

# ESTUDIO EPIDEMIOLOGICO DE UNA ENFERMEDAD CONSIDERADA COMO ENCEFALITIS EN LA REGION DE LOS ALTOS DE GUATEMALA

Dres. José Víctor Ordóñez<sup>1</sup>, Juan Alfredo Carrillo<sup>2</sup>, Mario Miranda C.<sup>3</sup>  
y James L. Gale<sup>4</sup>

*Se comprobó epidemiológicamente que una enfermedad de etiología no establecida, de manifestación periódica y distribución irregular, que afectaba a ciertas familias de una región agrícola de Guatemala, se debía a intoxicación con mercurio por ingestión de trigo para siembra tratado con una solución que contenía dicho elemento.*

Durante un período de tres años se vino observando en la región del altiplano de Guatemala la aparición esporádica en los meses de verano de una extraña enfermedad que afectaba a escaso número de personas, con síntomas del sistema nervioso central que por su naturaleza daban la impresión de un cuadro de encefalitis de etiología no establecida.

Dado el escaso número de enfermos notificados, la infección no mereció entonces un estudio detallado y se clasificó como probable encefalitis infecciosa, pues no se la pudo diferenciar de los cuadros de ese origen que se manifiestan esporádicamente.

En 1965 se realizó una investigación mediante la cual se logró precisar las características clínicas y epidemiológicas de la enfermedad e identificar su agente causal.

## Antecedentes

A partir del mes de julio de 1965 se produjeron numerosos casos de la enfermedad con

síntomas alarmantes, principalmente incapacidad funcional de las extremidades, ceguera, sordera e inconsciencia.

Los casos provenían principalmente de las localidades de Sibilia, Panorama y Huitán en el Departamento de Quezaltenango, y hasta fines del mes de agosto ocurrieron 16, de los cuales 8 fallecieron.

La mayor incidencia de la afección, la gravedad de sus síntomas y la alta mortalidad que causó, fueron factores que indujeron a emprender un estudio completo del problema. La opinión de los médicos de que se trataba de un brote de encefalitis infecciosa, de origen no precisado y de ocurrencia estacional, se justificaba por el antecedente de que en igual época de los años 1963 y 1964 habían ocurrido casos similares, algunos de ellos fatales, en la localidad de Panorama.

## Método de trabajo

A fin de examinar todos los factores que podían influir en la manifestación de la enfermedad y establecer su etiología se realizaron las actividades siguientes:

1. Estudio de las características ecológicas de la región, incluso el estado socioeconómico de sus habitantes.

<sup>1</sup> Profesor de Microbiología, Facultad de Ciencias Médicas, Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala.

<sup>2</sup> Del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social de Guatemala.

<sup>3</sup> Consultor en Epidemiología, Zona III, Oficina Sanitaria Panamericana.

<sup>4</sup> Epidemiólogo de la Middle America Research Unit, (MARU), Institutos Nacionales de Salud (E.U.A.), Panamá.

2. Investigación entomológica de la región afectada.<sup>5</sup>

3. Encuesta epidemiológica de cada caso ocurrido.

4. Examen clínico de los enfermos.

5. Investigación de otros agentes etiológicos, especialmente de carácter tóxico. Se analizó la posible acción de insecticidas, pinturas, alimentos y otras sustancias que hubieran podido afectar a estos grupos familiares.

6. Extracción de muestras de sangre en enfermos, contactos y población general para su examen virológico.

7. Toma de muestras de material de autopsia para otras investigaciones de laboratorio.

#### *Características de la región*

El área afectada comprendió parte de la región rural montañosa de los Departamentos de Quezaltenango, Totonicapán y San Marcos. Esta región se encuentra a una altitud que oscila entre 2.500 y 3.000 metros. Su clima es seco, más bien frío, con marcadas diferencias de temperatura entre el día y la noche; en esa época del año, la temperatura nocturna se acerca a los 0°C. La estación de las lluvias es bien delimitada y comprende de mayo a octubre. El año de 1965 se caracterizó por ser relativamente seco. La población está constituida principalmente por indígenas que viven del cultivo del maíz y del trigo; parte de la cosecha se vende, y el resto lo consumen a lo largo del año los agricultores y sus familias.

