

Prevalencia comparada de sensibilización a géneros de hongos alergénicos en pacientes con alergias respiratorias provenientes de Michoacán y Altos de Jalisco-León, Gto., años 2004-2006 vs 2007-2009

Alain R. Rodríguez-Orozco^{1,2}, Kena Moreno-Chimal¹,
Texca T. Méndez-López¹, Carlos Gómez-Alonso³

¹Laboratorio de Inmunología, División de Estudios de Posgrado, Facultad de Ciencias Médicas y Biológicas "Dr. Ignacio Chávez" Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, Michoacán. ²Instituto de Investigación Científica en Temas de Familia, Alergia e Inmunología, Morelia, Michoacán. ³Centro de Investigaciones Biomédicas de Occidente, IMSS, Morelia, Michoacán

Comparative prevalence of sensitization to allergenic fungal genera in patients with respiratory allergies from Michoacan and Altos de Jalisco-Leon, Gto. 2004-2006 vs 2007-2009

Abstract. A study was realized to detect the prevalence of sensitization to allergenic fungi in Mexican patients with respiratory allergies. Skin prick test was practiced to 299 patients with asthma (165) and allergic rhinitis (134) from Michoacan State and Jalisco-León, Gto. *Alternaria* (35,3%), *Mucor* (24,1%), *Aspergillus* (23,2%), *Hormodendrium* (23,2%), *Helminthosporium* (20,6%) and *Candida* (18,9%) were the fungi genera more frequently appeared during the test. The sensitization to fungal allergens was increased during the periods evaluated, for the patients from Michoacan varied from 19.23% (2004-2006) to 80.76% (2007-June 2009) and for the patients from Altos de Jalisco-Leon, Gto. the percentages detected were 48.88% and 51.11%, respectively. In addition, differences between the frequency of fungi genera caused positive skin prick test between both regions ($\chi^2 = 154,226$, $gl = 10$, $p < 0.001$) were observed.

Key words: aeroallergens, asthma, skin prick test, allergic rhinitis.

Resumen. Se realizó un estudio para detectar la prevalencia de sensibilización a hongos alergénicos en pacientes mexicanos con alergias respiratorias. La prueba cutánea "Prick Test" fue aplicada a 299 pacientes de asma (165) y rinitis alérgica (134) provenientes del estado de Michoacán y Altos de Jalisco-León, Gto. *Alternaria* (35.3%), *Mucor* (24.1%), *Aspergillus* (23.2%), *Hormodendrium* (23.2%), *Helminthosporium* (20.6%) y *Candida* (18.9%) fueron los géneros de hongos más frecuentemente detectados durante el estudio. La sensibilización a alérgenos fúngicos se incrementó entre los periodos evaluados, en los pacientes de Michoacán varió de 19.23% (2004-2006) a 80.76% (2007-junio 2009) y para los pacientes de Altos de Jalisco-León, Gto los porcentajes detectados fueron 48.88% y 51.11%, respectivamente. Además, se observaron diferencias en la frecuencia de géneros fúngicos que ocasionaron pruebas de hipersensibilidad cutánea positiva entre ambas regiones ($\chi^2 = 154.226$, $gl = 10$, $p < 0.001$).

Palabras clave: aeroalergenos, asma, prueba cutánea prick, rinitis alérgica.

Received: 6 October 2009; accepted 28 May 2010.

Recibido: 6 de octubre 2009; aceptado 28 de mayo, 2010.

Introducción

En los últimos diez años, la prevalencia de asma y rinitis

Autor para correspondencia: Alain Rodríguez Orozco
arorozco69@yahoo.com.mx

alérgica han aumentado cerca de un 10 a 30% en la población pediátrica de Jalisco y Michoacán, observándose que varios pacientes con difícil control de la enfermedad están sensibilizados a hongos alergénicos. Aún cuando se han relacionado con alergias respiratorias a un número

relativamente bajo de especies fúngicas se conoce del potencial alergénico de especies de hongos, por lo que su estudio en nuestro país es importante en términos de salud pública. Desde el punto de vista epidemiológico el problema es más alarmante si se considera un elevado subdiagnóstico de los pacientes que padecen alergias respiratorias y un control inadecuado en más de la tercera parte de los que reciben diagnóstico y tratamiento. (Rodríguez-Orozco *et al.*, 2007a).

El impacto social de estas enfermedades se explica no solo por el alto costo y larga duración de los tratamientos empleados (medicamentos e inmunoterapia), sino también por su repercusión en las necesidades vitales como sueño y alimentación (Rodríguez-Orozco *et al.*, 2005) y por el hecho de que impactan la dinámica familiar (Rodríguez-Orozco *et al.*, 2008a) y se asocian a días perdidos en la escuela y el trabajo. Es importante mencionar que el asma es la enfermedad crónica de la infancia que más visitas genera a servicios de urgencia en hospitales y que, la rinitis alérgica constituye en nuestro medio un factor de riesgo para el desarrollo de asma (Rodríguez-Orozco *et al.*, 2007b).

