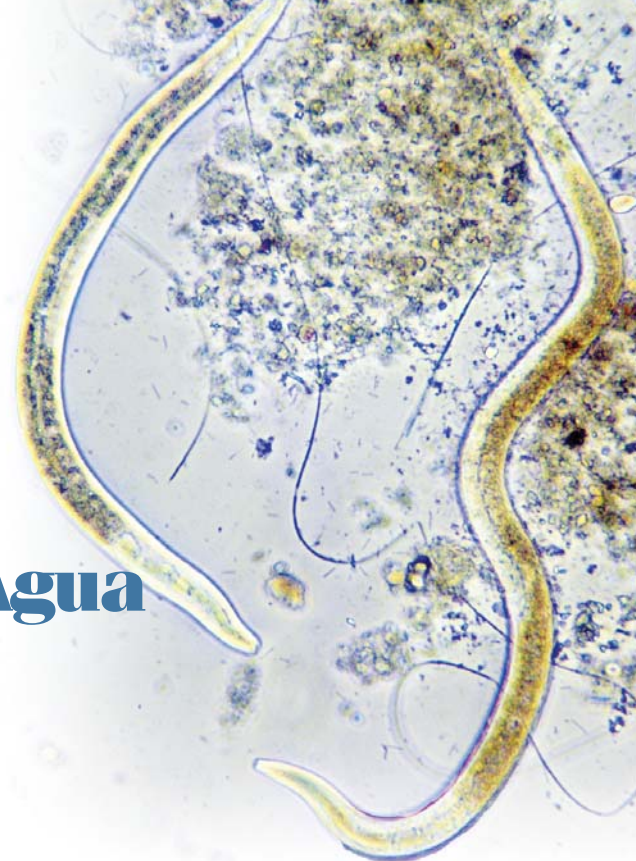




# Daño Colateral: La Secuela Crónica de los Patógenos Propagados por el Agua



por Kelly A. Reynolds, MSPH, Ph.D.

**S**i se nos pidiera hacer una lista de malestares o enfermedades propagadas por el agua, probablemente mencionaríamos la diarrea, el vómito u otros síntomas parecidos a los de la gripe. Mientras que la diarrea y gastroenteritis son los síntomas identificados más comunes que están asociados con los patógenos del agua potable, estos malestares agudos representan solamente la punta del témpano en lo que se refiere al espectro de enfermedades propagadas por el agua. Muchas otras enfermedades crónicas están siendo ligadas a patógenos microbianos potencialmente transmitidos por la ruta del agua. Los problemas de salud de larga duración están siendo ahora reconocidos como secuelas, efectos posteriores o secundarios, de infecciones microbianas anteriores. En resumen, un suministro de agua potable más seguro puede protegernos de muchas cosas más que la diarrea.

## Patógenos entéricos propagados por el agua

Los patógenos entéricos humanos son microorganismos que infectan a las personas a través de la ruta fecal oral, sobreviviendo e invadiendo al sistema gastrointestinal. Incluyen bacterias, virus y protozoos, y pueden ser transmitidos por el agua potable contaminada (ver *Tabla 1*). Los Centros para el Control y Prevención de Enfermedades (CDC, en inglés) estiman que 900,000 casos de enfermedades propagadas por el agua ocurren cada año en los Estados Unidos, resultando en 900 muertes. Se sabe que el número de casos no documentados es mucho más alto.

Los patógenos entéricos generalmente producen una enfermedad aguda, de corta duración, que es comúnmente auto-limitante de días a semanas. En contraste, las secuelas crónicas son de larga duración y a menudo incurables. Se sabe mucho sobre las enfermedades agudas atribuibles a los patógenos entéricos; sin embargo, a pesar de reconocerse los riesgos de contraer una infección crónica y experimentar efectos a la salud de larga duración, estos riesgos son cuantificados de manera deficiente.

Las secuelas crónicas se definen como aquellos efectos secundarios adversos a la salud que ocurren como resultado de una infección microbiana con distintos síntomas a los de la reacción aguda inicial, típicamente con una duración de tres meses o más. La mayoría de expertos calculan que menos de 5 por ciento de las enfermedades propagadas por el agua resultan en secuelas crónicas; sin embargo, un seguimiento de un brote de *Salmonella* propagado a través de la comida, demostró que 15-16 por ciento de los pacientes padecieron artritis crónica durante los meses posteriores a su enfermedad inicial.<sup>1</sup>

Es difícil ligar las infecciones microbianas propagadas por el agua con complicaciones secundarias debido al hecho de que las enfermedades asociativas no tienen una buena probabilidad de ser identificadas. Además, los efectos crónicos pueden ocurrir mucho más adelante. Típicamente no se les da seguimiento a los pacientes que padecen de enfermedades agudas para observar los efectos secundarios. De hecho, aun la infección aguda inicial es rara vez documentada.