Los hábitos de vida son simples y uniformes, especialmente en el rubro de la alimentación, cuyos principales elementos son los que se han mencionado. La mayor parte de la tierra está cultivada, salvo pequeñas áreas cubiertas de árboles, en su mayoría coníferas. Algunas viviendas se agrupan formando aldeas, pero la mayoría se encuentran dispersas entre las montañas.

El agua de consumo no proviene de una fuente única; las familias usan pequeños

manantiales de montaña. No existe ningún sistema de eliminación de excretas o desperdicios.

La población de insectos es limitada. Se constató la ausencia casi total de artrópodos, salvo pulgas y, raramente, piojos.

#### *Casos de la enfermedad ocurridos durante 1965*

Entre julio y octubre de 1965 ocurrieron 45 casos, de los cuales 20 fallecieron; la distribución según la localidad de origen puede observarse en el Cuadro 1.

En el mismo cuadro se puede observar que las tasas más altas de casos y de muertes correspondieron a los pueblos de Panorama y Centro. La letalidad fue constantemente mayor del 25 % y llegó en la última localidad mencionada al 87 por ciento.

Aunque las familias afectadas fueron sólo 12, entre ellas enfermaron y murieron numerosas personas, lo que causa que las tasas de ataque resulten muy elevadas al compararlas con las correspondientes a la población general e indica una característica especial de la afección.

Se registraron los siguientes datos en relación con las familias afectadas:

Número de familias afectadas	12
Número de personas que las componían	74
Casos	45
Porcentaje	61
Muertes	20
Porcentaje	27
Letalidad (%)	44

En la Figura 1 se presentan 43 casos ordenados según la semana de comienzo de los síntomas. En dos casos fallecidos no pudo obtenerse el dato de iniciación del cuadro. En el histograma se han reunido los pacientes provenientes de todas las localidades afectadas, ya que el escaso número observado en algunas de ellas no justificaba analizarlos separadamente.

En esta gráfica se observa que los primeros casos aparecieron en la semana que comenzó

<sup>5</sup> La investigación entomológica fue realizada principalmente por el Dr. Romeo de León, de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

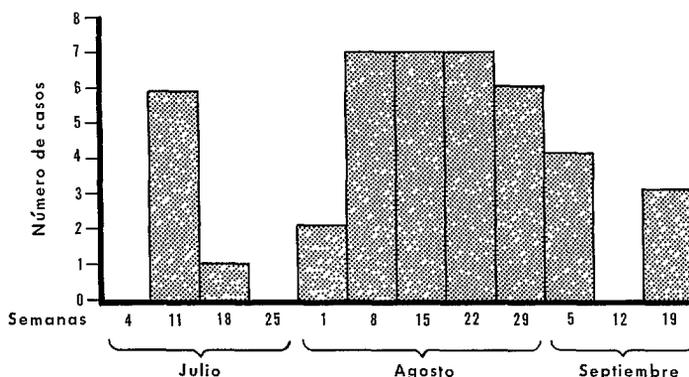
CUADRO 1 — Distribución de la enfermedad según localidad, número de casos y muertes ocurridos en cada una; tasas de casos y de mortalidad correspondientes y letalidad, Guatemala, 1965.

Localidad	Población	Casos	Tasa %	Muertes	Tasa %	Letalidad %
Sigüilá . . . . .	500	1	0,2	1	0,2	100
Panorama . . . . .	400	15	3,8	4	1,0	26
Centro . . . . .	269	8	3,0	7	2,6	88
La Unión . . . . .	200	2	1,0	—	—	...
Palomora . . . . .	...	4	...	2	...	50
San José Chicalquix . . . . .	1.722	15	0,9	6	0,3	40
Total . . . . .	3.091	45	1,5	20	0,6	44

... No se dispone de datos.

— Ninguna.

FIGURA 1 — Casos ordenados según semana de comienzo, Guatemala, 1965<sup>a</sup>.



<sup>a</sup> No se incluyen los casos con fecha de comienzo desconocida.

el 11 de junio y disminuyeron hasta desaparecer en las dos semanas siguientes. A principios de agosto se manifestaron nuevos casos y su número aumentó hasta un máximo de siete por semana durante tres semanas consecutivas. En la última semana de agosto se produjo un descenso de casos; a mediados de septiembre no se registró ninguno, y en la semana que comenzó el 19 de septiembre ocurrieron los últimos tres casos notificados.

