



Revista alergia México

ISSN: 2448-9190

Colegio Mexicano de Inmunología Clínica y Alergia, A.C.

Morales-Romero, Jaime; Bedolla-Barajas, Martín; López-Cota, Grace Adabel;  
Bedolla-Pulido, Tonantzin Isis; Bedolla-Pulido, Tonatiuh Ramses; Navarro-Lozano,  
Eduardo; Robles-Figueroa, Martín; Lerma-Partida, Silvia; Fregoso-Fregoso, María

Tendencia de la prevalencia de asma y sus síntomas en los  
adolescentes tardíos mexicanos en un periodo de siete años

Revista alergia México, vol. 65, núm. 4, 2018, Octubre-Diciembre, pp. 331-340

Colegio Mexicano de Inmunología Clínica y Alergia, A.C.

DOI: 10.29262/ram.v65i4.392

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=486759225002>

- ▶ Cómo citar el artículo
- ▶ Número completo
- ▶ Más información del artículo
- ▶ Página de la revista en redalyc.org

## Trends in asthma prevalence and its symptoms in Mexican late adolescents over a 7-year period

### Tendencia de la prevalencia de asma y sus síntomas en los adolescentes tardíos mexicanos en un periodo de siete años

Jaime Morales-Romero,<sup>1</sup> Martín Bedolla-Barajas,<sup>2</sup> Grace Adabel López-Cota,<sup>3</sup> Tonantzin Isis Bedolla-Pulido,<sup>4</sup> Tonatiuh Ramses Bedolla-Pulido,<sup>2</sup> Eduardo Navarro-Lozano,<sup>4</sup> Martín Robles-Figueroa,<sup>3</sup> Silvia Lerma-Partida,<sup>4</sup> María Fregoso-Fregoso<sup>5</sup>

#### Abstract

**Background:** Late adolescents with asthma are rarely studied, since generally they are not included in children or adult groups; in addition, studies assessing asthma trends are scarce in Mexico, and their results might differ from findings in developed countries.

**Objective:** To determine the trends in asthma prevalence and its symptoms in late adolescents over a period of 7 years.

**Methods:** The prevalence of asthma and its symptoms were compared in two cross-sectional population-based cohorts, one from 2009 and the other from 2016.

**Results:** The presence of wheezing sometime in life and during the previous year was significantly increased between 2009 and 2016 (12.8 % versus 20.1 % and 7.3 % versus 10.3 %, p < 0.001 and 0.002, respectively). The prevalence of asthma went from 7.8 % in 2009 to 12.7 % in 2016 (p < 0.0001). In addition, the prevalence of allergic rhinitis (4.5 % versus 9.0 %) and atopic dermatitis (3.8 % versus 5.2 %) also showed marked increases (p < 0.0001 and 0.051, respectively).

**Conclusions:** The prevalence of asthma and some of its symptoms in late adolescents substantially increased in a 7-year period,

**Keywords:** Asthma; Adolescents; Cross-sectional studies

Este artículo debe citarse como: Morales-Romero J, Bedolla-Barajas M, López-Cota GA, Bedolla-Pulido TI, Bedolla-Pulido TR, Navarro-Lozano E, Robles-Figueroa M, Lerma-Partida S, Fregoso-Fregoso M. Tendencia de la prevalencia de asma y sus síntomas en los adolescentes tardíos mexicanos en un periodo de siete años. Rev Alerg Mex. 2018;65(4):331-340

#### ORCID

Jaime Morales-Romero, 0000-0002-1492-1797; Martín Bedolla-Barajas, 0000-0003-4915-1582; Grace Adabel López-Cota, 0000-0002-9093-475X; Tonantzin Isis Bedolla-Pulido, 0000-0002-3374-8061; Ramses Bedolla-Pulido, 0000-0002-5292-0728; Eduardo Navarro-Lozano, 0000-0002-7604-7791; Martín Robles-Figueroa, 0000-0003-3984-9928; Silvia Lerma-Partida, 0000-0001-9641-4811; María Fregoso-Fregoso 0000-0003-4500-3232

<sup>1</sup>Universidad Veracruzana, Instituto de Salud Pública, Veracruz, México

<sup>2</sup>Hospital Civil de Guadalajara Dr. Juan I. Menchaca, Servicio de Alergia e Inmunología Clínica, Jalisco, México

<sup>3</sup>Hospital Civil de Guadalajara Dr. Juan I. Menchaca, Servicio de Medicina Interna, Jalisco, México

<sup>4</sup>Universidad de Guadalajara, Centro Universitario de Ciencias de la Salud, Jalisco, México

<sup>5</sup>Hospital General de Zapopán, Servicio de Endocrinología, Jalisco, México

Correspondencia: Martín Bedolla-Barajas. drmbedbar@gmail.com

Recibido: 2018-05-18

Aceptado: 2018-07-06

DOI: 10.29262/ram.v65i4.392



## Resumen

**Antecedentes:** Los adolescentes tardíos con asma pocas veces son investigados, dado que generalmente no se incluyen en los grupos de niños ni adultos, además, en México, los estudios que evalúan la tendencia del asma son escasos y sus resultados pudieran diferir de los hallazgos en los países desarrollados

**Objetivo:** Determinar la tendencia de la prevalencia del asma y sus síntomas en adolescentes tardíos en un periodo de siete años.

