

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS**

**DETERMINACION DE SINTOMAS DE NEUROTOXICIDAD
SECUNDARIA A INTOXICACION POR PLAGUICIDAS
ORGANOFOSFORADOS**

**Estudio Descriptivo de seguimiento a pacientes intoxicados registrados
por el Comité Plagsalud del Departamento de Chimaltenango durante el
periodo comprendido 1997-1999**

YESENIA DEL CARMEN LAGOS GARCIA

GUATEMALA, AGOSTO DEL 2000

I. INTRODUCCION

Las intoxicaciones por plaguicidas obedecen, en la mayoría de los casos, a la poca o nula prevención de los riesgos laborales. En Guatemala la incidencia en los departamentos agrícolas es alta como Chimaltenango, donde la principal actividad económica es la agricultura.

La alta y continua exposición a plaguicidas organofosforados determinan cada vez más la aparición de intoxicaciones agudas causando además efectos crónicos sobre el sistema nervioso central y periférico. Entre los efectos neurológicos más frecuentes está la neuropatía periférica y alteración de la conducta.

Estudios realizados en otros países confirman que los pacientes que sobreviven las intoxicaciones sufren efectos crónicos derivados de la intoxicación previa y por el continuo contacto a los químicos. Ante la falta de estadísticas a nivel nacional sobre problemas crónicos se realiza el presente estudio descriptivo para lo cual se utilizó como referencia la lista del Comité Plagsalud que tiene registrados 55 pacientes intoxicados atendidos en los Hospitales General e IGGS del Departamento de Chimaltenango durante el periodo 1997-1999.

Posteriormente se realizó una búsqueda activa de los pacientes y se les entrevistó para lo cual se utilizó una boleta de recolección de datos que consta de preguntas basadas en el Cuestionario Sueco Q-16 que ha sido usado para estudios de tamizaje en trabajadores expuestos a sustancia neurotóxicas, donde cada pregunta corresponde a un síntoma específico de neurotoxicidad.

Se concluyó que el 85% de los 40 pacientes entrevistados presentaron síntomas de neurotoxicidad crónica siendo en orden de frecuencia irritabilidad, cefalea, insomnio, opresión torácica, dificultad para concentrarse, depresión, parestesias, problemas de memoria, cansancio, vértigo y taquicardia. Todos estos síntomas se pueden categorizar en dos grandes efectos neurológicos: neuropatía periférica presentada en un 35% y neuropsicotoxicidad en un 100% de los 34 casos.

Generalmente a los pacientes intoxicados, se les brinda asistencia médica en la etapa aguda pero no se ha sistematizado realizar exámenes clínicos de seguimiento, lo cual crea la falsa imagen de ausencia de manifestaciones crónicas en ellos.

Se presentan los resultados obtenidos al MSPAS y gremio médico con el fin de brindar información sobre los efectos crónicos, diagnóstico, tratamiento y prevención de neurotoxicidad que sin duda será un aporte para fortalecer sus acciones para detectar casos activos de neurotoxicidad y no minimizar esta problemática de gran importancia a nivel nacional.

II. DEFINICION DEL PROBLEMA

Centroamérica es una región fundamentalmente agrícola en la cual se presenta un uso elevado de plaguicidas. Guatemala, no es la excepción en tal sentido ya que por ser predominantemente agrícola, se producen y se hace uso indiscriminado de plaguicidas que causan grave daño e impacto en la salud de las personas expuestas.

La exposición a plaguicidas es una preocupación mundial y nacional ya que determina la aparición cada vez más frecuente de intoxicaciones agudas las cuales conllevan a que se provoquen efectos crónicos que afectan el sistema nervioso periférico y central. Las personas que son atendidas en los hospitales por intoxicación aguda al resolver esta fase no asisten a las citas de reconsultas ordenadas por el personal médico, por lo que no se les da ningún seguimiento a estos pacientes para detectar posibles efectos crónicos especialmente de tipo neurológicos.

Estudios médicos realizados en otros países como Nicaragua, Costa Rica, Cuba, y los países desarrollados confirman que los pacientes recuperados de intoxicación están en alto riesgo de padecer secuelas neurológicas e incluso personas sin historia previa de intoxicación pero con exposición prolongada sufren cambios crónicos en la conducta tales como alteración de la personalidad, disminución de la memoria, insomnio, ansiedad, depresión, parálisis, ataxia, parestesias, debilidad, irritabilidad, fatiga muscular, nerviosismo e incoordinación. (1,4,8,19).

Ante la falta de información a nivel nacional sobre los posibles casos de efectos crónicos de neurotoxicidad es necesario iniciar investigaciones que proporcionen información al Ministerio de Salud Pública, IGGS y usuarios de estas complicaciones y registrarlas para proponer posibles soluciones en el control y prevención de esta problemática, ya que la existencia de casos crónicos afecta no solo al individuo que lo padece sino a la familia y su economía y por consiguiente al país en pérdidas de días laborales y costos hospitalarios.

III. JUSTIFICACION

Guatemala es un país tercer mundista, donde los trabajadores agrícolas aplican diferentes compuestos químicos para el control de plagas y mejoramiento en la calidad de su cultivo, pero desconocen los efectos crónicos que pueden causar en el organismo. El bajo nivel de escolaridad y desarrollo presente en esta población conlleva al uso inapropiado de sustancias tóxicas como organofosforados lo que aunado a la falta de medidas preventivas puede tener consecuencias en su estado físico, emocional y mental.

