

Estudio Médico-Biológico tras exposición a plaguicidas en trabajadores agrícolas de pequeñas parcelas

A. de la Iglesia *, B. Murillo *, P. Delgado *, J. M. Llamas *,
F. Fernández **, A. Sánchez-Cid ** y M. Arias *.

* CNMP de Sevilla (INSHT).

** CSHT de Sevilla (Junta de Andalucía).

Introducción

Desde la siembra a la recolección de cualquier producto se suceden diversas operaciones y en ellas suele estar presente el hombre, que con frecuencia se expone a numerosos riesgos, muchos de ellos derivados del uso de sustancias químicas complejas que englobamos bajo el nombre genérico de plaguicidas o pesticidas. Sustancias éstas que, aunque sabemos de su potencial toxicidad, son imprescindibles en la cadena de producción de los productos agrícolas.

La exposición continuada a estos productos y sobre todo cuando se ma-

nipulan en considerables cantidades, suele dar lugar a diversos cuadros clínicos —intoxicación crónica por plaguicidas— cuya severidad viene en gran parte relacionada con la toxicidad de la sustancia o compuesto químico (1, 2, 3, 4, 5, 7, 9). En este sentido, la mayoría de los autores suelen estar de acuerdo en cuanto a sintomatología y control biológico, pero las controversias se suscitan cuando se aborda el tema dosis-respuesta o cuando se intenta correlacionar toxicidad-tiempo de exposición.

A nosotros, y en consonancia con la preocupación constante que el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en



el Trabajo ha venido manifestando hacia este sector de trabajadores que manipulan productos fitosanitarios, nos han animado las controversias suscitadas al respecto y abordamos en 1986 un estudio médico-biológico sobre trabajadores con exposición a plaguicidas cuya manipulación se llevaba a cabo en contadas ocasiones y que al mismo tiempo utilizaban una dosificación moderada con independencia de la toxicidad de los diversos productos.

Material y método

Para llevar a cabo nuestro estudio se determinó una muestra de 126 trabajadores sobre un total de 1.080 que componían la Cooperativa X (Algodonera) cercana al término de Lebrija (Sevilla). Cada trabajador era propietario de una parcela de aproximadamente seis hectáreas y cada uno, a su vez, preparaba y aplicaba los productos fitosanitarios exclusivamente en su parcela.

La muestra fue escogida al azar entre los 1.080 propietarios y la sistemática del estudio consistió en efectuar un reconocimiento medicobiológico antes de la aplicación de los productos fitosanitarios (tiempo de no exposición superior a un mes) y un nuevo estudio antes de las treinta y seis horas tras la aplicación.

El protocolo seguido fue el siguiente: 1. Paso de un cuestionario por síntomas en el que se incluían datos referentes a los siguientes apartados: afecciones neurológicas, dermatológi-

cas, digestivas, metabólicas, renales, cardiovasculares y respiratorias; 2. Exploración física consistente en inspección general, auscultación cardiorrespiratoria, palpación abdominal, frecuencia cardíaca, registro de presión arterial y estudio de los reflejos osteotendinosos; 3. Estudios complementarios sanguíneos que comprendían análisis hematológico completo, perfil bioquímico con referencia a las determinaciones de glucemia, colesterol total, urea, ácido úrico, SGPT, SGOT, gamma glutamil transpeptidasa y colinesterasa plasmática; 4. Urianálisis de: pH, densidad, proteínas, glucosa, cetonas, bilirrubina, nitritos, urobilinógeno, determinación de fosfatos orgánicos y estudio del sedimento; 5. Finalmente se efectuó un estudio radiológi-



co de tórax mediante fotoseriación en placa de 150 x 100 mm.

Este protocolo se aplicó, como ya hemos dejado entrever, antes y tras la aplicación de plaguicidas.

Los patrones hematológicos se determinaron mediante un contador Coulter modelo S y el perfil bioquímico mediante autoanalizador. Para la determinación de colinesterasa se usó el test de color de Boehringer usando como sustrato la Butiriltiocolina y midiendo el tiempo en que se produce un incremento de extinción de 0,100 a 405 nm. Para la determinación de fosfatos orgánicos en orina se acidificaban las muestras y se extraían con éter, el extracto etéreo se secó con sulfato sódico anhidro y se trató con etanol e hidróxido potásico; la disolución acuosa, tras la evaporación del éter en corriente de nitrógeno, se trató con ácidos perclórico y nítrico. La disolución resultante se hizo reaccionar con molibdato amónico en medio ácido para desarrollar el calor. La concentración de fosfato se determinó leyendo la densidad óptica de la disolución a 820 nm en un espectrofotómetro Becman Acta-3 (6,8).