El Cuadro 2 muestra la proporción de enfermos y muertos de ambos sexos. Puede observarse que se produjo una mayor proporción de casos y fallecimientos entre individuos del sexo masculino.

En el Cuadro 3 se muestra la distribución de casos según grupos de edad. En primer lugar llama la atención que más del 50% ocurrieron en menores de 10 años y el 75%

en menores de 20 años. Se destaca también la ausencia de casos en el primer año de vida.

La proporción de fallecimientos fue bastante similar en todos los grupos de edad considerados.

En los Cuadros 4 y 5 se resumen los signos clínicos y los hallazgos de laboratorio en los enfermos, la mayor parte de los cuales fueron hospitalizados.

Se puede observar que la fiebre y los demás síntomas que suelen acompañarla (cefalea, dolores musculares, decaimiento, etc.) prácticamente no se manifestaron ni al comienzo ni durante el curso de la enfermedad. El interrogatorio cuidadoso de los parientes y en algunos casos de los propios enfermos confirma este hecho. En cambio la impotencia funcional de las extremidades, más evidente

CUADRO 2 — Casos y muertes según localidad y sexo de los pacientes, Guatemala, 1965.

Localidad	Casos			Muertes		
	Masculino	Femenino	Total	Masculino	Femenino	Total
Siguilá.....	1	—	1	1	—	1
Panorama.....	6	9	15	1	3	4
Centro.....	6	2	8	5	2	7
La Unión.....	1	1	2	—	—	—
Palomora.....	2	2	4	1	1	2
San José Chicalquix.....	10	5	15	5	1	6
Total.....	26	19	45	13	7	20

— Ninguno.

en los miembros inferiores, apareció más o menos súbitamente y en pocas horas produjo incapacidad para la marcha. Este trastorno no cedió durante la enfermedad y se observó que persistía en cierto grado aun en los convalecientes del año anterior. Al parecer, en la impotencia funcional de las extremidades interviene cierta debilidad muscular, acompañada de espasticidad (algunos casos en posición de gatillo de fusil) e incoordinación de los movimientos.

Esta impotencia funcional de las extremidades constituyó en la mayoría de los pacientes el trastorno dominante al comienzo del cuadro.

Además de los síntomas y signos mencionados llamó la atención la exaltación de los reflejos tendinosos en la mayoría de los enfermos y la presencia de contracciones mioclónicas en otros.

La ceguera siguió a la impotencia funcional de las extremidades y constituyó con ella el otro síntoma casi constante en estos pacientes. Se intensificó en forma rápida hasta llegar a ser total y constituyó la secuela más grave de esta enfermedad.

La sordera, aunque en menor grado que la ceguera, fue también frecuente. El número de casos en los cuales este signo se manifestó pudiera ser mayor que el anotado, pues en varios enfermos no fue posible determinarlo dado su estado de inconsciencia o su corta edad.

CUADRO 3 — Casos y muertes según grupos de edad y sexo de los pacientes, Guatemala, 1965.

Grupo de edad (años)	Casos			Muertes		
	Masculino	Femenino	Total	Masculino	Femenino	Total
0 a 1	—	—	—	—	—	—
2 a 9	13	10	23	8	2	10
10 a 19	5	6	11	3	1	4
20 y más	6	5	11	3	3	6
Total	24	21	45	14	6	20

— Ninguno.

CUADRO 4 — Frecuencia de signos clínicos en los pacientes, Guatemala, 1965.

Frecuencia	Fiebre de comienzo	Impotencia funcional de las extremidades	Ceguera	Sordera	Pérdida de la conciencia
Hubo. . . .	2	32	29	11	27
No hubo. . .	37	2 <sup>a</sup>	2	12	10
Se ignora. . .	6	11	14	22	8

<sup>a</sup> Parestesias únicamente.

La pérdida de la conciencia se manifestó tardíamente durante la enfermedad, fue paulatina y se observó en la mayor parte de los enfermos hospitalizados. En muchos casos el enfermo pasó de este estado a la muerte.

