

Allergy to food in adults with allergic respiratory diseases: prevalence and clinical manifestations

Alergia a alimentos en adultos con enfermedades respiratorias alérgicas: prevalencia y manifestaciones clínicas

Tonatiuh Ramses Bedolla-Pulido,¹ Martín Bedolla-Barajas,¹ Benjamín Uribe-Cota,¹ Tania González-Mendoza,¹ Jaime Morales-Romero,² Juan Mariscal-Castro³

Abstract

Background: Food allergy is considered a typical problem in the pediatric population, however, cases occur in adults more frequently.

Objective: To determine the prevalence of food allergy in patients with allergic rhinitis and asthma; as well as the foods and symptoms most related to said problem.

Methods: Through a cross-sectional study, the information of 257 adults with asthma or allergic rhinitis was analyzed. The information related to food allergy was obtained through a standardized interview; the confidence intervals (CI) were calculated for 95% proportions.

Results: The prevalence of food allergy was 17.5% (95% CI = 13.3% to 22.6%). The main foods that caused symptoms were soy, shrimp, almonds, avocado and peanuts. The majority of patients who were allergic to a single food were 35.6%, two foods were 17.8% and three foods were 17.8%. The most frequent affections of food allergy were oral (62.2%): itching of the pharynx, tongue and palate; respiratory (26.7%), dyspnea and sneezing; and skin (26.7%), itching and hives.

Conclusions: Food allergy in adults with asthma or allergic rhinitis is a common problem. Oral symptoms are the main ailments in this type of patients and are mainly caused by soy.

Keywords: Food allergy; Adult; Asthma; Allergic rhinitis

Este artículo debe citarse como: Bedolla-Pulido TR, Bedolla-Barajas M, Uribe-Cota B, González-Mendoza T, Morales-Romero J, Mariscal-Castro J. Alergia a alimentos en adultos con enfermedades respiratorias alérgicas: prevalencia y manifestaciones clínicas. Rev Alergia Mex. 2019;66(1):1-8

ORCID

Tonatiuh Ramses Bedolla-Pulido, 0000-0002-5292-0728; Martín Bedolla-Barajas, 0000-0003-4915-1582; Benjamín Uribe-Cota, 0000-0002-5946-960X; Tania González-Mendoza, 0000-0003-4121-0293; Jaime Morales-Romero, 0000-0002-1492-1797; Juan Mariscal-Castro, 0000-0002-7907-5309

¹Hospital Civil de Guadalajara Dr. Juan I. Menchaca, Servicio de Alergia e Inmunología Clínica, Guadalajara, México

²Universidad Veracruzana, Instituto de Salud Pública, Veracruz, Veracruz, México

³Universidad de Guadalajara, Centro Universitario de Ciencias de la Salud, Guadalajara, Jalisco, México

Correspondencia: Martín Bedolla Barajas.
drmbedbar@gmail.com

Recibido: 2018-06-13

Aceptado: 2018-12-10

DOI: 10.29262/ram.v66i1.400



Resumen

Antecedentes: La alergia a alimentos se considera un problema típico de la población pediátrica, sin embargo, los adultos se ven afectados cada vez con mayor frecuencia.

Objetivo: Determinar la prevalencia de alergia a los alimentos en pacientes con rinitis alérgica y asma, así como los alimentos y los síntomas más relacionados con este problema.

Métodos: Mediante un estudio transversal se analizaron los datos de 257 adultos con asma o rinitis alérgica. La información relacionada con la alergia a los alimentos se obtuvo por entrevista estandarizada. Se calcularon intervalos de confianza (IC) a 95 % para proporciones.

Resultados: La prevalencia de alergia a alimentos fue de 17.5 % (IC 95 % = 13.3-22.6). Soya, camarón, almendra, aguacate y cacahuete fueron los alimentos que principalmente provocaron molestias; 35.6 % de los pacientes fue alérgico a un alimento, 17.8 % a dos y 17.8 % a tres. Las manifestaciones más frecuentes fueron las orales (62.2 %), prurito en faringe, lengua y paladar; las respiratorias (26.7 %), disnea y estornudos; y las cutáneas (26.7 %), comezón y ronchas.

