

# DETERMINACIÓN DE INMUNOGLOBULINAS EN OBREROS MANIPULADORES DE PLAGUICIDAS

# DETERMINATION IN MANIPULATORS OF PESTICIDES

Lic. Teresa Rodríguez Díaz <sup>1</sup>

Dr. Isaac Borrego Martín <sup>2</sup>

Lic. Luis Pérez Sierra <sup>3</sup>

Téc. Clara Castillo Olivares <sup>4</sup>

## RESUMEN

De la planta formuladora de plaguicidas de Managua, en la Ciudad de la Habana, se estudiaron 31 obreros manipuladores de plaguicidas, que fueron atendidos en el laboratorio de Toxicología del departamento de Riesgos Químicos del Instituto Nacional de Salud de los Trabajadores, donde se les aplicó una breve encuesta para recoger datos de historia clínica y ocupacional, antecedentes patológicos y hábito tóxicos. A todos se les realizó el análisis de la actividad de la enzima colinesterasa en sangre total y la determinación de las inmunoglobulinas IgA, IgG, IgM e IgE. Para la obtención de los resultados, se aplicó el programa estadístico SPSS, versión 10.

**Palabras clave:** plaguicidas, inmunoglobulinas, actividad colinesterásica

## ABSTRACT

Thirty one workers who manipulate pesticides in the Formulating Pesticides Plant of Managua, in Havana City, were studied. The workers were assisted in the Toxicology Laboratory of the department of Chemical Risks of the National Institute for Occupational Health, where a brief survey was applied that gathered data of clinical and occupational history, pathologic antecedents, and toxic habits. Analysis of cholinesterase activity in total blood and determination of immunoglobulins IgA, IgG, IgM and IgE, were realized to all workers studied. To obtain the results the SPSS statistical program, version 10, was applied.

**Key words:** pesticides, immunoglobulins, cholinesterase activity

## INTRODUCCIÓN

Los plaguicidas son sustancias químicas biológicamente activas que se emplean deliberadamente en el medio ambiente con el propósito de provocar un efecto biocida específico. Los obreros en todas las etapas de la producción, almacenamiento y aplicación de estos productos se convierten en expuestos a plaguicidas, al menos de forma ocasional; otros, por su parte, experimentan una exposición continua. Además, debe

tenerse en cuenta que, como población general, los trabajadores se exponen también a los residuos de plaguicidas presentes en el aire, el agua y los alimentos que han sido tratados con estas sustancias.

Los riesgos a la salud humana por inmunosupresión inducida por plaguicidas dependen no sólo de la toxicidad de estos, sino adicionalmente de la forma en que se exponen los individuos, de sus características demográficas y condiciones socioeconómicas, y su estado de salud.

Diferentes autores han reportado cómo los plaguicidas organofosforados, los carbamatos, los organoclorados y los derivados metálicos pueden provocar alteraciones en la estructura y función del sistema inmune. La mayoría de las investigaciones realizadas coinciden con que se produce una inmunosupresión provocada por plaguicidas, mientras que algunos estudios reportan la activación de los mecanismos inmunológicos. Se reporta el decremento de los centros germinales luego de la exposición a antígenos, atrofia del timo y supresión de la respuesta de hipersensibilidad tardía, además de retardo en la activación de los macrófagos y reducción de las funciones de las células mediadoras de la respuesta humoral y celular <sup>1-3</sup>.

A pesar de las diversas formas de estudios y de informes contradictorios encontrados, en la actualidad existen suficientes pruebas en seres humanos y en modelos de animales para indicar que los plaguicidas son un riesgo importante para el sistema inmunológico de los trabajadores expuestos <sup>5,6</sup>.

Con el presente estudio nos proponemos evaluar las concentraciones de las inmunoglobulinas (IgA, IgG, IgM e IgE) como un indicador de la inmunidad humoral, y determinar la actividad colinesterásica en los obreros manipuladores de plaguicidas.

<sup>1</sup> Licenciada en Bioquímica. Master en Salud de los Trabajadores. Investigadora Auxiliar. Departamento de Riesgos Químicos. Instituto Nacional de Salud de los Trabajadores. La Habana, Cuba.

<sup>2</sup> Médico especialista de II grado en Inmunología. Profesor Titular. Hospital Docente Clínico Quirúrgico 'Miguel Enríquez'. La Habana, Cuba.

<sup>3</sup> Licenciado en Química. Centro de Protección e Higiene de las Radiaciones. La Habana, Cuba.