Es interesante hacer notar que entre los enfermos muy raramente se observaron cuadros convulsivos.

Entre los hallazgos de laboratorio hubo

CUADRO 5—Hallazgos de laboratorio en las muestras analizadas, Guatemala, 1965.

Frecuencia	Líquido cefalorraquídeo anormal	Albuminuria	No. anormal de glóbulos blancos	Linfocitosis
Hubo. . . .	4	8	5	2
No hubo. . .	13	6	9	11
Se ignora. . .	28	31	31	32

dos que llamaron la atención por su elevada frecuencia. El primero, de carácter negativo, fue la ausencia de alteraciones en el líquido cefalorraquídeo, salvo en cinco casos con proteínas y células ligeramente elevadas; el segundo, de índole positiva, fue la frecuencia con que se observaron alteraciones en la orina mediante su examen químico y citológico, consistentes en el elevado nivel de albúmina (entre 0,5 g y 2 g por litro) y también en la presencia de cilindros granulosos y leucocitarios.

#### *Búsqueda de otros agentes etiológicos*

Se investigó minuciosamente la posibilidad de otros factores etiológicos de la enfermedad. Con este objeto se inspeccionaron las residencias de las familias afectadas a fin de constatar si poseían insecticidas, pinturas, venenos para roedores u otras sustancias tóxicas. Con el mismo objeto se interrogó en detalle a los miembros de las familias afectadas, a los vecinos y a las autoridades cuando se trataba de familias que vivían en comunidades organizadas. La búsqueda resultó infructuosa.

A continuación se procedió a una cuidadosa investigación de elementos tóxicos relacionados con la alimentación, por ejemplo los hongos comestibles.

A este respecto llamó la atención que numerosas familias, especialmente las de más bajos recursos, consumían durante el período del año en que se manifestaba la enfermedad parte del trigo que se les proporcionaba para la siembra, el cual había sido tratado con un compuesto orgánico de mercurio llamado "Panogen". Todas las familias afectadas sembraron el grano así tratado durante el

período correspondiente y muchas de ellas admitieron haberlo ingerido en mayor o menor proporción; mezclado o no con maíz; íntegro o desprovisto del afrecho y lavado con cuidado variable para quitarle la sustancia química que lo recubría.

Algunos pacientes y sus familiares negaron haber comido el mencionado trigo. Sin embargo, se tuvo la impresión de que no lo confesaban por temor, pues los vecinos y las autoridades locales afirmaron categóricamente que sí lo habían comido.

Entre las informaciones adicionales que se obtuvieron, llamó la atención la ausencia de casos entre familias vecinas. Los grupos familiares afectados se encontraron distribuidos irregularmente y sus casas estaban alejadas unas de otras. Además, los casos ocurrieron entre las familias más pobres; aquellas que, por carecer de recursos, frecuentemente encuentran difícil la obtención de los alimentos mínimos para su subsistencia.

Al inquirir detalles sobre el tratamiento antifúngico aplicado a la semilla de trigo, se estableció que la desinfección se efectúa a partir del 15 de abril de cada año; para ello se emplea una solución mercurial que, como se ha dicho, lleva el nombre comercial de "Panogen" y que consiste en diamida cianhídrica de metilmercurio que contiene el equivalente de 1,5% de mercurio en un compuesto orgánico. Esta solución se agrega a la semilla en proporción de 3 cm<sup>3</sup> por cada 10 libras (4,536 kg); de inmediato ésta se envasa en bolsas de papel y de este modo el producto queda listo para distribución y siembra.

Los envases llevan la indicación de que la semilla que contiene es sólo para uso agrícola y no para ingerir.

En la zona triguera del país, a la que nos estamos refiriendo, el período de siembra se extiende de mayo a julio de cada año, lo que indica con claridad el lapso durante el cual la población dispone de las semillas mencionadas.

*Datos de laboratorio*

*Serológicos.* Se practicó el examen<sup>6</sup> de anticuerpos inhibidores de hemaglutinación para encefalitis equina venezolana, San Luis y del Este en 21 muestras de sangre provenientes de enfermos, contactos familiares y población de las comunidades afectadas.

Se obtuvieron títulos menores de 10 salvo en tres casos (en el más alto de los cuales los títulos se elevaron sólo a 40) sin significación para el diagnóstico y considerados por tanto como resultados negativos.