La tasa de crecimiento de las alergias respiratorias es alarmante y se considera un fenómeno mundial. El asma y la rinitis alérgica relacionadas con alérgenos fúngicos afectan cerca de 20% de la población en los Estados Unidos de Norte América y otros países industrializados (Gergen *et al.*, 1987; Beezhold *et al.*, 2008). En Europa, un estudio multicéntrico realizado por D'Amato *et al.* (1997), documentó la prevalencia de la alergia respiratoria relacionada con sensibilización a hongos, particularmente a *Alternaria* y *Cladosporium*, desde un 3% en Portugal hasta un 20% en España.

Por medio de las pruebas de hipersensibilidad cutánea inmediata se ha podido sugerir que la sensibilidad a alérgenos fúngicos a nivel mundial va del 3 al 10% (Gergen *et al.*, 1987). La prevalencia de sensibilización a hongos presenta un rango de oscilación importante que depende, en

gran parte, de la metodología empleada para su determinación, del perfil demográfico y sociogenético de la población incluida y de otros factores determinantes como el área geográfica donde se ha centrado el estudio y el tipo de extractos utilizados (Bartra-Tomás, 2003; Horner *et al.*, 1995; Simon-Nobbe *et al.*, 2008).

En un estudio desarrollado para determinar la prevalencia comparada de asma y rinitis alérgica en el que participaron más de 9000 estudiantes de primarias y secundarias públicas del Estado de Michoacán (Rodríguez-Orozco *et al.*, 2007a), se determinó que la prevalencia de asma para los niños de 6 a 11 años fue de 10%, y para los adolescentes de 12 a 16 años de 14%, mientras que los síntomas sugerentes de rinitis alérgica en los niños de 6 a 11 años fue cercana al 40%, y en los adolescentes de 12 a 16 años de 30%. La prevalencia de sibilancias sugerentes de asma encontradas en este estudio fue similar a las reportadas en grandes ciudades mexicanas como Guadalajara (12%) (González *et al.*, 1999) y Veracruz (13%) (Salgado-Gamma *et al.*, 1996).

A la fecha, se desconoce con certeza la contribución de la sensibilización a alérgenos fúngicos al número total de casos con asma y rinitis alérgica, que han reportado los estudios de prevalencia de estas enfermedades alérgicas realizados en nuestro país en los últimos años, y este dato es importante para tomar medidas de control ambiental para el manejo de las alergias en la comunidad y para la adopción de políticas estatales de salud pública, encaminadas a frenar el impacto social y económico de estas enfermedades tan frecuentes.

El objetivo de este trabajo fue determinar la frecuencia de sensibilización a algunos de los géneros de hongos alergénicos que más se han relacionado en México con reacciones de hipersensibilidad en pacientes con asma y rinitis alérgica, en una muestra de pacientes que padecen estas enfermedades en dos regiones: una en Michoacán (Morelia-Pátzcuaro-Uruapan) y otra en los Altos de Jalisco y León-

Guanajuato (Lagos de Moreno-San Juan de los Lagos-León, Guanajuato).

Materiales y métodos

Se estudiaron los pacientes con diagnóstico confirmado de asma y/o rinitis alérgica por un alergólogo y que tuvieran historia clínica completa en el Instituto de Investigación Científica en Temas de Familia, Alergia e Inmunología (ICFAI), ubicado en Morelia, Mich., México. El total de pacientes estudiados fueron 299, de los cuales 165 presentaron diagnóstico de asma y 134 rinitis alérgica, pero en muchos casos coexistieron ambos diagnósticos. Los pacientes fueron asignados a dos grupos; uno en el que se incluyeron a 85 individuos de Michoacán (Morelia, Pátzcuaro-Uruapan) y otro con 214 pacientes de los Altos de Jalisco y León, Guanajuato (Lagos de Moreno, San Juan de los Lagos, León-Gto.). Las poblaciones seleccionadas en un mismo grupo se agruparon sobre la base de factores geográficos comunes. Nuevamente la población total de pacientes se reasignó para cada grupo atendiendo a dos subgrupos según a los años en los que se realizó la prueba de hipersensibilidad cutánea (2004-2006) y (2007- Junio 2009).