**Métodos:** Se compararon las prevalencias de asma y sus síntomas de dos cortes transversales con base poblacional, uno en 2009 y otro en 2016.

**Resultados:** La presencia de sibilancias alguna vez en la vida y durante el año previo se incrementó significativamente entre 2009 y 2016 (12.8 % versus 20.1 % y 7.3 % versus 10.3 %;  $p < 0.0001$  y 0.002, respectivamente). La prevalencia del asma pasó de 7.8 % en 2009 a 12.7 % en 2016 ( $p < 0.0001$ ). Adicionalmente, las prevalencias de rinitis alérgica (4.5 % versus 9.0 %) y dermatitis atópica (3.8 % versus 5.2 %) también sufrieron incrementos notorios ( $p < 0.0001$  y 0.051 respectivamente).

**Conclusión:** La prevalencia de asma y algunos de sus síntomas en adolescentes tardíos se incrementaron sustancialmente en los siete años previos.

**Palabras clave:** Asma; Adolescentes; Estudios transversales

## Antecedentes

El asma afecta aproximadamente a 300 millones de personas a nivel global.<sup>1</sup> Variaciones en su prevalencia han sido documentadas en diversas regiones del mundo;<sup>2</sup> en tanto, en algunos lugares ha tenido incrementos, en otros muestra tendencia a la baja o se mantiene estacionario.<sup>3</sup> Aunque el origen del asma cuenta con un fuerte sustrato genético,<sup>4,5</sup> cambios súbitos hacen poco probable que este sea el motivo de dichas variaciones. Así, diversos elementos externos emergen como factores relevantes en la génesis del asma.<sup>6,7,8,9,10,11,12</sup>

Evaluar el comportamiento epidemiológico del asma no solo permite el contraste de las prevalencias a través del tiempo, sino que también facilita las comparaciones entre diferentes centros y diferentes países.<sup>3</sup>

Un grupo poblacional pocas veces investigado son los adolescentes tardíos, dado que generalmente no quedan enmarcados en los niños o en los adultos. Por otro lado, en México y en Latinoamérica, los estudios encaminados a evaluar la tendencia del asma son escasos y sus resultados pudieran diferir de los hallazgos observados en los países desarrollados. Por ello, apegándonos a las recomendaciones de The International Study of Asthma and Allergies

in Childhood (ISAAC),<sup>13</sup> el objetivo de este estudio fue determinar las tendencias en la prevalencia del asma y de sus síntomas en adolescentes tardíos en un periodo de siete años.

## Métodos

El Comité de Ética y el Comité de Investigación Médica del Hospital Civil de Guadalajara “Dr. Juan I. Menchaca”, dieron su aprobación para realizar esta investigación. Cada profesor de cada centro escolar participante recibió una explicación sobre el objetivo del estudio, además, otorgaron su autorización para encuestar a los alumnos. Los estudiantes dieron su consentimiento verbal para participar.

## Escenario

Guadalajara está ubicada en el occidente de México, a 1570 metros sobre el nivel del mar; el clima predominante es templado y subhúmedo. En la ciudad vive aproximadamente un millón y medio de habitantes, pero en conjunto con ocho ciudades conforma la zona metropolitana de Guadalajara, lugar donde habitan casi cuatro millones y medio de personas; el parque vehicular en su calles y avenidas es de aproximadamente dos millones de automóviles y en su periferia se encuentran asentados parques industriales.

### Diseño

En un periodo de siete años se realizaron dos cortes transversales con base poblacional: el primero de febrero a junio de 2009 y el segundo de abril a junio de 2016. Los sujetos de estudio fueron adolescentes con edades entre los 15 y 18 años, inscritos en las escuelas de educación media superior, tanto del orden público como privado, ubicadas únicamente en la ciudad de Guadalajara.

### Muestra y muestreo

La participación de 2000 adolescentes en 2016 permitiría un poder suficiente (89 %) para detectar variaciones en la prevalencia del asma, entre 3 y 5.5 %, de acuerdo con las especificaciones de ISAAC.<sup>13</sup>

Las mismas escuelas seleccionadas durante 2009<sup>14</sup> fueron incluidas en el corte de 2016. En ambos estudios se realizó un muestreo probabilístico, estratificado y por conglomerados, en varias etapas. En resumen, la ciudad de Guadalajara está dividida en siete regiones administrativas, que fueron consideradas como estratos y para los cuales se calculó una submuestra. En cada estrato se seleccionó al menos una escuela. Los grados escolares de la escuela seleccionada también fueron considerados estratos y de cada uno se seleccionó aleatoriamente un grupo, considerado conglomerado. Al final, a cada alumno del grupo seleccionado se le asignó un número progresivo y a través de números aleatorios se realizó el muestreo. La cantidad de adolescentes de cada grado escolar se decidió de acuerdo con la contribución proporcional de dicho grado al total de alumnos en la escuela en cuestión.