*Toxicológicos.* Se efectuaron exámenes toxicológicos<sup>7</sup> en muestras provenientes de dos casos fallecidos a los que se les practicó la autopsia en forma inmediata.

De un caso se obtuvieron muestras de cerebro, bazo, riñón e hígado, parte de las cuales fueron analizadas en el país y el resto en el exterior.<sup>8</sup>

El primer resultado se obtuvo del examen de una mezcla de 340 g de los órganos mencionados y mostró la presencia de 15 µg de mercurio. Posteriormente se tuvo conocimiento de que el análisis efectuado en el exterior de las mismas muestras, y también de cierta cantidad de la semilla de trigo mencionada, reveló los siguientes resultados:

Muestra	Diamida cianhídrica de metilmercurio (p.p.m.)	Mercurio (p.p.m.)
Cerebro .....	22	15
Bazo.....	14	9
Riñón.....	27	18
Hígado.....	30	20
Semilla de trigo.....	26	17

En cuanto al otro caso, se analizó una muestra de 40 gramos de riñón y se estableció que contenía 8 µg de mercurio.

<sup>6</sup> Efectuado en los laboratorios del MARU, Panamá.

<sup>7</sup> Efectuados en los Laboratorios de Toxicología de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala.

<sup>8</sup> Exámenes practicados por cortesía de la Sección de Toxicología del Centro de Enfermedades Transmisibles, Servicio de Salud Pública de los Estados Unidos.

*Discusión y conclusiones*

Se trata de una enfermedad que afecta al sistema nervioso central, de comienzo aparentemente sin pródromos, con ausencia de síntomas compatibles con un estado infeccioso, de curso y sintomatología grave y extrañamente uniforme, con alta mortalidad y que deja secuelas invalidantes.

Estas características, sumadas a los hallazgos de laboratorio, no coinciden con las que de ordinario se observan en las encefalitis infecciosas. Los resultados negativos de las pruebas serológicas permiten descartar el cuadro de encefalitis por virus en el que se había pensado al comienzo. Si a lo anterior se agrega la distribución geográfica irregular de la enfermedad y la ausencia comprobada de probables insectos vectores, todo sugiere otro agente etiológico. El hecho de que casos similares se han observado desde 1963, sólo en cierto período del año y limitados a la misma región del país, señala que el factor causante tiene también limitaciones estacionales y geográficas.

La intensidad y modalidad de los signos descritos son más bien propios de un cuadro patológico causado por tóxicos.

El estudio epidemiológico realizado indicó claramente que el trigo tratado con "Panogen" debió de haber sido la causa tóxica de la afección. Todas las características anotadas, incluso la alta tasa de ataque en ciertas familias, la significativa distribución por edad, la ausencia de casos en el primer año de la vida y la prevalencia estacional y geográfica, se explican claramente al considerar dicho trigo como causa. Los hallazgos de laboratorio que muestran signos evidentes de ataque al parenquima renal apoyan esta conclusión.

Por otra parte, el cuadro clínico observado en los pacientes coincide con el de las intoxicaciones por compuestos mercuriales orgánicos (1, 2). Estos compuestos se absorben a través de la piel y de las vías gastrointestinales y respiratorias, y se acumulan principalmente en el hígado, los riñones y el cerebro. Además, los compuestos orgánicos

que poseen radicales alquilos pueden ser aun más tóxicos debido no sólo a una mayor absorción sino también a una excreción menor, lo que resulta en mayor acumulación. El daño cerebral ocasionado por compuestos mercuriales que poseen radicales metilo y etilo puede ser irreversible.

En intoxicaciones por compuestos orgánicos se observan muy raramente los síntomas agudos ocasionados por irritación del sistema gastrointestinal y daño de los riñones, frecuentes en la intoxicación por mercurio inorgánico.

En los casos de intoxicación con mercurio orgánico, los primeros síntomas son más bien de ataque al sistema nervioso y pueden aparecer después de pequeñas dosis repetidas de dicho elemento con un período de latencia de varios meses. Esto podría explicar el caso de las personas que ingirieron el trigo pero no presentaron síntomas.

