

LAS CUCARACHAS DOMESTICAS COMO INDUCTORAS DE ALERGIA

DESCRIPTORES: *Cucaracha* - *Periplaneta* - *Alergia* - *Asma* - *Rinitis* - *Alergeno*.

Olger Calderón A.*

Resumen:

Las cucarachas domésticas son insectos que pueden producir grandes infestaciones en las viviendas humanas. Detritos provenientes de estos insectos (heces, vómitos y fragmentos de exoesqueleto) aportan alérgenos al polvo doméstico. Por esta razón las cucarachas han sido relacionadas con la inducción de problemas alérgicos. En esta revisión se informa acerca del papel que estos artrópodos pueden jugar como inductores de alergia, así como de los diferentes alérgenos que han sido identificados en estos insectos.

Introducción

Las cucarachas son insectos incluidos dentro del orden Blattodea y constituye un grupo de artrópodos muy abundante. Actualmente se conocen alrededor de 3500 especies, de las cuales sólo un 1% colonizan el domicilio humano⁽³⁶⁾. En Estados Unidos de América la cucaracha que representa la principal peste intradomiciliar es *Blattella germanica*, mientras que la predominante en el Reino Unido es *Blatta orientalis* (Cornwell 1977). En Costa Rica no se conoce con certeza cuál es la prevalencia real de las cucarachas intradomiciliares; sin embargo, varios autores señalan como las más frecuentes a *Periplaneta americana*, *Periplaneta australasiae*, *Blattella germanica* y *Leucophaea maderae*^(11,40).

Las cucarachas han sido ampliamente estudiadas en cuanto al papel que desempeñan como vectores mecánicos de microorganismos. Se ha visto que patógenos como virus (virus Polio), bacterias entéricas (*Salmonella*, *Shigella*, *Vibrio*, etc), protozoarios (*Entamoeba histolytica*, *Giardia lamblia*, *Toxoplasma gondii*, etc.), hongos y huevecillos de helmintos son transmitidos eficientemente por la cucarachas^(11,13,26,32,36,37,40).

En las últimas tres décadas las cucarachas han sido implicadas en la inducción de problemas alérgicos, lo que hace que estos insectos tomen una nueva importancia en la biomedicina.

Reacciones Alérgicas.

Algunos cuadros como asma bronquial, rinitis, dermati-

tis y algunas conjuntivitis, se atribuyen a reacciones de hipersensibilidad tipo I. Estas ocurren cuando se da una respuesta inmune incrementada por IgE ante un antígeno particular⁽²⁹⁾. Como resultado se da la sensibilidad de mastocitos y basófilos que ante un nuevo estímulo antigénico liberan el contenido de los gránulos que estas células poseen y donde se encuentran sustancias biológicamente activas como histamina, heparina, prostaglandinas, tromboxanos y leucotrienos, etc. Estas sustancias desencadenan reacciones infamatorias y los síntomas típicos de las enfermedades alérgicas⁽²⁹⁾.

Los Artrópodos y las Reacciones Alérgicas

Diversos materiales y sustancias han sido reconocidos como alérgenos comunes. Entre ellos tenemos hierbas, zacates, pólenes, mohos, polvo doméstico, escamas de animales, y otros.⁽¹⁷⁾

Los artrópodos también son reconocidos como potencial fuente de alérgenos. Se ha demostrado que los ácaros del polvo *Dermatophagoides pteronyssinus*, *Dermatophagoides farinae* y *Euroglyphus maynei* son una fuente de alérgenos muy importante^(1,2,3,20,22,32,38). Algunos insectos que usualmente no se encuentran en el polvo doméstico, como los incluidos en los órdenes Isoptera, Ephemeroptera, Deramptera y Tricoptera, inducen poca reactividad en pacientes alérgicos⁽²⁴⁾, mientras otros que suelen ser relativamente comunes (Blattodea, Coleoptera, Diptera y Thysanura) son capaces de inducir más reactividad que los anteriores⁽²⁴⁾.

Se ha podido demostrar que artrópodos pertenecientes a familias comunes en una misma clase, pueden inducir reactividad cruzada en pacientes alérgicos, pero la reactividad cruzada inducida por artrópodos no relacionados taxonómicamente no es común.⁽⁴⁾

Las cucarachas como fuente de alérgenos.

Las cucarachas pueden alcanzar densidades muy altas dentro de las casas dependiendo de condiciones de tempe-

* Centro de Investigación y Diagnóstico en Parasitología (CIDPA). Facultad de Microbiología. Universidad de Costa Rica.

ratura, humedad relativa y alimento disponible⁽¹²⁾. Las casas viejas y en mal estado, con condiciones higiénicas inadecuadas, favorecen la proliferación de estos insectos^(6,21,31). Por eso se ha observado, con mayor frecuencia, sensibilización a extractos de cucarachas en pacientes de condición socioeconómica baja, ya que en las moradas de estas personas los niveles de infestación por estos insectos suelen ser altos y existe más posibilidad de exposición a estos insectos y sus productos (heces, vómitos y fragmentos de exoesqueleto)^(5,6,7,8,16,21,28).

