

OBSERVACIONES SOBRE LA SUSCEPTIBILIDAD DE NINFAS DEL
5. ESTADO DE TRIATOMA INFESTANS AL DIELDRIN, SEGUN
ESTADO DE ALIMENTACION Y EDAD

Por WALTER HELLMUT HACK

ZUSAMMENFASSUNG

Mit der Testmethode des OMS wurde Toleranz der Nymphen im 5. Staat von *Triatoma infestans* bestimmt. Ein oder zwei Mal gefütterte Wanzen waren bis 10 Mal mehr toleranter ($LC_{50} > 4\%$) als ungefüttete ($LC_{50} 0,34\%$). Die Toleranz der ungefütteten Nymphen nimmt mit steigendem Alter ab, aber wird höher bei gefütterten. Um vergleichende Resultate bei Feldtesten zu erzielen, sollte man nur 24 Stunden vor der Probe gefütterte Wanzen gebrauchen. Es wird auch vorgeschlagen, die Abzählung der toten und lebenden Wanzen erst 24 Stunden nach Ende der Aussetzung der Wanzen zu unternehmen, da eine nachträgliche Sterblichkeit einsetzt. Die überlebenden Nymphen haben normal gehäutet und legten lebensfähige Eier.

Las chinches de los géneros *Triatoma*, *Panstrongylus* y *Rhodnius* son transmisores de la enfermedad de Chagas en Méjico, Centro y Sudamérica. Los métodos más seguros para su combate consisten en medidas ecológicas destinadas a suprimir habitat y nichos de reproducción de las chinches. La mejor medida en este sentido sería la construcción de viviendas antivinchuca y la eliminación o alejamiento de descansaderos y nidos de animales domésticos. Una medida complementaria y de acción rápida es el uso de insecticidas, entre los que se destacan Dieldrin y BHC (2, 3, 4). Ningún efecto se obtuvo con DDT, contra el cual las vinchucas poseen una tolerancia natural muy elevada (1, 6, 9).

Resistencia como la aparecida durante campañas de control y erradicación de otros insectos de importancia médica, no se ha podido observar hasta ahora en *Triatoma infestans*. Pero como existe el peligro de aparición de resistencia, fueron desarrollados métodos (8, 10) con los cuales puede de-

terminarse la susceptibilidad y descubrir con tiempo eventuales modificaciones de la tolerancia.

Durante algunos ensayos previos de susceptibilidad realizados con aplicación del método desarrollado por la OMS sobre vinchucas de una cepa de laboratorio, llamó la atención que los resultados obtenidos diferían según el estado alimenticio de las chinches. Si tales variaciones de tolerancia aparecen en tests rutinarios de campaña pueden conducir fácilmente a una falsa apreciación de la tolerancia y con ello a la situación de resistencia.

Durante nuestra estadía en el Instituto de Enfermedades Tropicales de Hamburgo hemos estudiado la tolerancia de *Triatoma infestans* al Dieldrin en relación con el estado de alimentación y edad de las ninfas.

Materiales y métodos

Para los ensayos fue utilizada una cepa proveniente de la provincia del Chaco, que desde julio a diciembre de 1964 fue mantenida en Resistencia y continuada a partir de enero de 1965 en Hamburgo. Las chinches fueron mantenidas en estufa a 30-31° y fueron alimentadas sobre conejo.

Los tests fueron realizados de acuerdo a las instrucciones y recomendaciones de la OMS. Lotes de 10 ninfas fueron expuestos en tubos de ensayo sobre tiras de papel de filtro impregnadas con Dieldrin, durante 48 horas. A continuación se hacía el recuento. Todas las chinches inmovilizadas o imposibilitadas de mantenerse adheridas al papel de exposición, fueron consideradas como muertas. Pero como a veces era difícil separar, inmediatamente después de la exposición, los ejemplares considerados muertos o vivos, se los mantenía por otras 24 horas en cápsulas de Petri forradas con papel de filtro, procediéndose recién entonces al recuento. Los papeles de exposición estaban impregnados con Dieldrin a la concentración de 0,2 %, 0,4 %, 0,8 %, 1,6 % y 4,0 %. Los papeles de control estaban impregnados con solvente únicamente. Los LC₅₀ de ninfas una sola vez alimentadas fue de 2,4 %.

Las exposiciones se efectuaron exclusivamente con ninfas de 5. estado. A tal fin y para disponer de material homogéneo en cuanto a edad y alimentación, diariamente se separaban las ninfas recién mudadas, criándoselas en lotes separados.