<sup>4</sup> Técnica química. Departamento de Riesgos Químicos. Instituto Nacional de Salud de los Trabajadores. La Habana, Cuba

## Correspondencia:

Lic. Teresa Rodríguez Díaz

Instituto Nacional de Salud de los Trabajadores

Calzada de Bejucal km 7 1/2, Apartado 9064, Arroyo Naranjo, Ciudad de La Habana 10900, Cuba

E-mail: tererd@infomed.sld.cu

## MATERIAL Y MÉTODOS

En el laboratorio de Toxicología del departamento de Riesgos Químicos del Instituto Nacional de Salud de los Trabajadores (INSAT), se estudiaron 31 obreros

con exposición laboral a plaguicidas, pertenecientes a la planta formuladora de plaguicidas de Managua, en la provincia de Ciudad de la Habana, donde los obreros manipulan las sustancias químicas que se refieren en la tabla 1.

**Tabla 1**

**Productos comerciales por derivados químicos insecticidas más usados en la producción en la planta formuladora de plaguicidas de Managua**

Producto comercial	Derivado químico
Alfa Cipermetrina CE , Cipermetrina CE 10, Deltametrina CE 25	Piretroide
Propoxur CE 20	Carbamatos
Metil Paratión CE 50, Malatión CE 57, DDVP CE 50	Organofosforados
Tebuconazell CE 25	Triazoles
Ametrina PH 80, Ciromacina PH 2,5	Triazina
Zineb PH 75, Maneb PH 80, Mancozeb PH 80	Ditiocarbamato
Propanil CS 36	Anilinas
Amitraz CE 12,5	Amidinas
Glifozell CS 36	Derivado del ácido propiónico
Imidacloprid 0,005 % cebos	Neonicotinamidas
Dicofol CE 18,5	Organoclorados
Diurón PH 80	Derivado de la urea

Otras sustancias que son utilizadas en mezclas con estos plaguicidas son disolventes orgánicos tales como nafta craqueada pesada, xileno, cloroformo y heptano.

Se estudiaron obreros con edad entre 26 y 55 años y con un tiempo de trabajo entre 2 y 18 años, además de un trabajador que desempeña esta labor desde hace 30 años, y pertenecientes todos a los siguientes puestos de trabajo: operarios, jefe de producción, jefe de planta, almacén y de mantenimiento.

A todos los trabajadores se les aplicó una breve encuesta que recogía datos demográficos y antecedentes patológicos de enfermedades crónicas, alérgicas, hepáticas, hematológicas, inmunológicas y malignas, además de información sobre la administración de medicamentos inmunomoduladores y sobre hábitos tóxicos.

La toma de muestra de sangre se realizó por punción venosa para la determinación de la actividad de la colinesterasa en sangre total, por un método titrimétrico que utiliza valores normales para la población expuesta entre 0,34 y 0,42 mL de disolución de hidróxido de sodio 0,01 mol/L. Una parte de la sangre extraída se dejó coagular y se centrifugó para la obtención de suero, que posteriormente se congeló y se le realizó la determinación de IgE por el método ultramicroanalítico SUMA-121<sup>7</sup>, para la determinación cuantitativa de inmunoglobulina E (IgE) por un ensayo inmunoenzimático heterogéneo tipo sándwich, conocido como método Ultramicroelisa. Para la cuantificación de las inmunoglobulinas IgA, IgG e IgM, se utilizaron antisueros obtenidos de los laboratorios del Centro de Inmunoensayos de La Habana, y la determinación se realizó por inmunodifusión radial simple utilizando el

método de Manzini<sup>8</sup>. Para el control de la calidad de los ensayos analíticos, se aplicó una curva de soluciones patrones y suero de control de concentración conocida. Los resultados se expresan en g/L. Los intervalos de valores de referencia son los siguientes: para la IgA: 1,58-3,94 g/L, para la IgG: 7,55-15,30 g/L, y para la IgM: 0,69-2,69 g/L.

En la obtención de la información de los datos se aplicaron métodos de estadística descriptiva, distribuciones de frecuencias y medidas de tendencia central y de dispersión de los datos. Para el análisis estadístico se aplicaron las pruebas de Chi Cuadrado y del Coeficiente de Pearson, por el paquete Statical Package for Social Sciencie. (SPSS) para Windows, versión 10.0.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

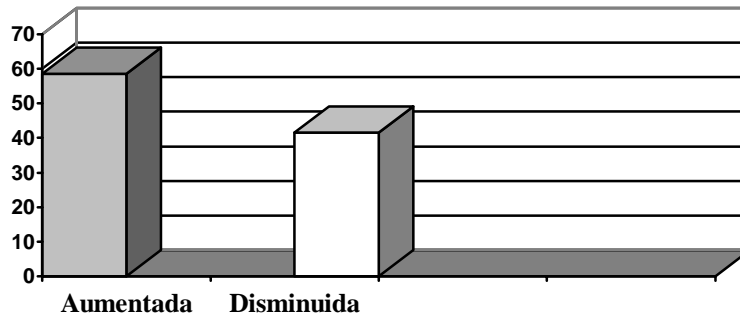
En la planta de Managua los trabajadores usaban como medios de protección guantes, espejuelos y caretas que cubren la boca y la nariz; algunos trabajadores refirieron usar sólo guantes y caretas.

