

CONTROL Y DESINFECCIÓN DEL AGUA COMO INDICADORES PREVENTIVOS FRENTE AL DESARROLLO DE *Legionella pneumophila*

Enrique Gea Izquierdo¹, Mario Gutiérrez Bedmar², José V. Maeso Escudero^{3,4}, Antonio García Rodríguez^{3,4}

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

² Universidad de Málaga. Dpto. de Medicina Preventiva, Salud Pública e Historia de la Ciencia

³ Universidad de Málaga. Dpto. de Economía y Administración de Empresas

⁴ Universidad de Málaga. Cátedra de Seguridad y Salud en el Trabajo. Prevención de Riesgos Laborales

Palabras clave: legionelosis, sistemas de refrigeración de agua, calidad del agua, desinfección, control.

Introducción: Los equipos de intercambio aire- agua constituyen una de las fuentes de desarrollo de *Legionella pneumophila* recogidas en el ámbito legislativo nacional [1]. El control analítico de la calidad del agua y el tipo de desinfección empleado en el mantenimiento preventivo son actividades de obligado cumplimiento frente a la propagación de la bacteria.

Método: Estudio descriptivo correspondiente a torres de refrigeración, condensadores evaporativos y adiabáticos ubicados en edificios públicos de la provincia de Málaga (tabla 1). Prueba binomial para el contraste de la hipótesis de bondad de ajuste referida al cumplimiento o no del R.D. 865/ 2003. Asumiendo que el 38% de las instalaciones cumple la normativa [2], se estudia si el porcentaje se mantiene en los equipos descritos.

Tabla 1. Disponibilidad de los equipos de intercambio aire- agua

| Tipo de instalación | Frecuencia | Porcentaje |
|----------------------------|------------|--------------|
| Torres de refrigeración | 33 | 75,0 |
| Condensadores evaporativos | 6 | 13,6 |
| Condensadores adiabáticos | 5 | 11,4 |
| Total | 44 | 100,0 |

Resultados: Los valores obtenidos se indican en las tablas 2, 3 y la prueba realizada en la 4. La proporción observada de casos seleccionados es 0,64 y la proporción de prueba 0,38. Al ser el valor de prueba distinto de 0,5 y la proporción observada de la categoría de referencia mayor que el valor de la prueba, el contraste es unilateral derecho aportando como nivel crítico la probabilidad de obtener, con $n=44$ y $\pi=0,38$ un número de casos ≥ 28 . Debido a que el tamaño muestral es >25 , la opción propuesta se basa en la aproximación normal.

Tabla 2. Relación entre el tipo de desinfección e instalación de riesgo (número de casos)

| | Desinfección química | | | | Desinfección física | | D. Físico- química |
|--------------|----------------------|-----------|-------|-------|---------------------|------------|--------------------|
| | Biocida | Cloración | Ozono | Bromo | UVA | Filtración | Cobre- plata |
| Torres de R. | 13 | 16 | 26 | 29 | 28 | 20 | 27 |
| Cond. E. | 3 | 1 | 5 | 4 | 6 | 3 | 6 |
| Cond. A. | 2 | 1 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 |

Tabla 3. Relación entre el tipo de control de calidad del agua, periodicidad e instalación de riesgo (número de casos)

| | Control | | Periodicidad | | Periodicidad |
|--------------|-----------------|----------------|--------------------|----------------------|---------------------|
| | físico- químico | microbiológico | C. Físico- químico | C. <i>Legionella</i> | C. Aerobios totales |
| Torres de R. | 15 | 15 | 13 | 13 | 12 |
| Cond. E. | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| Cond. A. | 5 | 3 | 2 | 3 | 1 |

Tabla 4. Cumplimiento del R.D. 865/ 2003 (equipos de intercambio aire- agua)

| | Categoría | N | Proporción observada | Proporción de prueba | Sig. asintót. (unilateral) |
|---------------------------------|-----------------|-----------|----------------------|----------------------|----------------------------|
| Cumplimiento del R.D. 865/ 2003 | Seleccionado | 28 | 0,64 | 0,38 | 0,001(a) |
| | No seleccionado | 16 | 0,36 | | |
| | Total | 44 | 1,00 | | |

a. Basado en la aproximación Z.