Resultados

En ensayos previos (tab. 1) con ninfas de edad desconocida se obtuvieron valores LC₅₀ de 0,4 % y 0,6 % mientras que el LC₅₀ de ninfas una sola vez alimentadas fue de 2,4 %.

Los resultados obtenidos con ninfas de edad conocida, nunca alimentadas o una y dos veces alimentadas, están resumidos en la tab. 2. Las chinches

no alimentadas fueron expuestas 1, 16 y 24 días después de la muda del 4. al 5. estado. En este lapso el LC₅₀ descendió de 1,4 % a 0,53 %. En otra línea de ensayos se expusieron ninfas alimentadas en el 5. día después de la muda y las exposiciones se realizaron en el 6. 16. 20. y 24. días después de la muda. La tolerancia en este grupo fue considerablemente más alta que en el grupo de vinchucas no alimentadas, obteniéndose un valor máximo de 3,8 %; dentro de esta serie de ensayos se obtuvo con el grupo de vinchucas de 24 días de edad un valor LC₅₀ algo menor (2,7 %). Este valor aparentemente anormal se debe posiblemente a que las ninfas expuestas provinieron de un lote del cual ya habían mudado numerosos ejemplares al estado adulto, por lo que se trabajó con un grupo de ninfas posiblemente más débiles, cuya edad fisiológica no correspondía al 24. día de evolución. Durante un ensayo complementario en las mismas condiciones de experimentación se obtuvo un LC₅₀ superior a 4,0 %.

TABLA I
SUSCEPTIBILIDAD DE NINFAS DE *TRITOMA INFESTANS* (5. ESTADO)
DE EDAD DESCONOCIDA, AL DIELDRIIN

Ensayo	Concentración de dieldrin en %	Número de ninfas expuestas	% muertas	LC ₅₀	Repasto sanguíneo
1.	0,4	20	30	0,6 %	ninguno
	0,8	20	65		
2.	0,2	20	0	0,37 %	ninguno
	0,4	19	63		
3.	1,6	20	10	2,4 %	uno
	4,0	20	95		

En un tercer test con ninfas alimentadas en el 5. y 15. días después de la muda el LC₅₀ alcanzó valores superiores a 4,0 %, con lo que la tolerancia en este grupo fue en general superior a la del grupo de ninfas alimentadas una sola vez. Dentro del lote no ha habido mudas previas a la exposición, pues parece que la doble alimentación posterga la muda. Este fenómeno ya había sido observado también por Kuhlow (comunicación verbal) en sus crías de vinchucas.

Las chinches sobrevivientes a los ensayos continuaron en cría a fin de observar su desarrollo posterior a la acción del insecticida. La mortalidad

posterior a los ensayos fue en general escasa (tab. 3). En un solo lote de vinchucas, que habían sido alimentadas una sola vez y expuestas al Dieldrin 4 %, la mortalidad posterior alcanzó 56,7 %. Las restantes ninfas mudaban normalmente y pusieron posteriormente huevos viables.

TABLA II

SUSCEPTIBILIDAD DE NINFAS (5. ESTADO) DE *TRIAMOMA INFESTANS* AL DIELDRLIN, SEGUN EDAD Y ESTADO DE ALIMENTACION

Dieldrin concentración en %	Mortalidad en % (Entre paréntesis: número de ninfas expuestas)				Alimenta- ción
0,4	0 (30)	7 (30)	23 (30)		ninguna
0,8	23 (30)	40 (30)	87 (30)		
1,6	90 (20)				
LC ₅₀	1,4 %	0,9 %	0,53 %		
1,6	10 (30)	3 (30)	3 (30)	10 (30)	una
4,0	100 (30)	60 (30)	57 (30)	x)83 (10)	
LC ₅₀	2,1 %	3,6 %	3,8 %	2,7 %	
1,6		17 (30)	0 (30)	0 (30)	dos
4,0		53 (30)	50 (30)	10 (30)	
LC ₅₀		3,7 %	4,0 %	> 4,0 %	
Días transc. desde la muda a 5. estado	1	6	16	20	24

x) En una prueba complementaria la mortalidad fue sólo del 27 %; por lo tanto el LC₅₀ fue superior a 4,0 %.

xx) En el 5º día posterior a la muda.

xxx) En el 5º y 15º día posterior a la muda.