Estos periodos de años fueron seleccionados con base en la disponibilidad de estudios epidemiológicos sobre asma y rinitis alérgica, útiles para contrastar la hipótesis de un incremento de la sensibilización a alérgenos fúngicos en población con alergias respiratorias en estos dos períodos y zonas geográficas. El estudio incluyó a todos los pacientes atópicos con alergias respiratorias (asma y rinitis alérgica) en los que se practicó prueba cutánea, de género y edad indistinto y que fueron registrados en las bases de datos del ICFAI. Se excluyeron a pacientes con historia clínica incompleta y aquellos en los que no se confirmó el diagnóstico de asma o rinitis alérgica por un alergólogo.

Todas las pruebas cutáneas fueron realizadas por el

mismo médico especialista en Alergia e Inmunología, el sistema siempre fue por escarificación "Prick Test" y se evaluó la hipersensibilidad inmediata a géneros fúngicos. Se utilizaron extractos alergénicos en una concentración 1:20 p/v (Allerstand), de los géneros fúngicos *Alternaria*, *Aspergillus*, *Candida*, *Cephalosporium*, *Fusarium*, *Helminthosporium*, *Hormodendrium*, *Monilia*, *Mucor*, *Penicillium* y *Rhizopus*

La inoculación de los alérgenos se realizó con lancetas estériles Duotip-Test (Lincoln Diagnostic, Illinois, EUA), empleando la técnica por rotación a 360° para la penetración del alérgeno en la piel de la cara flexora del antebrazo. En todos los casos se emplearon controles positivo [solución de fosfato de histamina (1mg/mL)] y negativo (solución amortiguadora de fosfatos) (Rodríguez-Orozco *et al.*, 2008b). La interpretación de las reacciones cutáneas contra los diferentes alérgenos se basó en las indicaciones del proveedor (Lincoln Diagnostic, Illinois, EUA).

En cuanto al análisis estadístico, se aplicó la prueba de *Chi* cuadrada para analizar las diferencias en prevalencia entre periodos de tiempo y regiones geográficas estudiadas.

Resultados

En Michoacán se realizaron 87 pruebas de las cuales 26 resultaron positivas a alérgenos fúngicos (29.88%). La sensibilización para el periodo 2004-2006 fue de 19.23% y para el periodo 2007-Junio 2009 fue de 80.76%. En los Altos de Jalisco- León Gto se realizaron 125 pruebas, resultando 90 pruebas positivas a algún tipo de alérgeno fúngico (72%). La sensibilización para el periodo 2004-2006 fue de 48.88% y para el periodo 2007-Junio 2009 fue de 51.11%.

Los géneros fúngicos más frecuentemente detectados por las reacciones cutáneas de hipersensibilidad inmediata positivas fueron: *Alternaria* (35.3%), *Mucor* (24.1%), *Aspergillus* (23.2%), *Hormodendrium* (23.2%), *Helminthosporium* (20.6%) y *Candida* (18.9%) (Tabla 1).

En ambas regiones estudiadas fue más frecuente encontrar sensibilidad a dos o más hongos durante el periodo 2004-2006, Michoacán ($\chi^2 = 30.394$, $gl = 3$, $p < 0.001$) y Altos de Jalisco-León, Gto. ($\chi^2 = 31.596$, $gl = 7$, $p < 0.0001$). En cambio para el periodo 2007- Junio 2009, la sensibilización a un hongo fue más frecuente que a más géneros: Michoacán ($\chi^2 = 22.523$, $gl = 5$, $p < 0.0001$) y Altos de Jalisco-León, Gto. ($\chi^2 = 23.624$, $gl = 7$, $p = 0.001$). La sensibilización a alérgenos fúngicos se incrementó en pacientes con alergias respiratorias de la siguiente manera: en Michoacán, en el periodo 2004-2006 fue de 19.23% y en el periodo 2007-Junio 2009 alcanzó 80.76%; mientras que en los Altos de Jalisco-León, Gto. pasó de 48.88% en el periodo 2004-2006 a 51.11% en el periodo 2007-Junio 2009. También se observaron diferencias en cuanto a la frecuencia de géneros fúngicos detectados por las pruebas de hipersensibilidad cutánea positiva entre ambas regiones ($\chi^2 = 154.226$, $gl = 10$, $p < 0.0001$) (Tabla 2).

Para el estado de Michoacán, *Aspergillus*, *Helminthosporium* y *Monilia* fueron los géneros fúngicos más

Tabla 1. Géneros de hongos frecuentemente detectados al aplicar la prueba de hipersensibilidad cutánea inmediata de Prick