Conclusiones: La alergia a alimentos en adultos con asma o rinitis alérgica es un problema frecuente. Los síntomas orales son la principal molestia en este tipo de pacientes y principalmente son provocados por la soya.

Palabras clave: Alergia a alimentos; Adulto; Asma; Rinitis alérgica

Antecedentes

En la población adulta con enfermedades respiratorias alérgicas, asma y rinitis alérgica, se observan prevalencias variables de alergia a alimentos, que van de 5 % a más de 50 %.^{1,2,3} Análogamente, la frecuencia de sensibilización alérgica a los alimentos también muestra amplias variaciones.⁴

Los mecanismos fisiopatológicos implicados en la alergia alimentaria incluyen la respuesta mediada por IgE, el tipo más frecuente; esta ocurre poco tiempo después del consumo del alimento responsable; las manifestaciones clínicas incluyen el síndrome de la alergia oral y la anafilaxia. En la reacción alérgica no mediada por IgE, las células T reaccionan con los alérgenos alimentarios, lo que induce la liberación de mediadores inflamatorios y se asocia con trastornos como la enterocolitis y la enfermedad celíaca. Un mecanismo menos frecuente incluye tanto a la IgE como a las células, que se observa tanto en dermatitis atópica, como gastroenteritis y esofagitis eosinofílica.^{5,6}

Durante años se ha discutido la relación entre la alergia alimentaria y la exacerbación de las enfermedades respiratorias alérgicas,^{7,8,9} pero hasta el momento no se ha identificado un mecanismo patogénico común.² Recientemente se observó que los pacientes con asma y sensibilización a alimentos expresan mayor cantidad de productos inflamatorios.¹⁰

Los alimentos que mayormente desencadenan síntomas en los adultos son diversos y dependen, en gran medida, de la disponibilidad para su consumo, las preferencias y aversiones, así como de los hábitos culturales de las diferentes sociedades. En Brasil destacaron las frutas, la leche de vaca y los mariscos;¹¹ en Suecia, las avellanas, la manzana y el kiwi;² en Corea del Sur, los crustáceos, las frutas y los granos;¹² en México, el camarón, la leche de vaca y el pescado.¹³

Con estos antecedentes y debido a la cantidad limitada de estudios relacionados con alergia a alimentos en población adulta, nos planteamos como objetivo identificar la prevalencia de alergia a los alimentos en un grupo de pacientes adultos con enfermedades alérgicas, asma y rinitis alérgica; se describieron los alimentos y los síntomas que más frecuentemente se relacionaron.

Método

Se efectuó un estudio epidemiológico con diseño transversal descriptivo, adecuado para identificar la prevalencia de alergia a los alimentos en adultos con enfermedades alérgicas, asma y rinitis alérgica. De abril de 2017 a abril de 2018 se incluyeron personas ≥ 16 años, residentes de la zona metropolitana de Guadalajara, México. Se consideró una prevalencia a

estimar de 20 %, lo que indicó un tamaño de muestra mínimo de 246 sujetos (con un nivel de confianza de 95 % y con un error ± 5 % de la prevalencia calculada). Ante la imposibilidad de tener un marco muestral se realizó un muestreo de pacientes consecutivos que acudieron por primera vez a un servicio de alergología por sospecha de enfermedad alérgica mediada por IgE. Si bien el muestreo de casos consecutivos no es aleatorio, se aproxima a un muestreo probabilístico, en el que la voluntad del investigador no influye en la selección de sujeto. Se excluyeron los pacientes con dermatofismo y las mujeres embarazadas. La información de edad, sexo y enfermedades que motivaron las pruebas cutáneas (asma o rinitis alérgica) también fue registrada. Convencionalmente en el servicio donde se efectuó la investigación, a los pacientes con reactividad cutánea al menos a uno de los aeroalérgenos probados se les realizan pruebas cutáneas a alimentos; cuando estas son positivas, en la misma visita médica se interroga acerca de síntomas relacionados con el consumo del alimento sensibilizante.