### Instrumento

El cuestionario de ISAAC fue utilizado para determinar la prevalencia de asma y sus síntomas. Este instrumento ha sido utilizado ampliamente en múltiples estudios alrededor del mundo, donde se incluyó a México.<sup>3</sup> El cuestionario contiene preguntas relacionadas con la presencia de sibilancias en algún momento de la vida, así como la presencia de sibilancias, tos nocturna y sibilancias con el ejercicio durante el año previo, y además cuestiona la gravedad de los síntomas del asma. También se incluyeron las preguntas centrales de los cuestionarios para detectar rinitis alérgica y dermatitis atópica.

### Análisis

Las prevalencias obtenidas en el corte de 2016 fueron comparadas con las reportadas previamente en 2009.<sup>14</sup> En la comparación de la prevalencia del asma y sus síntomas, se utilizaron las pruebas de chi cuadrada o exacta de Fisher, según fuera requerido. Para identificar tendencias en las prevalencias del asma, rinitis alérgica y dermatitis atópica en un periodo de siete años, se realizó un análisis para tendencia lineal para proporciones (Mantel-Haenszel extendido) en el software Epi-info™ (CDC, Estados Unidos) y se calculó el incremento porcentual de las prevalencias. En el análisis univariado se estimaron razones de momios (RM) y se calcularon intervalos de confianza a 95 % (IC 95 %). Valores de  $p \leq 0.05$  fueron considerados estadísticamente significativos. Los datos fueron procesados con el programa IBM SPSS (Armonk, NY, Estados Unidos) versión 20.0.

## Resultados

### Descripción de la población

En el cuadro 1 se comparan las principales características demográficas y clínicas entre las poblaciones estudiadas en 2009 ( $n = 1600$ , porcentaje de respuesta de 100 %) y el 2016 ( $n = 1992$ , porcentaje de respuesta de 99.6 %). En ambos estudios hubo un discreto predominio de participación de las mujeres. En cuanto al tabaquismo actual en los adolescentes se observó una reducción de 32 %.

### Cambios en los síntomas de asma

En general, la presencia de sibilancias alguna vez en la vida y durante el año previo se incrementó significativamente en siete años ( $p < 0.001$  y 0.002, respectivamente) (cuadro 2). Aunque sin alcanzar una diferencia significativa, el número de ataques de asma en el año previo se incrementó discretamente, sin embargo, el número de despertares nocturnos con frecuencia menor a una noche por semana se incrementó sustancialmente ( $p = 0.018$ ) (cuadro 2).

Cuando se analizaron los síntomas de acuerdo con el sexo, en el caso de los hombres, las sibilancias alguna vez en la vida ( $RM = 1.46$ ,  $p = 0.009$ ) y durante el año previo ( $RM = 1.50$ ;  $p = 0.045$ ) se incrementaron significativamente (cuadro 2). Una conducta similar fue observada en la prevalencia del asma ( $RM = 1.58$ ,  $p = 0.004$ ) y la rinitis alérgica ( $RM = 1.75$ ,  $p = 0.016$ ) diagnosticada por un médico (cuadro 3).

Cuadro 1. Características demográficas y clínicas de las poblaciones de estudio

	Corte transversal 2009 (n = 1 600)	Media ± DE	Corte transversal 2016 (n = 1 992)	Media ± DE
	n	%	n	%
Edad en años	16.8 ± 0.9		16.5 ± 0.9	
Somatometría				
Peso (kg)	63.5 ± 14.1		62.5 ± 12.2	
Estatura (cm)	165.2 ± 8.7		167.3 ± 9.3	
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	23.09 ± 4.2		22.2 ± 3.3	
Sexo				
Masculino	707	44.2	936	47.0
Femenino	893	55.8	1056	53.0
Atopia familiar				
Madre				
Asma	68	4.3	77	3.9
Rinitis alérgica	—		57	2.9
Dermatitis atópica	—		16	0.8
Padre				
Asma	23	1.4	39	2.0
Rinitis alérgica	—		31	1.6
Dermatitis atópica	—		8	0.4
Hermano				
Asma	—		125	6.3
Rinitis alérgica	—		44	2.2
Dermatitis atópica	—		34	1.7
Tabaquismo activo	241	15.1	204	10.2

DE = Desviación estándar, IM = Índice de masa corporal

En las mujeres, además de haber un incremento en la frecuencia de sibilancias alguna vez en la vida (RM = 1.95, p < 0.0001) y durante el año previo (RM = 1.47, p = 0.010), también lo hubo en la presencia de sibilancias durante el ejercicio (RM = 1.25, IC 95 % 1.001 a 1.56, p = 0.049) (cuadro 2); en cuanto a la prevalencia de asma y rinitis alérgica, también sufrieron modificaciones al alza significativamente (RM = 1.83, p = 0.0003 y RM = 2.40, p < 0.0001, respectivamente) (cuadro 3).