Géneros	Porcentaje de pruebas cutáneas positivas entre el total de pruebas realizadas
<i>Alternaria</i>	35.3
<i>Mucor</i>	24.1
<i>Aspergillus</i>	23.2
<i>Hormodendrium</i>	23.2
<i>Helminthosporium</i>	20.6
<i>Candida</i>	18.9
<i>Cephalosporium</i>	12
<i>Fusarium</i>	12
<i>Penicillium</i>	12
<i>Monilia</i>	11.2
<i>Rhizopus</i>	10.9

frecuentemente detectados por la prueba cutánea durante el periodo 2004-2006 y *Helminthosporium*, *Fusarium* y *Cephalosporium* ($\chi^2 = 116.237$, $gl = 9$, $p < 0.001$), para el periodo 2007- Junio 2009. Con respecto a la región de los Altos de Jalisco-León, Gto., *Aspergillus*, *Mucor* y *Alternaria* fueron más frecuentemente detectados durante el periodo 2004-2006 y *Aspergillus*, *Alternaria* y *Candida* ($\chi^2 = 20.560$, $gl = 10$, $p = 0.24$) para 2007- Junio 2009. Además, al comparar las frecuencias relativas de sensibilizaciones a alérgenos fúngicos se encontraron diferencias entre regiones estudiadas ($\chi^2 = 154.226$, $gl = 10$, $p < 0.0001$) (Tabla 3).

En el periodo 2004-2006 sólo se detectó una prueba de hipersensibilidad cutánea inmediata positiva a *Hormodendrium* en un paciente con asma de la región Michoacán, mientras que en el periodo 2007-Junio 2009 los pacientes asmáticos presentaron positivo a *Fusarium* y *Helminthosporium* ($\chi^2 = 27.75$, $gl = 7$, $p < 0.0001$) (Tabla 4).

En el periodo 2004-2006 los géneros que se detectaron con más frecuencia en las pruebas de hipersensibilidad cutánea inmediata positiva en pacientes con asma en la región los Altos de Jalisco-León, Gto. fueron *Penicillium* y *Alternaria* y para el periodo 2007- Junio 2009 fueron *Monilia*, *Alternaria* y *Candida* ($\chi^2 = 183.423$, $gl = 10$, $p < 0.0001$) (Tabla 4).

En el periodo 2004-2006, *Monilia* fue el género más frecuente en las pruebas de hipersensibilidad cutánea inmediata en pacientes con rinitis alérgica de la región Michoacán, y *Rhizopus* para el periodo 2007- Junio 2009 ($\chi^2 = 48.233$, $gl = 9$, $p < 0.001$) (Tabla 4).

En el periodo 2004-2006 los géneros más frecuentemente detectados en pacientes con rinitis alérgica de la región los Altos de Jalisco-León, Gto. fueron: *Penicillium* y *Mucor*; mientras que para el periodo 2007- Junio 2009 fueron *Monilia* y *Candida* ($\chi^2 = 54.150$, $gl = 10$, $p < 0.0001$) (Tabla 4).

Tabla 2. Porcentaje del número de géneros fúngicos encontrados en los individuos que resultaron positivos para la prueba cutánea de Prick para hipersensibilidad inmediata

Número de géneros	Michoacán		Altos de Jalisco-León Gto.	
	2004-2006	2007- 2009*	2004-2006	2007-2009*
1	20(1/5)	52.3(11/21)	30.1(14/44)	52.1(24/46)
2	60(3/5)	33.3(7/21)	36.3(16/44)	19.5(9/46)
3	20(1/5)	9.5(2/21)	11(5/44)	8.6(4/46)
4	---	---	6.8(3/44)	8.6(4/46)
5	---	---	2.2(1/44)	8.6(4/46)
6	---	4.7(1/21)	4.5(2/44)	2.1(1/46)
7	---	---	2.2(1/44)	---
8	---	---	4.5(2/44)	---

*Hasta Junio del año 2009.

Los valores entre paréntesis corresponden al número de casos positivos/casos estudiados.

Tabla 3. Porcentaje de las pruebas positivas por género, distribución por región y año

Género	Michoacán		Altos de Jalisco-León Gto.)	
	2004-2006	2007-2009*	2004-2006	2007-2009*
<i>Aspergillus</i>	60(3/5)	28(6/21)	40.9(18/44)	28.2(13/46)
<i>Alternaria</i>	----	9.5(2/21)	29.5(13/44)	26(12/46)
<i>Candida</i>	----	19(4/21)	18.1(8/21)	21.7(10/46)
<i>Cephalosporium</i>	20(1/5)	14.2(3/21)	13.6(6/44)	8.6(4/46)
<i>Fusarium</i>	----	23.8(5/21)	11.3(5/44)	8.6(4/46)
<i>Helminthosporium</i>	40(2/5)	28.5(6/21)	22.7(10/44)	19.5(9/46)
<i>Hormodendrium</i>	20(1/5)	14.2(3/21)	27.2(12/44)	21.7(10/46)
<i>Monilia</i>	40(2/5)	4.7(1/21)	9.8(3/44)	15.2(7/46)
<i>Mucor</i>	----	19(4/21)	38.6(17/44)	19.5(9/46)
<i>Penicillium</i>	----	----	35(11/44)	8.6(4/46)
<i>Rhizopus</i>	20(1/5)	28.5(6/21)	25(11/44)	8.6(4/46)

*Hasta Junio del año 2009.