Conclusiones

De los ensayos realizados se deduce que la tolerancia al insecticida utilizando (Dieldrin) puede variar considerablemente de acuerdo al estado de nutrición. Ninfas alimentadas se mostraron hasta 10 veces más tolerantes (LC₅₀ > 4 %) que ninfas en ayuno (LC₅₀ 0,37 %). La tolerancia de ninfas de 5. estado en ayunas disminuye con la edad; en cambio aumenta en ninfas alimentadas. Dado que la composición populacional de vinchucas en la natu-

raleza puede ser muy variable en lo que respecta a edad y alimentación, los resultados de tests de campaña pueden diferir considerablemente y no podrá sacarse conclusiones sobre variación de tolerancia o incipiente aparición de resistencia. Para obtener resultados más uniformes y comparables deberían utilizarse para los test de campaña solamente ninfas bien ingurgitadas o alimentar las ninfas de experimentación, 24 a 48 horas antes del test.

TABLA III

MORTALIDAD RESIDUAL DE NINFAS (5. ESTADO) DE *TRIAMOMA INFESTANS* DESPUES DE LA EXPOSICION AL DIELDRLIN

Conc. de dieldrin en %	Nº de repa- s antes del test	Sobreviv. al trata- miento	Mortalidad residual	Número adultos residuales		
				♂	♀	Totales
0,8	2	28	21,4 %	11	11	22
1,6	1	122	8,2 %	59	53	112
1,6	2	85	5,9 %	46	34	80
4,0	1	30	56,7 %	8	5	13
4,0	2	56	19,7 %	23	22	45

Como resulta a veces difícil separar las ninfas vivas de las muertas inmediatamente después de finalizada la exposición, se sugiere, como mejora a la técnica recomendada para el test, realizar el recuento recién después de un período de recuperación de 24 horas.

El Dieldrin ha mostrado en muchos insectos una marcada acción retardada. Así se ha observado en mosquitos (5, 7) que después del tratamiento de larvas, la acción letal recién se manifiesta en el estado imaginal. También en nuestros ensayos se observó una cierta mortalidad postrera, pero hasta ahora no hay evidencia de que la acción del insecticida interfiera la muda en ninfas sobrevivientes o que disminuya la capacidad biótica de los adultos.

BIBLIOGRAFIA

1. BUSVINE, J. R. y LIEN, J. 1961. Methods for measuring insecticide susceptibility levels in Bed-bugs, Cone-nosed bugs, Fleas and Lice. — Bull. World Hlth Org. 24 : 509-517.
2. COVA GARCÍA, P., TONELLI, L. y SUÁREZ, M. A. 1962. Control de *Rhodnius prolixus* en el Municipio Los Guayos, Venezuela. — Arch. venez. Med. trop. y Parasit. med., 4 : 165-182.

3. DE BUSTAMANTE, F. M., DE CARVALHO, A. G., VERANO, O. T. y PADILLA, C. 1957. Observações sobre a ação dos inseticidas Dieldrin e BHC contra o *Triatoma infestans* no interior das habitações. — Rev. bras. Malariol. 9 : 305-311.
4. DÍAS, E. y DÍAS, N. P. 1958. Ausrottung von Wanzen in Bambui. — Z. Tropenmed., Parasit, 9 : 291-293.
5. GARMS, R. 1961. Beobachtungen zum Wirkungsverlauf von Dieldrin bei Anopheles Larven (*A. stephensi* u. *A. atroparvus*). — Z. Tropenmed. u. Parasit. 12 : 262-273.
6. HACK, W. H. y ROMAÑA, C. 1953. Estudio de algunos insecticidas sobre *T. infestans*. — An. Inst. Med. region. 3 : 277-282.
7. JONES, J. C. 1959. Some effects of Dieldrin on Anopheles mosquitoes. — Bull. World Hlth Org. 20 : 987-990.
8. PAULINI, E., GUEDES, A. y FOMM, A. S. 1961. Técnica para determinar a susceptibilidade dos triatomíneos aos inseticidas. — Rev. bras. Malariol. 13 : 29-91.
9. QUARTERMAN, K. D. y SCHOOF, H. F. 1958. The status of insecticide resistance in arthropods of Public Health importance en 1956. — Amer. J. trop. Med. Hyg. 7 : 74-83.
10. WHO, 1963. Insecticide resistance and vector control. 13. Report of the WHO Expert Committee on Insecticides. — WHO Techn. Rep. N. 265.