

LA HEPATITIS INFECCIOSA, PROBLEMA DE SANEAMIENTO ASPECTOS RELATIVOS A SU PROPAGACION POR EL AGUA*

G. H. CONNELL, Ph.D.

Profesor de Saneamiento, Departamento de Medicina Preventiva y Salud Pública, Sección de Medicina, Universidad de Texas, Galveston, Texas

El problema general de saneamiento, en lo que se refiere a la hepatitis infecciosa, es igual al de otras enfermedades que se propagan principalmente por la vía fecal-oral. Esto es, la contaminación del agua, de los alimentos, del aire, por las heces fecales y los fomites e insectos de las inmundicias, se debe reducir al mínimo, y este mínimo se debe eliminar o neutralizar antes de llegar a la boca. Recientes experimentos hechos por Neefe, Stokes y colaboradores (1, 2) muestran que una elevada proporción de personas son portadores del virus etiológico, y la comprobada resistencia del virus a las alteraciones ambientales (3, 4) y a las medidas de desinfección (5, 6, 7) indica que la prevención de esta enfermedad por medio del saneamiento puede resultar más difícil que la de la mayoría de las enfermedades producidas por la suciedad.

Además, la experiencia en materia de epidemiología y saneamiento indica que los ingenieros sanitarios el personal de salud pública, los químicos y bacteriólogos-virólogos y demás miembros de los equipos sanitarios, lo mismo en sus trabajos de investigación que en la práctica, deben conceder importancia preponderante a los aspectos relacionados con la propagación de la hepatitis infecciosa por medio del agua. Por lo tanto, se señala la conveniencia de prestar atención a los puntos especiales en que los abastos de agua son vulnerables y a los métodos encaminados a eliminar esa vulnerabilidad; a la evaluación de la eficacia de los métodos de tratamiento de aguas y de aguas de albañal para la inactivación del virus, y

recomendar los necesarios estudios epidemiológicos y de investigación en esos puntos.

PUNTOS DE VULNERABILIDAD

Los puntos de vulnerabilidad, según el orden de importancia más probable son: 1) Medios deficientes de abasto de aguas y de eliminación de desperdicios en las zonas urbanas y suburbanas, en los campamentos, lugares de veraneo e instituciones; 2) construcción, funcionamiento y conservación defectuosos de piscinas, y playas insuficientemente protegidas; 3) contaminación de los abastos de agua en los sistemas de distribución de servicio privado, debida al retro-sifonaje en las conexiones cruzadas; 4) defectos en los abastecimientos públicos de agua en uno o más puntos desde la fuente de abasto al medidor del consumidor, y 5) tratamiento inapropiado de las aguas de albañal.

Abastecimientos de agua de las zonas rurales, de las suburbanas, campamentos, lugares de veraneo e instituciones. Las epidemias de hepatitis infecciosa cuyo origen—comprobado o supuesto—fueron los abastecimientos de agua, se atribuyeron al infiltraciones de los pozos negros a los pozos rurales y a los de los campamentos (5, 6, 8) a lo largo de grietas de la arcilla o de la piedra caliza; al desagüe de efluentes de pozos sépticos en arroyos y lagos, cuyas aguas, sin ser previamente sometidas a tratamiento, utilizan los habitantes suburbanos o los ocupantes de los campamentos (9, 10, 11); a infiltraciones debidas a una cañería rota, en pozos de hospitales (11); a desagües e infiltraciones de excusados en cisternas que abastecen de agua a las tropas en los campos de batalla (12). Estos son claramente los puntos de mayor

* Trabajo presentado en la 82a. Reunión Anual de la Asociación Americana de Salud Pública, efectuada en Buffalo, N. Y., del 11 al 15 de octubre, 1954.

vulnerabilidad. Innumerables casos esporádicos y endémicos y muchas epidemias de las que no queda constancia, fueron sin duda causadas por estas contaminaciones de pozos, cisternas, manantiales, arroyos y lagos. Una gran parte de la gente de Estados Unidos usa de un modo continuo o por temporadas, aguas procedentes de este origen.

A fin de combatir esta vulnerabilidad será necesario realizar una labor mejor que la que se ha hecho hasta la fecha para la eliminación de excusados y pozos negros; mejorar los medios de eliminación de desperdicios utilizados por las familias, por los campamentos e instituciones; conseguir pequeños abastecimientos de agua mejor protegidos y más seguros; tratar adecuadamente todos los abastecimientos cuya seguridad resulte dudosa, y dotar a un creciente número de áreas suburbanas de abastecimientos públicos de agua y de una red de alcantarillado.