Sensibilización a géneros fúngicos en Michoacán comparando el periodo 2004-2006 vs 2007-2009 ($\chi^2 = 116.237$, $gl = 9$, $p < 0.001$). Sensibilización a géneros fúngicos en los Altos de Jalisco-León, Gto. comparando el periodo 2004-2006 vs 2007-2009 ($\chi^2 = 20.560$,

$gl = 10$, $p < 0.024$). Sensibilización a géneros fúngicos entre las regiones de Michoacán vs Altos de Jalisco-León, Gto ($\chi^2 = 154.226$, $gl = 10$, $p < 0.001$). Los valores entre paréntesis corresponden al número de casos positivos/casos estudiados.

Discusión

La concentración atmosférica de esporas fúngicas depende de

distintas variables ambientales como son las estaciones del año, la humedad, el viento y las precipitaciones pluviales.

Cada región geográfica puede presentar una población

fúngica atmosférica diferente, dependiendo en gran medida

Tabla 4. Porcentaje de las pruebas cutáneas positivas a hongos alergénicos y su relación con asma y rinitis alérgica según región y período de tiempo

Género	Michoacán				Altos de Jalisco-León Gto.			
	2004-2006		2007-2009*		2004-2006		2007-2009*	
	asma	rinitis alérgica	asma	rinitis alérgica	asma	rinitis alérgica	asma	rinitis alérgica
<i>Aspergillus</i>	---	7.3(3/41)	12(3/25)	12.1(5/41)	28(7/25)	41.4(17/41)	6(15/25)	39(16/41)
<i>Alternaria</i>	---	---	---	7.4(2/27)	50(6/12)	48.1(13/27)	50(6/12)	44.4(12/27)
<i>Candida</i>	---	---	20(2/10)	19(4/21)	30(3/10)	33.3(7/21)	50(5/10)	47.6(10/21)
<i>Cephalosporium</i>	---	7.1(1/14)	12.5(1/8)	21.4(3/14)	50(4/8)	42.8(6/14)	37.5(3/8)	28.5(4/14)
<i>Fusarium</i>	---	---	42.8(3/7)	23(3/13)	14.2(1/7)	30.7(4/13)	42.8(3/7)	46.1(6/13)
<i>Helminthosporium</i>	7.1(1/14)	4.3(1/23)	28.5(4/14)	21.7(5/23)	28.5(4/14)	39.1(9/23)	35.7(5/14)	39.1(9/23)
<i>Hormodendrium</i>	---	4(1/25)	7.6(1/13)	12(3/25)	53.8(7/13)	40(10/25)	38.4(5/13)	44(11/25)
<i>Monilia</i>	---	15.3(2/13)	---	7.6(1/13)	---	23(3/13)	100(2/2)	53.8(7/13)
<i>Mucor</i>	---	---	13.3(2/15)	10.3(3/29)	40(6/15)	55.1(16/29)	46.6(7/15)	34.4(10/29)
<i>Penicillium</i>	---	---	---	---	66.6(4/6)	71.4(10/14)	33.3(2/6)	28.5(4/14)
<i>Rhizopus</i>	---	4.7(1/21)	25(2/8)	28.5(6/21)	62.5(5/8)	47.6(10/21)	12.5(1/8)	19(4/21)

*Hasta Junio de 2009.

Los valores entre paréntesis corresponden al número de casos positivos/casos estudiados.

de las condiciones climáticas. Los pacientes considerados en este estudio provenían de regiones con climas variables (secos, semisecos y templados húmedos) y probablemente la prevalencia diferencial de sensibilizaciones a alérgenos fúngicos en cada una de estas regiones estuvo asociada a la variable clima, aunque ésta es sólo un factor relacionado y su contribución real en la prevalencia de las alergias respiratorias será mejor definida cuando se aplique un modelo multifactorial. Actualmente nuestro grupo de investigación está enfocado a ello.

Penicillium y *Cladosporium* son los géneros fúngicos más abundantes en ambientes interiores (intradomiciliarios) de Europa y EUA, y *Cladosporium* y *Alternaria* se consideran mohos muy abundantes en ambientes exteriores (Jacob *et al.*, 2002), siendo la humedad y la temperatura los factores determinantes en la concentración de esporas fúngicas intradomiciliarias (Bartra-Tomás, 2003). En este estudio encontramos que los géneros fúngicos más abundantes fueron *Alternaria*, *Mucor*, *Aspergillus*, *Hormodendrium*, *Helminthosporium* y *Candida*.

