

EXPOSICIÓN A PLAGUICIDAS INHIBIDORES DE LA COLINESTERASA EN FUMIGADORES DE LA CAMPAÑA ANTI *Aedes Aegypti* EN LA CIUDAD DE LA HABANA DE ENERO A MARZO DE 2002

EXPOSURE TO CHOLINESTERASE INHIBITOR PESTICIDES OF FUMIGATORS DURING A MASSIVE CAMPAIGN AGAINST *Aedes Aegypti* IN HAVANA CITY FROM JANUARY TO MARCH 2002

Lic. Enrique J. Ibarra Fernández de la Vega¹

Dr. Alberto González Salso²

Ing. Heliodora Díaz Padrón³

Lic. Arellis Jaime Novas⁴

Lic. Rita María González Chamorro⁵

Téc. Teresa Guevara Andreu⁶

Téc. Clara Castillo Olivares⁶

Téc. Caridad Cabrera Guerra⁶

RESUMEN

Se realiza un estudio de los niveles de la actividad colinesterásica (ACE) en sangre total en 243 fumigadores del municipio de Arroyo Naranjo participantes en la campaña masiva contra el mosquito *Aedes Aegypti* que se desarrolla en toda la ciudad de La Habana durante los meses de enero a marzo de 2002. La investigación persigue el objetivo principal de conocer, controlar y prevenir la exposición de esos trabajadores a los plaguicidas inhibidores de la ACE que utilizan en la fumigación. Los resultados de las determinaciones practicadas reflejan que el 18,5 % de los fumigadores presentan disminución significativa de ACE, independientemente de haber sido ellos previamente capacitados en la actividad que iban a desempeñar y dotados con los medios adecuados de protección individual. Adicionalmente, la alta dispersión relativa de los valores de la ACE en los trabajadores de algunas de las áreas de salud del municipio, es indicativa también de diferencias importantes en cuanto a la calidad y profundidad de la capacitación que se les impartió. Independientemente de que el método de análisis empleado en el estudio posibilita el conocimiento aceptable y el control de la exposición de los fumigadores a los plaguicidas inhibidores de la colinesterasa, se reconoce que el procedimiento más adecuado, y reconocido internacionalmente, es el de la determinación de la actividad de la acetilcolinesterasa en eritrocitos, por lo que se recomienda su implantación inmediata y utiliza-

ción en próximas contingencias similares a la presente.

Palabras clave: Actividad colinesterásica, inhibidores de la colinesterasa

ABSTRACT

A study was carried out for determining the blood cholinesterase activity (ACE) levels in 243 fumigators from Arroyo Naranjo Municipality during a massive campaign against *Aedes aegypti* in Havana City from January to March 2002. The objective of this study was the knowledge, control and prevention of exposure of that workers to pesticides used at the campaign. 18,5% of the fumigators presented low ACE levels, in spite of they were qualified and endowed with the proper personal protection means. Additionally, the relatively high scatter of the results in some health areas was indicative of significant differences in the qualifying process received by the fumigators before the campaign.

Key words: Cholinesterase activity, cholinesterase inhibitors

¹ Licenciado en Química, Máster en Salud de los Trabajadores, Investigador Titular. Departamento de Riesgos Químicos. INSAT

² Médico especialista de II grado en Administración de Salud. Máster en Salud de los Trabajadores. Director del INSAT

³ Ingeniera Química, Máster en Salud de los Trabajadores, Investigadora Auxiliar. Departamento de Riesgos Químicos. INSAT

⁴ Licenciada en Ciencias Farmacéuticas, Máster en Química Farmacéutica, Investigadora Agregada. Departamento de Riesgos Químicos. INSAT

⁵ Licenciada en Química, Aspirante a Investigadora. Departamento de Riesgos Químicos. INSAT

⁶ Técnicas de Química Analítica. Departamento de Riesgos Químicos. INSAT

Correspondencia:

Lic. Enrique J. Ibarra Fernández de la Vega

Instituto Nacional de Salud de los Trabajadores

Calzada de Bejucal km 7½, Apartado 9064, CP 10900, Arroyo Naranjo, Ciudad de La Habana, Cuba

