

LA LEGIONELLA

SERVICIO TÉCNICO DE ASISTENCIA PREVENTIVA
U.G.T. – Castilla y León.

En 1976 tuvo lugar el brote que dio a conocer la enfermedad del legionario. Dicho brote incidió en excombatientes legionarios alojados en el hotel Bellevue-Stratford de Filadelfia, afectó aproximadamente a 221 individuos y fallecieron 34 de ellos. Los primeros estudios realizados aplicando tinciones diversas en los tejidos de pacientes fallecidos, utilizando 14 medios bacteriológicos y micológicos distintos, y pruebas serológicas frente a 77 agentes infecciosos conocidos fracasaron. Meses después se identificó el microorganismo y se definió el cultivo en BCYE. En honor a los pacientes afectados y al tropismo de este microorganismo por el pulmón (pneumophila: «amante del pulmón») recibió el nombre de Legionella pneumophila.

La legionelosis es una enfermedad bacteriana de origen ambiental que suele presentar dos formas clínicas diferenciadas: la infección pulmonar o Enfermedad del Legionario, que se caracteriza por neumonía con fiebre alta, y la forma no neumónica, conocida como Fiebre de Pontiac, que se manifiesta como un síndrome febril agudo y de pronóstico leve.

La infección por Legionella puede ser adquirida en dos ámbitos, el comunitario y el hospitalario. En ambos casos la enfermedad puede estar asociada a varios tipos de instalaciones, equipos y edificios. Puede presentarse en forma de brotes y casos aislados.

La Legionella es una bacteria ambiental capaz de sobrevivir en un amplio intervalo de condiciones físico-químicas, multiplicándose entre 20 °C y 45 °C, destruyéndose a 70 °C. Su temperatura óptima de crecimiento se encuentra entre 35-37 °C. Su nicho ecológico natural son las aguas superficiales, como lagos, ríos, estanques, formando parte de su flora bacteriana. Desde estos reservorios naturales la bacteria puede colonizar los sistemas de abastecimiento de las ciudades y, a través de la red de distribución de agua, se incorpora a los sistemas de agua sanitaria (fría o caliente) u otros sistemas que requieren agua para su funcionamiento como las torres de refrigeración. En algunas ocasiones, en estas instalaciones, mal diseñadas, sin mantenimiento o con un mantenimiento inadecuado, se favorece el estancamiento del agua y la acumulación de productos nutrientes de la bacteria, como lodos, materia orgánica, materias de corrosión y amebas, formando una biocapa. La presencia de esta biocapa, junto a una temperatura propicia, explica la multiplicación de Legionella hasta concentraciones infectantes para el ser humano. Si existe en la instalación un mecanismo productor de aerosoles, la bacteria puede dispersarse al aire. Las gotas de agua que contienen la bacteria pueden permanecer suspendidas en el aire y penetrar por inhalación en el aparato respiratorio.

Las instalaciones que con mayor frecuencia se encuentran contaminadas con Legionella y han sido identificadas como fuentes de infección son los sistemas de distribución de agua sanitaria, caliente y fría y los equipos de enfriamiento de agua evaporativos, tales como las torres de refrigeración y los condensadores evaporativos, tanto en centros sanitarios como en hoteles u otro tipo de edificios.

Limpeza y desinfección general

Para evitar la propagación de la Legionella se han establecido normativas que obligan a las empresas y edificios que poseen este tipo de instalaciones a realizar operaciones de mantenimiento preventivo continuado, mediante tratamiento con dosificación automática con biocidas autorizados, antioxidantes y antiincrustantes, complementados con tratamientos de limpieza y desinfección semestral.

En España, muchas comunidades autónomas tienen su propia normativa, aunque la norma básica para todo el estado es el Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis. En Cataluña se sigue además de la Normativa Estatal, el Decreto 152/2002, de 28 de Mayo, que básicamente varía del nacional en que distingue dos tipos de instalaciones, las correspondientes a los sistemas de riesgo elevado y las relativas a bajo riesgo.