La sensibilización a extractos de cucaracha ha sido relacionada con la presencia de problemas alérgicos como asma, rinitis, dermatitis y conjuntivitis^(6,6,7,8,9,15,16,17,18,19,21,23,34).

Diversos trabajos han sido realizados utilizando pruebas epicutáneas (Skin prick-test) o intradérmicas. Calderón y Colaboradores⁽⁹⁾ mediante pruebas epicutáneas (Skin prick-test) encontraron altos porcentajes de reactividad a extractos de cucarachas en ochenta pacientes alérgicos severos de Costa Rica.

El 60% de la población estudiada mostró reactividad a *Periplaneta australasiae* y 61,3% fue reactivo a *Periplaneta americana*. 68% de la población estudiada reaccionó a por lo menos uno de los extractos utilizados, lo que demuestra que en Costa Rica los niveles de sensibilización a alérgenos provenientes de cucarachas podrían ser altos. Estos resultados sobrepasan algunos otros obtenidos mediante metodología similares. Twarog y colaboradores⁽³⁴⁾ encontraron un 51% de reactividad en pacientes alérgicos con exposición previa a cucarachas, mientras que Neelan y colaboradores⁽²³⁾ encontraron una reactividad del 35% en 200 pacientes alérgicos.

Otro método que se ha utilizado para evaluar la alergenidad a los extractos de las cucarachas es la prueba de provocación bronquial. En 1973 Uy y colaboradores⁽³⁵⁾ realizaron pruebas de este tipo junto con pruebas cutáneas en 30 niños asmáticos. El 30% de ellos mostró reactividad a la prueba cutánea y solamente el 7% tuvo una respuesta significativa en la provocación bronquial, de ahí que los autores duden de la posibilidad de que los extractos de cucaracha sean capaces de inducir problemas respiratorios en personas alérgicas. Sin embargo, Kan y colaboradores^(15,16,17) pudieron observar broncoconstricción inmediata luego de la inhalación de un extracto de cucaracha nebulizado en aproximadamente el 90% de personas asmáticas con prueba cutánea positiva.

Antígenos

Diversos antígenos o fraccionaron antigénicas prove-

nientes de cucarachas han sido identificados y parcialmente caracterizadas por diversos grupos de trabajo. En 1975 Picone y colaboradores⁽²⁵⁾ fraccionaron extractos de *Periplaneta americana* e identificaron 2 alérgenos importantes: Cr-I (PM: 24 000 D) y el Cr-II (PM: 10 000 D). Twarog y colaboradores⁽³⁴⁾ en 1977 logran determinar la presencia de 3 antígenos importantes en la misma cucaracha: Un Cr-I (PM: 25 000 D) capaz de inducir una respuesta positiva a la prueba cutánea en el 70% de pacientes sensibles al extracto crudo, un Cr-II (PM: 63 000 – 65 000 D) con propiedades muy similares a la anterior y un Cr-111 (PM: 10.000 D) que produjo una respuesta positiva a la prueba cutánea de un 30% en los pacientes sensibles al extracto crudo. En 1983 Chang y colaboradores⁽¹⁰⁾ describieron una fracción a la que denominaron CrPI (equivalente al Cr-I de Twarog) de donde logran identificar varias fracciones importantes con los siguientes Pesos moleculares 378 000, 440 000 y 651 000 D.

Wu y Lan⁽³⁷⁾ identificaron nueve componentes alérgicos en *Periplaneta americana* de pesos moleculares 120000, 110000, 90000, 78000, 72000, 49000, 45000, 29000 y 26000 D, que son capaces de fijar IgE específica. De estos componentes las fracciones más importantes parecen ser las de PM 78000 y 72000 D que fueron reconocidas por todos los sueros probados con estas proteínas. En 1989 Kang y colaboradores⁽¹⁹⁾ fraccionaron antígenos crudos de cucarachas CRa y separaron dos fracciones. Una de alto PM (B1)(41–116 kd), donde se encuentran los principales alérgenos y una de bajo PM (B2) con alérgenos menores. Helm y colaboradores⁽¹⁴⁾ aislaron una fracción denominada GCR 3 en extractos de *Blattella germanica* que contenía proteínas con pesos moleculares comprendidos entre 12 500 y 75 000 D donde se cree que se encuentran los principales alérgenos de esta cucaracha. Pudieron además caracterizar un alérgeno específico de esta cucaracha de PM 36000 D y punto isoeléctrico 6,7. Schou y colaboradores⁽³⁰⁾ encontraron un alérgeno en *Periplaneta americana* y *Blattella germanica* denominados Per a I y B1a g I respectivamente. Estas proteínas son inmunológicamente equivalentes y tienen un PM de aproximadamente 25 000 D con tendencia a romperse en fracciones de 6000 D.