Los signos clínicos son muy variados e incluyen temblores, trastornos de la visión que pueden llegar a ceguera de diferentes grados, incoordinación progresiva, movimientos clónicos generalizados, deterioro del estado mental y coma. El cuadro clínico generalmente empeora, aun después de interrumpida la exposición al tóxico. La duración de la enfermedad en casos fatales es desde un mes hasta 15 años.

En la serie de casos que nos ocupa, además del cuadro clínico característico observado, los exámenes toxicológicos realizados con material de dos autopsias han demostrado concluyentemente la presencia de mercurio. Aun más, las cantidades de mercurio que se hallaron coinciden con las que hallaron otros autores en otros casos de envenenamiento con compuestos mercuriales orgánicos con radicales alquilos (3, 4).

En conclusión, la investigación epidemiológica, el cuadro clínico, y los hallazgos serológicos y toxicológicos confirmaron que la enfermedad fue causada por envenenamiento a partir de un compuesto mercurial orgánico; el empleado en la preservación de las semillas de trigo para siembra y que en esta ocasión

fueron utilizadas como alimento por las familias afectadas.

### Resumen

Se realizó una investigación epidemiológica a fin de establecer la etiología de una enfermedad que se venía manifestando entre ciertas familias de una región agrícola de Guatemala, con síntomas del sistema nervioso central que por su naturaleza daban la impresión de un cuadro de encefalitis de etiología no establecida.

Se estudiaron las características de la zona afectada y el estado socioeconómico de sus habitantes; se hizo una investigación entomológica en busca de vectores, una encuesta epidemiológica de cada caso ocurrido durante el último período de ataque de la enfermedad y un examen clínico de los enfermos. Además se trató de descubrir otros agentes etiológicos, especialmente de carácter tóxico; se tomaron y analizaron muestras de sangre de enfermos, contactos y población general, así como material de autopsia de los fallecidos a causa de la enfermedad en cuestión.

La zona de distribución de la enfermedad es montañosa y la población afectada está constituida por indígenas, que viven del cultivo del maíz y del trigo. La mayor parte de la tierra se cultiva, salvo pequeñas áreas boscosas, y los agricultores venden parte de la cosecha y reservan otra parte para su alimentación. El agua que consumen procede de manantiales de montaña y no disponen de sistema alguno de eliminación de excretas o desperdicios. La población de insectos es escasa.

Entre julio y octubre de 1965 ocurrieron 45 casos, de los cuales 20 fallecieron. Las familias afectadas fueron sólo 12 pero muchos de sus miembros enfermaron y fallecieron.

Más del 50 % de los casos ocurrieron entre menores de 10 años y el 75 % entre menores de 20 años. No se produjeron casos entre niños que no habían llegado a un año de edad. La proporción de fallecimientos resultó

bastante similar en todos los grupos de edad.

Los síntomas dominantes fueron: impotencia funcional de las extremidades, ceguera, sordera y pérdida de la conciencia. Entre los hallazgos de laboratorio más significativos cabe citar la ausencia de alteraciones en el líquido cefalorraquídeo y la frecuencia con que se observaron en la orina altos niveles de albúmina (entre 0,5 g y 2 g por litro).

Se comprobó que el trigo que los agricultores utilizaban para la siembra estaba tratado con una solución de alto contenido de mercurio y las averiguaciones que se

hicieron demostraron que, a pesar de la advertencia impresa en el envase del trigo, las familias afectadas por la enfermedad lo habían utilizado en parte para alimentarse.

Los exámenes toxicológicos de una mezcla de órganos de un paciente fallecido revelaron la presencia de 15  $\mu\text{g}$  de mercurio. El examen de otras muestras de material de autopsia, así como de las semillas de trigo, también dio resultados positivos en relación con el mercurio.

Se concluye que la causa de esta enfermedad fue la intoxicación con mercurio por ingestión del trigo tratado con dicho elemento. □

#### REFERENCIAS

- (1) Barnes, J. M.: *Toxic Hazards of Certain Pesticides to Man*. Geneva: World Health Organization, 1963. (Monograph Series, No. 16.)
- (2) Estados Unidos de América: *Clinical Handbook on Economic Poisons. Emergency Information for Treating Poisoning*. Washington, D. C.: Department of Health, Education, and Welfare, 1963. (Public Health Service Publication No. 476.)
- (3) Kurland, L. T., et al.: *World Neurol* (Minneapolis), 1:370, 1960.
- (4) Tsuda, Masatoshi, et al.: *Yokohama Med Bull*, 14(b):287, 1963.