Estas Normativas obligan a los titulares de torres de refrigeración, condensadores evaporativos y demás instalaciones de riesgo a llevar un libro de registro donde deben anotar todas las operaciones de mantenimiento y control analítico, con el fin de verificar la eficacia de estos programas.

Cuando las instalaciones sean de funcionamiento no estacional están sometidas a una limpieza y desinfección general, dos veces al año, como mínimo, al comienzo de la primavera y el otoño. En cualquier caso, serán sometida a dicha limpieza necesariamente en las siguientes ocasiones:

Previo a la puesta en funcionamiento inicial de la instalación, con el fin de eliminar la contaminación que pudiera haberse producido durante la construcción.

Antes de volver a poner en funcionamiento la instalación, cuando hubiera estado parado durante un mes o más tiempo.

Antes de volver a poner en funcionamiento la instalación, si la misma hubiera sido manipulada en operaciones de mantenimiento o modificada su estructura original por cualquier motivo, de manera que pudiera haber sido contaminada.

Mantenimiento y desinfección preventiva

Existen métodos en la desinfección de torres de refrigeración, ninguno de los cuales asegura la eliminación total de Legionella. Entre los principales destacan, la desinfección química mediante biocidas o hipercloración del circuito de agua, la desinfección por ozono, la ionización electrolítica por metales (cobre y plata) y las radiaciones ultravioletas. La mayoría se muestran eficaces a corto plazo, pero con el tiempo van perdiendo efectividad debido a las limitaciones asociadas a cada método. Antes de proceder a la desinfección, es necesario efectuar una limpieza mecánica de la instalación.

Quizá el procedimiento más utilizado es la hipercloración del agua, aunque tiene el

inconveniente que deteriora las conducciones, pero su uso es obligatorio en caso de brote epidémico. Además, la bacteria es resistente al cloro, sobretodo cuando está asociada a protozoos.

A lo largo del periodo de funcionamiento normal de las instalaciones se aplicará un programa de mantenimiento y desinfección preventivo que constará al menos, de las siguientes operaciones:

Mantenimiento y limpieza de los componentes estructurales de la instalación que garantice la ausencia de desperfectos, incrustaciones, correcciones, lodos, suciedad en general y cualquier otra que circunstancia que altere o pueda alterar el buen funcionamiento del equipo.

Desinfección del agua del circuito de refrigeración de manera que garantice la inocuidad microbiológica de la misma en todo momento.

Mantenimiento de la calidad físico-química del agua del sistema dentro de los criterios de calidad que permitan el buen funcionamiento de la instalación y que favorezcan la inocuidad microbiológica de la misma. En especial se atenderá a los fenómenos de incrustación y corrosión. Para conseguir (a calidad de) agua del sistema se podrán utilizar aquellos procedimientos físicos y/o químicos de reconocida eficacia, incluida la filtración, la renovación y la purga en continuo.

A lo largo del año se realizarán los controles analíticos físico-químicos y microbiológicos oportunos, en orden a conocer la eficacia del programa de mantenimiento y desinfección.

El proceso de la desinfección que se propone es el siguiente:

1. Cloración del agua del sistema al menos 5 ppm de cloro libre residual y adición de biodispersantes capaces de actuar sobre las biopelículas y anticorrosivos compatibles con los anteriores en cantidad adecuada. El nivel de cloro ha de mantenerse durante 3 horas mientras se está recirculando el sistema.

a) Los ventiladores se deberán desconectar durante la circulación del agua y si es posible, se cerrarán las aberturas de la torre para evitar salidas de aerosoles

b) Los trabajadores llevarán las medidas de seguridad adecuadas, como mascarillas protectoras, prendas impermeables y protecciones adecuadas al riesgo biológico y químico

2. Pasadas las 3 horas adicionar el tiosulfato sódico en cantidad suficiente para neutralizar el cloro y se procederá a su recirculación.

