IC 95%) y el uso de electricidad con fines domésticos (OR = 0.8, IC 95%).

En el *cuadro IV* se encuentran registradas todas las variables utilizadas y su respectivo OR.

DISCUSIÓN

La prevalencia encontrada fue mayor a la esperada, ya que además del incremento progresivo en los últimos años de la enfermedad en un país en vías de desarrollo como México, la ejecución de este estudio se llevó a cabo exclusivamente en población seleccionada del Servicio de Alergología e Inmunología Clínica de un hospital pediátrico.

Se tardó aproximadamente un año en diagnosticar a pacientes pediátricos que ya presentaban síntomas de asma, posiblemente debido a que es un padecimiento difícilmente diagnosticado en niños menores de 2 años de edad y por el otro a que tanto los familiares del niño, como los médicos de primer contacto no perciben la enfermedad, a no ser que ésta se exacerbe.

Uno de los factores de riesgo con asociación importante fue la presencia de enfermedades alérgicas en el núcleo familiar, lo que indica que este padecimiento está directamente relacionado con patrones de herencia.

Sólo seis individuos del grupo con asma presentaban crisis asmática ante situaciones estresantes; un resultado esperado, puesto que las exacerbaciones causadas por estrés se ven predominantemente en el asma del adulto más que en niños.

Prácticamente todas las variables con respecto a exposición a aeroalérgenos fueron factores asociados sin embargo esto sólo puede confirmarse y conocerse con precisión realizando pruebas cutáneas para conocer la sensibilización específica en cada niño.

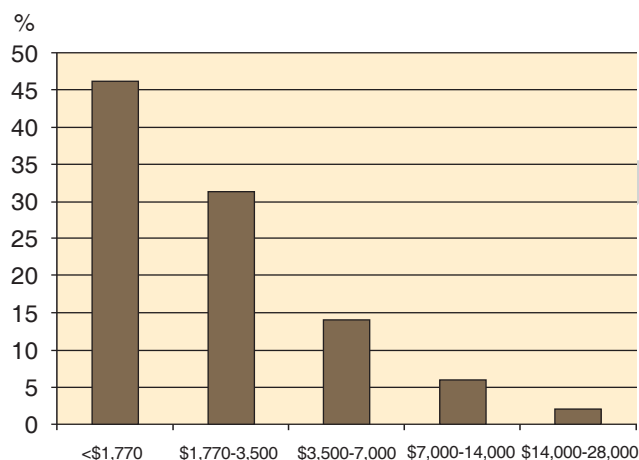


Figura 4. Ingresos familiares mensuales.

Cuadro IV. Variables utilizadas en este estudio.

Variable	OR
Género (masculino/femenino)	0.8
Antecedentes familiares de alergia	1.2
Prematurez (< 37 sdg)	1.6
Tipo de nacimiento (parto/cesárea)	1
Hermanos en la casa	1.1
Humedad	1.1
Polvo	2
Plantas	1.1
Cucarachas	1
Animales caseros	1.1
Lactancia materna: existió	0.9
Lactancia materna: menor a 6 meses	1.1
Lactancia materna: combinada con otras leches	0.4
Fiebre (infecciones)	0.4
Uso de paracetamol durante el embarazo	1
Uso del paracetamol durante el primer año de vida	0.6
Asistencia a guarderías	0.4
Madre fumadora durante el embarazo	1.3
Fumador pasivo	0.6

La mayor parte de los resultados fueron similares a estudios realizados anteriormente, aunque algunos no tenían grado de comparación puesto que se usaron herramientas estadísticas diferentes en dichos estudios.

La estimación de los OR que no fueron relevantes podría deberse a que la mayor parte de los controles del estudio fueron pacientes con algún padecimiento alérgico (rinitis alérgica y dermatitis atópica), los cuales comparten ciertos factores de riesgo e incluso los predispone al desarrollo posterior de asma debido a la marcha alérgica.

CONCLUSIONES

La prevalencia real de asma en pacientes pediátricos que acudieron al Servicio de Alergia e Inmunología Clínica del Hospital del Niño DIF del Estado de Hidalgo en el año 2012, es del 37%. El promedio de aparición de los síntomas del asma es de 3.4 años y el promedio de edad de diagnóstico es de 4.4 años, con un retraso aproximado de un año.

Podemos concluir que los factores más importantes de riesgo asociados al desarrollo de asma encontrados en este estudio son: antecedentes de atopia en el núcleo familiar, la prematurez y la existencia de hermanos; la exposición ante humedad que permite el desarrollo de

hongos, la exposición al polvo dentro de casa, plantas y animales caseros; una lactancia materna menor a seis meses, el haber fumado durante el embarazo y el uso de calefacción.

