



Sensibilización a aeroalergenos en sujetos con rinitis alérgica que viven en la zona metropolitana de Guadalajara, México

Martín Bedolla Barajas,* Dante D Hernández Colín*

RESUMEN

Antecedentes: la rinitis alérgica es la enfermedad alérgica más común en todo el mundo. Los aeroalergenos son uno de sus desencadenantes y su prevalencia varía en las diferentes regiones del mundo. En la zona metropolitana de Guadalajara no está documentada la sensibilización a los aeroalergenos.

Objetivo: determinar, mediante pruebas cutáneas, la prevalencia de sensibilización a los aeroalergenos en pacientes con rinitis alérgica.

Pacientes y método: se evaluó retrospectivamente la reactividad cutánea a diferentes aeroalergenos de los pacientes con rinitis alérgica enviados al servicio de Alergia y la prevalencia en diferentes grupos de edad.

Resultados: se analizó la información completa de 965 pacientes: las pruebas cutáneas de 78% de ellos fueron positivas, los límites de edad fueron 16 y 78 años, 77.9% eran mujeres, 9% monosensibilizados y 11.5% tuvieron más de 15 pruebas positivas. Los alérgenos de interiores más frecuentes fueron los ácaros de polvo casero, y los de exteriores más frecuentes, *Quercus* sp y *Fraxinus* sp. La reactividad a los aeroalergenos fue más frecuente en el sexo masculino y el grupo de edad en el que hubo pruebas cutáneas positivas con más frecuencia fue el de 21 a 40 años.

Conclusión: estos datos demuestran que los ácaros de polvo doméstico, y en seguida los pólenes de árboles, son los aeroalergenos más frecuentes en pacientes con rinitis alérgica. La edad se asoció con la frecuencia de pruebas cutáneas positivas.

Palabras clave: aeroalergenos, sensibilización alérgica, rinitis alérgica.

ABSTRACT

Background: Allergic rhinitis is the most common allergic disease worldwide. Aeroallergens are compromise in its presentation and its prevalence varies in different parts of the world. Aeroallergen sensitization in the Guadalajara metropolitan area is not yet documented.

Objective: To determine by means of skin prick test the sensitization prevalence to aeroallergens in patients with allergic rhinitis.

Patients and methods: We retrospective evaluated the results of skin prick test to different aeroallergens and their prevalence by age group in patients with allergic rhinitis referred to our allergy department.

Results: The complete data of 965 subjects were available, 78% of these had positive skin prick tests, the age range of the patients was 16 to 78 years, 74.9% of which were women; 9% were sensitized to one allergen and 11.5% had more than 15 positive skin prick test. The most frequent interior allergens were house dust mites and outdoor allergens *Quercus* sp and *Fraxinus* sp. Males showed the highest reaction frequency to aeroallergens. The age range from 21 to 40 years presented the highest frequency of positive skin prick test.

Conclusion: Our data demonstrate that house dust mites followed by tree pollens are the most frequent aeroallergens in patient with allergic rhinitis. Positive skin prick test frequency was age associated.

Key words: aeroallergens, allergic sensitization, allergic rhinitis.

* Departamento de Alergia e Inmunología Clínica, Hospital Civil de Guadalajara Juan I Menchaca, Guadalajara, Jalisco, México.

Correspondencia: Dr. Dante D Hernández Colín. Justo Sierra 2460, colonia Ladrón de Guevara, CP 44600, Guadalajara, Jalisco, México.

Correo electrónico: dantehernandez@prodigy.net.mx

Recibido: octubre, 2009. Aceptado: enero, 2010.

Este artículo debe citarse como: Bedolla-Barajas M, Hernández-Colín DD. Sensibilización a aeroalergenos en sujetos con rinitis alérgica que viven en la zona metropolitana de Guadalajara, México. Rev Alerg Mex 2010;57(2):50-56.

