

INTOXICACIONES POR INSECTICIDAS ORGANO - FOSFORADOS

Observaciones clínicas, terapéuticas y epidemiológicas en el
Hospital Regional de Tacna durante el quinquenio 1957-1961

PEDRO P. MARTÍNEZ PARRA

El desarrollo agrícola e industrial que viene alcanzando nuestro país ha condicionado la aparición de numerosos tipos de enfermedades ocupacionales, dentro de las cuales destacan las intoxicaciones en el ambiente del trabajo, y dentro de ellas las intoxicaciones por insecticidas organo-fosforados. Sustancias que actúan sobre los insectos dañinos transmisores de enfermedades tanto para el hombre como para el reino vegetal.

El reciente y siempre creciente uso de los nuevos insecticidas, plantea la necesidad de conocer las acciones fisiológicas de estos productos a fin de que sus efectos benéficos no sean contrarrestados con perjuicio de la salud.

La importancia del uso de los insecticidas para la conservación de la salud pública y para el incremento de nuevas áreas de cultivos de algodón, artículos de panllevar, etc. es enorme. Es necesario, pues, controlar a los insectos transmisores de enfermedades, así como aquellos que atacan a las plantas, a fin de que la economía y salud pública no peligren.

El problema no sólo estriba en el mayor uso de insecticidas, sino en que los insectos se están volviendo resistentes a estos insecticidas, teniéndose que usar sustancias cada vez más potentes y de acción más sistemática, por cuya razón el peligro para el hombre que tiene que trabajar con estos materiales es cada vez mayor. Este peligro no sólo es válido para el hombre sino para todos los animales domésticos que pudieran estar en contacto o ingerir alimentos contaminados por estos productos.

De conformidad con el ciclo académico de la Facultad de Medicina, realicé mi internado en el Hospital "Hipólito Unanue" de la ciudad de Tacna y, coincidiendo con los primeros días de mi internado, observé la gran frecuencia de pacientes intoxicados por insecticidas organofosforados (Folidol) provenientes de zonas aledañas a esta ciudad.

Nació de aquí mi afán de realizar un estudio clínico, terapéutico y epidemiológico, a fin de contribuir en forma modesta y, en lo posible, a la solución de este problema de la salud pública.

En el presente trabajo, no pretendo aportar un tema nuevo, ya que él es ampliamente conocido, sino por el contrario, contribuir en algo a este estudio de las intoxicaciones profesionales, con fines diagnósticos, terapéuticos y epidemiológicos, llevados a cabo en los pacientes atendidos en este nosocomio.

Es de hacer notar que el manejo incontrolado de este tipo de insecticidas tanto por parte del empleador que no provee obligatoriamente a los trabajadores de medios adecuados de protección, cuanto por parte de ellos mismos por la ignorancia de su toxicidad y de las vías por las cuales se puede generar este tipo de intoxicaciones, ha determinado una acentuada incidencia que en estos últimos tiempos se ha hecho francamente notoria.

El presente trabajo, comprende el estudio de 120 pacientes atendidos en los servicios de emergencia y medicina de este hospital, de Enero de 1957 a Noviembre de 1961, cuyo cuadro clínico varió de la más simple sintomatología hasta la muerte, consignando para tal efecto las historias clínicas más interesantes que se encuentran en los archivos de la sección estadística de este nosocomio.

Ultimamente en varias zonas del país ha concitado enorme atención la gran frecuencia de estas intoxicaciones, llegando en muchos casos a pérdidas sensibles, por lo cual, creo de utilidad reactualizar algunos conceptos básicos a fin de prevenir y defender el capital humano.

SINTOMATOLOGIA

La sintomatología predominante del envenenamiento por insecticidas a base de fósforo orgánico, es originada por la acción muscarínica de la acetilcolina, que inicialmente es la mayor.

El cuadro clínico agudo, varía dependiendo del estado actual del paciente, grado de nutrición, raza, sexo, cantidad de tóxico ingerido o de contaminación, la vía de ingreso, etc. En nuestra casuística los cuadros más graves fueron producidos por la vía respiratoria y digestiva.

Con todo, los síntomas principales son de predominio nervioso y digestivo. Si la intoxicación es por vía digestiva, su sintomatología primera será digestiva, si es por otras vías puede presentarse sintomatología digestiva o si no del sistema nervioso.

Hay náuseas, sudoración, miosis, tenesmo y aumento de las secreciones bronquiales con progresión hacia la vasoconstricción y edema pulmonar. Posteriormente, cuando ya las verdaderas colinesterasas son afectadas, se presenta el efecto nicotínico, de la acetil-colina (sacudidas musculares y debilidad): Cuando la acetilcolina alcanza un grado alto en el sistema nervioso central, vienen los signos de esta esfera, tales como ataxia, temblor, lengua trabada, coma, arreflexia y convulsiones.

Sin embargo, cuando la cantidad de tóxico que ha logrado penetrar al organismo es escasa, la sintomatología es menor, tal como ligero dolor abdominal, sensación de vértigo y malestar general.

Las náuseas y la sudoración profusa, son uno de los primeros síntomas de la intoxicación grave, ya que la aparición de la pupila puntiforme es más tardía. Debido al aumento de las secreciones tráqueo-bronquiales hay abundante salida de líquido espumoso por la boca y fosas nasales. La respiración se hace estertorosa, se presentan sacudidas musculares, casi de tipo mioclónico, que asemejan un ligero temblor de todo el cuerpo. La respiración y el pulso aumentan de frecuencia, debido a un estímulo sobre la médula-adrenal.

INTOXICACION CRONICA

En muchos casos, la intoxicación es el resultado final de exposiciones prolongadas frente a cantidades pequeñas de estos insecticidas. Si bien los insecticidas organo-fosforados no se almacenan en el organismo, como sucede con el arsénico y plomo, sin embargo, existe una acción acumulativa. Se han descrito casos de polineuritis en las intoxicaciones crónicas con organo-fosforados, éstas se presentan después de tres semanas de la última exposición, planteando el problema de la sumación de intoxicaciones con estos productos en etapas sucesivas.