E-mail: eibarra@infomed.sld.cu

INTRODUCCIÓN

Como es conocido, el dengue y otras enfermedades infecciosas son transmitidas por el mosquito *Aedes Aegypti*, especie endémica en países tropicales y especialmente en el área de Centroamérica y El Caribe. Particularmente en Cuba, en los primeros meses del año 1981 se produjo una gran epidemia de dengue que cercenó la vida de un número significativo de pobladores, principalmente niños y ancianos, habiendo afectado, además, a una parte importante de la población en general con sus correspondientes efectos y secuelas. A partir de esta fecha, y tras una extensa e intensiva campaña antivectorial en todo el territorio nacional, la población del mosquito *Aedes Aegypti* disminuyó sensiblemente hasta grados de infección menores que los límites establecidos por la Organización Mundial de la Salud como de no riesgo. No obstante, en los albores del siglo XXI el dengue ya vuelve a comenzar a constituir un problema de salud para la población cubana, y ahora con el agravante de que gran parte de ella, al haber sido afectada con anterioridad y proliferado de nuevo el mosquito transmisor, se ha sensibilizado y existe un mayor riesgo a que el dengue, al ser contraído reiteradamente, se manifieste con preferencia en su forma hemorrágica, con un grado mayor de letalidad entre los enfermos.

Ya a finales del año 2001, en la ciudad de La Habana la situación del dengue y del mosquito *Aedes Aegypti* se agudiza a ojos vista. El número de casos en que se detecta la enfermedad aumenta, y las condiciones higiénico sanitarias en la capital del país en este momento son propiciatorias para que la población de mosquitos perviva y se incremente significativamente. Por estas razones, y a tenor del principio inviolable de nuestra sociedad de que **la salud es un derecho del pueblo**, el Consejo de Estado de la República de Cuba toma las riendas de la situación y establece una gran campaña provincial para controlar la epidemia, cortando la transmisión y erradicando al mosquito *Aedes Aegypti*. En esta campaña participan prácticamente todos los organismos e instituciones y la población en general, y entre sus múltiples tareas a desarrollar está la de fumigación antivectorial intra y extradomiciliaria, lo que conlleva un despliegue sensible de recursos materiales, humanos y financieros.

En la fumigación contra el mosquito *Aedes Aegypti* se utilizan masivamente en la campaña los productos químicos indicados para el caso, entre los que se encuentran varios compuestos organofosforados y carbamatos (principalmente clorpirifos, baytex y abate) y algunos piretroides (icon y cipermetrina).

Para el desarrollo de la campaña antivectorial es necesario preparar aceleradamente a un número importante de fumigadores, muchos de los cuales no han realizado antes la actividad. No obstante e independientemente de que se les da a todos la preparación imprescindible aun en un corto período y, en muchos casos, se les suministra los medios de protección adecuados, el riesgo de intoxicación por plaguicidas está presente en este grupo de trabajadores de la campaña más que en otros (por ejemplo, en los controladores de la calidad).

Una forma práctica y sencilla de determinar, evaluar y controlar el riesgo de exposición a plaguicidas en estos trabajadores, es mediante lo que se conoce como *monitoreo biológico de exposición*. En el caso particular de los plaguicidas organofosforados y carbamatos, la prueba más sencilla, rápida y confiable a aplicar es la de determinación sanguínea de la actividad colinesterásica, ya que dichos productos químicos tienen reconocida acción inhibitoria sobre esta enzima.

Dada, por una parte, la necesidad impostergable de realizar la campaña antivectorial de forma masiva en la ciudad de La Habana y, por otra, la de conocer, controlar y prevenir posibles efectos adversos de salud en los fumigadores por la exposición a los pesticidas de referencia, se propone y ejecuta el presente estudio.

MATERIAL Y MÉTODO

En la investigación se estudia el universo total de fumigadores (hombres todos) de la campaña que han estado desarrollando su actividad durante no menos de 15 días continuos en las 7 áreas de salud del municipio de Arroyo Naranjo. Dicho universo está compuesto de la forma siguiente:

ÁREA DE SALUD	Nº DE FUMIGADORES
Capri	14
Mantilla	37
Eléctrico	30
Párraga	45
Grimau	58
Los Pinos	37
Managua	37
Total	243

Los trabajadores estudiados realizan tareas indistintas de fumigación, tanto intra como extradomiciliaria, con el uso de bazookas, motomochilas y(o) aspersores. Todos ellos disponen de los medios de protección individual adecuados para la actividad que ejecutan. Los diferentes productos químicos que emplean en la campaña se detallan a continuación:

PRODUCTO	INGREDIENTE ACTIVO	TIPO QUÍMICO
Chlorpyrifos	Clorpirifos	Organofosforado
Baytex	Fentión	Organofosforado
Abate	Temefos	Organofosforado
Cypermethrin	Cipermetrina	Piretroide
Icon	Cihalotrina	Piretroide
Petróleo	Petróleo	Hidrocarburo

La exposición reciente de los fumigadores a los pesticidas organofosforados se determina y evalúa indirectamente mediante la prueba de la actividad colinesterásica (ACE) en sangre total, cuya toma de muestras se le realiza a cada trabajador en horas tempranas de la mañana, inmediatamente antes de comenzar la jornada laboral del día.