Conclusiones

Indudablemente las cucarachas constituyen una fuente de alérgenos muy importante para el polvo doméstico. Diversas son las investigaciones que se han hecho en este campo, algunas veces con resultados no equivalentes pero que en cierta forma contribuyen a un mejor entendimiento del problema de las alergias inducidas por cucarachas. Queda pendiente más investigación enfocada hacia la identificación y caracterización de alérgenos específicos y no específicos en las diferentes especies de cucarachas. Con esto se podrá mejorar el diagnóstico y el tratamiento para la alergia a estos insectos.

Agradecimientos

A la Vicerrectoría de Investigación de la Universidad de Costa Rica por su respaldo al proyecto 803-089-073.

Bibliografía

- 1.- Arlian, L. G; Bernstein, I.; Vyszynski-Moher, D. L & Gallagher, J.S. 1987. Antigenicity and allergenicity of the mite *Dimatophagoides pteronyssinus* (Acari: Pyroglyphidae). *Journal of Medical Entomology*. 24: 254-261.
- Arlian, L. G; Bernstein, I. L; Geis, D. P; Vyszynski-Moher, D. L; Gallagher, J. S & Martin, D. 1987. Investigations of culture medium-free house-dust mites. III. Antigens and allergens of body and fecal extract of *Dermatophagoides farinae*. *The Journal of Allergy and Clinical Immunology*. 79: 457-466.
- 3.- Arlian, L. Bernstein, I. L; Vyszynski-Moher, D & Gallagher, J. S. 1987. Investigations of culture medium-free house dust mites. IV. Cross antigenicity and allergenicity between the house-dust mites *Dermatophagoides farinae* and *Dermatophagoides pteronyssinus*.
- 4.- Baldo, B. A. & Panzani, R. C. 1988. Detection of IgE antibodies to a wide range of insect species in subjects with suspected inhalant allergies to insects. *International Archives of Allergy And Applied Immunology*. 85: 278-287.
- 5.- Bernton, H. S & Brown, H. 1964. Insect allergy-preliminary studies of the cockroach. *Journal of Allergy*. 35: 506-513.
- 6.- Bernton, H. S & Brown, H. 1967. Cockroach allergy II: The relation of infestation to sensitization. *Southern Medical Journal* 60: 852-855.
- 7.- Bernton, H. S & Brown, H. 1970: Age of onset of skin reactivity. *Annals of Allergy*. 28: 420-422.
- 8.- Bernton, H. S. & Brown, H. 1970. Insect allergy: The allergenicity of the excrement of the cockroach. *Annals of Allergy*. 28: 543-547
- 9.- Calderón, O; Riggioni, O; Solano, M & Sánchez, C. 1992. Reactividad de ochenta pacientes alérgicos a extractos de dos especies de cucarachas domiciliarias de Costa Rica. *Revista Costarricense de Ciencias Médicas*. 13:3-7.
- 10.- Chang J; Johnson, J & Kang B., 1983. Characterization of cockroach antigen (abstract). *Journal of Allergy and Clinical Immunology*. 71:161.
- 11.- Chinchilla, M & Ruiz, A. 1976. Cockroaches as possible transport hosts of *Toxoplasma gondii* in Costa Rica. *The Journal of Parasitology*. 62: 140-142.
- 12.- Cornwell, P.B. 1977. Can cockroaches cause asthma? *British Medical Journal*. 1:1159.
- 13.- Harwood, H & James, M. 1979. Cockroaches & Beetles. p. 102-106. En: *Entomology in Human and Animal Health*. 7 Edition. Mcmillan Publishing Co. USA.
- 14.- Helm, R, M; Bandele, E. O; Swanson, M. C; Campbell, A. R & Wynn, S. R. 1988. Identification of German Cockroach-Specific Allergen by Human IgE and Rabbit IgG. *International Archives of Allergy and Applied Immunology*.
- 15.- Kang, B. 1976. Specificity of cockroach antigen as causative agent in bronchial asthma. *The Journal of Allergy and Clinical Immunology*. 57: 237-238
- 16.- Kang, B. 1976. Study on cockroach antigen as probable causative agent in bronchial asthma. *The Journal of Allergy and Clinical Immunology*. 58:357-365.
- 17.- Kang, B & Sulit, N. 1978. A comparative study of prevalence of skin hypersensitivity to cockroach and house-dust antigens. *Annals of Allergy*. 41:333-336.
- 18.- Kang, B; Vellody, D; Homburger, H & Yunginger, J. W. 1979. Cockroach cause of allergic asthma. *The Journal of Allergy and Clinical Immunology*. 63:80-86.
- 19.- Kang, B, Chang, J & Johnson, J. 1989. Characterization and partial purification of the cockroach antigen in relation to house-dust and house dust mite (D.f.) antigens. *Annals of Allergy*. 63:207-212.
- 20.- Lowenstein, H. 1978. Quantitative immunoelectrophoretic methods as a tool for analysis and isolation of allergens. p. 1-62. En *Progress in Allergy*. Vol 25. Karger, Basel.
- 21.- Mendoza, J & Snyder, R. D. 1970. Cockroach sensitivity in children with bronchial asthma. *Annals of Allergy*. 28: 159-162.
- 22.- Muncuoglu, Y. 1977. House-dust mites in Switzerland. III. Allergenic properties of the mites. *Acta Allergologica*. 32:333-349.
- 23.- Neelan, T; Brata Maitra, S; Saha, G; Modak, A & Hati, A 1990. Role of cockroaches in allergy to house dust in Calcutta, India. *Annals of Allergy*. 64:155-157.
- 24.- Perlman, F. 1961. Insect allergens: Their interrelation ship and differences. *The Journal of Allergy*. 32:93-101.
- 25.- Picone, F. J; Strunk, R. C & Colten, H. R. 1975. Hypersensitivity