Se pueden considerar dos etapas en este tipo de intoxicaciones:

1. Con síntomas generales y digestivos, determinados por la baja del nivel de colinesterasa, llegando a la fatalidad en casos en que ese descenso es notable y no se neutraliza oportunamente con medios terapéuticos adecuados.

2. Correspondería a las degeneraciones neuronales periféricas, demostradas anátomo-clínicamente.

En la primera etapa se puede considerar la existencia de trastornos de orden general, caracterizados por malestar general, cefalea generalizada, mediana intensidad, anorexia, sensación de mareo, atontamiento, sensación de alza térmica, síntomas que están limitados de tres a cuatro días, según los casos descritos en el estudio de este tipo de intoxicaciones en Paramonga, llevado a cabo por el Dr. Voto Bernales y colaboradores (18).

Cuadro N° 1. Síntomas más frecuentes observados en 50 casos presentados

Síntoma	%	Síntoma	%
Náuseas	70	Anorexia	36
Vómitos	70	Diarreas	36
Dolor abdominal	64	Hipertermia	34
Miosis	64	Rales pulmonar	30
Hipertensión art.	52	Obnubilación	28
Disnea	44	Temblor	20
Sudoración	42	Convulsiones	18
Secreción orofaring.	40	Coma	14
Taquicardia	38	Estreñimiento	8
Cefalea	36	Otros sint. nerv.	6

También hay trastornos digestivos manifestados por vómitos, náuseas, dolor abdominal, epigástrico o generalizado muy intenso y de tipo retortijón. Deposiciones líquidas abundantes. Estos síntomas duran de cuatro a cinco días. Menos frecuentemente catarro nasal, dolor de garganta, tos, expectoración blanquecina.

Hay manifestaciones cutáneas constituidas por tumefacción de la cara, sobre todo en la parte superior y párpados, también en piernas y pies, pasando luego a las manos. Entre los síntomas anteriores y éstos, se presenta un período asintomático, que oscila entre cuatro a diez días. Posterior a este período intercalar, existen trastornos subjetivos de la sensibilidad, hormigueos, paroxismos intensos y penosos de dolor. Hay también, manifestaciones vegetativas caracterizadas por sudoración profusa parcelar, que afecta manos, pies, piernas, parte anterior del tronco. En el examen clínico es posible objetivar trastornos motores, como disminución progresiva de las fuerzas que comienza en los miembros inferiores, que imposibilita la marcha. Después, debilidad

de las manos. No es raro observar actitudes viciosas. Las contracturas fibrilares están presentes. Atrofia de masas musculares, los reflejos en general están abolidos o disminuídos. Hay trastornos sensitivos bilaterales y simétricos en miembros superiores e inferiores, en forma de guantes y medias que llegan a los codos y las rodillas.

Los trastornos psíquicos se presentan en minoría de pacientes. Desde el punto de vista anatómopatológico, existen en los nervios alteraciones parenquimales con distintos grados de degeneración de las fibras nerviosas y fragmentación de la vaina de mielina.

A nivel del músculo hay ampliación de los espacios interfasciculares e hiperplasia del tejido conectivo, además de distintos grados de degeneración de las fibras musculares.

DIAGNOSTICO

El diagnóstico debe hacerse, en primer lugar, teniendo en cuenta la ocupación del sujeto, desde la anamnesis; en nuestra casuística, hemos observado que el 10% son sujetos dedicados a la labor de atomizar las plantas de algodón, alfalfa, tomates, camotes, etc, con el insecticida a base de Fósforo Orgánico. Sin embargo, Chamberlin y Cooke (19), han descrito recientemente dos casos de intoxicación en el medio hogareño.

En el caso de nuestros pacientes, a la presencia del cuadro clínico se agregaba los antecedentes de haber estado en contacto con insecticidas organo-fosforados, sea como peones de chacra, aplicando con bomba o en contacto con el concentrado preparando la mezcla. También se han presentado casos donde los sujetos se encontraban por largo tiempo en cultivos recién fumigados y otros, al ingerir alimentos provenientes de los mismos cultivos recién fumigados, sin haberse practicado previamente el lavado y hervido para ingerirlos.

Sin embargo, también se han presentado algunos casos de intoxicación con fines suicidas.

Si se puede establecer que el paciente no ha tenido contacto con folidol, dentro de las doce horas que preceden al comienzo de los síntomas agudos, la posibilidad acerca del envenenamiento con folidol puede ser desechada.

Los datos más precisos son suministrados por el examen clínico, el paciente desarrolla un malestar agudo, en el cual predominan síntomas y signos parasimpáticomiméticos. El paciente con intoxicación ligera sólo presenta mareos y malestar, pero cuando se trata de una in-

toxicación grave se presenta la sudoración profusa, náuseas y vómitos, pupilas puntiformes, sacudidas musculares, coma y edema agudo del pulmón. Esta sintomatología es gradual, dependiendo la predominancia de determinados síntomas o signos de la vía de penetración del insecticida.

De los signos físicos previamente mencionados, la constricción de la pupila es la evidencia corroborativa más importante.

Se confirma el diagnóstico con la determinación de la actividad de la colinesterasa, tanto del plasma como de los glóbulos rojos.

La inhibición de la colinesterasa es el único hallazgo de laboratorio que es significativo. Lamentablemente, en nuestro hospital siempre se ha llegado al diagnóstico clínico, sin confirmarse por medio del laboratorio.

Es muy importante que las actividades en el plasma y en los glóbulos rojos se determinen separadamente. La colinesterasa de los glóbulos rojos es específica para la acetilcolina y por lo tanto refleja con clara exactitud el estado de la enzima del sistema nervioso. Muchos investigadores están de acuerdo que hay una estrecha relación entre la intensidad de los síntomas y el grado de la actividad de la colinesterasa de los glóbulos rojos. Por otro lado, la enzima plasmática no es específica y no tiene relación funcional con la enzima del sistema nervioso y, por lo tanto, no refleja necesariamente la actividad de ésta. Además, es inhibida por una gran cantidad de sustancias químicas, así como también lo es en ciertos estados mórbidos (insuficiencia hepática), los cuales no tienen efecto sobre los glóbulos rojos o la enzima neutral.