www.nietoeditores.com.mx

La rinitis alérgica tiene como características particulares la coexistencia de: rinorrea, estornudos, prurito y obstrucción secundarios a la exposición a una gran diversidad de aeroalergenos: ácaros de polvo casero, pólenes, insectos, caspa de animales y hongos, entre otros. Esta clase de reacción se encuentra mediada por IgE específica y requiere sujetos genéticamente predispuestos.¹ La rinitis alérgica es la más común de las rinitis crónicas y su prevalencia es más frecuente durante las primeras décadas de la vida.² Su prevalencia se ha incrementado en las últimas décadas, principalmente en varios países de África y Europa occidental.³ Se estima que 15 a 20% de la población mundial⁴ padece rinitis alérgica; entre 3.7 y 26.9% de personas de diferentes grupos de edad de la población abierta de Durango, México, la padecieron.⁵

La estrategia para tratar la rinitis alérgica implica no sólo la administración de medicamentos, sino también la identificación de los factores alérgicos que propician los síntomas, y el establecimiento de programas de educación en los que se indique cómo evitar los factores alérgicos y cómo controlar los síntomas.⁶ Para diagnosticar rinitis alérgica existen diferentes técnicas, como pruebas de reto nasal, pruebas *in vitro* o pruebas cutáneas, cada una con ventajas y desventajas respecto a las otras. Por su fácil aplicación, las pruebas cutáneas por punción son ampliamente usadas y relativamente seguras.

En el servicio de Alergología del Hospital Civil de Guadalajara Juan I Menchaca se realizan, como parte de su evaluación, pruebas cutáneas a todos los pacientes con posible rinitis alérgica.

PACIENTES Y MÉTODO

Escenario

La zona metropolitana de Guadalajara es la ciudad más importante en el occidente de México, es la segunda región más poblada del país (tiene una población superior a cuatro millones de habitantes), está constituida por los municipios de Guadalajara, Zapopan, Tonalá, Tlaquepaque, El Salto y Juanacatlán. El clima es templado subhúmedo: llueve en verano y las primaveras son secas y cálidas; la temperatura anual promedio mínima y máxima es de 11 y 27 °C y la precipitación pluvial anual

promedio es de 1,049.77 mm. Guadalajara se encuentra situada a 20° 30' latitud norte, 103° 20' longitud oeste y a 1,550 metros sobre el nivel del mar.

El Hospital Civil de Guadalajara Juan I Menchaca es un hospital universitario que atiende a población abierta que no cuenta con seguridad social; a él acuden personas del interior del estado de Jalisco, pero también otorga servicio médico a todo el occidente de México. Atiende a pacientes de todos los niveles socioeconómicos, principalmente de los niveles medio y bajo.

Los datos obtenidos retrospectivamente corresponden a pacientes de 16 años de edad o mayores con síntomas de rinitis y con residencia en alguno de los municipios que conforman la zona metropolitana. Todos fueron evaluados en el servicio de Alergología entre noviembre de 2006 y julio de 2009 y los datos se clasificaron por sexo y edad.

Para diagnosticar rinitis alérgica los investigadores consideraron: rinorrea, prurito nasal, estornudos en salva, un examen clínico y pruebas cutáneas positivas por lo menos a uno de los aeroalergenos probados.

Pruebas cutáneas

A todos los pacientes se les indicó que una semana antes de realizarles las pruebas cutáneas suspendieran el consumo de medicamentos (antihistamínicos, esteroides u otros medicamentos).

Con técnica de punción y con 38 aeroalergenos de la región se aplicaron las pruebas cutáneas a todos los pacientes; todos los estudios fueron realizados por los investigadores y los alergenitos utilizados fueron glicerinados con concentración de 1:20, peso/volumen; se incluyeron 10 malezas (*Amaranthus palmeri*, *Ambrosia trifida*, *Artemisia vulgaris*, *Chenopodium album*, *Franseria tenuifolia*, *Helianthus annuus*, *Ricinus communis*, *Rumex crispus*, *Salsola pestifer* y *Taraxacum officinale*), cuatro pastos (*Cynodon dactylon*, *Sorghum halepense*, *Lolium perenne* y *Phleum pratense*), 12 árboles (*Acacia* sp, *Alnus* sp, *Casuarina equisetifolia*, *Cupressus lusitanica*, *Eucalyptus* sp, *Fraxinus* sp, *Juniperus* sp, *Pinus* sp, *Populus* sp, *Prosopis* sp, *Quercus* sp y *Schinus molle*), 5 hongos (*Alternaria alternata*, *Aspergillus fumigatus*, *Candida albicans*, *Cladosporium* sp y *Helminthosporium halodes*), 5 alergenitos de interiores (*Dermatophagoides farinae*,