Al comparar la tendencia de síntomas de asma según sexo, en 2009 las sibilancias y las sibilancias al momento de hacer ejercicio fueron más frecuen-

tes en las mujeres que en los hombres (p = 0.024 y p = 0.003, respectivamente) durante el año previo. En 2016, la prevalencia de sibilancias alguna vez en la vida (p = 0.0004), las sibilancias en el año previo (p = 0.003) y las sibilancias con el ejercicio (p < 0.001) fueron más prevalentes en las mujeres en relación con los hombres (no mostrado en los cuadros).

**Prevalencia de enfermedades alérgicas**  
En un periodo de siete años, la prevalencia del asma tuvo un incremento porcentual de casi 63 %, al pasar de 7.8 % en 2009 a 12.7 % en 2016 (p < 0.0001). Por su parte, la prevalencia de rinitis alérgica duplicó su

Cuadro 2. Comparación de la prevalencia de síntomas de asma en adolescentes tardíos en general y de acuerdo con el sexo

	Corte transversal 2009 n = 1 600			Corte transversal 2016 n = 1 992			p
	n	%	IC 95 %	n	%	IC 95 %	
<b>Todos los sujetos</b>							
Sibilancias alguna vez	205	12.8	11.2-14.5	401	20.1	18.3-21.9	< 0.0001
Síntomas de asma en año previo							
Sibilancias	117	7.3	6.0-8.6	206	10.3	9.1-11.8	0.002
Sibilancias con el ejercicio	255	15.9	14.1-17.7	343	17.2	15.6-18.9	0.305
Tos nocturna	547	34.2	31.9-36.5	647	32.5	30.5-34.6	0.280
Severidad de los síntomas año previo							
Número de ataques							
1-3	92	5.8	4.6-6.9	146	7.3	6.3-8.6	0.059
4-12	19	1.2	0.7-1.7	40	2.0	1.5-2.3	0.054
> 12	5	0.3	0.04-0.6	11	0.6	0.3-1.0	0.284
Despertares nocturnos							
< 1 noche/ semana	44	2.8	1.9-3.6	84	4.2	3.4-5.2	0.018
≥ 1 noche/ semana	7	0.4	0.1-0.8	18	0.9	0.6-1.4	0.095
Dificultad para articular palabras	25	1.6	1.0-2.2	43	2.2	1.6-2.9	0.193
<b>Hombres</b>							
Sibilancias alguna vez	86	12.2	9.9-14.8	157	16.8	14.5-19.3	0.009
Síntomas de asma en año previo							
Sibilancias	40	5.7	4.2-7.6	77	8.2	6.7-10.2	0.004
Sibilancias con el ejercicio	91	12.9	10.6-15.5	111	11.9	9.9-14.1	0.536
Tos nocturna	227	32.1	28.8-35.6	271	29.0	26.1-31.9	0.168
Severidad de los síntomas año previo							
Número de ataques							
1-3	33	4.7	3.3-6.5	55	5.9	4.5-7.6	0.282
4-12	4	0.6	0.2-1.5	12	1.3	0.7-2.2	0.154
> 12	3	0.4	0.1-1.3	3	0.3	0.1-1.0	0.731
Despertares nocturnos							
< 1 noche/ semana	17	2.4	1.5-3.8	30	3.2	2.2-4.5	0.337
≥ 1 noche/ semana	1	0.1	0.01-0.1	2	0.2	0.01-0.8	0.736
Dificultad para articular palabras	7	1.0	0.4-2.1	14	1.5	0.9-2.5	0.370
<b>Mujeres</b>							
Sibilancias alguna vez	119	13.3	11.2-15.7	244	23.1	20.7-25.7	< 0.0001

Cuadro 2. Comparación de la prevalencia de síntomas de asma en adolescentes tardíos en general y de acuerdo con el sexo (continuación)

	Corte transversal 2009 n = 1 600			Corte transversal 2016 n = 1 992			p
	n	%	IC 95 %	n	%	IC 95 %	
<b>Síntomas de asma en año previo</b>							
Sibilancias	77	8.6	6.9-10.6	129	12.2	10.4-14.3	0.010
Sibilancias con el ejercicio	164	18.4	15.9-21.0	232	22.0	19.6-24.6	0.049
Tos nocturna	320	35.8	32.8-39.0	376	35.6	32.8-38.5	0.917
<b>Severidad de los síntomas año previo</b>							
<b>Número de ataques</b>							
1 a 3	59	6.6	5.1-8.4	91	8.6	7.1-10.5	0.098
4 a 12	15	1.7	1.0-2.8	28	2.6	1.8-3.8	0.149
> 12	2	0.2	0.01-0.9	8	0.8	0.4-1.5	0.122
<b>Despertares nocturnos</b>							
< 1 noche/ semana	27	3.0	2.1-4.4	54	5.1	3.9-6.6	0.023
≥ 1 noche/ semana	6	0.7	0.3-1.5	16	1.5	0.9-2.5	0.087
Dificultad para articular palabras	18	2.0	1.3-3.2	29	2.7	1.9-3.9	0.297

IC 95 % = Intervalos de confianza a 95 %. Valor de p obtenido por  $\chi^2$ . Corrección de Yates o prueba exacta de Fisher

prevalencia en el mismo periodo al pasar de 4.5 a 9 % ( $p < 0.0001$ ). Finalmente, la dermatitis atópica presentó un incremento de 37 % al pasar de 3.8 a 5.2 % ( $p = 0.051$ ) (cuadro 3).