Resulta dudoso que se pueda disponer de un número mayor de ingenieros y de personal sanitario convenientemente preparado para supervisar directamente estas obras. Por lo tanto, se debe llamar la atención hacia un campo de actividades y de oportunidades hasta ahora descuidado. Es necesario prestar más atención a la enseñanza de los fundamentos del saneamiento del medio en las escuelas públicas y privadas, en colegios y universidades y hasta en las escuelas de salud pública. En las escuelas de medicina y de enfermería también debe ampliarse esta enseñanza. Además, los trabajadores de salud pública deben fomentar la educación sobre saneamiento del medio valiéndose de las organizaciones de niños y niñas exploradores y de otras organizaciones semejantes, de los clubs cívicos, de las iglesias y organizaciones de padres y maestros, así como de la radio, la televisión y el cine. Y está justificado que se destaquen la realidad y posibilidades de la hepatitis infecciosa y su prevención en estas prácticas de educación pública.

Piscinas y Playas. Existen pocos antecedentes de que las piscinas y las playas sean

los factores principales de la propagación de la hepatitis infecciosa (11, 13), pero el verdadero número de epidemias originadas por piscinas poco higiénicas y playas no protegidas es probablemente considerable y los casos esporádicos bastante numerosos.

La comprobada resistencia del virus de la hepatitis infecciosa a la coagulación, a la sedimentación, filtración y cloración (6, 7) hace dudar de la eficacia de estos procedimientos en la forma en que se aplican en muchas piscinas, aun las de moderna construcción y de estándares de funcionamiento aprobados. Se ha confirmado la prolongada supervivencia del virus en el agua natural (5, 6) lo que da lugar a dudas sobre la seguridad de muchas playas y piscinas alimentadas por corriente continua que se consideran bastante alejadas de focos importantes de contaminación fecal.

Ante estos peligros está justificado que se intensifiquen las medidas encaminadas a mejorar el saneamiento de las piscinas y las playas, en la forma siguiente:

Eliminar todas las piscinas públicas que llenan y vacían alternativamente.

Reducir el número de piscinas alimentadas por corriente continua y exigir su efectiva cloración.

Tratar de impedir la construcción de piscinas privadas que no son más que grandes bañeras en los patios del vecindario.

Obligar al cumplimiento de todos los requisitos en el proyecto, construcción y operación de las piscinas de recirculación, incluso reducción del número de personas que las usan.

Aumentar los requisitos de las playas en que se permite nadar, dando menor importancia a la densidad coliforme y haciendo resaltar la importancia de que se encuentre lejos de todo foco de contaminación fecal, y a la vez tener un control mejor del número de personas que las utilizan.

Intensificar la educación del público relativa a la importancia del saneamiento de las piscinas y las playas.

Conexiones cruzadas y retrosifonaje. Los casos epidémicos de hepatitis infecciosa

causados por retrosifonaje en las instalaciones sanitarias domiciliarias no son numerosos. No cabe duda, sin embargo, que han ocurrido algunos, además de casos esporádicos debido a esta clase de contaminación.

Tras la clásica epidemia de amibiasis por retrosifonaje registrada en Chicago en 1933, se han realizado grandes adelantos en los requisitos y prácticas de instalaciones de cañerías. Y se han realizado numerosos mejoramientos en la presión del agua y en la capacidad de distribución de los abastecimientos públicos.

El adelanto en este sentido alcanzó su máximo nivel, y existen pruebas de que ha disminuído la vigilancia de los abastos de agua en la fase de distribución al consumidor.

El reconocimiento de que la hepatitis infecciosa es otra enfermedad que puede propagarse por defectos en las instalaciones sanitarias recalca la necesidad de una revaluación de la eficacia de los requerimientos y prácticas de protección de los abastecimientos de agua desde la toma de la cañería maestra al grifo.

La mayor necesidad de precauciones en esta fase del servicio se debe al deseo de un mejor deslinde de la responsabilidad, individual y conjunta, que corresponde a la empresa del abasto de agua, a los plomeros, a la arquitectura, a la construcción y a la salud pública.

La empresa de abasto debe traer el agua hasta la entrada de la casa del consumidor por medio de cañerías maestras, a presión conveniente y con un contenido de cloro residual libre. Dicha empresa debe negarse a permitir la conexión con los servicios domiciliarios a menos que se hayan cumplido los requerimientos establecidos.