Se sabe que los compuestos químicos organofosforados causan daño en la salud a corto y a largo plazo. A pesar de que se conocen y se tratan los efectos en fase aguda, el personal de salud de los servicios asistenciales del país desconocen o no le da la importancia debida a la sintomatología neurológica que presentan tanto las personas con historia de intoxicación previa como aquellas con continuo contacto con el tóxico.

A nivel nacional, actualmente, se cuentan con datos de intoxicación aguda registrados por el IGGS desde 1972 hasta la fecha actual y desde 1998 se implementó la notificación semanal obligatoria en el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. Sin embargo, no se hace ningún seguimiento para detectar efectos crónicos de neurotoxicidad en casos de intoxicación o de exposición prolongada a organofosforados. Estos efectos crónicos se descubrieron desde 1930 cuando el jengibre de Jamaica provocó por primera vez miles de intoxicados por estar adulterado con un organofosforado, el triortocresilfosfato (TOCP) causando espasticidad, dolores musculares, seguido de debilidad en piernas y flacidez (11). Luego en el año 1959 se reportó una serie de casos de parálisis por el TOCP en Marruecos en donde los pacientes presentaron la misma sintomatología. (17)

Estudios realizados en el año 1993 en Nicaragua muestran que los pacientes con intoxicación previa a organofosforados padecen de disminución de la memoria y el estado de alerta, irritabilidad, ansiedad y depresión (1). En el año 1997-1998 se reportaron 5 casos de neuropatía secundaria a exposición al organofosforados metamidofos donde los pacientes tenían profunda debilidad

y atrofia de miembros inferiores, tres de ellos presentaron clonos y dificultad para caminar. (4,8)

En Guatemala no existen estadísticas que reflejen la magnitud del problema de los intoxicados crónicos por plaguicidas organofosforados. Con el objetivo de brindar información sobre los efectos crónicos, diagnóstico, tratamiento y prevención de neurotoxicidad al MSPAS y gremio médico, se hizo la presente investigación, lo cual es un aporte para fortalecer sus acciones.

IV. OBJETIVOS

GENERALES:

Indagar sobre la presencia de síntomas de neurotoxicidad crónica por intoxicación de organofosforados, a las personas con diagnóstico previo de intoxicación aguda.

ESPECIFICOS:

1. Identificar el grupo étnico y sexo más afectado por neurotoxicidad.
2. Describir los síntomas de neurotoxicidad más frecuente en las personas con historia previa de intoxicación aguda por organofosforados.
3. Identificar los efectos neurológicos en relación a la severidad de la intoxicación aguda con organofosforados.
4. Informar al personal médico y usuarios sobre los efectos crónicos neurológicos de los organofosforados su diagnóstico, tratamiento y prevención.
5. Proporcionar información sobre prevención a las personas que se encuentren con efectos crónicos secundarios a intoxicación con organofosforados.

V. REVISION BIBLIOGRAFICA

GENERALIDADES

Los plaguicidas son compuestos químicos empleados para combatir plagas que atacan cultivos agrícolas y para control de vectores que producen

enfermedades transmisibles como la malaria, fiebre amarilla, chagas, dengue entre otras. Estos se definen como toda sustancia en cualquier estado físico que se emplee destinado a la prevención o combate de las plagas y enfermedades. (9)

El uso de plaguicidas se divide en dos grandes periodos, antes de la segunda guerra mundial donde eran elaborados con arsénico, azufre, estricnina, retonina y nicotina. Al terminar la guerra estos compuestos fueron reemplazados por otros más efectivos y de menor precio como el diclorodifeniltricloroetano (DDT) iniciándose la era de los plaguicidas. (9)

Las intoxicaciones por estos compuestos ocurren por riesgo laboral, falta de medidas preventivas e intentos suicidas produciendo a la larga daño crónico en la salud.

EPIDEMIOLOGIA

El uso de plaguicidas en el mundo se ha duplicado durante los últimos 20 años. Según datos de la Organización Mundial de la Salud entre 1973 y 1985 el número de casos de intoxicaciones agudas en el mundo aumento un 600% y el número de muertos ascendió de 1-7.3 por cada 100 intoxicados por plaguicidas (14).

Actualmente en Guatemala los casos de intoxicación aguda son atendidos en los centros de salud, hospitales nacionales, clínicas del sector privado y hospitales del IGSS. Para el año 1997 los inhibidores de la colinesterasa causaron el 62% de las intoxicaciones donde los organofosforados formaron el 47% y carbamatos 15%. El metamidofos (Tamaron, MTD-600) aparece con mayor frecuencia como causa de intoxicación aguda. (5)

Es importante hacer énfasis que la información existente sobre intoxicaciones se refiere únicamente a episodios agudos, por lo que es necesario iniciar investigaciones para detectar posibles casos de intoxicación retardada y crónica.

HISTORIA

Los primeros organofosforados se sintetizaron en 1820, estos compuestos tenían tres aplicaciones: modificadores de plásticos, aditivos de petróleo e insecticidas. El tetraetilo de pirofosfato el primer organofosforado fue usado como modificador de plástico y su uso fue significativo en la segunda guerra mundial, al igual que los gases nerviosos en esta misma época. Luego fueron agregados a productos petroleros como gasolina, lubricantes, sustancias hidráulicas y posteriormente para usos agrícolas. (17)

TOXICOLOGIA

Los organofosforados envenenan a los mamíferos e insectos principalmente por fosforilación de la enzima acetilcolina que es la que transmite el impulso nervioso a nivel de las fibras postganglionares parasimpáticas, union neuromuscular, fibras preganglionares del simpático y parasimpático y ciertas sinapsis del sistema nervioso central.

