

COLONIZACIÓN POR *Legionella pneumophila* EN SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA DE BAÑERAS Y PISCINAS DE HIDROMASAJE

Enrique Gea Izquierdo¹, Carlos Muñoz Bravo^{2*}, Antonio García Rodríguez^{2,3}, José V. Maeso Escudero^{4,3}

¹ Junta de Andalucía. Consejería de Salud. Escuela Andaluza de Salud Pública. enriquegea@telefonica.net

² Universidad de Málaga. Cátedra de Seguridad y Salud en el Trabajo, Prevención de Riesgos Laborales. * Colaborador

³ Universidad de Málaga. Dpto. de Medicina Preventiva, Salud Pública e Historia de la Ciencia

⁴ Universidad de Málaga. Dpto. de Economía y Administración de Empresas

Palabras clave: *Legionella pneumophila*, enfermedad de los legionarios, prevención de la enfermedad.

Introducción: El estudio analiza la capacidad de desarrollo de *Legionella pneumophila* en diferentes materiales, correspondientes a sistemas de distribución de agua de bañeras y piscinas de hidromasaje de uso colectivo. Las instalaciones se distribuyen en poblaciones de interior y costeras de España (Málaga).

Método: Estudio realizado en 84 edificios públicos (hoteles) y comparación de los resultados con lo reglamentado en la normativa española [1]. Para el control del riesgo sanitario de desarrollo de la bacteria se definen 30 variables. Se realiza un estudio descriptivo y análisis de componentes principales mediante un gráfico *biplot*. El análisis de las observaciones se realiza para los materiales [2,3] de los diferentes sistemas: cobre (Cu), plomo (Pb), hierro (Fe), acero inoxidable (Al), polibutileno (PB), polietileno (PE) y policloruro de vinilo (PVC). Según las observaciones correspondientes al número de hoteles que incluyen las instalaciones de riesgo de la bacteria, se analiza la relación (correspondencia) entre las variables “materiales de los diferentes sistemas” y los intervalos de cumplimiento de la normativa: muy bajo (0- 10%), bajo (11- 40%), medio (41- 70%), alto (71- 90%) y muy alto (91- 100%). Para ello se realiza un test de independencia de caracteres de la χ^2 en donde la hipótesis nula sea la independencia de ambas variables. Con la prueba χ^2 se estudia si los “materiales” afectan a los intervalos preventivos.

Resultados: Se expresan en el gráfico (Fig. 1) según la representación correspondiente a los distintos materiales y variables originales. El test de independencia de la χ^2 muestra un valor λ de Pearson de 81,317 y p-valor 3,747⁻⁸. Mediante el análisis en dos coordenadas se obtienen las primeras correlaciones canónicas (0,810 y 0,544) y el gráfico de correspondencias (Fig. 2).

Figura 1. Análisis de materiales y sistemas de riesgo

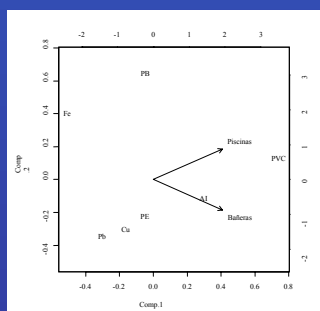
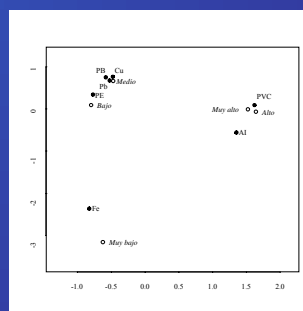


Figura 2. Análisis de materiales y niveles de cumplimiento sanitario



Conclusiones: Según el valor para el estadístico λ de Pearson y por ser el p-valor del test muy pequeño, se rechaza la hipótesis nula de independencia entre el material y el nivel de cumplimiento higiénico- preventivo. Igualmente, se puede deducir que un determinado material tiene más posibilidad de un bajo cumplimiento o como puede afectar estos planteamientos al crecimiento y desarrollo de la bacteria. Existe una relación entre ciertos materiales críticos (Fe, PE) y niveles de criterios higiénicos deficientes en sistemas de uso público antiguos, de baja categoría y en zonas rurales. Se puede concluir sobre la presencia de materiales fácilmente colonizables por *Legionella pneumophila*, que no disponen del mantenimiento higiénico- preventivo adecuado y que pueden ser fuentes potenciales de desarrollo y proliferación de la bacteria.





Bibliografía

- [1]. 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.
- [2]. Rogers, J., Dowsett, A.B., Dennis, P.J., Lee, J.V. & Keevil, C.W. (1994). Influence of temperature and plumbing material selection on biofilm formation and growth of *Legionella pneumophila* in a model potable water system containing complex microbial flora. Appl. Environ. Microbiol. 60(5): 1585-1592.
- [3]. Meyer, B. (2003). Approaches to prevention, removal and killing of biofilms. International Biodeterioration & Biodegradation. 51 (4): 249-253.



“COLONIZACIÓN POR *Legionella pneumophila* EN SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA DE BAÑERAS Y PISCINAS DE HIDROMASAJE”

Ámbito Temático o Sectorial: Investigación, Desarrollo e Innovación en P.R.L.

