

LA LEGIONELOSIS; UN RIESGO MEDIOAMBIENTAL

" ARBEIT UND GESUNDHEIT "
Alemania

En julio de 1976 en Filadelfia (Estados Unidos), una epidemia de neumopatías agudas alteró la convención de veteranos de la Legión Americana. De entre los 4.400 participantes, 182 personas contrajeron una neumonía severa, y 34 de ellos murieron. El síndrome fue bautizado con el nombre de **enfermedad del legionario**.

El causante de la contaminación no se descubrió hasta seis meses después; se trataba de un bacilo Gram negativo aislado a partir de fragmentos pulmonares de sujetos contaminados, que tiene como origen una bacteria hasta entonces desconocida y bautizada con el nombre de **Legionella pneumophila** que se desarrolla en los ambientes hídricos.

Desde su descubrimiento, numerosas eclosiones de legionelosis se han producido en América del Norte y en Europa. En el año 2004 se censaron en Francia 1.202 casos.

La epidemia de legionelosis del Nord.Pas-de-Calais durante el invierno de 2003-2004 aceleró la puesta en marcha de una política de prevención, que incluye entre los objetivos del Plan Nacional de Salud Medioambiental (2004-2008) **una reducción del 50%** de la incidencia de la enfermedad.

Las legionellas son bacterias de trofismo hídrico; están presentes normalmente en las aguas de superficie (lagos, orillas de los ríos, etc.) y en los suelos húmedos y composts, pero a concentraciones bajas. A partir de estos depósitos naturales colonizan, cuando existen condiciones favorables, los depósitos hídricos artificiales; las redes de distribución de agua caliente sanitaria y las torres de refrigeración de vía húmeda son las principales fuentes de contaminación de las que se ha informado.

Pueden también proliferar en las canalizaciones de agua fría, pero esta colonización es consecuencia en general de un recalentamiento anormal, por contacto o retorno de agua caliente (más de 25° C) en el circuito. Otras instalaciones pueden también albergar la bacteria: los baños de burbujas utilizados en balneoterapia y en termalismo, las centrales de humidificación para el tratamiento de aire, las fuentes decorativas o incluso los equipos de terapia respiratoria.

Las legionellas se multiplican entre 25 y 42° C (37° C óptimo), pero pueden sobrevivir más allá, entre 57 y 63° C. Toleran un amplia gama de pH, de 5,5 a 8,1 y su crecimiento requiere la presencia de hierro y de L-cisteína.

En los ambientes artificiales, además de una temperatura ideal, varios factores favorecen su proliferación, como la presencia de sedimentos y lodos orgánicos, sales minerales, residuos metálicos ligados a la corrosión, la presencia de otros microorganismos (cianobacterias, protozoarios), etc.

Los protozoarios son los anfitriones naturales de las legionellas. Las amebas Acanthamoeba, Hartmanella, y Naegleria son descritas como principales viveros para la multiplicación de la Legionella pneumophila. Después de la replicación intracelular, las bacterias pasan al medio acuático, libres, en vesículas, o en el seno de quistes amebianos. Las formas enquistadas permiten a las bacterias resistir mejor las agresiones exteriores, principalmente las temperaturas elevadas y los tratamientos biocidas por cloración.

Las biocapas constituyen nichos ecológicos en los que las legionellas encuentran condiciones favorables para multiplicarse y sobrevivir. Numerosos factores concurren en la formación de las biocapas, como pueden ser ciertos defectos de concepción de las instalaciones (existencia de

ramales muertos en los circuitos, falta de acceso a ciertas zonas de las torres de refrigeración, etc.), o la mala gestión del circuito (velocidad hidráulica débil, periodos prolongados de no utilización del agua). Por añadidura, ciertos materiales utilizados para la construcción de redes, como los plásticos (polibutileno, cloruro de polivinilo) o los elastómeros (látex, etileno-propileno) pueden contribuir al desarrollo de biocapas.