La determinación de la ACE se efectúa empleando el método cinético titrimétrico ¹ normado nacionalmente para el control de la exposición de los trabajadores a los compuestos químicos inhibidores de la actividad colines-

terásica. Las muestras de sangre se toman por punción endovenosa del brazo de cada trabajador, y la determinación analítica se ejecuta en el mismo día.

Como valores normales o de referencia se utilizan los estimados en una investigación anterior para la población cubana sana sin exposición conocida a productos químicos inhibidores de la actividad colinesterásica ². Dichos valores de referencia (para hombres), expresados en mL consumidos de disolución de hidróxido de sodio 0,01 mol/L, son los siguientes:

PROMEDIO (X)	DESVIACIÓN ESTÁNDAR (S)	INTERVALO DE NORMALIDAD (X ± 2S)
0,3950	0,0275	0,340 – 0,450

Para los fines del estudio, los valores de la ACE en sangre total que se consideran bajos, es decir, aquellos que pue-

dan indicar exposición excesiva a productos inhibidores de la colinesterasa, son los menores que el límite inferior del intervalo de normalidad tomado como referencia (<0,34 mL de NaOH 0,01 mol/L).

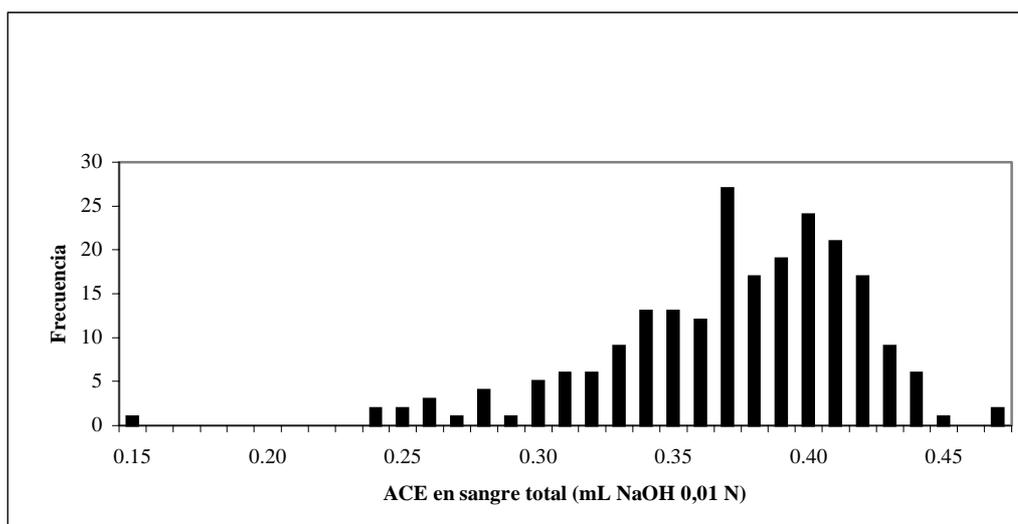
RESULTADOS

Los resultados principales se muestran en la tabla y la figura. Como se aprecia, sólo en el área de salud 'Párraga', el nivel promedio de la ACE en sangre total en los fumigadores es similar a la media correspondiente en la población normal no expuesta a inhibidores de la colinesterasa. En las restantes áreas, los valores promedio son significativamente menores. Lo mismo ocurre con el valor promedio de la ACE de todos los fumigadores estudiados del municipio.

TABLA
ACTIVIDAD COLINESTERÁSICA (ACE) EN SANGRE TOTAL EN FUMIGADORES DE LA CAMPAÑA ANTI Aedes Aegypti. MUNICIPIO DE ARROYO NARANJO. ENERO-MARZO DE 2002

ÁREA DE SALUD	ACE EN SANGRE TOTAL (mL DE NaOH 0,01 N)			FUMIGADORES CON LA ACE EN SANGRE TOTAL DISMINUIDA	
	PROMEDIO	DESVIACIÓN ESTÁNDAR	n	Nº	%
Capri	0,363	0,019	14	1	7,1
Mantilla	0,374	0,030	37	4	10,8
Eléctrico	0,369	0,047	30	6	20,0
Párraga	0,397	0,033	45	1	2,2
Grimau	0,354	0,057	58	19	32,8
Los Pinos	0,374	0,054	37	9	24,3
Managua	0,360	0,032	22	5	22,7
MUNICIPIO	0,371	0,046	243	45	18,5

FIGURA
DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS DE LA ACE EN SANGRE TOTAL. FUMIGADORES DEL MUNICIPIO ARROYO NARANJO. ENERO-MARZO DE 2002



Por otra parte, la dispersión de los resultados, representada por la desviación estándar en cada distribución, difiere sensiblemente por áreas de salud, desde 0,019 (5,2% del promedio) en el área de salud 'Capri' hasta 0,057 (16,1%)

en el 'Grimau'. Pero lo de más importancia inmediata en los resultados es, seguramente, que en 45 de los 243 fumigadores estudiados (el 18,5%), la ACE en sangre total está disminuida

más allá del límite de seguridad establecido y recomendado con fines preventivos.