La acetilcolina actúa como mediador del impulso nervioso durante el cambio del potencial de membrana. El impulso nervioso produce una descarga de acetilcolina desde las vesículas presinápticas hacia el espacio sináptico; posteriormente la acetilcolina se pone en contacto con un receptor colinérgico específico, ubicado en la membrana postsináptica de la próxima fibra nerviosa, lo que permite que los cationes de sodio y potasio penetren y produzcan la despolarización y de esta forma se efectúa la transmisión sobre dicho estímulo. Los organofosforados compiten con la acetilcolina por la acetilcolinesterasa, de esta forma al unirse con la enzima detienen la hidrólisis de acetilcolina produciendo acumulación excesiva de la misma en la sinapsis por lo que los síntomas resultantes son principalmente de naturaleza colinérgica (7,9,12,14).

VIAS DE ABSORCION

Los organofosforados pueden entrar al cuerpo básicamente a través de tres vías por inhalación, absorción dérmica y por vía oral. Usualmente los efectos tóxicos se manifiestan mas rápidamente después de una exposición dérmica y una velocidad intermedia después de inhalación.

SINTOMATOLOGIA

Se inicia rápidamente, en general puede aparecer en menos de cinco minutos en intoxicaciones masivas, aunque puede retrasarse hasta 3-4 horas. Los efectos de las intoxicaciones se manifiestan por signos y síntomas muscarínicos, nicotínicos, y efectos sobre el sistema nervioso central.

Efectos muscarínicos: broncoconstricción, silbido respiratorio, aumento de secreciones, tos, edema pulmonar, bradicardia, cianosis, opresión epigástrica y subesternal con ardor retroesternal, náuseas, vómitos, dolor abdominal, diarrea, miosis, anisocoria, visión borrosa, aumento de la frecuencia de la micción y micción involuntaria. (7)

Efectos nicotínicos: fatiga fácil, midriasis, fasciculaciones, calambres, debilidad muscular que incluye los músculos de la respiración, disnea, cianosis, palidez, elevación de la presión arterial.

Efectos sobre el sistema nervioso central: ansiedad, depresión, sueño excesivo o insomnio, pesadillas, cefalea, alteraciones electroencefalográficas, ataxia, convulsiones, depresión de los centros respiratorios y cardiovasculares.

DIAGNOSTICO

Se basa en la historia clínica, antecedentes de trabajo, historia de contacto, inhalación o ingestión del producto, agregado a esto los síntomas, signos y datos de laboratorio.

Entre 12-24 horas posterior a la absorción del compuesto organofosforado aparece un descenso de la colinesterasa plasmática (seudocolinesteras sérica o inespecífica) o de la eritrocitaria (colinesterasa específica o verdadera). Un descenso del 25% o más es evidencia de absorción por organofosforados. El valor normal de la colinesterasa plasmática es de 1800-3600 U; el valor normal de la colinesterasa eritrocitaria es de 0.6-+0.1 pH (los valores normales varían según la técnica de medición utilizada. La depresión de la colinesterasa plasmática persiste generalmente desde varios días hasta unas pocas semanas; la colinesterasa eritrocitaria permanece inhibida por mas tiempo algunas veces de 1-3 meses.

TRATAMIENTO EN FASE AGUDA

1. Asegurarse que las vías aéreas estén despejadas, si la respiración se encuentra deprimida se administra oxígeno.
2. Administrar atropina por vía intravenosa o por inyección intramuscular si no es posible por la primera vía. La dosis para adultos y niños de 12 años es de 0.4-2.0 mg. Repetir cada 15 minutos hasta que se logre la atropinización. Para niños menores de 12 años es de 0.05mg/Kg de peso corporal hasta que logre la atropinización: piel hiperémica, boca seca, pupilas dilatadas, taquicardia, pulso de 140 por minuto.
3. Administrar pralidoxima, un reactivador de la colinesterasa en casos de intoxicación grave por organofosforados, ésta disminuye tanto los efectos nicotínicos como los muscarínicos. La dosis en adultos y niños mayores de 12 años es de 1.0-2.0 g y en menores de 12 años es de 20-50mg/kg de peso corporal por vía intravenosa y se debe repetir después de 1-2 horas y luego a intervalo de 10 y 12 horas.
4. Los pacientes intoxicados por vía dérmica se deberán desvestir totalmente y darles un baño completo.
5. Si ha ingerido el compuesto se deberá vaciar estómago y administrar carbón activado y un catártico tipo sorbitol. (12)

EFFECTOS CRONICOS

Muchos compuestos organofosforados después de una intoxicación aguda pueden producir una polineuropatía, la cual consiste en una degeneración simétrica en la parte distal de los axones que ocurre concomitantemente en el sistema nervioso central y periférico manifestándose en cambios del comportamiento y en una neuropatía periférica. El termino axonopatía distal central-periférica o axonopatía distal se introdujo para describir estos efectos. (17)

1. PARALISIS DE JAKE:

Esta neuritis es producida por compuestos organofosforados como los triarilfosfatos de los cuales el triortocresilfosfato (TOCP) es el ejemplo clásico. En el año 1930 este síndrome recibió por primera vez gran atención luego de la demostración de que el TOCP, un adulterante del jengibre de Jamaica era el responsable de un brote de miles de casos de parálisis ocurridos en los Estados Unidos en esa época. (2,7,10,11,17)