La primera fase del estudio (protocolo efectuado antes de la aplicación) se efectuó sobre el total de la muestra elegida -126 trabajadores- mientras que la segunda fase (protocolo tras la aplicación) sólo se pudo efectuar sobre un total de 75 individuos debido fundamentalmente a que llegaron a este segundo reconocimiento transcurridas más de cuarenta y ocho horas de haber manipulado los productos fitosanitarios.

Los plaguicidas manipulados los hemos englobado en tres grupos bien diferenciados atendiendo a los siguientes criterios:

Clase A.....	grupo III OMS
Clase B.....	grupo II OMS
Clase C.....	grupo Ib OMS

La aplicación de estos productos era realizada por los trabajadores mediante tolva-fumigadora arrastrada por tractor y el tiempo de exposición se valoró en función del tiempo de aplicación.

De otra parte se prestó especial atención al consumo habitual de alcohol y tabaco por parte de los trabajadores encuestados, así como al uso de medios de protección individual y a la higiene personal.

Resultados

Los 75 trabajadores estudiados en ambas fases componían una cohorte de individuos cuyas características en cuanto a hábitos, higiene y seguridad se plasman en el *cuadro I*.

el tiempo de tratamiento invertido en la aplicación. No exponemos estos resultados para no hacer demasiado árido este capítulo.

En el *cuadro II* se exponen las horas invertidas en la aplicación de los diversos productos, según la clasificación que considerábamos más arriba.

CUADRO I

Edad, hábitos y medidas de higiene y seguridad en los 75 trabajadores objeto del estudio

HABITO, HIGIENE, SEGURIDAD	n	%
FUMADORES	45	60
BEBEDORES HABITUALES	65	86,7
MEDIOS DE PROTECCION (SI)	11	14,7
HIGIENE PERSONAL ACEPTABLE	38	50,7
EDAD	MEDIA	44,4
	LIMITE INFERIOR	24
	LIMITE SUPERIOR	59

CUADRO II

Tiempo invertido en la aplicación de los diferentes productos fitosanitarios en relación con el grupo toxicológico

GRUPO	N.º TRABAJADORES	H./APLICACION MEDIA	L. INFERIOR	L. SUPERIOR
A III	6	4	3,30	4,30
B II	53	7,5	4	12
C Ib	16	7,5	4	12
TOTAL	75	5,14	3,30	12

CUADRO III

Manifestaciones clínicas tras aplicación de plaguicidas en 43 trabajadores en un total de 75 que componían la muestra del estudio. Correlación con nuestra clasificación toxicológica

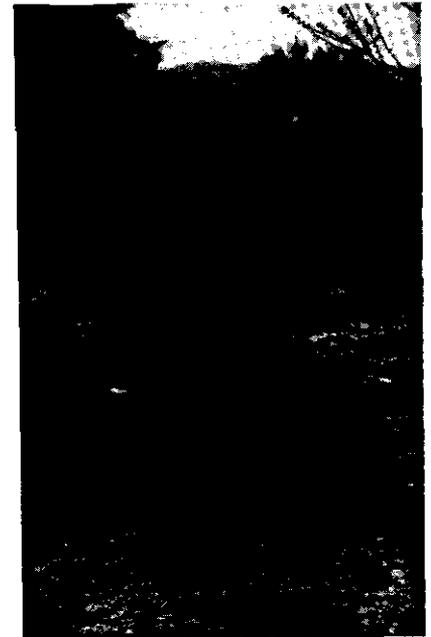
SINTOMAS SUBJETIVOS	CLASIFICACION TOXICOLOGICA			GLOBAL	
	A	B	C	n	%
CEFALEAS	-	3	1	4	5,33
IRRITACION PIEL Y MUCOSAS	1	26	11	38	50,7
IMPOTENCIA SEXUAL	-	1	-	1	1,33

En relación a estos hábitos y medios de protección utilizados, así como referente a la higiene personal se estudiaron y analizaron todos los parámetros reseñados, antes y después de la aplicación, no encontrando alteraciones de ningún tipo, ni siquiera estratificando por la toxicidad del producto manipulado ni tampoco al considerar

Como se observa en este cuadro, las diferencias en cuanto a los tiempos de aplicación son poco significativas.