Si el paciente ha sido analizado previamente en forma que su nivel normal o base de actividad sea conocida, entonces cualquier desviación significativa de este nivel, tanto en el plasma como en los glóbulos rojos puede reconocerse como un análisis positivo. Si el caso es de envenenamiento agudo, comúnmente no hay duda, los síntomas raramente aparecen hasta que los niveles del plasma y los glóbulos rojos desciendan por debajo de 50%. Las dificultades en la interpretación de los datos ocurre cuando el paciente tiene una o más exposiciones mínimas y su propio nivel normal es desconocido.

Entre las personas hay una gran variación en sus niveles normales de actividad en el plasma y en los glóbulos rojos y estas variaciones son particularmente grandes en el plasma. Usando las normas originalmente publicadas por Michel de pH 0.703 para el plasma y 0.753 para los glóbulos rojos, las variaciones normales en individuos no expuestos son 60% - 250% en el plasma y 80% - 120% en los glóbulos

rojos. Sin embargo, es digno de mencionar que los niveles normales para cualquier individuo dado, permanezcan bastante constantes de día a día y de mes a mes. Por lo tanto, es obvia la gran ventaja de una medida de pre-exposición.

Si nos hallamos frente al paciente sin ningún dato de anamnesis, encontrándose éste en estado de coma, habrá que hacer el diagnóstico diferencial con todas aquellas enfermedades que determinan coma, teniendo en cuenta que el coma producido por las intoxicaciones por fosforados se caracteriza porque las pupilas están puntiformes y arrefléxicas, hay respiración ruidosa, con salida de secreción salivar espumosa por la boca y fosas nasales, el pulso aumentado de frecuencia, la tensión arterial aumentada, el cuerpo cubierto por abundante sudoración, los miembros fríos y con un temblor fino, a veces hay convulsiones, relajación de esfínteres. Muchas veces, estando el paciente en este estado desencadena un edema pulmonar agudo.

Con esta serie de antecedentes, el cuadro clínico característico del diagnóstico en la mayoría de las veces ha sido fácil. Lamentablemente, por las deficiencias de nuestro laboratorio no se pudo hacer en ningún paciente las determinaciones de la actividad de la colinesterasa que nos llevaran al diagnóstico definitivo.

TERAPEUTICA

En el Servicio de Emergencia de nuestro hospital, debido a la gran frecuencia de la presentación de estos casos, consideramos, tanto debido a la gravedad como a la demora en el traslado del paciente de la zona rural a un medio asistencial, como casos graves que requieren, por lo mismo, una terapéutica de emergencia extrema. No podemos malgastar el tiempo, con el grave riesgo por la vida del paciente.

Consideramos que la medicación atropínica es ideal, sobre todo aplicada antes que se presenten el período convulsivo, es decir, apenas es diagnosticada la intoxicación fosforada. La administración de atropina, de preferencia por vía endovenosa para luego continuar por vía intramuscular, en dosis mayores que las empleadas normalmente, ha sido el elemento esencial del tratamiento en nuestros pacientes, ya que una de las características del envenenamiento con ésteres fosforados es una mayor tolerancia a la atropina.

En la literatura de los productos fosforados (Bayer) viene con indicación del uso como antídoto en casos de intoxicación, la atropina. En el Handbook (14) se indica el tratamiento de dicha intoxicación con

la atropina en dosis sucesivas de 0.25 mgr. Vince Mosley y Snead (15), en dos casos de muerte en la zona tabacalera de Carolina del Norte y Carolina del Sur, usaron como tratamiento principal la atropina.

En cuanto a la dosis de atropina en el paciente intoxicado con insecticidas organo-fosforados, ésta varía de acuerdo al cuadro clínico vía de envenenamiento.

Clínicamente nosotros nos guiamos por la aparición de signos de atropinización, tales como midriasis, sequedad de piel y mucosas, etc.

Los casos con sintomatología severa, deben tratarse por intermedio de la administración endovenosa de 0.5 mgr. asociada a 10 cc. de dextrosa al 33.3%, para luego repetir a los 5 minutos, teniendo en cuenta que los efectos de la atropina por esta vía se presentan a los 4 minutos y son máximos a los 8 minutos. Por esta vía se administró a un paciente, en la forma indicada hasta 6 mgr. para luego continuar por vía intramuscular a dosis de 0.5 mgr. cada 15 minutos, hasta que las pupilas retornaron a su tamaño normal.

En los casos de mediana gravedad, siempre hemos comenzado por la vía endovenosa $\frac{1}{2}$ mgr., para continuar por vía intramuscular $\frac{1}{4}$ mgr., cada 15 minutos y, tan pronto como la pupila adquiere su tamaño normal, seguir con tintura de belladona XX gotas en alterna.

Como coadyuvante a este tratamiento se ha empleado en muchos casos dextrosa al 5%, en las que se diluye $\frac{1}{2}$ mgr. más de atropina y Vitamina C de 500 mgrs. 2 ampollas.

En cuanto a la vía de administración, nosotros siempre hemos comenzado por la endovenosa, para seguir por la intramuscular, sin dejar de lado la subcutánea, dependiendo la elección, de la gravedad del cuadro clínico. En cuanto a la dosis total de administración de la atropina, al respecto no hay uniformidad de criterio, porque depende de muchos factores; la gravedad del cuadro clínico, la respuesta a la droga por parte del paciente. Algunos de nuestros pacientes con sintomatología leve han presentado una franca mejoría con 2 mgrs. Sin embargo, hemos tenido dos casos, que han requerido más de 20 mgrs. para que la pupila adquiriera su tamaño normal. Al respecto Grob (16) ha establecido que la "sobre atropinización puede ser incapacitante pero presenta poco peligro para la vida. Una dosis simple de una cantidad tan grande como 10 mgrs. de atropina ha sido inadvertidamente administrada por vía intravenosa a individuos normales, sin poner en peligro sus vidas..."