El cuadro clínico es el de una polineuritis grave que comienza varios días después de una sola exposición al compuesto. Inicialmente aparecen síntomas gastrointestinales como nauseas, vómitos y diarrea con duración de horas a pocos días. Luego sigue de una fase latente de 8-18 días con calambres en las partes declives y temblor en pies y manos, seguido de debilidad en las piernas y pie caído por lo que el paciente no puede mantener el balance. Dependiendo de la severidad puede haber debilidad de las rodillas y caderas, el reflejo patelar es normal o disminuido. De dos a tres semanas se inicia la parálisis en los miembros inferiores con pérdida sensitiva, la cual es una parálisis flácida completa que en el curso de semanas o meses se sigue de una parálisis espástica con hiperreflexia. Durante esta fase los músculos muestran atrofia pronunciada, la recuperación requiere de dos o mas años y puede ser incompleta. (2,7,10,11,17)

2. NEUROPATIA PERIFERICA RETARDADA:

Se trata de una neuropatía mixta, sensorio-motriz causada por varios plaguicidas organofosforados, entre ellos el metamidofos (paratión, tamaron, MTD 6000). Los síntomas se presentan de 10-21 días después de la intoxicación aguda. Se inicia con dolor y calambres musculares, sensación de quemaduras en las porciones distales de los miembros y en cara, y debilidad progresiva que dificulta la marcha. (16)

3. NEUROPSICOTOXICIDAD:

Se confirma por estudios realizados que la exposición a organofosforados de manera periódica y prolongada producen cambios en la conducta como cefalea, irritabilidad, disminución de la memoria, insomnio y disminución de la agudeza visual. (15)

PATOGENESIS:

Por la característica bioquímica de los compuestos organofosforados se considera que una enzima está relacionada con la patogénesis, aparentemente no se debe a la inhibición de las colinesterasas sino a la inhibición de otra enzima denominada ESTEARASA NEUROPÁTICA la cual es diagnóstica de neurotoxicidad por organofosforados y se determina en linfocitos humanos. Siendo una proteína que tiene actividad de estearasa y la cual necesita ser fosforilada en la unión de la membrana con la molécula en las fibras nerviosas fue indicada como el dardo de la polineuropatías causadas por organofosforados, resultando en una degeneración axonal y en un cuadro clínico de neuropatía en dos a tres semanas. (10,17)

El patrón morfológico de la axonopatía distal consiste en una degeneración simétrica, distal ascendente y descendente de las fibras nerviosas localizadas en ambos sistemas nervioso central y periférico. Primeramente sufren degeneración las fibras de diámetro y longitud grande y luego las fibras pequeñas, concurrentemente las de la médula espinal como las dorsales y por último las corticoespinales y espinocerebrales. La vulnerabilidad de las fibras es directamente proporcional con el tamaño, diámetro y volumen del axón. (10,17)

DIAGNOSTICO

Se basa en la historia de haber sufrido intoxicación previa por organofosforados, examen físico en especial neurológico, niveles de la estearasa neuropática determinada en linfocitos humanos, y como apoyo el cuestionario sueco Q-16.

TRATAMIENTO

Se dice que no existe tratamiento alguno, el uso de atropina no previene el inicio de la sintomatología crónica en humanos. Varios intentos se han hecho en gatos para tratar la polineuropatía retardada por organofosforados usando esteroides. Se reportó que la dosis única de metilprednisolona o dosis repetidas de triamcinolona aminora los signos clínicos e histopatológicos de la polinerupatía monolateral inducida por organofosforados, no en la simétrica por TOCP.

También se estudiaron los bloqueadores de los canales de calcio y se ha encontrado que aminoran los síntomas clínicos sin afectar la estearasa neuropática y por último los gangliósidos que disminuyen los síntomas en la neuropatía por TOCP y otros organofosforados. (10)

DESARROLLO DEL CUESTIONARIO:

Se desarrolló un cuestionario, el Q-16 que fue traducido del sueco al castellano con opción de respuestas afirmativas o negativas para estudiar los efectos de agentes neurotóxicos, ya que provocan la aparición de síntomas neurovegetativos y del comportamiento antes de que exista algún signo de disfunción. El cuestionario inicialmente contenía 34 preguntas, siendo reducido a 16 por el Departamento de Salud Mental y Departamento de Medicina Interna del Hospital "Oscar D. Rosales" de León Nicaragua. Después de haber estudiado cada pregunta para conocer si ellas eran interpretables, confiables y si discriminaban entre los grupos expuestos en trabajadores agrícolas latinoamericanos. Se concluyó que el cuestionario sirve para ejecución de estudios de tamizaje de trabajadores expuestos a sustancias neurotóxicas como organofosforados. (1) El cuestionario fue incorporado al

programa de vigilancia epidemiológica de los plaguicidas que se lleva a cabo a nivel nacional con el apoyo del proyecto Plagsalud OPS/OMS. (1)

PREVENCION

Actualmente no existe información disponible para la prevención de intoxicaciones crónicas, aunque se pueden aplicar las medidas preventivas válidas para las intoxicaciones agudas evitando así los efectos crónicos neurológicos.

1. Uso de equipo de protección personal, esto incluye guantes, botas, mascarilla, camisa manga larga, sombrero o gorra.
2. Medidas de higiene, esto incluye cambio de ropa después de cada fumigación, darse un baño inmediatamente después de fumigar y lavado de ropa de trabajo separado de la ropa familiar.
3. Fumigar en las primeras horas de la mañana y aplicar el tóxico a favor del viento ya que algunos organofosforados pueden transformarse en productos más tóxicos bajo la influencia de la luz solar, en ambientes secos y a elevadas temperaturas.
4. Al haber sufrido una intoxicación previa permanecer por lo menos seis meses fuera de contacto con el producto tóxico.