DISCUSIÓN

Como puede apreciarse de los resultados de las mediciones realizadas, con excepción de los fumigadores del área de salud 'Párraga', los de las demás áreas y los del municipio en general muestran cifras promedio de la ACE en sangre total bajas en relación con la de la población normal. Además, el 18,5% de los trabajadores presentan individualmente cifras por debajo del valor mínimo recomendado preventivamente. Ya entonces estos casos debemos considerarlos, más que como sobreexposados simplemente a plaguicidas organofosforados y carbamatos, como en riesgo evidente de intoxicación; es necesario separarlos inmediatamente de la exposición y, de presentar síntomas clínicos manifiestos, prestarles la atención médica especializada que requieren. Es obvio, por consiguiente, que de estar utilizando los fumigadores los medios de protección adecuados y de forma correcta, estas cifras bajas de la ACE en sangre total no debieran haberse producido.

De otro lado, la alta dispersión relativa de los resultados de la ACE en los trabajadores de algunas de las áreas de salud, puede ser indicativa de diferencias importantes en cuando a la calidad y profundidad de la capacitación brindada a los fumigadores y, por tanto, en la percepción individual del riesgo a que están sometidos y al mayor o menor cuidado que ha tenido cada cual en la utilización adecuada de los medios de protección individual. Por estas razones es recomendable, siempre que se emprendan campañas de fumigación similares a ésta, tomar las medidas adecuadas tanto en la preparación, adiestramiento y educación sanitaria con los fumigadores, como en el control continuo y sistemático de su exposición.

Es conveniente señalar finalmente que algunos elementos importantes no utilizados en el presente estudio por razones puramente prácticas, pudieran y debieran ser tomados en consideración en otras investigaciones posteriores y en programas de vigilancia en salud de los trabajadores que se establezcan al efecto. En primer lugar, la prueba que mejores resultados muestra internacionalmente para la evaluación biológica de la exposición ambiental a productos inhibidores de la colinesterasa (y que se recomienda con preferencia en la actualidad), es la determinación de la actividad acetilcolinesterásica en eritrocitos (y no

precisamente de la de las colinesterasas en general -la acetilcolinesterasa más las llamadas pseudocolinesterasas en sangre total)^{3,4}. Por otra parte, también por razones prácticas, en el estudio se utilizaron como referencia los valores de la ACE en sangre total de la población normal no expuesta. Sin embargo, lo que se recomienda universalmente en el presente es que a cada trabajador se le realice previamente, antes de ser sometido por primera vez a la exposición, la prueba correspondiente, y que su cifra le sirva como valor de base o de referencia individual^{3,4}. De tal forma, el trabajador se considerará sobreexposado y, por consiguiente, en riesgo de intoxicación, cuando las cifras de su actividad enzimática sean menores que el equivalente al 70% de su valor de base.

Adicionalmente, es importante recordar que en la fumigación realizada en la campaña se han estado empleando otros productos químicos tóxicos que no son exclusivamente compuestos organofosforados, entre ellos algunos piretroides, cuyas exposiciones correspondientes no han sido determinadas específicamente en los fumigadores. La razón fundamental de que no se haya practicado prueba alguna para su evaluación en el estudio, obedece principalmente a la alta complejidad analítica que reviste su determinación. No obstante, debe ser esto un elemento significativo más a considerar en próximas contingencias.

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

1. Ministerio de Salud Pública. Sistema de Normas de Protección e Higiene del Trabajo. Determinación de colinesterasa en sangre total. Análisis químico. Ciudad de La Habana: Comité Estatal de Normalización; 1983.
2. Symington R, Ibarra EJ, Rojas D, Pérez ME, Díaz O, Toriza N. Niveles normales de la actividad colinesterásica en sangre total en la población de las provincias de Ciudad de La Habana y La Habana no expuesta a plaguicidas organofosforados y(o) carbamatos. La Habana: Instituto de Medicina del Trabajo; 1978.
3. Stellman JM, editor. Encyclopaedia of occupational health and safety. 4th ed. Geneva: International Labour Office; 1998.
4. World Health Organisation. Biological monitoring of chemical exposure in the workplace. Vol. 1. Geneva: WHO; 1996.