Tampoco encontramos alteraciones de los diversos parámetros estudiados en cuanto al factor tiempo de exposición.

En 25 de los trabajadores estudiados se objetivaron una serie de ante-



cedentes, que en nada tenían que ver con la manipulación de estos compuestos químicos, y que reseñamos a continuación:

Catarros vías altas.....	3
Úlcus gastroduodenal.....	5
Gastroduodenitis.....	10
Jaqueca vascular.....	2
Hepatitis.....	3
Pleuresia (tbc).....	2
TOTAL.....	25

Al valorar en este grupo de trabajadores los parámetros considerados en nuestro protocolo, antes y después de la manipulación, tampoco encontramos variación de ningún tipo.

En cuanto a la sintomatología clínica -subjetiva- recogida a través del cuestionario y especialmente referida a la presentación de manifestaciones tras la manipulación de los productos, tan sólo se recogieron los datos que se expresan en el *cuadro III*.

En este cuadro lo más significativo fue la irritación de piel y mucosas caracterizadas por prurito en zonas descubiertas y discreta inyección conjuntival en algo más del 50 % de la población estudiada. La relación de esta sintomatología con los diferentes productos utilizados se plasma en el *cuadro IV*.

En relación a la impotencia sexual manifestada por un trabajador tras efectuar tratamiento con plaguicidas organofosforados, tenemos que expre-



CUADRO IV

Relación de Productos Fitosanitarios utilizados por 38 trabajadores en los que se manifestaron alteraciones de piel y mucosas

PRODUCTO	VECES UTILIZADO	% DE UTILIZACION
DELTAMETRIN	19	35,85
AVERMECTINA	10	18,87
MEPICUAT	9	16,98
DIMETOATO	4	7,55
PROPARGITA	4	7,55
FENVALERATO	3	5,66
MONOCOTROFOS + CIPERMETRIN	2	3,77
FENVALERATO	1	1,89
DICOFOL + TETRADIFON	1	1,89

CUADRO V

Valores medios de la presión arterial en 75 trabajadores manipuladores de productos fitosanitarios

SIN EXPOSICION		TRAS EXPOSICION	
P. SISTOLICA	P. DIASTOLICA	P. SISTOLICA	P. DIASTOLICA
124,3	74,3	116,5	72,4
INVIERNO		VERANO	

sar nuestras dudas, toda vez que dicho individuo había manifestado dicha impotencia en ocasiones anteriores sin haber mediado relación alguna con dichos productos.

De las 19 formulaciones utilizadas en total por los 75 trabajadores objeto de nuestro estudio, tan sólo a nueve de ellas (*cuadro IV*) habría que achacar las manifestaciones clínicas de tipo dermatológico que expusimos más arriba, en contraposición con el resto de las formulaciones en que no se objetivaron estos síntomas.

Los parámetros clínicos evaluados así como las constantes hematológicas y urinarias no experimentaron variación alguna tras la aplicación de plaguicidas, tan sólo se objetivó una discreta variación de las cifras de presión arterial que achacamos al factor climático, pues ha de tenerse en cuenta que la primera fase de nuestro estudio ocurrió en los meses de invierno (febrero-marzo), mientras que la segunda fase se llevó a cabo en verano (julio-agosto). En el *cuadro V* se exponen esas pequeñas variaciones.

Finalmente y en los *cuadros VI y VII* se plasman los resultados del perfil bioquímico estudiado en este grupo de trabajadores antes y tras exposición a plaguicidas.

Como podemos apreciar, tanto para el total de los productos manipulados como para el grupo que utilizó derivados organofosforados, no se produjeron alteraciones dignas de mención. Concretamente en este último grupo no se objetivó inhibición alguna de la colinesterasa plasmática. Si acaso cabe mencionar la discreta elevación de las cifras de colesterol total que para el global del estudio fue del 6,8 % y para el grupo manipulador de plaguicidas organofosforados fue del 12 %, valores que en nuestra opinión no son significativos.

Conclusiones

A la vista de los resultados de nuestro estudio tan sólo nos es permitido llegar a dos conclusiones de interés:

1. En aquellos trabajadores o propietarios de pequeñas parcelas que manipulan productos fitosanitarios esporádicamente y durante corto espacio de tiempo, no se producen alteraciones hematológicas ni bioquímicas dignas de mención, sea cual fuere la toxicidad del producto, o al menos para aquellas sustancias

clasificadas por la OMS como «ligeras, moderadas y altamente peligrosas»; todo ello desde un punto de vista de intoxicación crónica y referente a nuestro estudio.