Dermatophagoides pteronyssinus, mezcla de *Blatella germanica* y *Periplaneta americana*, epitelio de gato y de perro), polvo casero y mezcla de plumas. Los controles positivo y negativo que se usaron fueron histamina 10 mg/mL y solución de Evans, respectivamente. Los alérgenos se situaron en ambas regiones volares de los antebrazos, la punción se hizo con lancetas marca Alk-Abello®, el tamaño medio de la pápula se registró después de 15 minutos, las pruebas se consideraron positivas y el tamaño de la pápula fue 3 mm mayor que el control negativo.

Análisis estadístico

Para analizar los datos se empleó el programa *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS, versión 15.0). Para identificar la frecuencia de pruebas cutáneas positivas a cada alérgeno se calculó su prevalencia. Para comparar las frecuencias se usó la prueba de la ji al cuadrado o la prueba de Fisher, cuando fue necesario. Se consideró estadísticamente significativo un valor de $p \leq 0.05$.

RESULTADOS

Después de revisar la información de 1,195 pacientes, 965 de ellos cumplieron los requisitos de inclusión. El resultado de las pruebas cutáneas de 213 (22%) se consideró negativo. Del grupo final, 752 (77.9%) fueron mujeres. La relación femenino-masculino fue de 2.9:1, la edad media del grupo de estudio fue de 35.88 años (± 14.03), los límites fueron 16 y 78 años y 50.9% de los pacientes tenían de 20 a 39 años de edad (cuadro 1).

El rango de las pruebas cutáneas positivas por paciente fue de 1 a 30 y la media fue de 7.4 (± 6.1). El 9% de los pacientes tuvo una prueba cutánea positiva; 52%, menos de cinco pruebas cutáneas positivas, y 11.5%, más de 15 pruebas cutáneas positivas (figura 1).

De acuerdo con la categoría de los aeroalérgenos, la sensibilidad exclusiva a alérgenos de exteriores fue de 26.4%, y a los de interiores, de 13.6%. Los alérgenos más prevalentes fueron los de interiores (71.7%), y los menos prevalentes, los hongos (23.1%). Los pólenes más frecuentes fueron los provenientes de árboles (70.6%), en seguida los de malezas (63.4%) y, finalmente, los de pastos (35.4%).

Cuadro 1. Distribución de los pacientes con rinitis alérgica de acuerdo con la edad y el sexo

	Sexo		Total n = 752
	Femenino n = 563 (%)	Masculino n = 189 (%)	
Edad (años)			
< 20	68 (12.1)	40 (21.2)	108 (14.4)
21 a 40	282 (50.1)	101 (53.4)	383 (50.9)
41 a 60	181 (32.1)	39 (20.6)	220 (29.3)
> 61	32 (5.7)	9 (5.2)	46 (5.5)

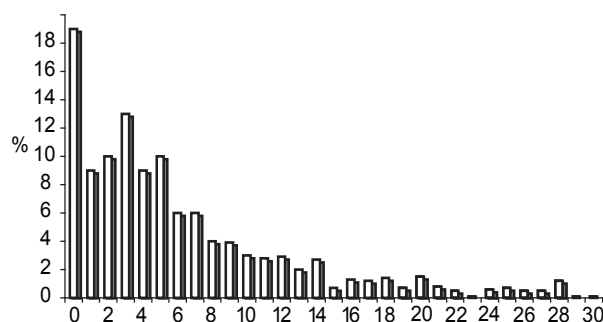


Figura 1. Número de pruebas cutáneas positivas

En los pacientes con rinitis alérgica los alérgenos de interiores más frecuentes fueron los ácaros de polvo casero y una mezcla de cucarachas, y los de exteriores más frecuentes, *Quercus* sp, *Fraxinus* sp, *Cynodon dactylon* y *Amaranthus palmeri* (cuadro 2).