Al comparar la prevalencia de enfermedades alérgicas entre hombres y mujeres, en 2009 la prevalencia del asma fue mayor en los hombres ( $p = 0.043$ ). Respecto a la rinitis alérgica, no hubo diferencia de acuerdo con el sexo ( $p = 0.354$ ), mientras que la dermatitis atópica predominó en las mujeres ( $p < 0.0001$ ). En tanto, en 2016 la prevalencia de asma no difirió de acuerdo con el sexo, pero la rinitis alérgica y la dermatitis atópica fueron más frecuentes en las mujeres que en los hombres ( $p = 0.001$  y  $p < 0.0001$ , respectivamente. Datos no mostrados).

## Discusión

Al comparar los resultados de 2009 con los obtenidos en 2016, se observó que la prevalencia del asma en adolescentes tardíos se incrementó más de 60 %. Por su parte, la rinitis alérgica también sufrió un incremento significativo, pero no así la dermatitis atópica. De acuerdo con el sexo, el asma y la rinitis alérgica se incrementaron notoriamente tanto en hombres como en mujeres.

En nuestro conocimiento, esta es la primera vez que se analiza el comportamiento del asma a través del tiempo en México, en un grupo de población pocas veces estudiado, los adolescentes tardíos; la mayoría de los estudios previos en este sentido han tenido como blanco de observación a los niños en edad escolar y los adolescentes tempranos. Los argumentos vertidos para explicar las modificaciones al alza en la prevalencia del asma se centran en los cambios ambientales, pues difícilmente el patrón genético ha sufrido cambios significativos en un periodo de tiempo tan corto. A través de la metodología ISAAC se han identificado patrones de cambios en la prevalencia de las enfermedades alérgicas; la mayoría de los centros participantes notaron variaciones en alguna.<sup>3</sup>

Respecto a la prevalencia del asma diagnosticada por un médico, todas las regiones del mundo mostraron cambios y la nuestra no fue la excepción. Notoriamente, en nuestro país estos cambios se dieron mayormente en los adolescentes de 13 a 14 años de edad y no en el grupo de 6 a 7 años, el incremento fue sustancial pues pasó de 6.6 a 11.6 %;<sup>3</sup> entonces los factores ambientales que pueden modificar el patrón del comportamiento del asma parecen no actuar uniformemente en los diferentes grupos de edad.

Cuadro 3. Tendencia de la prevalencia de asma, rinitis y dermatitis atópica en adolescentes tardíos en general y por sexo

Enfermedades alérgicas	Prevalencia en 2009 n = 1 600			Prevalencia en 2016 n = 1 992			p*	RM	IC 95 %
	n	%	IC 95 %	n	%	IC 95 %			
<b>General</b>									
Asma	125	7.8	6.5-9.1	252	12.7	11.3-14.2	< 0.0001	1.71	1.36-2.14
Rinitis alérgica	72	4.5	3.5-5.5	180	9.0	7.8-10.4	< 0.0001	2.11	1.59-2.79
Dermatitis atópica	60	3.8	2.8-4.7	103	5.2	4.3-6.2	0.051	1.40	1.01-1.94
Hombres	n = 707			n = 936					
Asma	66	9.3	7.4-11.7	131	14.0	11.9-16.4	0.005	1.58	1.16-2.16
Rinitis alérgica	28	4.0	2.7-5.7	63	6.7	5.3-8.5	0.02	1.75	1.11-2.76
Dermatitis atópica	11	1.6	0.8-2.8	22	2.4	1.5-3.5	0.34	1.52	0.73-3.16
Mujeres	n = 893			n = 1056					
Asma	59	6.6	5.1-8.4	121	11.5	9.7-13.5	0.0003	1.83	1.32-2.53
Rinitis alérgica	44	4.9	3.7-6.6	117	11.1	9.3-13.1	< 0.0001	2.40	1.68-3.44
Dermatitis atópica	49	5.5	4.2-7.2	81	7.7	6.2-9.4	0.067	1.43	0.99-2.06

IC 95 % = intervalos de confianza a 95 %. \* $\chi^2$  para tendencia lineal de proporciones (Mantel-Haenszel)

En nuestro estudio, similar con lo observado alrededor del mundo, percibimos un incremento en la prevalencia del asma en adolescentes tardíos, la modificación fue mayor a 60 %, pues pasó de 7.8 a 12.7 %. Según se desprende de esta comparación de estudios, tal parece que en México aún no se ha alcanzado una estabilización en la frecuencia del asma. En cuanto a los síntomas del asma, las sibilancias alguna vez en la vida y durante el año previo, uno de los principales marcadores de la enfermedad, fueron las únicas molestias que tuvieron un comportamiento similar a la prevalencia del asma; en este caso, el incremento fue mayor a 55 y 40 %, respectivamente.