Para la determinación de sensibilización a aeroalérgenos y alimentos se realizaron pruebas por punción cutánea, efectuadas e interpretadas por un mismo alergólogo. Previamente los pacientes habían recibido la indicación de suspender el uso de antihistamínicos al menos una semana antes de realizar el procedimiento. Los alérgenos se utilizaron en presentación glicerizada, en una concentración peso/volumen de 1:20; la histamina y la glicerina sirvieron como control positivo y negativo, respectivamente. Los pacientes fueron expuestos a los pólenes de 10 malezas, cuatro pastos, 13 árboles, cinco alérgenos considerados de interiores (*Dermatophagoides farinae*, *Dermatophagoides pteronyssinus*, mezcla de *Blatella germanica* y *Periplaneta americana*, epitelio de gato y epitelio de perro) y a una mezcla de plumas. Se incluyeron los siguientes alimentos: aguacate, almendra, cacahuate, camarón, durazno, fresa, kiwi, mango, manzana, melón, nuez, papaya, pera, piña, plátano, soya, tomate y zanahoria.

Los aeroalérgenos fueron situados sobre las regiones volares de los antebrazos de los pacientes y entonces se realizó una punción con una lanceta estandarizada (Hollister-Stier®). La interpretación de las pruebas se hizo después de 15 minutos, se consideraron como positivas cuando el tamaño de la pápula de al menos un aeroalérgeno fue ≥ 3 mm en comparación con el control negativo.¹⁴ Los alérge-

nos procedentes de alimentos fueron situados en la cara lateral de uno de los brazos.

Definiciones

Se consideró la existencia de alergia a alimentos cuando se obtuvo una prueba cutánea positiva al menos a uno de los alérgenos de alimentos probados y la presencia de los síntomas identificados por una entrevista estandarizada, en las siguientes dos horas posteriores al consumo del alimento.¹⁵

Se determinó como asma a la presencia de dos o más de los siguientes síntomas: sibilancias, tos (preferentemente paroxística y nocturna), sensación de opresión del tórax o disnea.¹⁶ Además, los pacientes debían tener una espirometría forzada que indicara obstrucción reversible al flujo aéreo.

La rinitis alérgica se definió por rinorrea acuosa, obstrucción nasal, prurito nasal y estornudos posteriores a la exposición a aeroalérgenos.¹⁷

Análisis estadístico

Se utilizó estadística descriptiva (principalmente frecuencia de alergia a) e inferencial (intervalos de confianza a 95 % para proporciones); también se registraron los síntomas y los alimentos relacionados con el consumo de alimentos como frecuencias y proporciones. El procesamiento de los datos se hizo con el programa SPSS versión 20.0 (IBM, Armonk, New York, Estados Unidos).

Resultados

Se incluyeron 257 pacientes, 45 fueron alérgicos a alimentos, para una prevalencia global de 17.5 % (IC 95 % = 13.3-22.6). En este grupo, la edad media fue de 34.8 ± 15.9 años, 80 % del sexo femenino y casi 60 % padecía rinitis alérgica; los aeroalérgenos que más frecuentemente sensibilizaron a los pacientes fueron los pólenes de los árboles y los ácaros del polvo casero (cuadro 1).

En general, la soya, el camarón y la almendra fueron los alimentos que más ocasionaron síntomas de alergia; los menos frecuentes fueron la nuez, la fresa y la papaya (cuadro 2). La mayoría de los pacientes fueron alérgicos a un alimento, 16 de 45 (35.6 %), mientras que la frecuencia de alergia a dos, tres y cinco alimentos se observó en ocho de 45 (17.8 %).