De acuerdo con las pruebas cutáneas positivas, el polen de malezas más prevalente fue el de *Amaranthus palmeri*, seguido por el de *Ambrosia elatior*; el menos frecuente fue el de *Taraxacum officinale*. El polen de pastos más frecuente fue el de *Cynodon dactylon* y el menos frecuente fue el de *Sorghum halepense*. Entre los pólenes de árboles, los más frecuentes fueron de *Quercus* sp, *Fraxinus* sp, *Prosopis* sp y *Populus* sp y los menos prevalentes fueron de *Casuarina* sp y *Pinus* sp. Los hongos positivos más frecuentes fueron *Candida albicans*, seguido por *Alternaria alternata*. El alérgeno de interiores más frecuente fueron los ácaros de polvo casero, y el de interiores menos frecuente, el epitelio de perro (cuadro 2).

Cuadro 2. Prevalencia de sensibilización a aeroalergenos de acuerdo con el sexo

Tipo de alergen o	Todos los pacientes n = 752 (%)	Sexo		p
		Masculino n = 189 (%)	Femenino n = 563 (%)	
Interiores				
<i>D. farinae</i>	49.1	50.3	48.7	0.70
<i>D. pteronyssinus</i>	53.6	58.7	51.9	0.10
Mezcla de cucaracha*	38.0	45.0	35.7	0.02
Gato	29.5	33.9	28.1	0.13
Perro	20.3	19.0	20.8	0.60
Plumas (mezcla)	24.6	27.0	23.8	0.38
Polvo casero	34.2	38.1	32.9	0.19
Árboles				
<i>Acacia</i> sp	18.5	16.4	19.2	0.39
<i>Alnus</i> sp	17.8	21.7	16.5	0.10
<i>Casuarina equisetifolia</i>	4.4	5.8	3.9	0.27
<i>Cupressus lusitanica</i>	5.3	9.0	4.1	0.009
<i>Eucalyptus</i> sp	6.4	10.1	5.2	0.017
<i>Fraxinus</i> sp	29.0	31.7	28.1	0.33
<i>Juniperus</i> sp	10.5	13.8	9.4	0.09
<i>Pinus</i> sp	2.7	3.7	2.3	0.30
<i>Populus</i> sp	23.9	27.0	22.9	0.26
<i>Prosopis</i> sp	25.3	28.0	24.3	0.31
<i>Quercus</i> sp	29.1	29.6	29.0	0.86
<i>Schinus molle</i>	17.8	20.1	17.1	0.34
Malezas				
<i>Amaranthus palmeri</i>	25.8	25.9	25.8	0.96
<i>Ambrosia trifida</i>	24.6	27.5	23.6	0.28
<i>Artemisia vulgaris</i>	17.0	19.0	16.3	0.39
<i>Chenopodium album</i>	22.1	23.8	21.5	0.50
<i>Franseria tenuifolia</i>	22.6	20.6	23.3	0.45
<i>Helianthus annuus</i>	13.7	17.5	12.4	0.08
<i>Ricinus communis</i>	4.8	5.8	4.4	0.44
<i>Rumex crispus</i>	22.7	28.0	21.0	0.04
<i>Salsola pestifer</i>	24.1	28.0	22.7	0.14
<i>Taraxacum officinale</i>	3.1	3.2	3.0	0.91
Pastos				
<i>Cynodon dactylon</i>	27.7	32.8	25.9	0.07
<i>Sorghum halepense</i>	6.9	10.1	5.9	0.049
<i>Lolium perenne</i>	15.6	19.6	14.2	0.08
<i>Phleum pratense</i>	18.5	25.4	16.2	0.005
Hongos				
<i>Alternaria alternata</i>	10.6	12.7	9.9	0.28
<i>Aspergillus fumigatus</i>	2.3	4.2	1.6	0.03
<i>Candida albicans</i>	17.4	15.3	18.1	0.38
<i>Cladosporium</i> spp	1.5	2.1	1.2	0.38
<i>Helminthosporium halodes</i>	1.7	2.6	1.4	0.26

* *Blatella germanica* + *Periplaneta americana*.Proporciones comparadas mediante la prueba de χ^2 .

Valor de p masculino vs femenino.

En el sexo masculino se observó mayor frecuencia de reactividad cutánea con estos aeroalergenos (*Rumex crispus*, *Phleum pratense*, *Cupressus arizonica*, *Eucalyptus* sp, *Aspergillus fumigatus* y la mezcla de cucarachas [cuadro 2]) con respecto al sexo femenino (la diferencia fue significativa).