VI. METODOLOGIA

1. TIPO DE ESTUDIO:

Descriptivo

2. SUJETO DE ESTUDIO:

Pacientes registrados con episodio de intoxicación aguda por organofosforados, en la lista del Comité Plagsalud de Chimaltenango en el periodo de enero 1997 a diciembre 1999.

3. POBLACION:

40 pacientes que fueron registrados por intoxicación a organofosforados en los últimos tres años del listado del Comité Plagsalud en la cabecera departamental de Chimaltenango, a quienes se les entrevisto por medio de una boleta desarrollada por el Instituto Sueco e incorporado por Plagsalud para su aplicación a nivel nacional.

4. CRITERIOS DE INCLUSION:

Todos los pacientes con historia de intoxicación por organofosforados durante el periodo de 1997-1999.

Que radican en el departamento de Chimaltenango, localizados mediante dirección de trabajo o domicilio.

Que se encontraron en la lista de los últimos tres años del Comité Plagsalud.

5. CRITERIOS DE EXCLUSION:

Toda persona que no cumpla con los requisitos mencionados anteriormente.

Que haya sufrido trauma craneano.

Que actualmente sufra de síndrome convulsivo, diabetes, alcoholismo y enfermedad hepática.

6. VARIABLES

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Tipo de Variable	Unidad de Medida
Edad	Tiempo cronológico transcurrido desde el nacimiento hasta la fecha actual	Edad reportada por el paciente entrevistado.	Intervalo.	Años
Sexo	Condición orgánica que distingue al hombre de la mujer.	Observación directa del sexo aparente por el entrevistador.	Nominal.	Masculino Femenino
Efecto neurológico secundario a intoxicación aguda	Polineuropatía retardada mixta, sensorio-motriz y neuropsico-Toxicidad.	Síntoma referido por la persona entrevistada.	Cualitativa.	Dolor, calambres, debilidad, sensación de quemadura en miembros inferiores y cambios de conducta.
Síntomas Neurotóxicos Crónicos	Efecto adverso en estructura, función del SNC/P por agente químico.	Síntomas referidos de afectación neurotóxica por la persona entrevistada.	Cualitativa.	Ansiedad, olvidadizo, depresión, irritabilidad, cefalea, cansancio e insomnio.

7. INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS:

Se utilizó una boleta de recolección de datos que consta de dos partes: datos generales y preguntas basadas en el Cuestionario Sueco Q-16 que ha sido usado para ejecutar estudios de tamizaje de trabajadores expuestos a sustancias neurotóxicas, con el objetivo de someter a exámenes más cuidadosos a los trabajadores que presentan sintomatología neurotóxica. El cuestionario contiene preguntas que reflejan síntomas de exposición a sustancias neurotóxicas, además ha probado ser comprendido en la manera deseada por una gran mayoría de trabajadores de diferentes condiciones socioeconómica en Nicaragua y en Venezuela. El Cuestionario Sueco modificado Q-16 consta de 15 preguntas con respuestas de SI-NO sobre síntomas neurotóxicos. Cada pregunta corresponde a un síntoma específico de neurotoxicidad por lo que cada respuesta se interpretó según el porcentaje presentado por la población.

8. EJECUCION DE LA INVESTIGACION:

Inicialmente se revisó la lista del Comité Plagsalud que tiene registrado el número de pacientes intoxicados por organofosforados en el periodo de 1997-1999 del departamento de Chimaltenango. Luego, con el apoyo del técnico e inspector de saneamiento ambiental y otros miembros del Comité de Plagsalud y de los comites municipales se localizó a las personas registradas y se les pidió que relataran los síntomas de intoxicación presentados durante el incidente para clasificar si la intoxicación sufrida fue leve, moderada o severa, posteriormente se les formuló cada una de las preguntas del cuestionario marcando las respuestas por el entrevistador en la boleta de recolección de datos.

9. ANALISIS DE LA INFORMACION:

Toda la información recopilada se analizó a través de expresiones de valores netos y en porcentuales en orden de frecuencia.

10.ASPECTOS ETICOS:

Se explicó a cada persona en qué consiste el estudio, solicitando su colaboración y autorización verbal. Toda la información se utilizó estrictamente para fines de la investigación. Se les proporcionó información sobre medidas preventivas y recomendación sobre el tema.

11.RECURSOS:

Humanos:	-Población objeto de estudio
	-Investigador
	-Asesor
	-Revisor
	-Técnico de saneamiento ambiental, inspector de higiene, miembros de Plagsalud del departamento de Chimaltenango
Materiales:	-Libros de consultas de emergencia
	-Listado de personas intoxicadas de Plagsalud
	-Fotocopias de boletas de recolección de datos
	-Fotocopias de revistas y libros de texto
	-Equipo de oficina
	-Equipo de computación
Economicos:	
	-Fotocopias de revistas y texto Q 100.00
	-Fotocopias de boletas Q 100.00
	-Cartuchos de impresora Q 200.00
	-Impresión de tesis Q 1,000.00
	-Combustible Q 500.00
	-Total Q 1,900.00

VII. PRESENTACION Y ANALISIS DE RESULTADOS

DETERMINACION DE SINTOMAS DE NEUROTOXICIDAD
SECUNDARIA POR INTOXICACION POR PLAGUICIDAS ORGANOFOSFORADOS
CHIMALTENANGO 1997-1999

CUADRO No. 1
DISTRIBUCION DE PACIENTES POR PRESENCIA DE SINTOMAS DE NEUROTOXICIDAD,
POR AÑO

AÑO	CON SINTOMAS		SIN SINTOMAS		NO LOCALIZADOS		TOTAL	
	#	%	#	%	#	%	#	%
1997	17	50	3	50	10	67	30	55
1998	10	29	1	17	3	20	14	25
1999	7	21	2	33	2	13	11	20
TOTAL	34	100	6	100	15	100	55	100

FUENTE: Boleta de recolección de datos.