En cuanto a la frecuencia de síntomas relacionados con la alergia alimentaria, los más relevantes fueron los que involucraban el sistema gastrointestinal y

Cuadro 1. Características clínicas de 45 pacientes con alergia alimentaria

Edad en años (media ± DE)	34.8 ± 15.9	
	n	%
Sexo femenino	36	80.0
Enfermedad alérgica		
Rinitis alérgica	26	57.8
Asma	11	24.4
Asma + rinitis alérgica	8	17.8
Sensibilización alérgica		
Pólenes de árboles	31	68.9
Ácaros del polvo casero	30	66.7
Pólenes de malezas	23	51.1
Cucaracha	23	51.1
Pólenes de pastos	21	46.7
Epitelio de gato	19	42.2
Hongos	13	28.9
Epitelio de perro	11	24.4
Plumas	6	13.3

de ellos los orales (prurito en la faringe, la lengua y el paladar) (cuadro 3). Les siguieron las molestias respiratorias (disnea y estornudos) y las cutáneas (prurito corporal y ronchas). El cuadro 4 muestra los síntomas relacionados con el consumo de alimentos de acuerdo con la enfermedad respiratoria alérgica: en el asma y la rinitis alérgica predominaron los síntomas orales, seguidos de los cutáneos; en el asma combinada con rinitis alérgica sobresalieron los síntomas respiratorios y los orales.

Los principales alimentos relacionados con los síntomas orales fueron soya, almendra, camarón, manzana y melón (cuadro 5); con las molestias respiratorias fueron camarón, plátano, aguacate, almendra y durazno; con los síntomas cutáneos fueron camarón, jitomate, aguacate, kiwi y almendra.

Discusión

En este estudio, casi uno de cada cinco pacientes adultos con enfermedad respiratoria alérgica y sensibilizados a aeroalérgenos manifestó síntomas tras el consumo de alimentos.

En términos generales, la prevalencia exacta de la alergia alimentaria en la población con enfermedades respiratorias alérgicas no es conocida. Esto se puede deber a los métodos que se utilizan para su detección, la frecuencia de consumo y la disponibilidad de los alimentos, así como a la predisposición genética, entre otros factores. Casi 20 % de los pacientes con asma o rinitis alérgica presentó síntomas después del consumo de alimentos. Un estudio mostró una prevalencia de alergia alimentaria cuatro veces menor que la nuestra;¹ en otra investigación, la prevalencia fue de aproximadamente 10 %;³ sin embargo, en ambas investigaciones, los autores utilizaron pruebas de reto oral para la detección de la alergia, por lo que las discrepancias pueden ser atribuidas a lo anterior. Estos hallazgos contrastan notoriamente con los obtenidos en un estudio poblacional, en el que más de 50 % de los pacientes aseveró tener síntomas tras el consumo de alimentos.²

Desde hace varios años se ha teorizado sobre la posibilidad de que los alimentos exacerben y continúen las molestias respiratorias.^{8,9} Recientemente

Cuadro 2. Frecuencia de alimentos que ocasionaron síntomas en 45 personas con alergia alimentaria

Alimento	n	%	Alimento	n	%
Soya	16	35.6	Plátano	6	13.3
Camarón	16	35.6	Piña	6	13.3
Almendra	11	24.4	Zanahoria	6	13.3
Manzana	10	22.2	Kiwi	6	13.3
Aguacate	9	20.0	Mango	5	11.1
Melón	8	17.8	Pera	4	8.9
Cacahuete	7	15.6	Nuez	4	8.9
Durazno	7	15.6	Fresa	3	6.7
Jitomate	6	13.3	Papaya	1	2.2