Si bien el tratamiento de fondo es la atropina, en casos donde se presentan signos de edema pulmonar o de hipersecreción bronquial ex-

cesiva, se debe aspirar las secreciones mediante un aparato o colocar en posición de trendelenburg. La oxigenoterapia está indicada en todos aquellos casos en que hay depresión del centro respiratorio.

Para controlar la gran frecuencia cardíaca que, generalmente, se presenta en estos pacientes, se puede administrar digitálicos, empleamos con gran frecuencia Cedilanid.

Antibióticos, tipo penicilina, estreptomycin, para evitar las complicaciones respiratorias. Suero glucosado y electrolitos para nivelar la volemia, venida a menos por las secreciones, diarreas y sudoración que presentan estos pacientes.

En caso que la intoxicación se haya producido por la administración de E. 605 por vía oral, se procederá a practicar un lavado gástrico y la administración de carbón medicinal a dosis lo más grandes posibles.

No se debe dar morfina, largactil, barbitúricos, ni vitamina B1 (Clínica Neurology A. B. Baker).

Tan pronto como sea posible se procederá a bañar al paciente, con abundante agua caliente y bastante jabón, las uñas de las manos y pies deben ser limpiadas y restregadas con abundante agua y jabón. Estas medidas higiénicas tienen mucha importancia, porque residuos no aparentes del insecticida fosforado pueden presentarse en la piel o bajo las uñas, los cuales si no se quitan representan una fuente posterior de absorción, y constituyen un riesgo para la recuperación total.

El paciente debe ser constantemente vigilado por un lapso no menor de 24 horas, controlando las funciones vitales, pues puede requerir en cualquier momento a reiniciar el tratamiento indicado, todo el tiempo posible hasta que no quede duda que comienza la mejoría.

Debe señalarse que la atropina controla el efecto muscarínico solamente, ya que el efecto nicotínico no es influido por esta droga; mientras que el curare controla solamente el efecto nicotínico. Recientemente, también se ha usado el Parpanit para controlar el efecto nicotínico, aunque no se ha podido obtener información al respecto (17).

A los pacientes recobrados de estos envenenamientos no se les permitirá posteriormente exposición a cualquiera de los ésteres fosforados, hasta que los niveles de colinesterasa en el plasma y los glóbulos rojos hayan retornado a sus valores normales.

En operaciones bien organizadas, sea entre fumigadores o formuladores, los niveles de colinesterasa en el plasma y en los glóbulos rojos, deben determinarse en forma seriada, rutinaria y sistémica, por medio de un método exacto, tal como el de Mitchel o la técnica manométrica, con lo cual se logra una prevención abrumadora de la exposición.

EPIDEMIOLOGIA

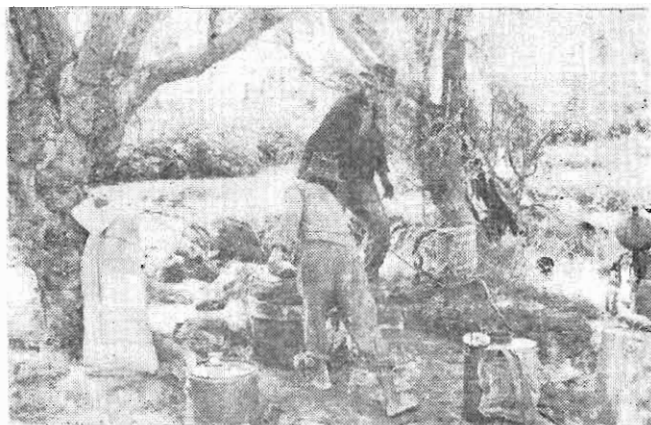
Desde el punto de vista epidemiológico es importante destacar que la frecuencia de intoxicación por insecticidas organo-fosforados ha ido en aumento creciente, habiéndose presentado en 1957 tan sólo 8 casos y en el año 1961, 33 casos atendidos en los servicios de emergencia y medicina, aparte de aquellos casos fatales que, por la gravedad que presentaban o la demora en ser trasladados para recibir tratamiento médico, únicamente se comprobaba la causa de fallecimiento.

Cuadro Nº 2. Intoxicados por insecticidas organo-fosforados, según grupos de edad y sexo, atendidos en el Hospital Regional Centro de Salud Hipólito Unanue - Tacna. Durante el quinquenio 1957-61

Grupos de edad	Sexo		Porcentaje
	M.	F.	
0 — 1		1	2
1 — 5	3		6
6 — 10		1	2
11 — 15	4		8
16 — 20	25		50
21 — 25	4		8
26 — 30	7		14
31 — 35	1		2
36 — 40	2	1	6
41 — 45			
46 — 50			
51 — 55			
56 — 60	1		2
TOTAL:	47	3	100

Esto se debe a varios factores, por una parte el empleo tan difundido de los insecticidas, la falta de precauciones y medios de protección adecuados, la ignorancia de las personas dedicadas a estas labores agrícolas, que no cumplen con las indicaciones impartidas por los Ministerios de Salud Pública y Agricultura y las casas comerciales dedicadas a la venta de estos productos.

De los casos estudiados en el presente trabajo se ha observado que el mayor porcentaje pertenece a personas dedicadas a labores de agricultura 78%, correspondiendo el resto, 14%, a aquellas personas dedicadas a labores domésticas, menores de edad que ingieren el insecticida.



Figs. Nos. 1, 2 y 3.—Obreros dedicados a la labor de mezclado y formulación de insecticidas órgano-fosforados.



ticia por equivocación o falta de precauciones en la seguridad de estos y 2 casos con fines suicidas. El 8% corresponde a estudiantes que esporádicamente se dedican a estas labores de fumigación.