El grupo de edad con mayor frecuencia de reactividad fue el de 21 a 40 años y el de menor frecuencia fue el de mayores de 61 años (cuadro 3).

DISCUSIÓN

Identificar –mediante una técnica sencilla, rápida y confiable– los aeroalergenos más comunes de cada población es un factor importante para establecer medidas de control ambiental que permitan que los síntomas de los sujetos con rinitis alérgica, una de las enfermedades alérgicas más frecuentes en todo el mundo, sean mejor tratados. Este estudio es el primero que reporta los datos de sensibilización a los aeroalergenos, detectados mediante pruebas cutáneas, de un número importante de personas de la zona metropolitana de Guadalajara que padecen rinitis alérgica.

Durante el periodo de escrutinio se revisó la información de 1,195 sujetos; se practicaron 36,970 pruebas cutáneas en 965 sujetos; del total, 78% mostró sensibilización a cualquiera de los aeroalergenos probados. La frecuencia de casos positivos de este estudio fue muy similar a la de los otros llevados a cabo en la población adulta con rinitis alérgica.^{7,8} En el grupo de pacientes con pruebas cutáneas negativas y con síntomas persistentes de rinitis no pudo descartarse del todo la sensibilización a aeroalergenos, ya que es posible que resulten positivos a agentes no probados en

este estudio, que haya que hacer pruebas de reto nasal para detectar reacciones locales de hipersensibilidad tipo I, que haya que cuantificar la IgE específica en secreciones nasales o que haya que determinar –mediante citometría de flujo– los fenotipos linfocitarios asociados con patrones alérgicos;^{9,10} todas estas técnicas contribuirían a modificar la prevalencia de sensibilización, pero tienen la desventaja de que requieren más tiempo para su realización, son más costosas y se utilizan principalmente con fines de investigación.

En los diferentes grupos de edad en que fueron clasificados los pacientes el sexo masculino mostró mayor frecuencia de sensibilización a los diferentes aeroalergenos probados, excepto en el grupo de 41 a 60 años de edad, ya que en éste la mayor frecuencia de sensibilización ocurrió en el sexo femenino. Al contrastar la prevalencia de rinitis alérgica entre ambos sexos, se encontró que los resultados (relación femenino-masculino de 2.9:1) mostraron concordancia con los reportados previamente en México.¹¹ El hecho de que el sexo masculino mostrara mayor frecuencia de sensibilización que el femenino y de que las mujeres tuvieran mayor prevalencia de rinitis alérgica refleja en buena medida el papel que juegan el grado de exposición a los aeroalergenos y las hormonas sexuales en el mecanismo de sensibilización alérgica.

Otros estudios previos encontraron que la prevalencia de rinitis alérgica predominó en el grupo de 21 a 40 años de edad y que ésta disminuyó con el paso de los años;⁸ los resultados de este estudio fueron similares, ya que en éste se observó que en el grupo mencionado la frecuencia fue de 50.9% y que en la séptima década de la vida fue de 5.5%.

Cuadro 3. Distribución de los pacientes con sensibilización a los diferentes alérgenos según la edad

Edad (años)	Tipo de alérgeno				
	Árboles (%)	Malezas (%)	Pastos (%)	Hongos (%)	Interiores (%)*
≤ 20	13.9	14.0	16.9	17.8	17.4
21 a 40	52.4	53.0	52.6	48.9	53.4
41 a 50	28.4	27.3	25.6	27.6	25.4
≥ 61	5.6	5.7	4.9	5.7	3.7
Total	100	100	100	100	100

* Alérgenos de interiores: *D. fariniae*, *D. pteronissynus*, epitelio de gato, epitelio de perro.

En Jalisco, particularmente en la zona metropolitana, no existen datos de la diversidad de pólenes o esporas de hongos que permitan evaluar el nivel de exposición que sufren sus habitantes o que permitan identificar el tipo de agentes que tienen más posibilidades de producir sensibilización; tampoco existen datos recientes de cuántos árboles existen en la ciudad. La realización de pruebas cutáneas con un mayor número posible de aeroalergenos permite una identificación aproximada de pólenes o esporas de hongos. Sin embargo, no existe un consenso de qué cantidad es la adecuada para hacer dicha identificación; además, las especies de plantas y esporas de hongos varían de una región a otra; por eso, no puede hacerse una estandarización de las más apropiadas para realizar una detección generalizada de ellas.