se demostró que los pacientes con asma y sensibilizados a alimentos tenían mayores concentraciones de fracción exhalada de óxido nítrico, proteína catiónica de los eosinófilos y periostina,¹⁰ lo que ha llevado a considerar que una intervención dietética puede coadyuvar en un mejor control del asma. En nuestro estudio parece poco probable que los síntomas de los pacientes hayan sido desencadenados por el consumo de un alimento, pues las molestias que predominaron fueron mayormente de origen secundario, quizá compatibles con el síndrome de la alergia oral, el cual implica la reactividad cruzada entre la sensibilización a los pólenes y el consumo de ciertos alimentos. La excepción fueron los pacientes con asociación de asma y rinitis alérgica, en quienes los síntomas que predominaron fueron los respiratorios (disnea, estornudos y rinorrea); fue difícil diferenciar entre la posibilidad de una reacción anafiláctica y la exacerbación de los síntomas, ambas inducidas por alimentos. Por otro lado, no se detectaron casos de anafilaxia.

En esta investigación, los principales alimentos asociados con los síntomas de alergia fueron la soya y el camarón. En algunas partes del mundo, en población no seleccionada, la prevalencia de alergia a la soya fue de 0.1 %;¹⁸ en cambio, en población pakistaní, la frecuencia fue de 12 %.³ En México, estudios de percepción realizados en adultos no han mostrado evidencia de alergia a este producto.^{13,19} Interesantemente, durante la entrevista pudimos identificar que los pacientes no conocían de primera intención la fuente de consumo de la soya; no fue hasta que específicamente se les cuestionó por el consumo de productos que podían contenerla, que lograron señalar a la soya como la responsable de los síntomas. Respecto a los camarones, estudios previos realizados en México han evidenciado que son uno de los principales desencadenantes de hipersensibilidad a alimentos en adultos.^{20,21}

Cuadro 3. Síntomas más frecuentes en 45 pacientes con alergia a alimentaria

Síntomas	n	%
Intestinales	33	73.3
Orales	28*	62.2
Prurito faríngeo	21	46.7
Prurito en la lengua	13	28.9
Prurito palatino	11	24.4
Prurito de labios	10	22.2
Edema de labios	6	13.3
Dolor faríngeo	1	2.2
Úlceras orales	1	2.2
Intestinales bajos	5*	15.1
Dolor abdominal	3	6.7
Distensión abdominal	3	6.7
Diarrea	1	2.2
Constipación	1	2.2
Náuseas	1	2.2
Respiratorios	12*	26.7
Disnea	7	15.6
Estornudos	4	8.9
Rinorrea	3	6.7
Cutáneos	12*	26.7
Prurito corporal	9	20.0
Ronchas	7	15.6
Zonas de edemas	3	6.7

*Algunos pacientes manifestaron más de un síntoma.

Dada su presencia en todo el mundo, se indagó específicamente sobre la alergia al cacahuete, la cual se registró en siete de los 257 pacientes, lo que representa una prevalencia de 2.7 %; en India, mediante

Cuadro 4. Frecuencia de síntomas de acuerdo con la enfermedad alérgica respiratoria en 45 pacientes

Síntomas	Asma (n = 11)		Rinitis alérgica (n = 26)		Asma + rinitis alérgica (n = 8)	
	n	%	n	%	n	%
Intestinales	9	81.8	19	73.1	5	62.5
Orales	6	54.5	17	65.4	5	62.5
Cutáneos	1	9.1	8	30.8	3	37.5
Respiratorios	0	0	6	23.1	6	75.0

Cuadro 5. Frecuencia de alimentos relacionados con los síntomas en 45 pacientes con alergia alimentaria