Las familias de pacientes pediátricos asmáticos que acuden a este servicio tienen un estado socioeconómico bajo.

Es importante que tanto familiares como el sector salud conozcan estos factores de riesgo asociados, ya que será la manera más efectiva de prevenir adecuadamente el desarrollo de esta enfermedad y disminuir la enorme prevalencia del asma.

BIBLIOGRAFÍA

1. The global strategy for the diagnosis and Management of asthma in children 5 years and younger, Global Initiative for Asthma (GINA) 2009. Disponible en <http://www.ginasthma.org/>
2. Eduardo P. Asma bronquial. En: Méndez OF, editor. *Introducción a la pediatría*. México, D.F. 1981: 921-937.
3. Zúñiga VG. *Asma bronquial Introducción a la pediatría*. México, D.F. 2008: 713-717.
4. Terr AI. *Enfermedades Alérgicas*. El manual moderno 1980; 560-581.
5. Johansson OGS, Bieber T, Dahl R, Friedmann SP, Lanier QB, Lockey FR et al. Revised nomenclature for allergy for global use: report of the nomenclature review committee of the world allergy organization. *J Allergy Clin Immunol* 2004; 113(5): 832-836.
6. Brown P. Marching with allergies. *Nature* 2011; 479.
7. Martínez JNE, Aguilar AD, Rojas RE. Prevalencia de la sensibilización a *Blomia tropicalis* y *Dermatophagoides pteronyssinus*, *farinae* y *siboney* en pacientes con rinitis alérgica o asma alérgica (o ambas) en una población de la zona metropolitana de la ciudad de México. *Revista Alergia México* 2010; 57(1): 3-10.
8. Piedras MP, Huerta J. Mortalidad por asma. *Alergia, Asma e Inmunología pediátricas* 2011; 20 (3): 107-119.
9. González MAT, Martínez FM, González IA, González IL. Crisis grave de asma en cuidados intensivos pediátricos. Estudio de 10 años. *Revista Alergia México* 2008; 55(6): 240-246.
10. Stone AH, García CR, López GAL, Barragán MMM, Sánchez CG. Asma Infantil. Guías para su diagnóstico y tratamiento. *Alergia, Asma e Inmunología Pediátricas* 2005; 14(1): 18-36.
11. Martino D, Prescott S. Epigenetic and prenatal influences on asthma and allergic airways disease. *CHEST* 2011; 139; 640-647.
12. Alvarado EC, Cisneros PV, Moreno AD, Sandoval IM, De la Rosa HA, González AA. Prevalencia de asma en escolares tepehuanos y mestizos del estado de Durango, México. *Revista Alergia México* 2008; 55(5): 189-195.
13. Barranca P, Delgado J, Gallego LT, Bobolea I, Pedroza M, García A et al. Asma, obesidad y dieta. *Nutrición Hospitalaria* 2012, 27(1):138-145.
14. Segura MN, Murillo GE, Rojas S, Rico G, Martínez HZ, Sandoval SC. Marcadores inflamatorios relacionados con asma e índice de masa corporal. *Revista Alergia México* 2007; 54: 196-200.
15. Lima JAB, Fischer GB, Sarria EE, Mattiello R, Solé D. Prevalence of and risk factors for wheezing in the first year of life. *Bras Pneumol* 2010; 36(5): 525-531.
16. Ortega M, Huerta JG. Utilidad de la radiografía de tórax y de la tomografía computada de alta resolución en asma pediátrica. *Alergia, Asma e Inmunología Pediátricas* 2011; 20(3): 93-106.
17. Amundson D, Seda G, Doheshia M. Recognizing asthma mimics and asthma complications. *Military medicine* 2011; 176(10): 1162-1168.
18. Aguilar RJM, León BV, Baeza BM. Prevalencia de asma aguda en niños y adolescentes de Mérida Yucatán, México. *Rev Alergia México* 2009; 56(1): 3-8.
19. López GP, Morfin MBM, Huerta LJ, López LG, Rivera PJL, López ML et al. Factores de riesgo relacionados con enfermedades alérgicas en la ciudad de México. *Revista Alergia México* 2010; 57(1): 18-25.

Agradecimientos:

Al Dr. Moisés Ocampo Torres, Subdirector Estatal de Investigación en Salud de los Servicios de Salud en Hidalgo, por su ayuda en el análisis estadístico de la información.

Dirección para correspondencia:
Francisco Javier García Lemus.
Facultad de Medicina. Instituto de Ciencias de la Salud. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.
E-mail: f.j.g.l.7@hotmail.com