Los plomeros, arquitectos y constructores deben trabajar en colaboración a fin de que los servicios de distribución sean más eficientes y la instalación de mayor garantía.

Los trabajadores de salud pública deben ser diligentes en el desempeño de sus funciones como consultores de higiene, como ár-

bitros, educadores y agentes encargados de hacer cumplir la ley.

Aun así, quedará una extensa área, a la cual es difícil llegar, por ejemplo cuando se trata de aquellos que construyen las casas por sí mismos, especialmente en las zonas suburbanas de los municipios. Para ello la única solución consiste en una mayor divulgación de los procedimientos esenciales del saneamiento y de la razón del mismo.

Abastecimientos públicos de agua desde el punto de origen al medidor. Cabe dudar que el agua del abastecimiento público lleve jamás una concentración del virus de la hepatitis susceptible de producir infección, a menos que haya una seria infracción sanitaria en uno o más eslabones de la cadena: fuente de abasto, conducción principal, métodos, almacenaje y red de distribución. Sin embargo, como consecuencia de la larga supervivencia del virus en el agua y de su resistencia relativamente alta a los métodos de tratamiento, existe un mayor riesgo de que una cantidad importante se deslice hasta las conexiones de los servicios privados que en el caso de los agentes etiológicos bacterianos de otras enfermedades transmisibles por el agua. Esta posibilidad acentúa la necesidad de una vigilancia y eficacia mayores, especialmente en los siguientes aspectos de los abastecimientos públicos de agua:

1. Requisitos más estrictos y celosa observancia del saneamiento de la cuenca colectora.
2. Tratamiento más a menudo y más eficaz de las aguas cloacales.
3. Mejor conservación de las fuentes de agua y mayor asignación para uso del municipio y doméstico.
4. Economía del agua evitando pérdidas de conducción y midiéndola de un modo más efectivo.
5. Mayor competencia general en lo relativo a diseño, construcción, conservación y funcionamiento; por ejemplo, el personal encargado del diseño y construcción debe tener un conocimiento más profundo de los objetivos y problemas de operación y conservación; el personal de conservación y

mantenimiento, incluso los químicos de saneamiento y los bacteriólogos, deben poder evaluar mejor las limitaciones de ingeniería y económicas del diseño y de la construcción.

6. Aplicación de una san economía industrial por parte de las empresas de abastos de agua; concretamente, que todos los ingresos por concepto de suministro de agua se inviertan en la planta, en la mejora de los procedimientos y en gastos de personal.

Recogida, tratamiento, eliminación y utilización de las aguas cloacales. Poco se conoce sobre la supervivencia del virus de la hepatitis en aguas cloacales, pero hasta que se demuestre lo contrario, será necesario suponer que es menos fácil destruir o inactivar el virus por los medios consabidos de tratamiento de las aguas cloacales que cuando se trata de los agentes etiológicos de otras enfermedades transmitidas por las heces fecales. Y sin embargo, conviene suponer que cuanto más se apliquen los procedimientos de tratamiento, más completa será la eliminación del virus. Por lo tanto, se señala la conveniencia de tratar más concienzudamente las aguas cloacales, siempre que exista la posibilidad de contaminación de las zonas de natación y recreo o de las fuentes de abastecimiento de agua. Además, debe observarse la mayor cautela en la expansión del empleo de las aguas cloacales y lodos para irrigación y fertilización.

EFICACIA DE LOS METODOS DE TRATAMIENTO DEL AGUA PARA LA INACTIVACION DEL VIRUS

Las investigaciones de Neefe, Stokes, Baty y Reinhold (6, 7) sobre la inactivación del virus de la hepatitis infecciosa contenido en el agua de beber son asombrosamente amplias e informativas, puesto que la valoración del virus sólo fué posible mediante seres humanos voluntarios. Utilizando agua que contenía aproximadamente 50 ppm de heces contaminadas con virus, los investigadores obtuvieron los siguientes resultados (véase también el cuadro No. 1):

La cloración por sí sola, a una dosis de

2,5 ppm que produjo un total de cloro residual de 1,1 ppm al cabo de 30 minutos, no inactivó el virus, pero a una dosis de 25 ppm que produjo 15 ppm de cloro residual al cabo de 30 minutos, dió resultados satisfactorios en cuanto a la atenuación del virus (véase especímenes 1, 2 y 5 en el cuadro). No se ensayó la eficacia de dosis intermedias.