## Enfermedades crónicas infecciosas

Los síntomas de las infecciones microbianas entéricas varían de leves a severos, y una cierta cantidad de las personas infectadas no presentan síntomas y no tienen ningún conocimiento de la presencia de la infección. Sin embargo, cualquiera de estas infecciones puede resultar en una predisposición crónica a consecuencias de salud más serias. Las infecciones crónicas pueden manifestarse como una condición prolongada de la enfermedad inicial, un episodio repetido, o una condición secundaria directa o indirectamente causada por el patógeno. Para algunas personas, la secuela crónica puede ser el resultado indirecto de un agotamiento del sistema inmunológico a causa de la enfermedad aguda, lo cual causa problemas y da inicio a un efecto secundario a la salud.

Además de la diarrea y otros efectos gastroentéricos, las enfermedades asociadas con patógenos microbianos incluyen la meningitis, miocarditis, enfermedades respiratorias, problemas

autoinmunes, artritis, efectos de nacimiento, problemas reproductivos, encefalitis, diabetes, cáncer, parálisis, enfermedad del hígado, problemas de los riñones y el corazón, y hepatitis.

## Áreas grises

En algunos casos, se han podido ligar claramente microbios específicos con enfermedades crónicas mientras que en otros, dicha asociación es menos definitiva. *Helicobacter pylori* es la causa conocida de la gastritis crónica, donde la inflamación puede durar hasta por un año después de la eliminación de la infección. La gastritis crónica es un precursor claro de complicaciones secundarias más serias tales como úlceras o cáncer gástrico.

Hay varias bacterias que pueden inducir enfermedad reumatoide o artritis. La *salmonella*, por ejemplo, puede esparcirse por el cuerpo hasta el espacio sinovial, causando inflamación y artritis en la espina dorsal. Esta condición puede ser tratada con antibióticos y es posible recuperarse plenamente pero, para algunas personas, ocurrirá un daño permanente en las articulaciones. La seriedad del resultado depende en gran parte de factores del huésped y de la virulencia del microbio.

La *Shigella* spp., *Yersinia* spp., *Campylo-bacter jejuni*, y *Klebsiella pneumoniae* han sido también conectadas a la enfermedad reumatoide. Un subgrupo de aquellas personas que son infectadas contraerá el síndrome de Reiter. Las infecciones microbianas que ocurren en otras partes del cuerpo pueden ocasionar artritis. Por ejemplo, una infección de *E. coli* que ocurre en el intestino puede ocasionar inflamación de las articulaciones en varias partes del cuerpo.

Los conocimientos han aumentado en décadas recientes con respecto a los síndromes crónicos de *E. coli* O157:H7. Después de quedar infectada con éste y otros tipos de *E. coli*, una persona puede sufrir un fallo renal agudo y hemorragia anormal, lo cual puede ocasionar la muerte tanto en niños como adultos. Los bebés que aún no han nacido corren un mayor riesgo de contraer infecciones microbianas donde la exposición a los microbios puede llevar a malformaciones y malpartos. Se advierte a las mujeres embarazadas sobre las rutas de infección de *Listeria* debido a su habilidad de causar un aborto espontáneo aun en las últimas etapas del embarazo.

## Investigando los microbios

Los microbios también están ligados a enfermedades misteriosas que afectan al sistema inmunológico o los procesos digestivos. Por ejemplo, varias especies de *Yersinia* han sido ligadas a la enfermedad de Graves—una enfermedad autoinmune de la tiroides—y la *Giardia lamblia*, un protozoo, puede resultar en hipotiroidismo severo. A pesar de que se sugiere una predisposición genética, varias condiciones de enfermedad intestinal inflamatoria, incluyendo la enfermedad de Crohn y colitis ulcerativa se encuentran también ligadas esporádicamente a los microbios. Estas enfermedades crónicas imitan los síntomas de una infección entérica aguda (por ejemplo, diarrea, dolor abdominal, fiebre y pérdida de peso), pero la enfermedad crónica dura un promedio de 3.2 años antes de ser diagnosticada. Las especies *Pseudomonas*, *Mycobacterium*, *Listeria monocytogenes*, *Enterococcus faecalis*, *Streptococcus* spp., y *E. coli* se sospechan como causa no comprobada de estos problemas.

*C. jejuni* y otros patógenos entéricos son las causas sospechadas del síndrome de Guillian-Barré, un problema neuromuscular en el cual se pierde el revestimiento de mielina que se encuentra alrededor de las células periféricas de los nervios, resultando en parálisis. Aun con el tratamiento adecuado de esta enfermedad, hasta 20 por ciento de los pacientes requieren ventilación mecánica y un bajo porcentaje resulta en la muerte.