- En el 50 % de los trabajadores estudiados se producían síntomas clínicos caracterizados por irritación de piel y mucosas cuando se utilizaron los productos descritos en el cuadro IV. Esta sintomatología desaparecía en un plazo de veinticuatro-cuarenta y ocho horas tras la manipulación y aplicación de los productos.

Agradecimiento

Expresamos nuestro agradecimiento a don Eusebio Toledano Lamarca, don Joaquín Sánchez Cañaverl, doña Mercedes Dueñas, don Amador de la Concha y a don Manuel Hidalgo, por su colaboración en el estudio.

CUADRO VI

Valores del perfil bioquímico en los 75 trabajadores objeto de nuestro estudio. Antes y después de la exposición a plaguicidas. A, B y C = clasificación toxicológica de los productos manipulados. GI = valores globales. X_i = valor inferior; X_s = valor superior; \bar{X} = media aritmética; S = desviación típica

		GLUCEMIA	COLEST.	UREA	ACIDO URICO	SGPT	SGOT	GT	COLINEST.	
ANTES	A	X_i	75,00	170,00	29,00	2,50	14,00	16,00	5,00	3.300,00
		X_s	102,00	323,00	41,00	7,40	46,00	23,00	52,00	6.193,00
		\bar{X}	82,83	227,17	36,50	5,65	22,50	19,00	24,00	4.762,83
		S	9,01	59,05	4,11	1,71	10,95	2,52	16,11	969,48
	B	X_i	67,00	132,00	22,00	2,90	10,00	11,00	3,00	1.622,00
		X_s	209,00	286,00	72,00	7,80	203,00	118,00	430,00	8.200,00
		\bar{X}	86,13	211,98	39,72	5,13	34,36	26,85	41,21	5.272,02
		S	23,16	35,34	9,11	1,13	28,65	16,74	68,51	1.329,36
	C	X_i	69,00	141,00	24,00	2,40	14,00	12,00	3,00	4,32
		X_s	113,00	276,00	55,00	7,80	96,00	64,00	35,00	6.193,00
		\bar{X}	82,44	182,00	36,94	4,59	35,13	30,63	15,38	3.783,90
		S	11,12	37,48	7,60	1,38	21,63	13,80	10,45	1.638,03
GI	X_i	67,00	132,00	22,00	2,40	10,00	11,00	3,00	4,32	
	X_s	209,00	323,00	72,00	7,80	203,00	118,00	430,00	8.200,00	
	\bar{X}	85,08	206,80	38,87	5,06	33,57	27,03	34,32	4.913,82	
	S	20,36	40,56	8,61	1,27	26,46	15,72	58,99	1.503,75	
DESPUES	A	X_i	70,00	185,00	20,00	3,20	25,00	18,00	12,00	3.227,00
		X_s	91,00	382,00	48,00	8,50	45,00	40,00	52,00	6.131,00
		\bar{X}	77,67	254,00	37,83	5,92	35,17	23,17	30,83	4.494,67
		S	6,97	73,02	9,25	1,79	7,84	7,73	15,32	992,43
	B	X_i	68,00	135,00	24,00	2,80	16,00	14,00	4,00	510,00
		X_s	278,00	309,00	69,00	9,75	91,00	75,00	285,00	7.664,00
		\bar{X}	89,91	223,53	40,02	5,67	34,67	27,75	38,42	5.129,26
		S	32,35	34,34	10,12	1,25	15,87	12,80	47,36	1.228,64
	C	X_i	50,00	128,00	30,00	3,40	14,00	14,00	5,00	6,00
		X_s	92,00	290,00	52,00	8,60	81,00	41,00	73,00	6.812,00
		\bar{X}	75,75	199,56	39,45	5,51	28,56	22,81	20,20	4.470,00
		S	10,88	48,96	6,63	1,38	18,22	7,20	17,47	1.428,34
GI	X_i	50,00	128,00	20,00	2,80	14,00	14,00	4,00	6,00	
	X_s	278,00	382,00	69,00	9,75	91,00	75,00	285,00	7.664,00	
	\bar{X}	85,91	220,85	39,72	5,65	33,39	26,31	34,11	4.937,85	
	S	28,42	44,28	9,43	1,34	16,13	11,67	41,72	1.291,93	