Los resultados mostraron que los principales aeroalergenos sensibilizantes en cada una de las diferentes categorías de pacientes con rinitis alérgica fueron: *D. pteronyssinus*, *Amaranthus palmeri*, *Cynodon dactylon*, *Quercus* sp y *Candida albicans*. De acuerdo con la frecuencia general, los aeroalergenos que predominaron fueron los de interiores, seguidos por *Quercus* sp. Esto último se ha reportado previamente en otras regiones de México, donde los aeroalergenos con mayor prevalencia de sensibilización han sido los ácaros de polvo casero, y entre éstos, el más común ha sido *D. pteronissynus*.^{12,13}

Al analizar los aeroalergenos por categoría, los pólenes de árboles tuvieron una frecuencia de 70.6%; según la información disponible, los árboles más abundantes en la zona metropolitana y con gran posibilidad de ocasionar sensibilización alérgica son las especies: *Fraxinus udehi*, *Ligustrum lucidum* y *Populus tremuloides*.¹⁴ Los investigadores han podido confirmar por observación que posiblemente la información sea real, ya que el centro de la ciudad y sus alrededores tienen una gran cantidad de fresnos, truenos y alamillos; además, la alta frecuencia de sensibilización a la especie *Quercus* sp (29.1%) se explica porque hacia el poniente de la ciudad existe una gran reserva ecológica conocida con el nombre de “La primavera”, donde las especies de árboles predominantes son los encinos y los pinos. Todas estas observaciones permiten explicar por qué los pacientes atendidos en nuestro servicio

mostraron mayor frecuencia de sensibilización a pólenes de árboles, sobre todo de las especies *Quercus* sp, *Fraxinus* sp y *Populus* sp. Merece una mención especial la especie *Prosopis* sp, ya que en la zona metropolitana el número de encinos observados es escaso; sin embargo, la frecuencia de sensibilización a *Prosopis* sp fue de más de 25%; la posible explicación es que el polen haya sido aerotransportado, ya que en la periferia de los municipios que conforman la zona metropolitana y más allá se ha podido comprobar la abundancia de encinos. Por el contrario, la frecuencia de sensibilización al polen de los pinos fue baja (2.7%), a pesar de la abundancia de éstos. Esta clase de observaciones no son fáciles de documentar cuando se trata de las diferentes especies de pastos y malezas, pero debido a que su porcentaje de sensibilización, observado en este estudio, fue inferior al porcentaje de sensibilización a los árboles, se cree que su presencia en la región es menor.

En este estudio el porcentaje de sensibilización a cualquier hongo fue de 23.1%, cifra más alta que las reportadas en Brasil,¹⁵ Irán¹⁶ y Portugal,¹⁷ donde las frecuencias fueron de 4.3, 9.2 y 11.2%, respectivamente. El hongo con mayor frecuencia de sensibilización en los pacientes fue *Candida albicans* (17.4%); en otras regiones del centro de México su prevalencia fue baja: 65.7% en la ciudad de Morelia¹⁸ y 45.5% en la Ciudad de México.¹³

En cada región la prevalencia de sensibilización a los aeroalergenos depende directamente de las condiciones climáticas, de la vegetación existente y de los métodos utilizados para detectarlas. Recientemente, Bousquet y col.¹⁹ evaluaron en 15 países a más de 15,000 sujetos, principalmente de la Unión Europea, con el fin de determinar –mediante pruebas cutáneas con nueve aeroalergenos– la prevalencia de atopía en una muestra de personas adultas; la prevalencia de atopía fue de 36.8%, con límites de 17.1 y 54.8%; la frecuencia de sensibilización mostró una variación geográfica importante y el aeroalergeno más frecuente fue *D. pteronissynus* (21.7%). Si se incluye un número limitado de aeroalergenos para hacer una detección de atopía, existe la posibilidad de formular un subdiagnóstico; por tanto, se espera que las frecuencias sean más altas.