En comparación con las bacterias y protozoos, se ha identificado un menor número de virus que producen secuelas crónicas. Quizás esto se deba a que las infecciones virales no son tan fáciles de identificar debido a las dificultades que existen en su detección y diagnóstico. Durante el último año, los científicos han logrado progresar de gran manera para establecer un enlace entre los virus infecciosos y la diabetes. Aunque esto se sospechaba desde hace varias décadas, no existía evidencia directa. Hoy en día, las investigaciones microbianas se han enfocado directamente en el virus coxsackie B4 (CVB4), una causa común de las infecciones virales en los niños. El virus coxsackie, junto con el polio, son miembros del grupo de enterovirus. Los varios tipos de virus coxsackie producen una variedad de síntomas que varían desde salpullidos hasta enfermedades parecidas a la gripe e infecciones de los ojos. Aunque se sospecha que el virus de la hepatitis tipo A causa infecciones crónicas, no existen pruebas. Existe la preocupación de que este virus pueda provocar el inicio de hepatitis crónica activa autoinmune en un grupo genéticamente predispuesto.

En algunos casos, los microbios por sí mismos no causan ningún problema pero sus metabolitos tóxicos sí lo hacen. Se sabe que las micotoxinas, sustancias químicas producidas por los mohos (por ejemplo, *Fusarium*, *Aspergillus*, y *Penicillium*) durante y después de su crecimiento, son cancerígenas, mutagénicas y teratogénicas.

La estabilidad del huésped parece ser un precursor importante a las secuelas crónicas. Las condiciones de mala salud, inmuno-competencia, y predisposición genética son todos factores importantes. Las personas que tienen un sistema inmunológico débil (por ejemplo, pacientes con SIDA), quedan frecuentemente infectadas con bacterias entéricas, virus o protozoos. Las secuelas crónicas de enfermedades nutricionales y gastrointestinales pueden desarrollarse aún más. La tasa de mortalidad debida a la diarrea, que puede durar de meses a años en las poblaciones sensitivas, es casi 80 por ciento.

Es difícil determinar el verdadero impacto de los organismos propagados por el agua hoy, y su impacto potencial a la salud en el futuro. Para complicar aún más las cosas, los microbios son transmitidos a través de otras rutas, incluyendo los alimentos y el contacto de persona-a-persona. Las personas que participaron en el taller del Foro del Instituto de Medicina sobre Enfermedades Emergentes (octubre 21-22, 2002) discutieron la necesidad de utilizar sistemas de vigilancia de larga duración para establecer una relación potencial entre la infección y la enfermedad crónica y desarrollar estrategias de prevención para eliminar o minimizar los efectos crónicos.<sup>2</sup>

A pesar de que la mayoría de secuelas de infecciones crónicas no amenazan la vida del individuo afectado de manera inmediata, su calidad de vida puede ser bastante afectada. De igual manera, el costo para la sociedad es inmenso. Otro factor que hay que tomar en cuenta es el aumento en la población de individuos inmunocomprometidos. Estas poblaciones sensitivas son más susceptibles a las infecciones propagadas por el agua y tienden a experimentar resultados más severos (es decir, enfermedades serias, muerte) después de la infección. Las condiciones adversas a la salud continúan aun con el uso de plantas de tratamiento de alta tecnología y varios esfuerzos regulativos que mejoran la calidad del agua. Es aquí donde las opciones de tratamiento en el punto-de-uso (PDU) pueden tener un impacto dramático. Los estudios muestran que las personas que poseen sistemas de PDU en sus hogares padecen una incidencia 35 por ciento menor de gastroenteritis aguda.<sup>3</sup> No hay cálculos disponibles para determinar el porcentaje de condiciones de larga duración, crónicas que pueden ser evitadas.

## Conclusión

Dado el nivel apropiado de tratamiento, las enfermedades propagadas por el agua son ampliamente prevenibles. Los suministros de agua tratada en combinación con prácticas adecuadas de seguridad alimenticia y saneamiento tienen un impacto dramático en la incidencia de enfermedades microbianas. Por lo tanto, al evitar infecciones microbianas las personas no solamente se ahorrarán unos cuantos días de ausencia del trabajo a causa de enfermedad, sino que esto también contribuirá a una mejor calidad de vida a largo plazo. □



## Referencias

1. Lindsay, J.A., "Chronic Sequelae of Food-borne Disease," *Emerging Infectious Diseases*, Vol 3, 1997.
2. O'Connor, S., et al., "Conference Summary—The Institute of Medicine Forum on Emerging Infections: Linking Infectious Agents and Chronic Diseases," *Emerging Infectious Diseases*, Vol. 8, No. 12, December 2002.
3. Payment, P., et al., "Gastrointestinal health effects associated with the consumption of drinking water produced by a point-of-use domestic reverse-osmosis filtration units," *Applied and Environmental Microbiology*, 57: 945-948, 1991.

### **Acerca de la autora**

La Dra. Kelly A. Reynolds es una investigadora científica de la Universidad de Arizona, quien se enfoca en el desarrollo de métodos rápidos para detectar virus patógenos humanos en el agua potable. La Dra. Reynolds posee una maestría en salud pública (MSPH) de la Universidad del Sur de Florida y un doctorado en microbiología de la Universidad de Arizona.