	<p> Categoría: Autor Principal Nombre: Enrique Apellidos: Gea Izquierdo Organización: Junta de Andalucía, Consejería de Salud, Escuela Andaluza de Salud Pública Dirección de Contacto: Urbanización Pinos de Nagüeles Nº: Edif.: Bloque: 1 Escalera: Planta: 4 Puerta: B Código Postal: 29602 Localidad: Marbella Provincia: Málaga País: España Teléfonos: 677454317 Fax: E-mail: enriquegea@telefonica.net </p>
	<p> Categoría: Co-Autor: <input checked="" type="checkbox"/> Colaborador: <input type="checkbox"/> Nombre: Carlos Apellidos: Muñoz Bravo Organización: Universidad de Málaga Departamento: Colaborador de la Cátedra de Seguridad y Salud en el Trabajo. Prevención de Riesgos Laborales Dirección de Contacto: Nº: Edif.: Bloque: Escalera: Planta: Puerta: Código Postal: Localidad: Provincia: Málaga País: España Teléfonos: Fax: E-mail: </p>
	<p> Categoría: Co-Autor: <input checked="" type="checkbox"/> Colaborador: <input type="checkbox"/> Nombre: Antonio Apellidos: García Rodríguez Organización: Universidad de Málaga Departamento: Medicina Preventiva, Salud Pública e Historia de la Ciencia Dirección de Contacto: Campus de Teatinos Nº: s/n Edif.: Facultad de Medicina Despacho: Código Postal: 29071 Localidad: Málaga Provincia: Málaga País: España Teléfonos: 952131603 Fax: E-mail: antoniogr@uma.es </p>
	<p> Categoría: Co-Autor: <input checked="" type="checkbox"/> Colaborador: <input type="checkbox"/> Nombre: José Vicente Apellidos: Maeso Escudero Organización: Universidad de Málaga Departamento: Economía y Administración de Empresas Dirección de Contacto: Campus de Teatinos Nº: s/n Edif.: Escuela de Ingenierías Despacho: L 2007 A Código Postal: 29071 Localidad: Málaga Provincia: Málaga País: España Teléfonos: 95195244 Fax: E-mail: jvme@uma.es </p>

1. DESCRIPCIÓN BREVE

El estudio analiza la capacidad de desarrollo de *Legionella pneumophila* en diferentes materiales, correspondientes a sistemas de distribución de agua de bañeras y piscinas de hidromasaje de uso colectivo. Las instalaciones se distribuyen en poblaciones de interior y costeras de Málaga. Atendiendo a los criterios sanitarios de control, facilidad de colonización y resultados obtenidos, se sugiere que existe una relación entre los diferentes materiales de las conducciones y el riesgo de desarrollo de la bacteria.

Palabras Clave

Legionella pneumophila, enfermedad de los legionarios, prevención de la enfermedad.

2. MÉTODO

Estudio realizado en 84 edificios públicos (hoteles) y comparación de los resultados con lo reglamentado en la normativa española [1]. Para el control del riesgo sanitario de desarrollo de la bacteria se definen 30 variables, realizando un estudio descriptivo y análisis de componentes principales mediante un gráfico *biplot*. El análisis de las observaciones se realiza para los materiales [2,3] de los diferentes sistemas: cobre (Cu), plomo (Pb), hierro (Fe), acero inoxidable (AI), polibutileno (PB), polietileno (PE) y policloruro de vinilo (PVC). Según las observaciones correspondientes al número de hoteles que incluyen las instalaciones de riesgo de la bacteria, se analiza la relación (correspondencia) entre las variables “materiales de los diferentes sistemas” y los intervalos de cumplimiento de la normativa: muy bajo (0 - 10%), bajo (11 - 40%), medio (41 - 70%), alto (71 - 90%) y muy alto (91 - 100%). Para ello se realiza un test de independencia de caracteres de la χ^2 en donde la hipótesis nula sea la independencia de ambas variables. Con la prueba χ^2 se estudia si los “materiales” afectan a los intervalos preventivos.

3. RESULTADOS

Se expresan según la representación correspondiente a los distintos materiales y variables originales. El test de independencia de la χ^2 muestra un valor λ de Pearson de 81,317 y p-valor 3,747⁻⁸. Mediante el análisis en dos coordenadas se obtienen las primeras correlaciones canónicas (0,810 y 0,544) y el gráfico de correspondencias.

4. CONCLUSIONES

Según el valor para el estadístico λ de Pearson y por ser el p-valor del test muy pequeño, se rechaza la hipótesis nula de independencia entre el material y el nivel de cumplimiento higiénico- preventivo. Igualmente, se puede deducir que un determinado material tiene más posibilidad de un bajo cumplimiento o como puede afectar estos planteamientos al crecimiento y desarrollo de la bacteria. Existe una relación entre ciertos materiales críticos (Fe, PE) y niveles de criterios higiénicos deficientes en sistemas de uso público antiguos, de baja categoría y en zonas rurales. Se puede concluir sobre la presencia de materiales fácilmente colonizables por *Legionella pneumophila*, que no disponen del mantenimiento higiénico- preventivo adecuado y que pueden ser fuentes potenciales de desarrollo y proliferación de la bacteria.

5. REFERENCIAS

- [1]. 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.
- [2]. Rogers, J., Dowsett, A.B., Dennis, P.J., Lee, J.V. & Keevil, C.W. (1994). Influence of temperature and plumbing material selection on biofilm formation and growth of *Legionella pneumophila* in a model potable water system containing complex microbial flora. Appl. Environ. Microbiol. 60(5): 1585-1592.
- [3]. Meyer, B. (2003). Approaches to prevention, removal and killing of biofilms. International Biodeterioration & Biodegradation. 51 (4): 249-253.

6. AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido subvencionado parcialmente por la Consejería de Empleo de la Junta de Andalucía.