CUADRO VII

Perfil bioquímico en 11 trabajadores de nuestro estudio que manipularon plaguicidas organofosforados. Valores referidos a antes y después de la exposición. B y C = clasificación toxicológica; GI = valores globales; X_i = valor inferior; X_s = valor superior; \bar{X} = media aritmética; S = desviación típica

		GLUCEMIA	COLEST.	UREA	ACIDO URICO	SGPT	SGOT	GT	COLINEST.	
ANTES	B	X_i	74,00	157,00	28,00	3,80	12,00	11,00	4,00	3.490,00
		X_s	126,00	272,00	53,00	6,40	31,00	30,00	60,00	7.569,00
		\bar{X}	89,13	196,00	37,88	4,96	20,75	19,50	18,13	5.306,75
		S	15,45	32,08	7,93	0,81	5,56	5,24	16,94	1.228,11
	C	X_i	72,00	145,00	41,00	2,70	16,00	18,00	7,00	2.670,00
		X_s	79,00	152,00	55,00	5,80	68,00	40,00	30,00	3.240,00
		\bar{X}	76,00	149,33	45,67	4,47	45,33	30,67	14,67	2.976,67
		S	2,94	3,09	6,60	1,30	21,75	9,29	10,84	234,71
	GI	X_i	72,00	145,00	28,00	2,70	12,00	11,00	4,00	2.670,00
		X_s	126,00	272,00	55,00	6,40	68,00	40,00	60,00	7.569,00
		\bar{X}	85,55	183,27	40,00	4,83	27,45	22,55	17,18	4.671,27
		S	14,49	34,39	8,34	1,00	16,47	8,26	15,60	1.479,46
DESPUES	B	X_i	74,00	185,00	27,00	2,80	16,00	14,00	4,00	4.087,00
		X_s	105,00	271,00	51,00	9,30	40,00	29,00	51,00	6.812,00
		\bar{X}	88,63	220,75	40,38	5,86	23,50	21,38	18,88	5.127,88
		S	10,07	27,88	7,55	2,01	7,30	4,77	14,15	824,63
	C	X_i	71,00	148,00	38,00	3,40	16,00	14,00	7,00	4.379,00
		X_2	78,00	181,00	41,00	6,90	66,00	30,00	39,00	4.716,00
		\bar{X}	74,00	165,33	40,00	5,37	40,33	23,67	18,00	4.603,67
		S	2,94	13,52	1,41	1,46	20,43	6,94	14,85	158,86
	GI	X_i	71,00	148,00	27,00	2,80	16,00	14,00	4,00	4.067,00
		X_s	105,00	271,00	51,00	9,30	66,00	30,00	51,00	6.812,00
		\bar{X}	84,64	205,64	40,27	5,73	28,09	22,00	18,64	4.984,91
		S	10,89	34,99	6,48	1,89	14,45	5,54	14,35	745,61

Bibliografía

1. Canos Llacer y cols.: «Intoxicación por organofosforados. Importancia en Medicina preventiva del estudio de la colinesterasa». *Rev. Esp. Anest. Rean.*, vol. XVIII, 1981.
2. Colominas, F., y cols.: «Acción tóxica directa en la intoxicación aguda por insecticidas organofosforados. A propósito de un caso». *An. C. Intensivo*, 4: 170-3, 1986.
3. Fournier, E., y Bonderf, J.: *Les produits antiparasitaires à usage agricole: conditions d'utilisation et toxicologie*. Ed. Technique et Documentation (Lavoisier). Paris, 1983.
4. Ingelmo, F. J., y Moyano, R. M.^a: «Pesticidas: revisión toxicológica de los compuestos organofosforados». *Salud y trabajo* núm. 52, 1985.
5. Lauwerys, R. R.: *Toxicologie industrielle et intoxications professionnelles*. Ed. Masson. Paris, 1982.
6. Mattson, A. M., y Sedlak, V. A.: «Ether-extractable urinary phosphates in man and rats derived from malathion and similar compounds». *J. Agr. Food. Chem.*, 8, 107-110, 1960.
7. Plestina, R.: *Prevención, diagnóstico y tratamiento de intoxicaciones por insecticidas*. Metepec. ECO, 1986.
8. Shafik, T. M.: «Analytical Approaches for determining human exposure to pesticides». *J. Environ. Sci. Health*, B 15 (6), 1980.
9. Tordoir, W. F., y Van Heemstra, E. A. H. (editores): *Field Worker exposure during pesticide application*. Amsterdam, Elsevier, 1980.