La coagulación, más 1 hora de sedimentación seguida de filtración a través de un filtro de tierra diatomácea, pero sin cloración, no eliminó el virus (véanse especímenes 4 y 11 en el cuadro).

La coagulación y sedimentación más filtración, seguida de cloración a dosis tan pequeñas como 3,25 ppm que produjeron, al cabo de 30 minutos, residuos totales de cloro de 1,1 a 2,0 ppm, y residuos libres, de 0,4 ppm, inactivaron el virus (véanse especímenes 7, 8, 9 y 12 en el cuadro).

Estos resultados dan pruebas bastante concluyentes de que el virus es resistente a los métodos ordinarios de tratamiento de aguas, pero no tan resistente que estos métodos, en la forma que se aplican en los sistemas de abastos de agua modernos, protegidos y debidamente manipulados, no neutralicen moderadamente una fuerte contaminación.

Se señala que, por lo que se refiere al tratamiento de abastecimientos públicos, puede lograrse un margen adecuado de seguridad por medio de la clarificación, hasta que la turbiedad del agua quede por debajo de 1 ppm, acompañada de cloración residual controlada en la forma siguiente:

Una o varias dosis preliminares de cloro, a fin de satisfacer la necesidad de cloro hasta la exacta destrucción del amoníaco.

Una o varias dosis secundarias capaces de mantener 1 ppm de residuo libre durante la hora que precede inmediatamente al pase del agua al sistema de distribución.

A continuación, las dosis en la distribución que sean necesarias para asegurar residuos libres mensurables en la parte final de la red de distribución.

Cuando se trate de abastecimientos de agua distintos de los abastecimientos públi-

CUADRO No. 1*

Especimen	Tratamiento				Datos de los análisis					Voluntarios humanos	
	Coagulación y sedimentación	Carbón activado	Filtración	Cloro (ppm)	Cloro total residual	Cloro residual libre	Sólidos en suspensión	Nitrógeno albuminoideo	Nitrógeno amoniacal	No. de inoculados	Positivos con hepatitis
1 (control)	-	-	-	-	-	-				5	2
2	-	-	-	2,5	1,08	N.D.				5	2
3 (control)	-	-	-	-	-	-				5	4
4	+	+	-	-	-	-				5	2
5	-	-	-	25	15	N.D.				5	0
6 (control)	-	-	-	-	-	-	20	0,65	0,043	5	3
7	+	-	+	3,25	1,1	0,4	3	0,17	0,010	5	0
8	+	+	+	7,5	5,2	N.D.	8	0,15	0,009	5	0
9	+	+	+	15	11,3	N.D.	7	0,18	0,009	5	0
10	-	-	-	-	-	-	23	1,44	0,05	6	5
11	+	-	+	-	-	-	0,2	0,38	0,167	7	3
12	+	-	+	3,25	2,0	0,4	0,2	0,34	0,285	7	0

* Extracto de datos de tratamiento y análisis de agua (Water Treatment and Analyses) de las Tablas 1 y 2 del informe de Neeff, Baty, Reinhold y Stokes sobre sus estudios de inactivación del virus de la hepatitis infecciosa en el agua de beber, *Am. Jour. Pub. Hlth.* 37: 365, 1947

cos de agua protegidos y sometidos a tratamiento, por ejemplo, de viviendas y escuelas rurales, de campamentos, lugares de veraneo, instituciones y campamentos militares, lo más importante debe ser impedir la entrada de contaminación fecal mediante una selección, emplazamiento y construcción apropiados, así como la comprobación bacteriológica de que no existe dicha contaminación fecal. La protección complementaria por medio de la cloración no debe faltar nunca.

Cuando se trate de abastecimientos rurales o de campo que se sabe están contaminados, o de agua de dudosa calidad, la cloración del agua no turbia (natural o clarificada) de modo que el residuo libre, al cabo de 1 hora, alcance de 2 a 4 ppm, proporcionará probablemente una inactivación satisfactoria del virus contaminante de la hepatitis. Pero aun tratándose de agua levemente turbia están indicados residuos libres de mayor orden o más duraderos. Las aguas muy turbias deben ser clarificadas y sujetas a una fuerte cloración residual libre.