ANALISIS:

Existe una prevalencia de síntomas de neurotoxicidad en las personas intoxicadas previamente por organofosforados sin importar el tiempo transcurrido del accidente, lo que concuerda con otros estudios ya que esta documentado que los síntomas de neurotoxicidad pueden presentarse y persistir durante semanas, meses y años (2,7,0). Además se observó una disminución de casos durante el año 98-99 con respecto al 97 debido probablemente a que se implementó desde 1998 la supervisión del uso de plaguicida y notificación de las intoxicaciones agudas por parte del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social y el Comité PLAGSALUD.

**DETERMINACION DE SINTOMAS DE NEUROTOXICIDAD SECUNDARIA A INTOXICACION
POR PLAGUICIDAS ORGANOFOSFORADOS
CHIMALTENANGO 1997-1999**

**CUADRO No. 2
NUMERO DE PACIENTES QUE PRESENTARON SINTOMAS CRONICOS DE
NEUROTOXICIDAD SEGÚN TIPO DE INTOXICACION AGUDA**

TIPO	CON SINTOMAS	%	SIN SINTOMAS	%
LEVE	16	40	5	12.5
MODERADA	7	17.5	1	2.5
SEVERA	11	27.5	0	0
TOTAL	34	85	6	15

FUENTE: Boleta de recolección de datos.

ANALISIS:

Se demuestra que el 85% de las pacientes con intoxicación por organofosforados presentaron síntomas de neurotoxicidad crónica, y que la exposición previa o prolongada a agroquímicos es el factor de riesgo más importante para la presencia de sintomatología crónica especialmente del sistema nervioso central no importando el tipo de intoxicación sufrida.

**DETERMINACION DE SINTOMAS DE NEUROTOXICIDAD SECUNDARIA A INTOXICACION
POR PLAGUICIDA ORGANOFOSFORADOS
CHIMALTENANGO 1997-1999**

CUADRO No. 3

DISTRIBUCION DE PACIENTES CON NEUROTOXICIDAD SEGÚN EDAD ACTUAL

EDAD	PACIENTES CON NEUROTOXICIDAD	%
<20	4	12
20-23	16	47
24-27	7	21
28-31	3	9
32-35	1	3
36-39	1	3
40-43	2	5

FUENTE: Boleta de recolección de datos.

ANALISIS:

El grupo étnico más afectado por síntomas de neurotoxicidad crónica fueron los adultos jóvenes de 20-23 años, todos ellos de sexo masculino y parte de la población económicamente activa, siendo esto característico de nuestro país especialmente en la población agrícola donde la principal actividad económica es el cultivo de la tierra.

DETERMINACION DE SINTOMAS DE NEUROTOXICIDAD SECUNDARIA A INTOXICACION
POR PLAGUICIDAS ORGANOFOSFORADOS
CHIMALTENANGO 1997-1999

CUADRO No. 4

SINTOMAS DE NEUROTOXICIDAD MAS FRECUENTES PRESENTADOS POR LOS PACIENTES
SEGÚN TIPO DE INTOXICACION

SINTOMAS	LEVE		MODERADA		SEVERA		TOTAL	
	#	%	#	%	#	%	#	%
IRRITABILIDA	15	44	7	21	11	32	33	97
CEFALEA	10	29	7	21	9	26	26	76
INSOMNIO	9	26	4	12	11	32	24	71
OPRESION TORACICA	9	26	4	12	10	29	23	68
DIFUCULTAD PARA CONCENTRARSE	7	21	3	9	11	32	21	62
DEPRESION	8	24	1	3	10	29	19	56
PARESTESIA	0	0	4	12	10	29	14	41
OLVIDADIZO	0	0	1	3	10	29	11	32
CANSANCIO	3	9	3	9	2	6	8	24
VERTIGO	1	3	3	9	3	9	7	21
TAQUICARDIA	2	6	2	6	2	6	6	18
DIFICULTAD PARA ABROCHARSE BOTONES	0	0	0	0	1	3	1	3

FUENTE : Boleta de recolección de datos.

ANALISIS:

Se demostró de manera evidente que las manifestaciones clínicas indicativas de intoxicación crónica de neurotoxicidad por organofosforados en estos pacientes fueron similares a las reportadas en otros estudios realizados en Nicaragua, Venezuela y países desarrollados. (1,9,14) Siendo los síntomas mas frecuentes en los tres tipos de intoxicación

aguda en orden de frecuencia: irritabilidad, cefalea, insomnio y opresión torácica. Se observó también que dentro de los síntomas menos frecuentes estuvieron vértigo, taquicardia y dificultad para abrocharse los botones.

DETERMINACION DE SINTOMAS DE NEUROTOXICIDAD SECUNDARIA A INTOXICACION POR PLAGUICIDAS
ORGANOFOSFORADOS
CHIMALTENANGO 1997-1999

CUADRO No 5
DISTRIBUCION DE EFECTOS NEUROLOGICOS CRONICOS MAS FRECUENTEMENTE
ENCONTRADOS EN PACIENTES PREVIAMENTE INTOXICADOS

TIPO DE INTOXICACION	NEUROPATIA PERIFERICA		NEUROPSICOTOXICIDAD	
	#	%	#	%
LEVE	0	0	16	41
MODERADA	4	12	7	21
SEVERA	10	29	11	32
TOTAL	14	41	34	100

FUENTE: Boleta de recolección de datos.