Con excepción de los despertares nocturnos, con una frecuencia menor a uno por noche/semana, el comportamiento de la gravedad de los síntomas del asma en los adolescentes estudiados en 2009 comparado con el de 2016 no tuvo cambios significativos, pero esto solo se observó en las mujeres. En Brasil, un grupo de adolescentes tuvo una modificación en la gravedad del asma, al incrementar el número de despertares nocturno por semana.<sup>15</sup>

Entre los factores que podrían explicar las mo-

dificaciones al alza en la prevalencia del asma está la obesidad, pero hasta la fecha los resultados continúan siendo discrepantes. Recientemente en España un estudio mostró evidencia de la asociación entre los síntomas de asma y la obesidad, pero solamente pudo establecerse en los niños en edad escolar y no en los adolescentes.<sup>7</sup> En Suecia, un estudio en población adolescente y adulta, la obesidad fue un factor de riesgo para asma actual.<sup>5</sup> En México, de acuerdo con las Encuestas Nacionales de Salud y Nutrición 2006 y 2012, la cantidad de adolescentes con trastornos caracterizados por exceso de peso se ha mantenido estable, sin embargo, la obesidad pasó de 15 a 18 %.<sup>16</sup> Aún si en nuestra población existen grandes problemas derivados de la obesidad, hemos mostrado que la asociación entre obesidad y asma parece no ser viable tanto en niños como en adolescentes.<sup>4,14</sup> De existir una asociación, probablemente esta se establece entre la obesidad con el pobre control del asma y las exacerbaciones.<sup>17</sup>

Otro factor relacionado con las modificaciones en la prevalencia del asma es la contaminación ambiental, pero los resultados también continúan siendo inconsistentes. Recientemente se observó que los

adolescentes que vivían cerca de una vía vehicular muy transitada tenían mayor riesgo de expresar asma y rinitis alérgica en comparación con aquellos que vivían lejos de la vía.<sup>6</sup>

También se ha observado que la exposición a contaminantes durante la vida temprana, como el dióxido de nitrógeno o el material particulado menor a 2.5 µm, pudieran contribuir al desarrollo de asma durante la niñez y la adolescencia.<sup>8</sup> En el lado opuesto, el proyecto ESCAPE, un estudio que incluyó los resultados de cinco cohortes de niños, con el objetivo de evaluar la exposición a contaminantes y el desarrollo de asma, no encontró evidencia de asociación entre las variables de estudio.<sup>18</sup> En nuestro medio, el parque vehicular se ha incrementado más de 20 % entre 2009 y 2016, cada año se han integrado a la circulación aproximadamente 100 mil vehículos<sup>19</sup> y las vialidades de la ciudad no ha aumentado al mismo ritmo, lo que hace que la movilidad vehicular esté comprometida, con lo que se favorece la emisión de contaminantes al medio ambiente. ¿De qué manera intervienen estos contaminantes en la prevalencia del asma? No lo sabemos, pues es nuestro medio no existen estudios hasta el momento que hayan analizado este problema.

Entre otros factores relacionados con la contaminación ambiental está la exposición al humo de tabaco. En este sentido, la exposición ha sido evaluada desde una perspectiva perinatal o por exposición pasiva o activa. Por ejemplo, en Australia se observó que la exposición perinatal al humo de tabaco incrementaba la probabilidad de asma y reducía la función pulmonar.<sup>9</sup> En cuanto a la exposición pasiva al humo de tabaco y el riesgo de asma, el estudio Prevention and Incidence of Asthma and Mite Allergy no encontró evidencia de asociación;<sup>20</sup> hallazgos similares fueron mostrados en otro estudio.<sup>5</sup> En México, los niños con exposición pasiva al humo de tabaco tuvieron menor función respiratoria que su contraparte de no expuestos.<sup>21</sup> Por nuestra parte, previamente hemos mostrado que la exposición activa y pasiva al humo de tabaco no se asoció con la prevalencia del asma en adolescentes;<sup>4</sup> adicionalmente, en esta investigación también encontramos que el tabaquismo activo en esta población se redujo significativamente entre 2009 y 2016, con lo que parece poco probable que este factor sea primordial en el incremento del asma.

Recientemente, la relación entre la vitamina D y las enfermedades alérgicas ha generado gran interés.