	Síntomas							
	Orales (n = 28)		Respiratorios (n = 12)			Cutáneos (n = 12)		
Alimento	n	%	Alimento	n	%	Alimento	n	%
Soya	13	46.4	Camarón	4	33.3	Camarón	6	50.0
Almendra	10	35.7	Plátano	4	33.3	Jitomate	4	33.3
Camarón	9	32.1	Aguacate	3	25.0	Aguacate	3	25.0
Manzana	8	28.6	Almendra	3	25.0	Kiwi	3	25.0
Melón	7	25.0	Durazno	3	25.0	Almendra	2	16.7
Kiwi	6	21.4	Jitomate	3	25.0	Plátano	2	16.7
Aguacate	5	17.9	Manzana	3	25.0	Soya	2	16.7
Cacahuete	5	17.9	Cacahuete	2	16.7	Cacahuete	1	8.3
Durazno	5	17.9	Kiwi	2	16.7	Durazno	1	8.3
Pera	4	14.3	Nuez	2	16.7	Fresa	1	8.3

pruebas de reto oral se encontró una cifra similar a la nuestra.¹ En niños mexicanos con enfermedades alérgicas se registró una prevalencia de alergia al cacahuete superior a 3 %.²² En resumen, la disponibilidad de alimentos, los hábitos y las costumbres respecto al consumo de alimentos son factores que contribuyen a la diversidad de los alimentos relacionados con la alergia alimentaria.

En los pacientes con alergia a alimentos, los síntomas orales se relacionaron principalmente con la ingesta de soya, almendra y camarón. Si bien pudiera argumentarse que estas molestias están relacionadas con el síndrome de la alergia oral, los alimentos difieren notoriamente de los identificados en dicha entidad clínica, como las verduras y frutas, pera, manzana o durazno, por citar algunos.^{23,24,25} Por tal razón, proponemos la existencia de dos fenotipos del síndrome de la alergia oral: uno en el cual los síntomas orales están relacionados con alimentos que proceden de plantas, pero que además pueden ser producidos por mariscos o productos lácteos, y otro en el que las molestias se desencadenan principalmente por la ingesta de frutas y verduras.²⁶

En este estudio no fue posible realizar reto oral para establecer el diagnóstico de alergia a alimentos, debido a que esta prueba posee diversos problemas y dificultades que limitan su uso rutinario en la práctica clínica;²⁷ en su lugar, decidimos realizar una entrevista detallada, la cual relacionaba la presencia

de síntomas después de la ingesta de cada alimento con la sensibilización alérgica. En nuestra opinión, esta parece ser una técnica práctica y confiable. Tampoco se realizaron pruebas por punción cutánea con alimentos frescos. Otra limitación tuvo que ver con el escaso número de alérgenos de alimentos probados; no se incluyeron pescado o trigo, entre otros, los cuales han mostrado ser un problema en algunas poblaciones. También es importante aclarar que los extractos comerciales de alimentos pierden su capacidad antigénica rápidamente,²⁸ lo que podría reflejarse en menor frecuencia de sensibilización alérgica en los pacientes y, en consecuencia, menor frecuencia de alergia a alimentos. Finalmente, se tiene que considerar que mediante la entrevista dirigida no se preguntó por síntomas tardíos provocados por los alimentos.

En resumen, casi la mitad de los pacientes con enfermedades respiratorias alérgicas sensibilizados a alimentos manifiesta síntomas tras el consumo del alimento sensibilizador. Alimentos como la soya, el camarón o la almendra son los principales agentes que desencadenan los síntomas alérgicos, sobre todo a nivel oral.

Agradecimientos

A Miguel Arturo Segura Delgadillo, médico especialista en pediatría y alergia e inmunología clínica por haber fortalecido nuestro trabajo con sus comentarios.