Las especies fúngicas que mayormente han sido

asociadas con rinitis alérgica corresponden a los géneros *Alternaria*, *Aspergillus*, *Candida*, *Mucor*, *Penicillium* y *Cladosporium* (Muñoz-del-Castillo *et al.*, 2009). Bartra Tomás (2003) estudió el mapa fúngico de la región de Cataluña, España y detectó mayor número de pruebas positivas a *Alternaria* 151 (18.32%), *Aspergillus* 90 (10.92%) y *Penicillium* 47 (5.7%). En nuestro estudio la sensibilización a los géneros *Alternaria*, *Aspergillus* y *Penicillium* fue cerca del doble de la reportada por este autor.

Schonwald (1938) estableció que los pacientes con prueba cutánea positiva a alérgenos fúngicos presentan hasta un 70% de sensibilización al género *Alternaria*, y recientemente se ha determinado que pacientes con asma persistente pueden tener hasta un 90% de pruebas positivas a los géneros fúngicos *Aspergillus* y *Candida*, (Mari *et al.*, 2003; O'Driscoll *et al.*, 2005).

López y Salvaggio (1985) establecieron que los pacientes asmáticos presentan en un 80% de sensibilización a uno o más alérgenos fúngicos, aunque lo más frecuente es la sensibilización a uno o dos géneros fúngicos como ocurrió en este estudio. En un estudio realizado en 1268 niños asmáticos

se encontró que el 38.3% de ellos eran positivos a *Alternaria* en la prueba cutánea de hipersensibilidad inmediata (Eggleston *et al.*, 1998). En relación con los datos obtenidos en esta investigación, se presenta una concordancia con los resultados de estos últimos autores, en cuanto a una alta prevalencia de pruebas positivas al género fúngico *Alternaria* en sujetos con asma, aunque sólo para la región de Jalisco, en los dos periodos de tiempo estudiados y con una prevalencia de 50%, lo que representa un valor mas alto al reportado por Eggleston *et al.* (1998).

La gran variabilidad en los reportes de prevalencia de sensibilización a alérgenos fúngicos depende también de la metodología (principalmente población de estudio, el área geográfica y el tipo de los extractos utilizados y de su disponibilidad), es por eso que resulta muy complicado comparar resultados entre investigaciones similares aún cuando se hayan diseñado con los mismos objetivos epidemiológicos, por lo que cada resultado se deberá analizar primariamente en el contexto de su área geográfica y población determinada (atópica o no).

En este estudio se encontró para Michoacán un incremento de cuatro veces de la sensibilización a géneros de hongos alergénicos en individuos con asma y rinitis alérgica, entre el período 2004-2006 al período 2007- Junio 2009, lo cual resulta alarmante; por lo que actualmente estudiamos otros factores que puedan explicar una sensibilización creciente a alérgenos fúngicos en esta población, entre ellos el acceso a servicios de salud y la participación de la población en programas de detección de alergias en niños. Esto último se relacionaría con el hecho que un mayor número de individuos con síntomas sugerentes de alergias respiratorias acudan a consultas especializadas de alergología y que se realicen pruebas de hipersensibilidad a neuroalérgenos, y que además cada vez acudan pacientes en edades más tempranas a consultas de alergología. Respecto a este estudio, la población evaluada en Michoacán en el período 2007-Junio 2009 tuvo una media 6.5 ± 2.83 años menor respecto a la estudiada en el

período 2004-2006. En cambio, la edad media de las poblaciones evaluadas de los Altos de Jalisco-León, Gto. fueron similares en ambos periodos de estudio, y los pacientes de esta última región no han participado en programas de detección de alergias en niños. En estudios similares realizados por Martínez-Ordaz *et al.* (1997) en individuos con asma de la región de la Comarca Lagunera (Torreón, Matamoros y San Pedro de las Colonias, Coahuila; Gómez Palacio, Durango), los géneros fúngicos que causaron sensibilización con más frecuencia en los individuos estudiados fueron *Candida* (16%), *Helminthosporium* (18%) y *Cephalosporium* (16%).

De acuerdo a los porcentajes obtenidos de asociación entre géneros fúngicos y asma en la región de Michoacán durante el periodo de 2004-2006, nuestros resultados no coinciden los estudios de Martínez Ordaz *et al.* (1997). En los estudios de Schowlad (1938) y López y Salvaggio (1985), *Alternaria* es el principal género fúngico asociado al asma de difícil control. Esta aseveración se refuerza con los datos recientemente reportados de 20 a 25% de sensibilización al género *Alternaria* en individuos con asma (Denning *et al.*, 2006) y de 37% en pacientes con asma de difícil control que requieren hospitalización (O'Driscoll *et al.*, 2005). De acuerdo a los resultados obtenidos de la región de los Altos de Jalisco-León Gto., los géneros que presentaron mayor número de sensibilizaciones en individuos con asma fueron *Penicillium* (2004-2006) y *Monilia* (2007- junio 2009), pero la asociación de estos hongos con el asma ha sido menos estudiada que con el género *Alternaria*.