CONCLUSIÓN

Los resultados aquí presentados muestran qué aeroalergenos son los más comunes en la zona metropolitana de Guadalajara. El mecanismo de sensibilización alérgica detectado mediante pruebas cutáneas requiere la existencia de sujetos genéticamente predispuestos a la producción de IgE y la exposición reiterada a aeroalergenos con gran posibilidad de ser contactados ya sea por su abundancia o por su fácil dispersión por el viento.

REFERENCIAS

1. Björkstén B. Risk factors in early childhood for the development of atopic diseases. *Allergy* 1994;49:400-407.
2. Ghouri N, Hippisley-Cox J, Newton J, et al. Trends in the epidemiology and prescribing of medication for allergic rhinitis in England. *J R Soc Med* 2008;101(9):466-472.
3. Björkstén B, Clayton T, Ellwood P, et al. ISAAC Phase III Study Group. Worldwide time trends for symptoms of rhinitis and conjunctivitis: phase III of the International Study of Asthma and Allergies in Childhood. *Pediatr Allergy Immunol* 2008;19(2):110-124.
4. Variations in the prevalence of respiratory symptoms, self-reported asthma attacks, and use of asthma medication in the European Community Respiratory Health Survey (ECRHS). *Eur Respir J* 1996;9(4):687-695.
5. Cisneros PV, Alvarado EC. Prevalencia de rinitis alérgica en la ciudad de Durango, México. *Rev Alerg Méx* 2004;51(2):49-53.
6. Platts-Mills TA, Vaughan JW, Carter MC, et al. The role of intervention in established allergy: avoidance of indoor allergens in the treatment of chronic allergic disease. *J Allergy Clin Immunol* 2000;106(5):787-804.
7. Yuen AP, Cheung S, Tang KC, et al. The skin prick test results of 977 patients suffering from chronic rhinitis in Hong Kong. *Hong Kong Med J* 2007;13(2):131-136.
8. Aydin S, Hardal U, Atli H. An analysis of skin prick test reactions in allergic rhinitis patients in Istanbul, Turkey. *Asian Pac J Allergy Immunol* 2009;27(1):19-25.
9. Becerril AM, Pérez LA, Azuara PE. Prueba de provocación alérgica nasal. *Rev Alerg Mex* 2000;47(5):166-168.
10. Rendón C, Romero JJ, López S, et al. Local IgE production and positive nasal provocation in patients with persistent nonallergic rhinitis. *J Allergy Clin Immunol* 2007;119(4):899-905.
11. López PG, Morfín MBM, Huerta LJ y col. Prevalencia de las enfermedades alérgicas en la Ciudad de México. *Rev Alerg Mex* 2009;56(3):72-79.
12. Cadena BJ. Aeroalergenos: importancia y comportamiento anual en el estado de Tabasco. *Rev Alerg Mex* 1990;37(6):215-223.
13. Vargas OE, Castrejón VMI, Galicia TJ y col. Alérgenos más frecuentes en pacientes alérgicos atendidos en un hospital de tercer nivel. *Rev Alerg Mex* 2004;51(4):145-150.
14. ¿Por qué son importantes los árboles para la ciudad de Guadalajara? Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos27/arboles-guadalajara/arboles-guadalajara.shtml>
15. Pastorino AC, Kuschnir FC, Arruda LK, et al. Sensitisation to aeroallergens in Brazilian adolescents living at the periphery of large subtropical urban centres. *Allergol Immunopathol* 2008;36(1):9-16.
16. Fereidouni M, Hossini RF, Azad FJ, et al. Skin prick test reactivity to common aeroallergens among allergic rhinitis patients in Iran. *Allergol Immunopathol* 2009;37(2):73-79.
17. Loureiro G, Rabaça MA, Blanco B, et al. Aeroallergens sensitization in an allergic paediatric population of Cova da Beira, Portugal. *Allergol Immunopathol* 2005;33(4):192-198.
18. Rodríguez OAR, Vargas VE, Tafolla ML y col. Géneros fúngicos aislados de pacientes con rinitis alérgica y su relación con la prueba de hipersensibilidad subcutánea de prick. *Rev Mex Mic* 2008;28:89-94.
19. Bousquet PJ, Chinn S, Janson C, et al. European Community Respiratory Health Survey I. Geographical variation in the prevalence of positive skin tests to environmental aeroallergens in the European Community Respiratory Health Survey I. *Allergy* 2007;62:301-309.