En cuanto a la edad, se observa mayor frecuencia entre los 15 y 30 años y en cuanto al sexo, 94% corresponde al sexo masculino y 6% al femenino, siendo de notar que de este porcentaje, el 4% corresponde a mercedes de edad y el 2% a una paciente adulta dedicada a labores domésticas.

Cuadro Nº 3. Intoxicados por insecticidas organo-fosforados, según tipo de accidente (50 casos estudiados en el Hospital Regional Centro de Salud Hipólito Unanue - Tacna durante los años 1957-1961)

Tipo de Accidente	Nº de casos	Porcent.
Casual	48	96
Suicidio	2	4

En cuanto a la vía de intoxicación se observa que es más frecuente por inhalación, 56%, correspondiendo a la vía digestiva 28% y por contacto 16%.

La época en que se presenta mayor frecuencia de casos coincide con los meses de enero a abril, en que el empleo de los insecticidas es tan difundido para el control de insectos parásitos en agri-fruti y horticultura.

Siendo las intoxicaciones por insecticidas organo-fosforados un gran problema para la medicina actual ya que es una enfermedad ocupacional, la labor de la lucha contra ella no se circunscribe únicamente al individuo enfermo sino tiende a continuar su labor preventiva hacia la colectividad.

Para conseguir tal objetivo es necesario tomar una serie de medidas tendientes a evitar la venta y el empleo indiscriminado de estos insecticidas organo-fosforados, así como la de realizar campañas de divulgación sobre los peligros de su toxicidad para el organismo humano, el estricto cumplimiento de las precauciones generales, el uso de medios de protección adecuados, facilidades sanitarias y facilidades médicas.

PREVENCION

Precauciones generales: 1. La aplicación de los insecticidas por fumigación, espolvoreo, etc., debe hacerse a favor del viento y cuando éste tenga su velocidad mínima.

Siempre que sea posible, el personal debe llevar vestido protector, guantes, anteojos y respirador.

2. No ingerir alimentos, masticar coca, ni fumar mientras se manipule o fumigue con insecticidas.

3. Evitar derramamiento y la acumulación de los concentrados y otras formas de los insecticidas en las áreas de trabajo y sobre el equipo. Todo el equipo móvil debe ser lavado con agua después de cada día de labor.



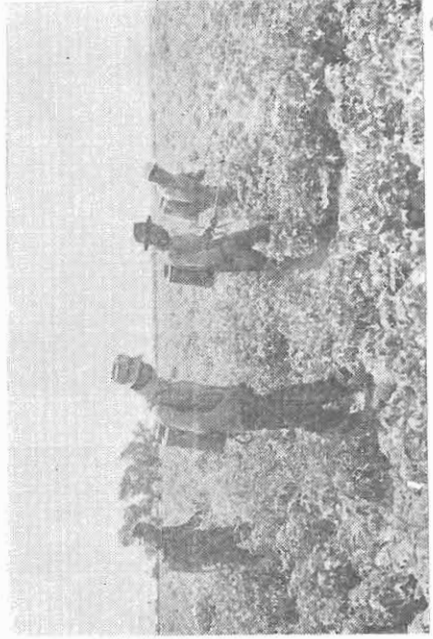
Fig. Nº 4.— Obsérvese la falta de medios de protección personal.

4. El almacenamiento de estos insecticidas se hará bajo llave en locales bien ventilados y alejados de las viviendas y depósitos de alimentos (21).

5. La formulación deberá hacerse por medios mecánicos provistos de ventilación exhaustiva, que descargarán en bolsas de filtración efectiva. Para mezclar líquidos con sólidos, éstos deberán verterse dentro y no sobre el líquido. La apertura de las bolsas deberá hacerse cortándolas en el centro con un cuchillo y no tirando de los bordes con la mano. Durante estas operaciones deberá usarse guantes y respirador.

6. Evitar que los insecticidas se derramen sobre la piel o ropa, ésta debe cubrir todo el cuerpo.

7. El cargo de los tanques debe hacerse a favor del viento, evi-



Figs. Nos. 5, 6, 7 y 8.— Obreros fumigando sin observar las precauciones generales que se dan, para evitar la intoxicación por estos insecticidas.



Figs. 9, 10 y 11.—
Obreros fumigando
sin observar las
precauciones gene-
rales que se dan,
para evitar la in-
toxicación por es-
tos insecticidas.



tando el derramamiento de los líquidos. Los tanques se cierran herméticamente y deben ser fácilmente lavables, interior y exteriormente.

8. Los envases vacíos de insecticidas fosforados deben ser destruidos inmediatamente; los combustibles serán incinerados, evitándose inhalar los humos, y los metálicos serán inutilizados mediante perforaciones y aplastamientos y luego enterrados en zonas alejadas.

Cuadro Nº 4. Intoxicados por insecticidas organo-fosforados según ocupación y vías de intoxicación. Casos atendidos en el Hospital Regional Centro de Salud Hipólito Unanue. Durante los años 1957-61.

Ocupación	Inhalación	%	Digestiva	%	Contacto	%	Total	%
Labores de Agricultura	24	61.54	7	17.94	8	20.51	39	78
Estudiantes (x)	3	7.5	1	2.5	—	—	4	8
Otras ocupaciones	1	14.28	6	85.72	—	—	7	14
TOTAL:	28	56	14	28	8	16	50	100

(x) Esporádicamente dedicados a labores agrícolas.

9. Después de terminada la labor de fumigación, bañarse con abundante agua y jabón.

10. Evitar caminar sobre campos recién fumigados.

11. Los productos provenientes de campos recién fumigados deben ser lavados convenientemente para evitar la intoxicación.

12. Ninguna persona que esté sufriendo de anemia, trastornos gastrointestinales, bronquitis, resfriados, deberá llevar a cabo operaciones de mezcla o fumigación de estas sustancias.

13. Todas las personas que manejan estos materiales deben recibir instrucciones detalladas, sobre los peligros y precauciones para evitarlos.

14. Durante las operaciones de fumigación y rociado cuidar que permanezcan en zona de trabajo el menor número posible de personas.