Debido a las diferencias estadísticamente significativas encontradas entre las dos regiones estudiadas con respecto a la prevalencia de sensibilización a géneros de hongos alergénicos en individuos con asma, se refuerza la necesidad de realizar mapas fúngicos regionales para abordar el tema de la sensibilización diferencial a alérgenos fúngicos.

Por otra parte existe una relación fisiopatológica estrecha entre rinitis alérgica y asma, ambas enfermedades

tienen orígenes comunes y en ambas la exposición y sensibilización a los aeroalergenos resulta importante para la expresión clínica de la enfermedad y para su cronicidad. De acuerdo a Sacre-Hazouri (2006), el 90% de pacientes asmáticos pueden presentar rinitis concomitante.

En el caso de la rinitis alérgica, estudios previos documentados que *Fusarium*, *Penicillium*, *Candida* y *Alternaria* fueron los géneros fúngicos más frecuente entre la población estudiada (Muñoz-del-Castillo *et al.*, 2009). Aún cuando en nuestro estudio estos géneros también se asociaron con una frecuencia alta de reacciones de hipersensibilidad cutánea en pacientes con rinitis alérgica, se amplían las reacciones cutáneas positivas a otros géneros fúngicos no reportados por dichos autores. En un estudio previo realizado por nuestro grupo en pacientes michoacanos con rinitis alérgica (Rodríguez-Orozco *et al.*, 2008b), los géneros fúngicos coinciden con los reportados en el presente estudio

La prevalencia de sensibilización a alérgenos fúngicos varió nuevamente entre las dos regiones estudiadas en sujetos con rinitis alérgica e incluso en la misma región (Michoacán) durante los diferentes periodos estudiados, lo que muestra la temporalidad del fenómeno de la sensibilización alérgica y la necesidad de determinar las causas que provocan estos cambios.

Conclusiones

Existe una sensibilización diferencial a alérgenos fúngicos en individuos con asma y rinitis alérgica provenientes de Michoacán y los Altos de Jalisco-León, Gto., esta sensibilización en período tan corto no sólo obedece a la temporalidad del fenómeno de la sensibilización a alérgenos de hongos, sino también a otras situaciones geográficas, sociodemográficas y genéticas no consideradas en este estudio. Se concluye la necesidad de investigar las causas de este fenómeno con el objetivo de recomendar medidas para

disminuir la incidencia de estas enfermedades tan frecuentes en la población. Se recomienda la realización del mapeo fúngico por regiones, la vigilancia ambiental del número de partículas fúngicas suspendidas en el aire, el estudio de la alergenicidad de especies de hongos en relación con parámetros de la respuesta biológica del huésped y el análisis de variables de interés geográfico con la finalidad de interpretarse los resultados en un modelo multifactorial que permita determinar la contribución de cada uno de estos factores en el fenómeno del incremento de las enfermedades alérgicas respiratorias.

Literatura citada

- Bartra-Tomás, J., 2003. Mapa fúngico y estudio multicéntrico de sensibilización a hongos en Cataluña. *Alergología e Inmunología Clínica* 18:106-111.
- Beezhold, D.H., B.J. Green, F.M. Blachere, D. Schmechel, D.N. Weissman, D. Velickoff, M. B. Hogan, N. W. Wilson, 2008. Prevalence of allergenic sensitization to indoor fungi in West Virginia. *Allergy Asthma and Procedures* 29(1):29-34.
- D'Amato, G., G. Chatzigeorgiou, R. Corsio, D. Gioulekas, L. Jager, S. Jager, K. Kontou-Fili, S. Kouridakis, G. Liccardi, A. Meriggi, A. Palma-Carlos, M.L. Palma-Carlos, A. Pagan Aleman, S. Parmiani, P. Puccinelli, M. Russo, F.ThM. Spiekma, R. Torricelli, B. Wiithrich, 1997. Evaluation of the prevalence of skin prick test positivity to *Alternaria* and *Cladosporium* in patients with suspected respiratory allergy. *Allergy* 52:711-716.
- Denning, D.W., B.R. O'Driscoll, C.M. Hogaboam, P. Bowyer, R.M. Niven, 2006. The link between fungi and severe asthma: a summary of the evidence. *European Respiratory Journal* 27(3):615-626.
- Eggleston, P.A., D. Rosentreich, R. Slavin, F. Malveaux, 1998. Relationship of indoor allergen exposure to skin test sensitivity in inner city asthma. *Journal of Allergy and Clinical Immunology* 102:563-570.
- Gergen, P.J., P.C. Turkeltaub, M.G. Kovar, 1987. The prevalence of allergic skin test reactivity to eight common aeroallergens in the U.S. population: results from the second National Health and Nutrition Examination Survey. *Journal of Allergy and Clinical Immunology* 80:669-679.
- González, J.G., L.E. Becerra, M.A. Arévalo, 1999. Prevalencia del asma bronquial en población escolar en la ciudad de Guadalajara Jalisco México. *Revista Alergia México* 47:18-21.
- Jacob, B., B. Ritz, U. Gehring, A. Koch, W. Bischof, H.E. Wichmann, J. Heinrich, 2002. Indoor exposure to molds and allergic sensitization. *Environmental Health Perspectives* 110:647-653.
- López, M., J.E. Salvaggio, 1985. Mold sensitive asthma. *Clinical Review Allergy* 3:183-196.
- Mari, A., P. Schneider, V. Wally, M. Breitenbach, B. Simo-Nobbe, 2003. Sensitization to fungi: epidemiology, comparative skin test, and IgE reactivity of fungal extracts. *Clinical and Experimental Allergy* 33:1429-1438.
- Martínez-Ordaz, V.A., C.B. Rincón-Castañeda, C. López-Campos, M.