### Epidemiological Study of a Disease in the Guatemalan Highlands Believed to be Encephalitis (Summary)

In 1965 an epidemiological study was made in an agricultural area of Guatemala to establish the etiology of a disease affecting certain families. The involvement of the central nervous system gave the impression that the disease was an encephalitis of undetermined etiology.

A study was made of the characteristics of the area, and of the economic and social situation of the inhabitants, and an entomological survey was undertaken to identify vectors. An epidemiological investigation was made of each case, as was a clinical examination of each patient. A search was made also for other etiological agents, especially toxic agents. Blood samples from patients, contacts, and the general population, as well as post mortem material from those who had died from the disease, were examined.

The persons afflicted were Indians living in the mountains and cultivating corn and wheat. Except for small wooded areas, most of the land is cultivated; part of the crop is sold and the remainder is kept for food. The water they drink comes from mountain springs, and there is no system of excreta or garbage disposal. Insects are not plentiful in the area.

Between July and October 45 cases of the disease occurred and of these 20 died. Only 12 families were affected, but many members fell ill and died.

Over 50% of the cases occurred among children under 10 years of age, and 75% among those under 20 years of age. There was no case among children under one year of age. The death rates were similar for all age groups.

The predominant symptoms of the disease were: loss of the use of extremities; blindness; deafness; and loss of consciousness. Among significant laboratory findings mention should be made of the absence of changes in the spinal fluid and high levels of albumin (0.5 g to 2 g per liter) in the urine.

It was discovered that the solution with which the wheat used for sowing had been treated had a high mercury content, and investigation showed that the families in which the disease occurred had

used part of this seeding wheat for food, despite the clear warning printed on the wrappings.

A toxicological examination of a mixture of organs taken from a dead patient revealed the presence of 15  $\mu$ g of mercury. An examination of other samples of post mortem material, as well as wheat seeds, was also positive for mercury.

The conclusion reached was that the cause of the disease was mercury poisoning resulting from the ingestion of wheat treated with that substance.

### **Estudo Epidemiológico de uma Enfermidade Considerada como Encefalite na Região Montanhosa da Guatemala (Resumo)**

Em 1965, realizou-se uma investigação epidemiológica, a fim de estabelecer-se a etiologia de uma enfermidade que se vinha manifestando entre certas famílias de uma região agrícola da Guatemala. Observavam-se sintomas do sistema nervoso que por sua natureza davam a impressão de uma síndrome de encefalite de etiologia não estabelecida.

Estudaram-se as características da zona atingida e a situação sócio-econômica de seus habitantes; procedeu-se a uma investigação entomológica para a descoberta de vectores, a um inquérito epidemiológico sobre cada caso ocorrido durante o último período de ataque da doença e a um exame clínico dos enfermos. Além disso, procurou-se descobrir outros agentes etiológicos, especialmente de caráter tóxico; tomaram-se e analisaram-se amostras de sangue dos enfermos, de contatos e da população em geral, bem como material colhido na autópsia das pessoas falecidas ao contraírem a doença em questão.

A zona de distribuição de enfermidade é montanhosa, sendo a população atingida constituída por indígenas que vivem do cultivo do milho e do trigo. Cultiva-se a maior parte da terra, salvo pequenas áreas cobertas de matas, vendendo os agricultores parte de colheita e reservando o restante para sua alimentação. A água que consomem procede de mananciais existentes nas montanhas, não dispondo a população de sistema algum de eliminação de detritos e excreções. São escassos os insetos.

Entre julho e outubro ocorreram 45 casos, 20

dos quais fatais. Foram somente 12 as famílias atingidas, nas quais foram numerosos os membros que caíram enfermos e faleceram.

Mais de 50% dos casos ocorreram entre menores de 10 anos e 75% entre menores de 20 anos. Não se registraram casos entre crianças de menos de um ano de idade. A proporção de óbitos foi aproximadamente a mesma em todos os grupos de idades.