15. Establecer un límite de tiempo para trabajadores dedicados a la aplicación de insecticidas, creando un sistema de rotación para evitar la exposición acumulatoria.

16. La última pulverización debe hacerse siete días antes de la cosecha (Bayer).

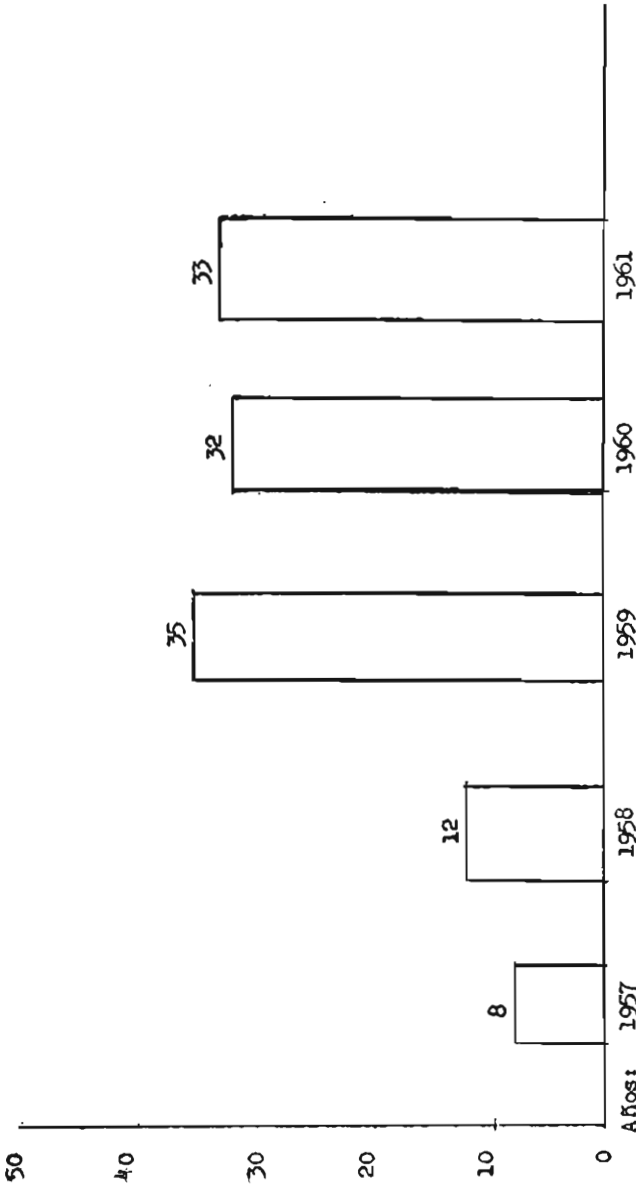
Protección personal: El equipo de protección personal comprende: vestido de material impermeable ajustado en el cuello, mangas y tobillos; sombrero de material lavable, guantes, anteojos, botas y respirador especial, según las circunstancias. Este equipo si bien es incómo-



Fig. N° 12.— Obsérvese a personas que permanecen en zona de trabajo sin medios de protección personal.

do de llevar, sobre todo en regiones muy calurosas, su uso estará determinado por el tipo de trabajo que realice y los métodos que se empleen.

1. Protección de la piel: Se hace mediante el equipo antes citado, las partes del cuerpo que durante el trabajo son alcanzadas se lavan y las ropas deben cambiarse por otras limpias y secas,

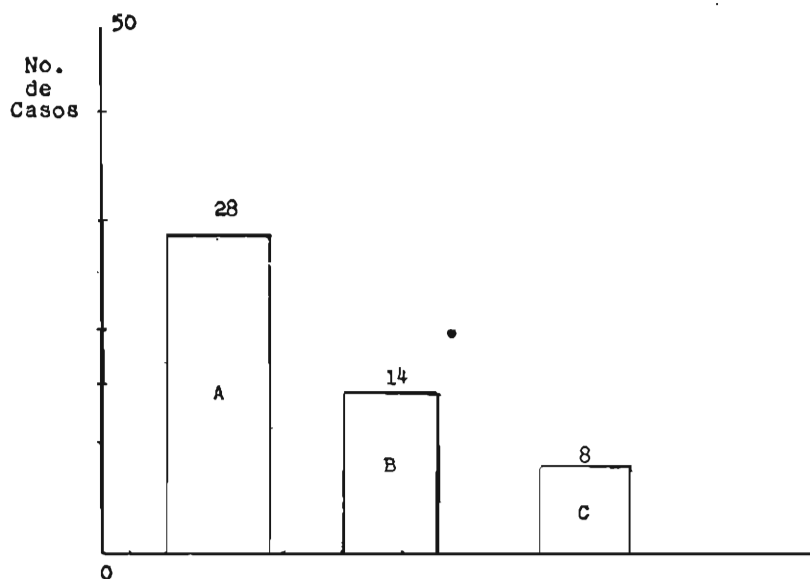


Gráfica Nº 1.— Casos atendidos en el Hospital Regional Hipólito Unzué, de Intoxicaciones por insecticidas órganofosforados en relación a la frecuencia por cada año, de 1957 - 1961.

2. Protección de los ojos: De primerísima importancia es la protección de los ojos. Los insecticidas fosforados, aun en pequeñísimas cantidades reducen la capacidad visual.

3. Protección del aparato respiratorio: Se hace por intermedio de un respirador especial para cada caso, con filtro y cartucho químico. Tener presente que los cartuchos químicos por lo general son efectivos sólo por un máximo de dos horas.