Se ha observado que en los sitios donde la concentración de vitamina D es menor, la proporción de personas con enfermedad alérgica es mucho mayor. Sin embargo, parece ser que la deficiencia de vitamina D está más asociada con el control del asma y con menor función pulmonar,<sup>10,11,12</sup> que con la prevalencia misma.<sup>22</sup>

Finalmente, hay que considerar que este incremento en la prevalencia del asma posiblemente se deba a mejoras en la disseminación del conocimiento en relación con el asma por parte de los médicos, ya sea a través de la impartición de conferencias o de guías médicas.

De acuerdo con nuestros resultados, a pesar de que las sibilancias fueron más frecuentes en las mujeres en 2009 y 2016, llamó la atención que la prevalencia del asma fuera significativamente mayor en los hombres en 2009, diferencia que no se observó en 2016. Este predominio en la actividad del asma (la presencia de sibilancias) en las mujeres ha sido previamente descrito<sup>15,23</sup> y probablemente los cambios hormonales estén desempeñando un papel relevante en este comportamiento.

En este estudio también se registró que la prevalencia de la rinitis alérgica, pero no de la dermatitis atópica, tuvo modificaciones similares al asma, sin embargo, el incremento fue de 100 %, pues pasó de 4.5 a 9 %. En relación con los hallazgos del estudio de Asher,<sup>3</sup> en la población de adolescentes tempranos en México se observó un decremento en la prevalencia de la rinitis alérgica. Con los resultados obtenidos pareciera ser que estamos ante un repunte de la alergia nasal, al menos en nuestra región.

Como todo análisis que se basa en encuestas aplicadas a través de entrevistas, lleva consigo la posibilidad de sesgos de memoria por parte del entrevistado y los propios del entrevistador, para lo cual los encuestadores fueron capacitados para no inducir la respuesta y no favorecer el recordatorio diferencial por parte del sujeto entrevistado. Entre las fortalezas se incluyen el uso de un cuestionario estandarizado y validado en múltiples estudios alrededor del mundo, tamaños de muestra suficientes obtenidos con base poblacional mediante un riguroso método de aleatorización, además de que en el cálculo de tendencia, los centros escolares comparados y la metodología de medición utilizada fueron los mismos. Finalmente, destaca la alta proporción de participación en los dos estudios.

De acuerdo con nuestros resultados, tanto la prevalencia del asma como de sibilancias alguna vez en la vida y durante el año previo en la población de adolescentes han aumentado considerablemente en los últimos siete años y este comportamiento se observó en hombres y mujeres. Tal parece que, al

menos en esta región de México aún no se ha alcanzado una meseta, como ha sucedido en otras zonas del mundo.

Por otra parte, la prevalencia de la rinitis alérgica, pero no así la dermatitis atópica, también se incrementó significativamente.

## Referencias

1. Pawankar R, Walter-Canonica W, Holgate ST, Lockey RF. Libro blanco de la alergia de la WAO 2011-2012. Resumen ejecutivo. World Allergy Organization; 2011. Disponible en: [http://www.worldallergy.org/UserFiles/file/WWBOA\\_ExecutiveSummary\\_Spanish.pdf](http://www.worldallergy.org/UserFiles/file/WWBOA_ExecutiveSummary_Spanish.pdf)
2. Mallol J, Solé D, Baeza-Bacab M, Aguirre-Camposano V, Soto-Quiros M, Baena-Cagnani C, et al. Regional variation in asthma symptom prevalence in Latin American children. *J Asthma*. 2010;47(6):644-650. DOI: 10.3109/02770901003686480
3. Asher MI, Montefort S, Björkstén B, Lai CK, Strachan DP, Weiland SK, et al. Worldwide time trends in the prevalence of symptoms of asthma, allergic rhinoconjunctivitis, and eczema in childhood: ISAAC Phases One and Three repeat multicountry cross-sectional surveys. *Lancet*. 2006;368(9537):733-743. DOI: 10.1016/S0140-6736(06)69283-0
4. Bedolla-Barajas M, Barrera-Zepeda AT, López-Zaldo JB, Morales-Romero J. Asthma in Mexican school-age children is not associated with passive smoking or obesity. *Asia Pac Allergy*. 2013;3(1):42-49. DOI: 10.5415/apallergy.2013.3.1.42
5. Rönmark EP, Ekerljung L, Mincheva R, Sjölander S, Hagstad S, Wennergren G, et al. Different risk factor patterns for adult asthma, rhinitis and eczema: results from West Sweden Asthma Study. *Clin Transl Allergy*. 2016;6:28. DOI: 10.1186/s13601-016-0112-0
6. Toledo MF, Saraiva-Romanholo BM, Oliveira RC, Saldiva PH, Silva LF, Nascimento LF, et al. Changes over time in the prevalence of asthma, rhinitis and atopic eczema in adolescents from Taubaté, São Paulo, Brazil (2005-2012): relationship with living near a heavily travelled highway. *Allergol Immunopathol (Madr)*. 2016;44(5):439-444. DOI: 10.1016/j.aller.2016.02.006
7. Álvarez-Zallo N, Aguinaga-Ontoso I, Álvarez-Álvarez I, Guillén-Grima F, Azcona-San-Julian C. The influence of gender and atopy in the relationship between obesity and asthma in childhood. *Allergol Immunopathol (Madr)*. 2017;45(3):227-233. DOI: 10.1016/j.aller.2016.09.005
8. Gehring U, Wijga AH, Hoek G, Bellander T, Berdel D, Fuertes E, et al. Exposure to air pollution and development of asthma and rhinoconjunctivitis throughout childhood and adolescence: a population-based birth cohort study. *Lancet Respir Med*. 2015;3(12):933-942. DOI: 10.1016/S2213-2600(15)00426-9
9. Dai X, Dharmage SC, Lowe AJ, Allen KJ, Thomas PS, Perret J, et al. Early smoke exposure is associated with asthma and lung function deficits in adolescents. *J Asthma*. 2017;54(6):662-669. DOI: 10.1080/02770903.2016.1253730
10. Han YY, Forno E, Celedón JC. Vitamin D insufficiency and asthma in a US nationwide study. *J Allergy Clin Immunol Pract*. 2017;5(3):790-796. DOI: 10.1016/j.jaip.2016.10.013
11. Shaikh MN, Malapati BR, Gokani R, Patel B, Chatriwala M. Serum magnesium and vitamin D levels as indicators of asthma severity. *Pulm Med*. 2016;2016:1643717. DOI: 10.1155/2016/1643717
12. Beyhan-Sagmen S, Baykan O, Balcan B, Ceyhan B. Association between severe vitamin D deficiency, lung function and asthma control. *Arch Bronconeumol*. 2017;53(4):186-191. DOI: 10.1016/j.arbres.2016.09.010
13. Ellwood P, Asher MI, Beasley R, Clayton TO, Stewart AW. International Study of Asthma and Allergies in Childhood. Phase Three Manual. Nueva Zelanda: International Study of Asthma and Allergies in Childhood International Data Centre; 2000. Disponible en: <http://isaac.auckland.ac.nz/phases/phasethree/phasethreemanual.pdf>