Los resultados de la actividad colinesterásica sanguínea se encontraron entre los límites normales (tabla 1), mientras que en los valores de las inmunoglobulinas A y M no se hallaron diferencias significativas; en los resultados de la inmunoglobulina G se hallaron valores disminuidos, aunque no de forma significativa, en el 41,5 % de los obreros (figura 1). Sin embargo, la determinación de inmunoglobulina E reveló cifras aumentadas significativamente en el 83% de los obreros en estudio (figura 2).

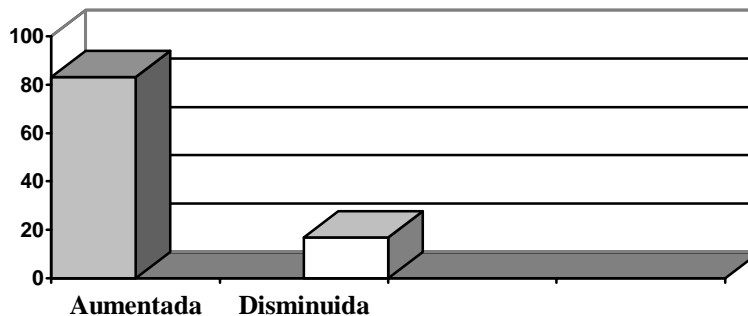
**Tabla 1**  
Niveles de la actividad colinesterasa sanguínea en los trabajadores estudiados

Actividad de la colinesterasa en sangre total (n=31)		
Aumentada	Disminuida	Normal
25%	65%	10%

**Figura 1**  
Cuantificación de inmunoglobulina G (IgG) en el grupo de estudio



**Figura 2**  
Determinación de inmunoglobulina E (IgE) en el grupo de estudio



Las reacciones alérgicas constituyeron una evidencia de que los plaguicidas provocan efectos clínicos observables en el sistema inmune. La literatura refiere que los plaguicidas pueden provocar una dermatitis alérgica de contacto, que puede ser una respuesta inflamatoria crónica<sup>9</sup>.

La hipersensibilidad aguda, también llamada respuesta pulmonar alérgica, es una reacción mediada por anticuerpos IgE con algunas manifestaciones como rinitis, asma y, en raras ocasiones, shock. El hecho de que algunos plaguicidas provoquen reacciones alérgicas no implica necesariamente que sean inmunosupresores, pero dejan claro que pueden sensibilizar al sistema inmune<sup>9-11</sup>.

Finalmente, se recomienda continuar realizando investigaciones que involucren a un mayor número de obreros expuestos, a fin de poder llegar a conclusiones más categóricas, y mantener la vigilancia médica con estudios que puedan evitar un posible daño inmunológico en este grupo importante de trabajadores.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Repetto R, Baliga S. Pesticides and the immune system: the public health risks. World Resources Institute; 1996.
2. Abdell-Gawaad AA. Ecotoxicological impact of organophosphorous pesticides in Egypt. Report prepared for Greenpeace International. Cairo: The Egyptian Society of Toxicology; 1990.
3. Anisimova LA, Pivnik ES. The health state and immune status of machine – operators in dependence on length of occupational exposure to pesticides. Health Protection 1990;(3):37-40.
4. Brewster MA, Hulka BS, Lavy TL. Biomarkers of pesticides exposure, Reviews of Environmental Contamination and Toxicology 1992;128: 17-42.
5. Cadavid S. Insecticidas derivados clorados. In: Córdoba D, ed. Toxicología. Medellín: Darío Córdoba; 1991.

6. Della Rosa H, Siqueira ME, Fernícola N. Detección biológica de la exposición humana a agentes químicos. Metepec: Centro Panamericano de Ecología Humana y Salud; 1991.
7. Mancini G, Carbonara, Heremans I. Immunochemical quantitation of antigen by single radial immunodifusion. *Immunochemistry* 1965; 2:265.
8. Solis R, Urquiza HD, Fernández Yero JL, Bencomo F, Pérez E, Fabré D. National cuban program for screening of predisposition to allergies diseases with the use of SUMA technology. In: Wu J, Jam R, eds. Beijing: International Academic Publisher; 1992. p. 342.
9. Abrams K., Hogan DJ, Maibach HI, Pesticide-related dermatoses in agricultural workers. *Occupational Medicine* 1991;6(3):463-92.
10. Iáñez Pareja E. Curso de inmunología general. Univ. Granada. España. 2000 (Internet).
11. Córdova Hernán J. Alergia. International Association of Asthmology. 20 (Internet).

**Recibido:** 30 de noviembre de 2004 **Aprobado:** 17 de junio de 2005