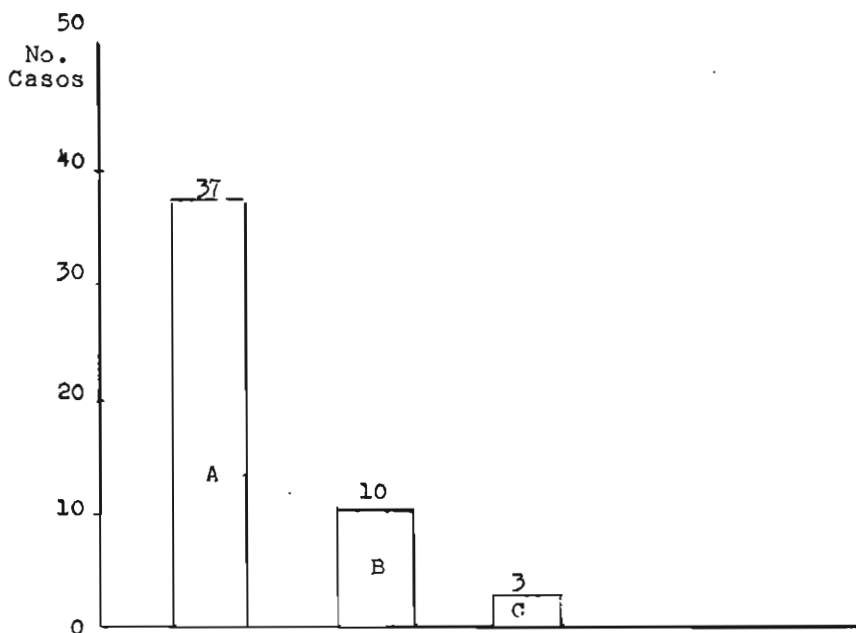
4. Protección del aparato digestivo: No se debe llevar alimentos en los bolsillos de la ropa de trabajo. Evitar comer, fumar, masticar coca y chicle durante el trabajo.



Gráfica Nº 2.— Vías de intoxicación por insecticidas órgano-fosforados. 50 casos atendidos durante los años 1957-61, en el Hospital Regional Centro de Salud H. Unanue de Tacna. A = Por inhalación. B = Vía digestiva. C = Por contacto.

5. Conservación y cuidado del equipo de protección personal: Después de la labor diaria la ropa de trabajo deberá ser depositada en bolsas especiales y luego lavada, de preferencia mecánicamente con abundante agua y jabón. Los guantes y respiradores también serán prolijamente lavados (21).

Todo el equipo debe estar en inmejorables condiciones de conservación. En general los sujetos que van a desempeñar la labor de fumigación deberán evitar la desnutrición, deben tomar por lo menor un litro de leche diario, no padecer de ningún tipo de anemia, estar exentos de enfermedades hepáticas. Deben tener un psiquismo despierto, viveza espiritual y cierto grado de inteligencia (22) (23).



Gráfica Nº 3.— Actividades que realizaban cuando se originó el accidente. A = Fumigando en el campo. B = Labores domésticas. C = Preparando los mezclas.

Facilidades sanitarias: Se dispondrá de un local especial, libre de posibles contaminaciones para el depósito y consumo de alimentos (21). Debe existir instalaciones adecuadas para que los obreros se bañen con abundante agua y jabón. Deben cambiarse la ropa de trabajo inmediatamente después de terminadas las labores agrícolas. La cara y manos deben lavarse cuidadosamente antes de comer o fumar.

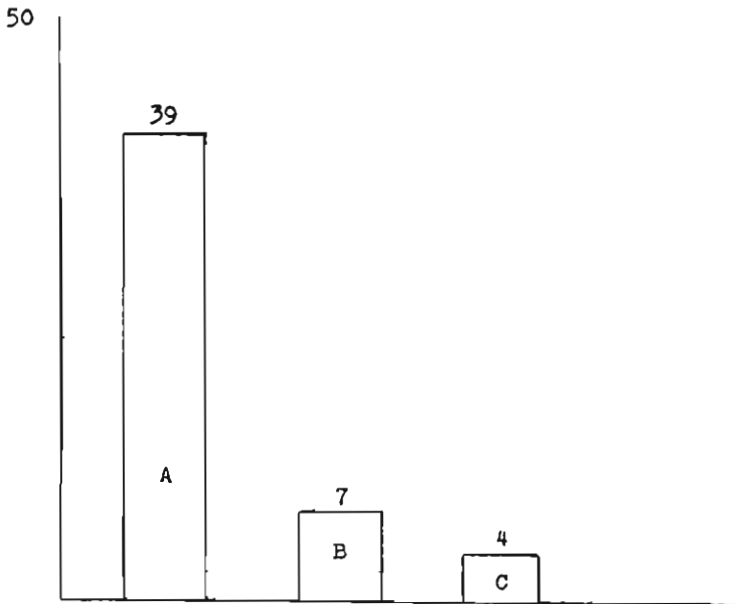
Facilidades médicas: Se debe practicar exámenes periódicos del estado de salud de los individuos dedicados a estas tareas, especialmente determinación rutinaria y periódica de los niveles de colineste-

rasa en el plasma y en los glóbulos rojos. Si estos trabajadores muestran disminución en los niveles de actividad, deben ser alejados de posterior contacto antes que aparezcan malestares clínicos, hasta que estos niveles retornen a la normalidad.

Gráfica N° 4. Ocupaciones en los intoxicados por insecticidas organo-fosforados (50 casos estudiados en el Hospital Regional Centro de Salud - Hipólito Unanue - Tacna - 1957-61)

A = Labores de Agricultura
B = Otras ocupaciones
C = Estudiantes

(x) Estudiantes que esporádicamente trabajan en labores de agricultura.



CONCLUSIONES

1ª En la evolución de las intoxicaciones juega papel importante el grado de impregnación del tóxico, la precocidad y constancia del tratamiento y el empleo de medidas auxiliares para evitar complicaciones particularmente cardiovasculares y respiratorias.

2ª La medicación ideal es la atropina, sobre todo aplicada antes de que se presente el período convulsivo, es decir, apenas diagnosticada la intoxicación fosforada.

3ª La mayor frecuencia de estos casos de intoxicación se observa entre los 15 y 30 años de edad, estando en relación con individuos dedicados a labores de agricultura.

4ª Las vías más frecuentes de intoxicación son la respiratoria y digestiva.