El aire es la vía exclusiva de contaminación humana. La infección está, en efecto, ligada a la inhalación de un aerosol que contiene cepas patógenas de legionellas, formado a partir de un depósito hídrico colonizado.

La legionelosis es un término genérico que designa la infección por *Legionella* y que se presenta bajo dos formas principales de diferente gravedad:

- Una infección seudogripal benigna de las vías respiratorias superiores, llamada **fiebre de Pontiac**, que fue observada por primera vez en 1968 en Pontiac (Michigan). Después de un periodo de incubación de uno o dos días, los enfermos presentan síntomas como fiebre, mialgias, y cefaleas, sin afectación pulmonar.
- Una infección más grave con riesgo de neumonía, correspondiente a la descrita en 1976 en Filadelfia y llamada **enfermedad del legionario**, que es la forma severa de la legionelosis. Se caracteriza por una neumonía aguda a veces precedida de cefaleas y dolores musculares. Después de un periodo de incubación de dos a diez días, aparece una alteración del estado general con fiebre de 39 - 40° C y síntomas pulmonares como tos seca y dolor torácico, alteraciones digestivas (náuseas, dolores abdominales, diarreas), e incluso ciertos trastornos neurológicos (confusión, agitación, delirio).

Su letalidad varía entre el 15 y el 20% y puede aumentar considerablemente en pacientes hospitalizados. Varios factores de riesgo individuales han sido puestos en evidencia: la edad, el sexo, el alcoholismo, el tabaquismo, y las deficiencias inmunitarias naturales o inducidas por ciertas terapéuticas (diabetes, quimioterapia, corticoterapia, etc.).

Existen también formas de legionelosis extrapulmonares, raras, pero muy s

ras. Se localizan en el corazón, aparato digestivo y muscular, o en el sistema nervioso.

Para el diagnóstico biológico de legionelosis se utilizan varios métodos:

- **Cultivo en un medio específico.** La sensibilidad de este método es del 20 al 80%, con una especificidad del 100%.
- **Detección de antígenos solubles presentes en la orina.** Es un método simple y rápido que permite un diagnóstico precoz. En el año 2004, el 86% de los casos declarados fueron diagnosticados por este método.
- **Inmunofluorescencia directa.** Este método consiste en un examen microscópico directo de secreciones respiratorias o de muestras obtenidas de tejidos, y permite un diagnóstico rápido y de gran fiabilidad. La sensibilidad del test es del 25 al 75% sobre secreciones respiratorias.
- **Diagnóstico serológico.** A pesar de que se pueden dar reacciones cruzadas, la seroconversión tiene una sensibilidad del 75% y una especificidad del 95%.
- **Métodos moleculares.** Estos métodos están basados en el reconocimiento de una secuencia de ácidos nucleicos específicos del género ADN o ARN. Son en concreto métodos de detección por amplificación génica (PCR) o hibridación fluorescente in situ (FISH), que se encuentran en curso de desarrollo.

En Francia, la legionelosis está sujeta a **declaración obligatoria** desde 1987 (Decreto nº 87-1012). La aparición de la circular DGS nº 97/311 del 24 de abril de 1997, relativa a la vigilancia y la prevención de la Legionelosis, ha permitido mejorar la amplitud de la declaración obligatoria y un refuerzo de la vigilancia.

Los casos de legionelosis son comunicados a la Dirección Departamental de Asuntos Sanitarios y Sociales (DDAS) y transmitidos al Instituto de Vigilancia Sanitaria, que coordina la vigilancia de la enfermedad a escala nacional.

Francia participa en una red europea de vigilancia de las legionelosis adquiridas durante un viaje; la red European Working Group for Legionella Infections (EWGLI). Todos los casos de legionelosis que se presentan en sujetos que han viajado en los 10 días precedentes al comienzo de la enfermedad, son señalados a las autoridades sanitarias del país afectado, así como a los miembros de la red.