ANALISIS:

La sintomatología del sistema nervioso central se presentó como una multiplicidad de síntomas que en la mayoría no evidencia un cuadro de una enfermedad definida, estos efectos neurológicos secundarios se pueden clasificar en dos grupos: problemas neuropsíquicos y una polineuropatía periférica retardada observando que los pacientes que sufrieron intoxicación leve, moderada y severa presentaron comúnmente cambios de la conducta siendo el 100 % de los 34 casos encontrados. Y los pacientes que sufrieron intoxicación moderada y severa presentaron neuropatía periférica referida como una sensación de hormigueo en brazos y piernas en un 11% y 29 % respectivamente

VIII. CONCLUSIONES

1. Se estableció que el 85% de los pacientes que sufrieron intoxicación previa con organofosforados, refieren síntomas de neurotoxicidad.
2. Los tres primeros síntomas más frecuentes de neurotoxicidad crónica referidos por la población estudiada fueron los siguientes: irritabilidad, cefalea e insomnio, independientemente del tiempo transcurrido del accidente y la severidad de la intoxicación sufrida.
3. El efecto neurológico secundario de mayor frecuencia presentado por la población estudiada fue de índole psíquico constituida por sintomatología del sistema nervioso central tal como irritabilidad, cefalea, insomnio, opresión tóraca, dificultad para concentrarse, depresión, problema de memoria, cansancio y vértigo. Y en menor frecuencia una polineuropatía retardada referida como hormigueo en brazos, piernas, y dificultad para abrocharse los botones.
4. El grupo étnico más afectado por síntomas crónicos de neurotoxicidad fueron los adultos jóvenes de 20-23 quienes constituyen parte importante de la población económicamente activa.

IX. RECOMENDACIONES

1. Establecer programas de educación en salud dirigidas a la población agrícola para disminuir la práctica del uso de plaguicidas y promover la prevención de las intoxicaciones agudas por organofosforados, para evitar así los efectos crónicos neurológicos.
2. Explicar a los pacientes que sobrevivan las intoxicaciones, los síntomas neurotóxicos que pueden presentar, haciendo énfasis en la importancia de acudir a reconsulta para detectar ésta problemática y dar el seguimiento apropiado.
3. Iniciar estudios epidemiológicos de casos y controles en pacientes con historia de intoxicación y en población en contacto continuo con diferentes tipos de plaguicidas evitando que por desconocimiento de los casos activos se tienda a minimizar este problema.

X. RESUMEN

Estudio descriptivo de seguimiento a pacientes con antecedentes de intoxicación aguda por plaguicidas organofosforados, con el objetivo de determinar síntomas de neurotoxicidad crónica. Realizado con un universo de 55 pacientes registrados en la lista del Comité PLAGSALUD durante el periodo de 1997-1999 en el departamento de Chimaltenango, de los cuales se tomo una muestra no aleatoria de 40 pacientes, correspondiendo al 73% del universo debido a que el resto de la población no se logró localizar por no contar con la dirección exacta de domicilios y por ser desconocidos por personal municipal.

Se entrevistó a 40 de ellos de los cuales 21 sufrieron intoxicación aguda leve, 8 moderada y 11 severa, encontrando que un 85% presentan síntomas de neurotoxicidad crónica. Los principales síntomas encontrados corresponden a cambios en la conducta, como irritabilidad, cefalea, insomnio, opresión torácica, dificultad para concentrarse, depresión, problema de memoria, cansancio, vértigo y taquicardia.

La población más afectada corresponde a jóvenes adultos entre los 20-23 años de edad quienes constituyen parte importante de la población económicamente activa.

Se demostró que los plaguicidas organofosforados producen además de los efectos agudos daños en la salud, en especial de tipo neurológico.

Por lo expuesto, se recomienda al personal médico y paramédico, autoridades del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social de Guatemala establecer programas permanentes de educación, capacitación y prevención del uso de plaguicidas conjuntamente con un sistema funcional de reconsulta para la población afectada.

XII. REFERENCIA BIBLIOGRAFICA

1. Amador Rodezmo, Rafael. Neurotoxic effect from organophosphate insecticide exposure in Nicaragua. Octubre 1993 p 7.15,18.
2. A House, Ronald. **Peripheral sensory neuropathy associated with 1,1,1 trichloroethane.** Arch. of environmental health. Vol. 49 No.3 May June 1994 p 196-199.
3. Aluto, Leslie. Life threatening organophosphate induce delayed polyneuropathy in a child after accidental clorpyrifos ingestion. The journal of pediatrics. Vol 112 No. 4 April 1998 p 658-660
4. Congreso Nacional. **Impacto de plaguicidas en ambiente, salud, trabajo y agricultura.** Managua, Nicaragua 27-31 Octubre 1997 p 41-43.
5. De Campo, Marit y Frinkelman, Jacobo. Situacion actual del uso y manejo de plaguicidas en Guatemala. 1998 p 49-60.
6. Escobar, Alfonso. **Neuropatia tóxica.** Monografía medica. Vol. 177 No.2 Feb. 1981 p 55-56.
7. Goodman, L Gilman. **Bases farmacológicas de la terapeutica.** 8va. Ed 1992 p 151-153.
8. International conference on pesticide use in developing countries. **Impact On Health And Enviroment.** Feb 25-28 1998. Costa Rica. P 87-90,92.
9. López Carrillo, Lisbeth. **Exposición a plaguicidas organofosforados.** 1ed. Perspectivas en Salud Publica. México 1993.
10. Lotti, Marcelo. **The patogenesis of organophosphate polyneuropathy** Ticology Vol. 21. No 6 May 1992 p 466-468. 479-480.