Referencias

1. Kumar R, Kumari D, Srivastava P, Khare V, Fakhr H, Arora N, et al. Identification of IgE-mediated food allergy and allergens in older children and adults with asthma and allergic rhinitis. *Indian J Chest Dis Allied Sci.* 2010;52(4):217-224.
2. Rentzos G, Johanson L, Sjölander S, Telemo E, Ekerljung L. Self-reported adverse reactions and IgE sensitization to common foods in adults with asthma. *Clin Transl Allergy.* 2015;5:25. DOI: 10.1186/s13601-015-0067-6
3. Inam M, Shafique RH, Roohi N, Irfan M, Abbas S, Ismail M. Prevalence of sensitization to food allergens and challenge proven food allergy in patients visiting allergy centers in Rawalpindi and Islamabad, Pakistan. *Springerplus.* 2016;5(1):1330. DOI: 10.1186/s40064-016-2980-0
4. Burney PG, Potts J, Kummeling I, Mills EN, Clausen M, Dubakiene R, et al. The prevalence and distribution of food sensitization in European adults. *Allergy.* 2014;69(3):365-371. DOI: 10.1111/all.12341
5. Valle-Rodríguez I, Huerta-López JG, Huerta-Hernández RE. Alergia a alimentos. *Alerg Asma Inmunol Pediatr.* 2017;26(1):5-15. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/alergia/al-2017/al171b.pdf>
6. Wasserman S, Watson W. Food allergy. *Allergy Asthma Clin Immunol.* 2011;7(Suppl 1):S7. DOI: 10.1186/1710-1492-7-S1-S7
7. Ramesh M, Lieberman JA. Adult-onset food allergies. *Ann Allergy Asthma Immunol.* 2017;119(2):111-119. DOI: 10.1016/j.anai.2017.05.014
8. James JM. Respiratory manifestations of food allergy. *Pediatrics.* 2003;111 (6 Pt 3):1625-1630. Disponible en: https://pediatrics.aappublications.org/content/111/Supplement_3/1625.long
9. Pénard-Morand C, Raheison C, Kopferschmitt C, Caillaud D, Lavaud F, Charpin D, et al. Prevalence of food allergy and its relationship to asthma and allergic rhinitis in schoolchildren. *Allergy.* 2005;60(9):1165-1171. DOI: 10.1111/j.1398-9995.2005.00860.x
10. Patelis A, Alving K, Middelveld R, James A, Ono J, Ohta S, et al. IgE sensitization to food allergens and airborne allergens in relation to biomarkers of type 2 inflammation in asthma. *Clin Exp Allergy.* 2018;48(9):1147-1154. DOI: 10.1111/cea.13165.
11. Silva LA, Silva AF, Ribeiro ÂC, Silva AO, Vieira FA, Segundo GR, et al. Adult food allergy prevalence: reducing questionnaire bias. *Int Arch Allergy Immunol.* 2016;171(3-4):261-264. DOI: 10.1159/000453036
12. Lee SH, Ban GY, Jeong K, Shin YS, Park HS, Lee S, et al. A retrospective study of Korean adults with food allergy: differences in phenotypes and causes. *Allergy Asthma Immunol Res.* 2017;9(6):534-539.
13. Bedolla-Barajas M, Bedolla-Pulido TR, Camacho-Peña AS, González-García E, Morales-Romero J. Food hypersensitivity in Mexican adults at 18 to 50 years of age: a questionnaire survey. *Allergy Asthma Immunol Res.* 2014;6(6):511-516. DOI: 10.4168/aaair.2014.6.6.511
14. Van Kampen V, De Blay F, Folletti I, Kobierski P, Moscato G, Olivieri M, et al. EAACI position paper: skin prick testing in the diagnosis of occupational type I allergies. *Allergy.* 2013;68(5):580-584. DOI: 10.1111/all.12120
15. Sicherer SH, Muñoz-Furlong A, Godbold JH, Sampson HA. US prevalence of self-reported peanut, tree nut, and sesame allergy: 11-year follow-up. *J Allergy Clin Immunol.* 2010;125(6):1322-1326. DOI: 10.1016/j.jaci.2010.03.029
16. Larenas-Linnemann D, Salas-Hernández J, Vázquez-García JC, et al. Guía mexicana del asma 2017: GUIAMA 2017. *Rev Alerg Mex.* 2017;64(Supl 1):s11-s128. Disponible en: <http://revistaalergia.mx/ojs/index.php/ram/article/view/272/406>
17. Brożek JL, Bousquet J, Agache I, Agarwal A, Bachert C, Bosnic-Anticevich S, et al. Allergic RHINITIS and its Impact on Asthma (ARIA) guidelines-2016 revision. *J Allergy Clin Immunol.* 2017;140(4):950-958. DOI: 10.1016/j.jaci.2017.03.050
18. Osterballe M, Mortz CG, Hansen TK, Andersen KE, Bindslev-Jensen C. The prevalence of food hypersensitivity in young adults. *Pediatr Allergy Immunol.* 2009;20(7):686-692. DOI: 10.1111/j.1399-3038.2008.00842.x