La detección de las legionellas en el agua se efectúa, según la norma NF T 90-431, mediante una técnica de cultivo semiselectiva. Las principales limitaciones de esta técnica son la existencia de legionellas viables no cultivables, de una flora inhibitoria, y de su tiempo de respuesta largo.

Está a punto de aparecer la Norma NF XP T 90-471, relativa a la detección de legionellas por PCR en tiempo real.

Actualmente, la gestión del riesgo de legionelosis se centra únicamente en los medios hídricos. Para las redes o instalaciones de agua caliente, el Consejo Superior de Higiene Pública de Francia, establece una concentración inferior a 10^3 L. pneumophila cultivables por litro. En el momento en que el **nivel de alerta** de 10^3 UFC/L se ha alcanzado, es preciso investigar la causa y reforzar el mantenimiento y los controles.

Una concentración superior a 10^4 UGC/L corresponde al **umbral de acción** e implica una prohibición de los usos o actividades con riesgo y la puesta en práctica de medios curativos inmediatos.

En lo que concierne a los establecimientos termales, el Decreto de 19 de junio de 2000 preconiza concentraciones de legionella inferiores a los umbrales de detección en todos los puntos de aplicación terapéutica de aguas.

El Decreto Prefectoral del 23 de abril de 1999 establece reglas de mantenimiento y de control de las torres de refrigeración. Fija, como objetivo, una concentración de legionellas inferior a 10^3 UFC/L, así como ciertos niveles de intervención: más allá de 10^3 UFC/L deben ponerse en práctica medidas para reducir las concentraciones; y pasado el límite de 10^5 UFC/L deben pararse las instalaciones para su limpieza y desinfección.

El mantenimiento de las redes de agua y de los sistemas frecuentemente colonizados (circuitos de refrigeración, sistemas de tratamiento de aire, etc.) limita la proliferación de legionellas en estos ambientes.

En caso de epidemia es necesario poner en marcha acciones curativas basadas en tratamientos de desinfección masiva que consisten principalmente en una inactivación térmica, química, o basada en la acción germicida de los rayos ultravioleta.

- El tratamiento térmico supone una elevación de la temperatura del agua a más de 70°C hasta los elementos finales de la red (grifos, alcachofas de duchas, etc.). Presenta una buena eficacia en cuanto a la profundidad de la desinfección, pero no tiene carácter remanente, puesto que no evita la recolonización de los sistemas.
- La cloración en continuo o hipercloración es corrientemente utilizada para tratar el agua de las redes. Los inconvenientes son la desnaturalización del sabor y del olor del agua, la corrosión de los circuitos, y la formación de trihalometanos.
- El método de ionización cobre-plata consiste en generar iones de cobre y plata gracias a un campo eléctrico inducido por unos electrodos. Estos iones se fijan sobre la pared celular bacteriana, cargada negativamente, y alteran la permeabilidad de su membrana. Esta acción, sumada a la desnaturalización de las proteínas, produce la lisis y la muerte de las células bacterianas. Sus ventajas son su bajo costo, una instalación simple, la ausencia de subproductos tóxicos, y la presencia de un residuo desinfectante que limita el riesgo de recolonización.
- Las radiaciones ultravioleta son igualmente aplicadas a la desinfección del agua potable y de sus sistemas de distribución. Según un estudio, el 99,999% de las células de Legionella quedan inactivadas en 20 minutos aplicando una irradiación de $30.000\ \mu\text{W}\cdot\text{s}/\text{cm}^2$. Las ventajas de esta técnica son la ausencia de efectos secundarios sobre el agua y las tuberías, y que el sabor del agua no se ve afectado y no se producen subproductos.

Desde diciembre de 2004 las torres de refrigeración húmedas están sometidas a la reglamentación específica ICPE (instalaciones clasificadas para la protección del medio ambiente), que están sujetas a declaración o a autorización.