Velasco-Rodríguez, 1997. Hipersensibilidad cutánea en pacientes con asma bronquial de La Comarca Lagunera. *Revista de Alergia México* 44(6):142-145.

- Muñoz-del-Castillo, F., A. Jurado-Ramos, R. Soler, B.L. Fernández-Conde, M.J. Barasona, C. Moreno, F. Guerra, 2009. Fungal sensitization in nasal polyposis. *Journal Investigation in Allergology and Clinical Immunology* 19(1):6-12.
- O'Driscoll, R.B., L. Hopkinson, D.W. Denning, 2005. Mold sensitization allergy is common amongst patients with severe asthma requiring multiple hospital admissions. *BMC Pulmonary Medicine* 5 (4):1-10.
- Rodríguez-Orozco, A.R., A.G. Pérez-Sánchez, J. Cruz-Balandrán, L.A. Hernández-Chávez, V.M. Farías-Rodríguez, H. Ruíz-Vega, 2005. Incremento de la prevalencia acumulada de rinitis alérgica en adolescentes de la ciudad de Morelia, Michoacán, y su relación con satisfacción de sus necesidades vitales y afectivas. *Revista Alergia México* 52(4):159-163.
- Rodríguez-Orozco, A.R., A.G. Pérez-Sánchez, S.A. Cardoso-Alonso, A. Reyes-Retana, 2007a. Prevalencia comparada de asma y rinitis alérgica entre niños y adolescentes michoacanos provenientes de escuelas públicas de Morelia. *Revista de Investigación Clínica* 59(1):90-92.
- Rodríguez-Orozco, A.R., A.G. Pérez-Sánchez, S.A. E. Núñez-Aguilar, J. Cruz-Balandrán, E. Valencia-Barajas, 2007b. Factores que

determinan el mal pronóstico y la exacerbación del asma en niños que asisten a la consulta de alergología pediátrica. *Revista Cubana de Pediatría (on line)*. 79 (1): 0-0.

- Rodríguez-Orozco, A.R., G. Kanán-Cedeño, M.E. Vázquez-Romero, A. León-Gutiérrez, C.E. Barbosa-Sánchez, R.G. Tejeda-Cárdenas, 2008a. Perfil organizativo funcional de la familia nuclear psicopatológica con un hijo asmático. *Salud Mental* 31(1): 63-68.
- Rodríguez-Orozco, A.R., E. Vargas-Villegas, L. Tafolla-Muñoz, H. Ruiz-Reyes, L.A. Hernández-Chávez, S. Vázquez-Garcidueñas, 2008b. Géneros fúngicos de pacientes con rinitis alérgica y su relación con la prueba de hipersensibilidad subcutánea de Prick. *Revista Mexicana de Micología* 28:89-94.
- Salgado-Gamma, J.I., I. Symes-García, 1996. Prevalencia del asma: encuesta en una población escolar Coahuila de Zaragoza, Veracruz, México. *Revista Alergia México* 43:80-83.
- Sacre-Hazouri, J.A., 2006. Rinitis alérgica: enfermedad coexistente y complicaciones. Revisión y análisis. *Revista Alergia México* 53(1):9-29.
- Schonwald, P., 1938. Allergic molds in the Pacific Northwest. *Journal of Allergy* 9:175-179.
- Simon-Nobbe, B., U. Denk, V. Pöll, R. Rid, M. Breitenbach, 2008. The spectrum of fungal allergy. *Journal of Allergy and Clinical Immunology* 145:58-86.