Os sintomas dominantes foram: impotência funcional das enfermidades, cegueira, surdez e perda da consciência. Entre as verificações mais significativas resultantes de exames de laboratório figuram a ausência de alterações no líquido cefalorraquidiano e a frequência com que foram observados na urina elevado teor de albumina (entre 0,5 e 2 g/litro).

Comprovou-se que o trigo que os agricultores utilizavam para a sementeira estava tratado com uma solução de alto conteúdo de mercúrio. As averiguações feitas revelaram ainda que, apesar da advertência impressa na embalagem do trigo, as famílias atingidas pela enfermidade haviam-no utilizado em parte para alimentar-se.

Os exames toxicológicos de uma mistura de órgãos de um paciente falecido acusaram a presença de 15  $\mu$ g de mercúrio. O exame de outras amostras de material colhido em autópsias e das sementes de trigo também deram resultados positivos com relação ao mercúrio.

Conclui-se que a causa desta enfermidade foi a intoxicação com mercúrio por ingestão do trigo tratado por esse elemento.

## Étude Épidémiologique d'une Maladie Estimée être l'Encephalite dans la Région Montagneuse du Guatemala (Résumé)

En 1965, on a effectué une enquête épidémiologique en vue d'établir l'étiologie d'une maladie qui s'est manifestée chez certaines familles d'une région agricole du Guatemala présentant des symptômes du système nerveux central qui par leur nature donnent l'impression d'avoir le caractère d'une encéphalite dont l'étiologie n'est pas établie.

On a étudié les caractéristiques de la zone atteinte et la situation socio-économique de ses habitants, il a été procédé à une enquête entomologique en vue du dépistage de vecteurs, à une enquête épidémiologique de chaque cas qui s'est produit au cours de la dernière période d'attaque de la maladie, et à un examen clinique des malades. On a cherché, en outre, à découvrir d'autres agents étiologiques, en particulier de caractère toxique; on a prélevé et analysé des échantillons de sang des malades, des contacts, et de la population en général, ainsi que le matériel prélevé au cours de l'autopsie des personnes mortes à la suite de la maladie en question.

La zone où sévit la maladie est montagneuse et la population touchée est composée d'indigènes qui vivent de la culture du maïs et du blé. La majeure partie du sol est cultivé, à l'exception de petites zones boisées, et les agriculteurs vendent une partie de la récolte et réservent l'autre partie à leur propre alimentation. L'eau qu'ils consomment provient de sources de montagne et ils ne disposent d'aucun système d'évacuation des excréta ou déchets. Les insectes sont peu nombreux.

Entre juillet et octobre, 45 cas ont été enregistrés dont 20 ont eu une issue fatale. Seules 12 familles ont été atteintes, mais un grand nombre

de leurs membres sont tombés malades et sont morts.

Plus de 50 pour cent des cas se sont produits parmi les enfants de moins de 10 ans et 75 pour cent parmi ceux de moins de 20 ans. Il ne s'est produit aucun cas chez les enfants au-dessous d'un an. La proportion des décès a été assez similaire parmi tous les groupes d'âge.

Les principaux symptômes étaient les suivants: impotence fonctionnelle des extrémités, cécité, surdité et perte de connaissance. Parmi les résultats de laboratoire les plus significatifs, il convient de mentionner l'absence d'altérations dans le liquide céphalo-rachidien et la fréquence avec laquelle on a constaté des niveaux élevés d'albumine dans l'urine (entre 0,5 g et 2 g par litre).

Il a été constaté que le blé utilisé par les agriculteurs pour les semences était traité avec une solution ayant une forte teneur en mercure et les vérifications que l'on a faites ont montré que malgré l'avertissement imprimé sur le sac de blé, les familles atteintes par la maladie s'en étaient servi en partie pour se nourrir.

Les examens toxicologiques d'un mélange d'organes d'un malade décédé ont révélé la présence de 15  $\mu$ g de mercure. L'examen d'autres échantillons prélevés au cours de l'autopsie, ainsi que des graines de blé, a également donné des résultats positifs en ce qui concerne le mercure.

On peut donc conclure que la cause de cette maladie a été une intoxication mercurielle qui s'est déclarée à la suite de l'ingestion de blé traité avec cet élément.