La cantidad de tiosulfato a añadir, expresada en kg se calcula multiplicando 0.005 por m³ de agua a neutralizar por el número de ppm de cloro que tiene en ese

momento al agua a neutralizar

3. Vaciar el sistema y aclarar

4. Proceder a realizar el mantenimiento del dispositivo a reparar todas las averías detectadas.

a) Las piezas desmontadas serán limpiadas y desinfectadas La desinfección si se puede se hará por inmersión en agua clorada a 15 ppm al menos durante 20 minutos

b) Las piezas no desmontables se limpiaran y desinfectaran pulverizándolas en agua clorada a 15 ppm durante al menos 20 minutos

c) Los puntos de difícil acceso se limpiaran y desinfectara pulverizándolas en agua clorada a 15 ppm durante al menos 20 minutos

d) En caso de que el equipo, por sus dimensiones o diseño no admita la pulverización, la limpieza y desinfección se realizara mediante nebulización eléctrica, utilizando un desinfectante adecuado para este fin

Mientras se realizan las operaciones a los que se refieren los apartados a b y c se tapanán con material impermeable las salidas de los equipos para evitar la salida de aerosoles.

6. Una vez se haya procedido al mantenimiento mecánico del equipo se procederá a su limpieza final. Se utilizará para ello agua a presión con detergentes, permaneciendo selladas las aberturas de la torre.

7. Tras un buen aclarado, se introduce en el flujo del agua la cantidad de cloro suficiente para alcanzar 15 ppm, añadiendo anticorrosivos compatibles con el cloro, en cantidad adecuada Con los ventiladores apagados se pondrá en funcionamiento el sistema de recirculación, controlándose cada 30 minutos los niveles de cloro y reponiendo la cantidad perdida. Esta recirculación se hará durante 2 horas.

8. Pasadas las 2 horas de adicionar tiosulfato en cantidad suficiente para neutralizar el cloro y se procederá a una recirculación de igual forma que en el punto anterior

9. Vaciar el sistema, aclarar y añadir el desinfectante de mantenimiento. Cuando este desinfectante sea cloro, se mantendrán unos niveles de cloro residual libre de 2 ppm mediante un dispositivo en continuo. Añadiendo el anticorrosivo compatible en cantidad adecuado

Conceptos generales

Riesgos biológicos en la ejecución de los trabajos de desinfección

En el momento de realizar la desinfección, existe riesgo de exposición biológica a legionella. Al ser la vía de penetración por inhalación de aerosoles conteniendo la bacteria, se tomará la medida preventiva de interrumpir el funcionamiento del ventilador, de forma que no haya generación de corriente de aire y, por tanto, se elimine el riesgo de inhalación.

Riesgos químicos en la ejecución de los trabajos de desinfección

El procedimiento de desinfección requiere la dosificación de cloro. El cloro utilizado suele ser en estado líquido, aunque es posible utilizar un producto comercial en estado sólido granulado (ácido tricloroisocianúro).

La dosificación del desinfectante puede generar vapores de cloro.

Tanto el hipoclorito sódico como el ácido tricloroisocianúrico son sustancias consideradas como peligrosas. Son desde el punto de vista de los riesgos para la salud humana, NOCIVOS; es decir, si por inhalación, ingestión o penetración cutánea se introducen en el ser humano, en cantidades no pequeñas, pueden provocar efectos agudos, o incluso la muerte.

Debido a que la dosificación se realizará en un lugar abierto en su caso ventilado, y el tiempo de exposición es muy corto, no existen altos riesgos de exposición.

Es muy improbable sobrepasar el Límite de Exposición Ambiental — Exposición diaria (VLA - ED) de $1,5 \text{ mg/m}^3$, ya que los periodos de exposición tienen una duración muy corta, de tan sólo unos segundos. Lo mismo sucede con el Valor Límite Ambiental de corta duración VLA — EC, de 3 mg/m^3 .