14. Bedolla-Barajas M, Morales-Romero J, Robles-Figueroa M, Fregoso-Fregoso M. Asthma in late adolescents of Western Mexico: prevalence and associated factors. *Arch Bronconeumol.* 2013;49(2):47-53. DOI: 10.1016/j.arbres.2012.09.006
15. Gomes-De-Luna MF, Bueno-Fischer G, Gomes-De-Luna JR, Da-Silva MGC, De-Almeida PC, Chiesa D. Prevalence of asthma and rhinitis among adolescents in the city of Fortaleza, Brazil: temporal changes. *J Bras Pneumol.* 2013;39(2):128-137. DOI: 10.1590/S1806-37132013000200003
16. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012. Resultados por entidad federativa. México: Instituto Nacional de Salud Pública; 2013. Disponible en: <http://ensanut.insp.mx/informes/Jalisco-OCT.pdf>
17. Ahmadizar F, Vijverberg SJ, Arets HG, De-Boer A, Lang JE, Kattan M, et al. Childhood obesity in relation to poor asthma control and exacerbation: a meta-analysis. *Eur Respir J.* 2016;48(4):1063-1073. DOI: 10.1183/13993003.00766-2016
18. Möller A, Simpson A, Berdel D, Brunekreef B, Custovic A, Cyrys J, et al. A multicentre study of air pollution exposure and childhood asthma prevalence: the ESCAPE project. *Eur Respir J.* 2015;45(3):610-624. DOI: 10.1183/09031936.00083614
19. INEGI. [Sitio web]. Parque vehicular. Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/temas/vehiculos/>
20. Milanzi EB, Brunekreef B, Koppelman GH, Wijga AH, Van-Rossem L, Vonk JM, et al. Lifetime secondhand smoke exposure and childhood and adolescent asthma: findings from the PIAMA cohort. *Environ Health.* 2017;16:14. DOI: 10.1186/s12940-017-0223-7
21. Fernández-Plata R, Rojas-Martínez R, Martínez-Briseño D, García-Sancho C, Pérez-Padilla R. Effect of passive smoking on the growth of pulmonary function and respiratory symptoms in schoolchildren. *Rev Invest Clin.* 2016;68(3):119-127. Disponible en: [http://clinicalandtranslationalinvestigation.com/files/ric\\_2016\\_68\\_3\\_119-127.pdf](http://clinicalandtranslationalinvestigation.com/files/ric_2016_68_3_119-127.pdf)
22. Lombardi C, Passalacqua G, Italian Vitamin D Allergy Group. Vitamin D levels and allergic diseases. An Italian cross-sectional multicenter survey. *Eur Ann Allergy Clin Immunol.* 2017;49(2):75-79.
23. Kuschnir FC, Gurgel RQ, Solé D, Costa E, Felix MM, Kuschnir MC, et al. ERICA: prevalence of asthma in Brazilian adolescents. *Rev Saude Publica.* 2016;50(Suppl 1):13s. DOI: 10.1590/S01518-8787.2016050006682