- 25.- ity to cockroach: Purification of the antigens. The Journal of Allergy and Clinical Immunology. 55: 107-108.
- 26.- Pratt, H; Litting, K & Scott, H. G. 1979. Cockroaches and crickets. p. 6-9. En: Household and Stored-food insects of major public health importance. Center for Disease Control, Atlanta.
- 27.- Reyes, H. 1979. Moscas, Myasis y cucarachas. p. 411-428. En: Atías, A & Neghme, A. Parasitología Clínica. Editorial Inter-médica, Buenos Aires, Argentina.
- 28.- Richman, P. G; Khan, H. A; Turkeltaub, P. C; Malveux, F. J & Baer, H. 1984. The important sources of german cockroach allergens as determined by RAST analyses. The Journal of Allergy and Clinical Immunology. 73:590-595.
- 29.- Roitt, I; Brostoff, J & Male, D. 1985. Hypersensitivity Type I. p. 19.1-19.17. En: Immunology. Grower Medical Publishing London, England.
- 30.- Schou, C; Lind P; Fernández-Caldas, E; Lockey RF & Lowenstein H. 1990. Identification and purification of an important crossreactivity allergen from American (*Periplaneta americana*) and German (*Blattella germanica*) cockroach. The Journal of Allergy and Clinical Immunology. 86:935-46.
- 31.- Schulaner, F. A. 1970. Sensitivity to the cockroach in three groups of allergin children. Pediatrics. 45:465-466.
- 32.- Scott, H. J. 1962. How to control insects in stored foods. Pest Control. De: 18-34.
- 33.- Spieksma, F & Voorhorst, R. 1969. Comparison of skin reactions to extracts of house-dust mites and human skin scales. Acta allergologica. XXIV: 124-126.
- 34.- Twarog, F. J; Picone, F. J; Strunk, R. S, So; J & Colten, H. 1977. Immediate hypersensitivity to cockroach. The Journal of Allergy and Clinical Immunology. 59:154-160.
- 35.- Uy, C. G; Young, R. C; Chehreh, M N & Scott, R. B. 1973. Bronchial challenge studies with cockroach antigen in asthmatic children. Annals of Allergy. 31:407-12.
- 36.- Wirtz, R. 1984. Allergic and Toxic Reactions to non stinging Arthropods. Annuals Reviews of Entomology 29: 47-69.
- 37.- Wu, C & Lan J. Cockroach hypersensitivity: Isolation and partial characterization of major allergens. 1988. The Journal of Allergy and Clinical Immunology. 82:727-735.
- 38.- Yago, A; Ishii, A Takaoka, ; Matukasi, T & Noda, K. 1980. Analysis of some mite antigens found in house dust and food material. Japan Journal of Experimental Medicine. 50:407-414.
- 39.- Zchunke, E. 1978. Contact urticaria, Contact dermatitis and asthma from cockroaches. Archives of Dermatology. 114:1715-1716.
- 40.- Zeledón, R & Jirón, LF. Blattaria. p. 14-22. En: Artropodología Médica y Veterinaria. IV edición. Editorial Universidad de Costa Rica. San José, Costa Rica.