NECESIDAD DE ESTUDIOS EPIDEMIOLOGICOS Y DE INVESTIGACIONES

El primer requisito de un estudio epidemiológico concienzudo de la hepatitis infecciosa es un reconocimiento más exacto de la enfermedad y una mejor notificación de los casos. Un segundo requisito es encontrar métodos para la valoración del virus que no dependan de voluntarios humanos. Aun cuando esos requisitos no sean de fácil realización, el epidemiólogo debe tomar la iniciativa, y con la colaboración de los médicos, de los ingenieros, especialistas sanitarios, técnicos de laboratorio y otros miembros del equipo sanitario, obtener una mejor evaluación de la función de los factores ambientales en la transmisión de la enfermedad.

En el campo específico de la purificación del agua y de las aguas cloacales, se necesitan las siguientes investigaciones:

1. Se debe ampliar el trabajo de Neeff, Baty, Stokes y Reinhold sobre la eficacia de los métodos de tratamiento del agua en la

eliminación e inactivación del virus, de modo que abarque:

a) Medición de la eficacia de la sedimentación y coagulación, de la filtración y de la cloración en condiciones que se aproximen a las de operación de las plantas de tratamiento.

b) Una evaluación más estricta de los efectos del cloro, en especial cuando sólo está presente cloro libre.

c) Evaluación del efecto del pH sobre la

eficacia de la coagulación, de la sedimentación, filtración y cloración.

2. Debe hacerse un estudio igualmente completo de la eficacia de los métodos de tratamiento de las aguas cloacales, para eliminar o atenuar el virus de la hepatitis.

3. Debe hacerse una evaluación de la prueba coliforme bacteriológica como índice de contaminación fecal en relación con la presencia o ausencia del virus de la hepatitis en el agua.

REFERENCIAS

- (1) Neefe, J. R.: Viral Hepatitis, Problems and Progress to 1954, *Jour. Am. Med. Assn.*, 151:710, 1954.
- (2) Stokes, Jr., J.; Berk, J. E.; Malamut, L. L.; Drake, M. E.; Barondess, J. A.; Bashe, W. J.; Wolman, I. J.; Farquhar, J. E.; Bevan, B., y Bennett, A. M.: The Carrier State in Viral Hepatitis, *Jour. Am. Med. Assn.*, en prensa.
- (3) Rivers, T. M.: Viral and Rickettsial Diseases in Man, 2a. ed., J. B. Lippincott, 1952.
- (4) Henle, W.; Harris, S.; Henle, G.; Harres, T. M.; Drake, M. E.; Mangold, F., y Stokes, Jr., J.: Studies on the Agent of Infectious Hepatitis, *Jour. Exper. Med.*, 92:271, 1950.
- (5) Neefe, J. R., y Stokes, Jr., J.: An Epidemic of Infectious Hepatitis Apparently Due To a Water-Borne Agent, *Jour. Am. Med. Assn.*, 128:1063, 1945.
- (6) Neefe, J. R.; Stokes, Jr., J.; Baty, J. B., y Reinhold, J. G.: Disinfection of Water Containing a Causative Agent of Infectious (Epidemic) Hepatitis, *Jour. Am. Med. Assn.*, 128:1076, 1945.
- (7) Neefe, J. R.; Baty, J. B.; Reinhold, J. G., y Stokes, Jr., J.: Inactivation of the Virus of Infectious Hepatitis in Drinking Water, *Jour. Am. Pub. Health Assn.*, 37:365, 1947.
- (8) Farquhar, John D.; Stokes, Jr., Joseph, y Schrack, Jr., W. D.: Epidemic of Viral Hepatitis Apparently Spread by Drinking Water and Contact, *Jour. Am. Med. Assn.*, 149:991, 1952.
- (9) Olin, G.: A Hepatitis Epidemic Presumably Spread by Water, *Acta Med. Scandinav. Supp.*, 196:381, 1947.
- (10) Archer, T. C. R.: An Epidemic of Infectious Hepatitis Apparently due to a Water-Borne Agent, *Jour. Roy. Army Med. Corps*, 100: 161, 1954.
- (11) Hallgren, R.: Epidemic Hepatitis in the County of Västerbotten in Northern Sweden, *Acta Med. Scandinav. Supp.*, 140, 1942.
- (12) Gauld, R. L.: Epidemiological Field Studies of Infectious Hepatitis in the Mediterranean Theater of Operations. I-VIII. *Am. Jour. Hyg.*, 43:248, 1946.
- (13) Glover, Alison J., y Wilson, Joyce: An Extensive Epidemic of Catarrhal Jaundice, *The Lancet*, 1931:1.