19. Puente-Fernández C, Maya-Hernández RL, Flores-Merino MV, Romero-Figueroa MS, Bedolla-Barajas M, Domínguez García MV. Self-reported prevalence and risk factors associated with food hypersensitivity in Mexican young adults. *Ann Allergy Asthma Immunol.* 2016;116(6):523-527. DOI: 10.1016/j.anai.2016.03.010
20. Bedolla-Barajas M, Bedolla-Pulido TR, Macriz-Romero N, Morales-Romero J, Robles-Figueroa M. Prevalence of peanut, tree nut, sesame, and seafood allergy in Mexican adults. *Rev Invest Clin.* 2015;67(6):379-386. Disponible en: http://clinicalandtranslationalinvestigation.com/files/ric_2015_67_6_379-386.pdf
21. Domínguez-García MV, Flores-Merino MV, Puente-Fernández C, Morales-Romero J, Bedolla-Barajas M. Self-reported prevalence of clinical features of allergy to nuts and seeds, and seafood in university students. *Asia Pac Allergy.* 2018;8(2):e19. DOI: 10.5415/APALLERGY.2018.8.E19
22. Bedolla-Barajas M, Alcalá-Padilla G, Morales-Romero J, Camacho Fregoso J, Rivera Mejía V. Peanut allergy in Mexican children: What is the effect of age at first consumption? *Iran J Allergy Asthma Immunol.* 2016;15(1):53-61.
23. Cuesta-Herranz J, Lázaro M, Figueredo E, Igea JM, Umpiérrez A, De las Heras M. Allergy to plant-derived fresh foods in a birch- and ragweed-free area. *Clin Exp Allergy.* 2000;30(10):1411-1416. DOI: 10.1046/j.1365-2222.2000.00868.x
24. Gotoda H, Maguchi S, Kawahara H, Terayama Y, Fukuda S. Springtime pollinosis and oral allergy syndrome in Sapporo. *Auris Nasus Larynx.* 2001;28:S49-S52. DOI: 10.1016/S0385-8146(01)00070-0
25. Rodríguez-Mireles KA, Gaspar-López A, López-Rocha EG, Del Rivero-Hernández L, Segura-Méndez NH. Oral allergy syndrome in adults of a third level hospital. *Rev Alerg Mex.* 2014;61(2):65-72. DOI: 10.29262/ram.v61i2.28
26. Bedolla-Barajas M, Bedolla-Pulido TR, Flores-Merino MV, Jiménez-Rosales A, Domínguez-García MV. Oral allergy syndrome amongst young Mexicans: prevalence and associated factors. *Eur Ann Allergy Clin Immunol.* 2019;51(1):15-20. DOI: 10.23822/EurAnnACI.1764-1489.59
27. Asero R, Fernández-Rivas M, Knulst AC, Buijnzeel-Koomen CA. Double-blind, placebo-controlled food challenge in adults in everyday clinical practice: a reappraisal of their limitations and real indications. *Curr Opin Allergy Clin Immunol.* 2009;9(4):379-385. DOI: 10.1097/ACI.0b013e32832d9049
28. Zivanovic M, Atanasković-Marković M, Medjo B, Gavrović-Jankulović M, Smiljanić K, Tmušić V, et al. Evaluation of food allergy in children by skin prick tests with commercial extracts and fresh foods, specific IgE and, open oral food challenge: our five years' experience in food allergy work-up. *Iran J Allergy Asthma Immunol.* 2017;16(2):127-132.