5ª El empleo de insecticidas organo-fosforados deberá hacerse bajo la estricta vigilancia de las autoridades sanitarias. Deben tomarse medidas profilácticas entre los trabajadores expuestos y controlarse periódicamente los valores de la anticolinesterasa sanguínea.

6ª Debe divulgarse entre los profesionales médicos, ingenieros agrónomos y todas las personas vinculadas al empleo de estas sustancias los conocimientos actuales sobre los pesticidas, especialmente los órgano-fosforados.

7ª Reglamentar el expendio y uso de los insecticidas órgano-fosforados.

8ª Exigir a los patronos atención médica, por lo menos periódicamente, y los medios de protección personal para los obreros dedicados a la manipulación industrial, llenado de tanques, fumigación, etc.

9ª Debe prohibirse terminantemente el trabajo de menores de 20 años de edad y de mujeres en las labores relacionadas con la manipulación de pesticidas limitando en los adultos el tiempo máximo de exposición a 8 horas diarias y 48 horas semanales.

10ª La evolución ha sido favorable en la mayor proporción de los enfermos.

a) 48 (96%) evolucionaron bien, siendo dados de alta, con un promedio de 3 días de hospitalización.

b) 2 (4%) cuyo estado general era grave, fallecieron, pese a la terapéutica dada en forma precoz y adecuada.

B I B L I O G R A F I A

1. Lehman A. J.: Assoc. Ford's Drug Off U.S. Quart 16: 126, 1952.
2. Leopold I. H. y Conroe J. H.: Arch. of Ophthalmology, 36-17, 1946.
3. Sonderdrunk: Studies on the toxicity and mechanism of action of some new insecticidal thionophosphates. Archives of industrial Higiene and ocupational Medic A.M.A. 1953-8-350-359.
4. Hamblin y Colz.: Industrial Medicine and Surgery, Vol. 24 - Number 2 Pages 65, 72, February 1955.

5. Muñoz Valdivieso: Tesis de bachillerato Lima 1954.
6. American Cyanamid Company. Datos. No publicados.
7. E 605 Sus propiedades y su acción. Departamento Fitosanitario Bayer. Leverkusen, 1954.
8. Jensen J. A. y col: Arch. of Ind. Hyg, and ocups. Med. 6: 326 - 1952.
9. Buzzo Alfredo: Toxicología. Buenos Aires. 1946.
10. Cruz Merino, Luis: Tesis de Doctorado - 1957.
11. Ayala Jaime: Uso de Pesticidas Clorados y Fosforados en el cultivo de algodón en Colombia. 225 - 230. Actas del primer Seminario Nacional de Salud Ocupacional 13-18. Enero 1958.
12. Maradiegue Luis A.: Intoxicaciones por insecticidas en los valles de Cañete, Chincha, Pisco e Ica. 1 - 12 - 1958.
13. Langewy Krueger: G. M. Ber Dtsch Chemces. 65 (Part III), 1598.
14. Dreisback R. H.: Handbook of Poisons. Lange Medical Publications. Los Altos, California 61 - 76. 7do. 1, 1955.
15. Vince Mosley and Snead H. P. "Poisoning ducto anticholinesterase". J. South. California MA. 49: 227 - 232 - Sep., 1953.
16. Crob D. y Col.: The Buil of the Johns. Hop. Hosp. 87: 106 - 1950
17. Cruz Merino Luis: Separata de Norte Médico. N° 11 - Vol. LV Año IV - Cuatrimestre - 1953. Intoxicación por insecticida a base de fósforo orgánico.
18. Voto Bernales Jorge, Fernández Enrique, Mejía Carlos, Cuba Juan y Aspauza Luis: Polineuritis toxo-epidémica en Paramonga. Revista Médica de Hospital Obrero. Vol. 6. Número 12. 1957.
19. Chamberlin H. R. y Cooke R. E: Organic phosphate insecticide poisoning. Dis. of child 85. 164 - 1953.
20. Moeschlin Sven: Clínica y terapéutica de las intoxicaciones 1954.
21. Zárate Polo Julio: Pesticidas: Un problema de salud ocupacional. Actas del primer Seminario Nacional de Salud Ocupacional. 13-18 Enero, 1958.
22. Hazleton L. W.: Review of Current Knowledge of toxicity of cholinesterase. Inhibitor Insecticides. April 1955.
23. Diggle W. M. and Caje J. C.: Colinesterase - Hemunung duich Parathion in vivo - Nature 168-1951 4284-998.
24. Velásquez Zea Raúl: Consideraciones clínicas y terapéuticas en las intoxicaciones por insecticidas organo-fosforados en la Asistencia Pública de Lima. Tesis de bachiller - 1960.
25. Grob D. Ann of Int. Méd. 32: 1229 (1950).
26. Morales Banda Hugo: Intoxicaciones por insecticidas orgánicos. Estudio Clínico y experimental. Tesis de bachiller, 1956.
27. Zapata Ortiz Vicente: "Farmacología con aplicaciones terapéuticas" Copias mimeografiadas, 1955.
28. O. M. S.: Serie de informes técnicos N° 125. Comité de expertos en insecticidas - Séptimo informe, 1957.
29. Ugarte Luis Angel: Problemas de Salud de Tacna. 1960.
30. Delgado Pacheco Jesús: Parálisis faciales e intoxicaciones. 1960.
31. Montenegro Martínez Nilton: Contribución al estudio clínico en la polineuritis toxo-epidémica de Paramonga. Tesis de bachiller - 1957.

32. Cárdenas Franciscovich Augusto: Intoxicaciones profesionales - estudio clínico y médico legal. Tesis de bachiller, 1957.
33. Beckman H.: "Drugs". Their Nature, Action and use, Chapter. 68, pág. 561 - 563, 1961.
34. Velásquez, C.: Terapéutica con sus fundamentos de Farmacología experimental, pág. 79 - 1958.
35. Lither M.: Farmacología, pág. 1076 - 1085. 1960.