11. Morgan, John. **Jamaica ginger paralysis.** Arch Neurol. Vol. 35 Aug 1978 p 530-532.
12. OPS/OMS. Diagnóstico y tratamiento de los envenenamientos por plaguicidas. 4ta Ed. 1995 p 6-11.
13. OPS/OMS. Plaguicidas inhibidores de colinesterasa. México 1990 p 30-35.
14. Palacios, Martha Edilia. Sintomatología persistente en trabajadores industrialmente expuestos a plaguicidas organofosforados. Salud Publica de México. Vol. 41 No. 1 Enero-Febrero 1999 p 55-61.
15. Rodríguez, Nilia. **Efectos de exposición prolongada a organofosforados en trabajadores agrícola.** Archivo del hospital Vargas. Vol.39 No. 1 1997. Caracas Venezuela p 15-27.
16. Senanayake, Nimal. **Acute polyneuropathy after poisoning by a new organophosphate insecticide.** The new england journal of medicine. Vol. 306 No.3 Jan 21 1982 p 155-157.
17. Spenser, Peter and Schaumburg, Herbert. **Experimental and clinical neurotoxicology.** 1989 p 207, 527-528, 533-535.
18. Vasilescu. Clinical and electrophysiological study of neuropathy after organophosphate compounds poisoning. Arch of toxicology Vol. 43 1980 p 305-315.
19. X Congreso Latinoamericano de Toxicología. **Libro de resúmenes.** Palacio de convenciones de la Habana Cuba. 24-27 Nov. 1998 p 8. 26. 29. 60.

XII. ANEXOS

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
 FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS
 UNIDAD DE TESIS
 RESPONSABLE YESENIA DEL CARMEN LAGOS GARCIA

**DETERMINACION DE SINTOMAS DE NEUROTOXICIDAD SECUNDARIA A INTOXICACION
 POR PLAGUICIDAS ORGANOFOSFORADOS
 ESTUDIO DESCRIPTIVO DE SEGUIMIENTO A PACIENTES INTOXICADOS REGISTRADOS
 EN LA LISTA DEL COMITÉ PLAGSALUD DEL DEPARTAMENTO DE CHIMALTENANGO EN
 EL PERIODO COMPRENDIDO 1997-1999**

I. DATOS GENERALES:

Nombre: _____ Edad: _____
 Sexo: ___ Ocupación: _____ No. de historia clínica _____
 Dirección: _____

Tipo de intoxicación _____		
1. ¿Es usted olvidadizo?	SI	NO
2. ¿Le han dicho sus familiares/amigos que es olvidadizo?	—	—
3. ¿Tiene a menudo dificultad para concentrarse?	—	—
4. ¿Se siente a menudo enojado(a) sin motivo?	—	—
5. ¿Se siente a menudo abatido(a) o triste sin motivo?	—	—
6. ¿Se siente anormalmente cansado(a)?	—	—
7. ¿Siente palpitaciones del corazón sin hacer esfuerzos?	—	—
8. ¿Siente a veces como una presión sobre el pecho?	—	—
9. ¿Tiene dolor de cabeza por lo menos una vez por semana?	—	—
10. ¿Ha sentido de pronto como que se va a caer al esta de pie o caminando?	—	—
11. ¿Siente a menudo punzadas dolorosas, adormecimiento u hormigueo en alguna parte del cuerpo?	—	—
12. ¿Le resulta difícil abrocharse los botones?	—	—
13. ¿Ha tenido disminución o pérdida de sensibilidad en partes de sus brazos o piernas?	—	—
14. ¿Tiene problemas para dormirse?	—	—
15. ¿A menudo se despierta costándole luego conciliar el sueño?	—	—

Fuente: Amador R. Lunberg I (1992 a): Desarrollo de un cuestionario en español de síntomas neurotóxicos.
 Rev. Epidem Sante Pub. 40: S 136

DETERMINACION DE SINTOMAS DE NEUROTOXICIDAD
SECUNDARIA A INTOXICACION POR PLAGUICIDAS ORGANOFOSFORADOS
CHIMALTENANGO 1997-1999

ANEXO No. 2

OCUPACION ACTUAL DE LOS PACIENTES INTOXICADOS CON ORGANOFOSFORADOS EN EL
DEPARTAMENTO DE CHIMALTENANGO EN 1997-1999

OCUPACION	CON SINTOMAS		SIN SINTOMAS	
	#	%	#.	%
AGRICULTOR	26	65	0	0
FUMIGADOR	6	15	0	0
ALBAÑIL	0	0	2	5
CHOFER	1	2.5	1	2.5
ESTUDIANTE	0	0	1	2.5
GUARDIAN	0	0	1	2.5
AMA DE CASA	0	0	1	2.5
SIN EMPLEO	1	2.5	0	0
TOTAL	34	85	6	15

FUENTE: Boleta de recolección de datos.

ANALISIS:

Se observo que la mayoría de los pacientes afectados por los síntomas de neurotoxicidad crónica son los agricultores y fumigadores que aun siguen en continuo contacto con los plaguicidas organofosforados. Además se demostró que existen dos pacientes que actualmente no se dedican a la agricultura quienes presentaron sintomatología crónica lo que es importante, ya que en otros estudios refieren que los síntomas de neurotoxicidad pueden persistir semanas, meses, años y que la recuperación requiere incluso hasta dos o más años pudiendo ser esta incompleta. (2,7,10,11)