Conclusiones: Atendiendo al valor del nivel crítico, se rechaza la hipótesis nula de bondad de ajuste ($\pi \leq 0,38$) concluyendo que la verdadera proporción poblacional es mayor que 0,38. Es decir, el cumplimiento de la normativa en el área estudiada es mayor en los equipos de intercambio aire- agua que en otras instalaciones de riesgo.

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]. Gea Izquierdo, E. Influencia del mantenimiento higiénico- preventivo de las instalaciones con riesgo de desarrollo de *Legionella pneumophila* en la provincia de Málaga. Universidad de Málaga. Servicio de Publicaciones e Intercambio Científico. 366 pág. 2008. Málaga.



“CONTROL Y DESINFECCIÓN DEL AGUA COMO INDICADORES PREVENTIVOS FRENTE AL DESARROLLO DE *Legionella pneumophila*“

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 N°: 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: Mario Apellidos: Gutiérrez Bedmar Organización: Universidad de Málaga Departamento: Medicina Preventiva, Salud Pública e Historia de la Ciencia Dirección de Contacto: Campus de Teatinos N°: s/n Edif.: Facultad de Medicina Despacho: Código Postal: 29071 Localidad: Málaga Provincia: Málaga País: España Teléfonos: Fax: E-mail: bedmar@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 N°: 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> |
|  | <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 N°: 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> |

1. DESCRIPCIÓN BREVE

Los sistemas de refrigeración de agua constituyen unas de las fuentes principales de desarrollo de la bacteria *Legionella*. La provincia de Málaga presenta enclaves con instalaciones de riesgo. El análisis del grado de control y desinfección del agua se presenta como un indicador preventivo frente al desarrollo del agente biológico, recogido en la normativa nacional. Mediante un estudio descriptivo y el empleo de pruebas no paramétricas se concluye que existen deficiencias en el mantenimiento preventivo de la calidad del agua de los equipos, por lo que existe un riesgo serio para la población expuesta.

Palabras Clave

Legionelosis, sistemas de refrigeración de agua, calidad del agua, desinfección, control.

2. MÉTODO

Estudio descriptivo correspondiente a torres de refrigeración, condensadores evaporativos y adiabáticos ubicados en edificios públicos de la provincia de Málaga. Prueba binomial para el contraste de la hipótesis de bondad de ajuste referida al cumplimiento o no del R.D. 865/ 2003 [1]. Asumiendo que el 38% de las instalaciones cumple la normativa [2], se estudia si el porcentaje se mantiene en los equipos descritos.

3. RESULTADOS

La proporción observada de casos seleccionados es 0,64 y la proporción de prueba 0,38. Al ser el valor de prueba distinto de 0,5 y la proporción observada de la categoría de referencia mayor que el valor de la prueba, el contraste es unilateral derecho aportando como nivel crítico la probabilidad de obtener, con $n=44$ y $p=0,38$ un número de casos ≥ 28 . Debido a que el tamaño muestral es >25 , la opción propuesta se basa en la aproximación normal.

4. CONCLUSIONES

Atendiendo al valor del nivel crítico, se rechaza la hipótesis nula de bondad de ajuste ($p \leq 0,38$) concluyendo que la verdadera proporción poblacional es mayor que 0,38. Es decir, el cumplimiento de la normativa en el área estudiada es mayor en los equipos de intercambio aire-agua que en otras instalaciones de riesgo.

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]. Gea Izquierdo, E. (2008). Influencia del mantenimiento higiénico-preventivo de las instalaciones con riesgo de desarrollo de *Legionella pneumophila* en la provincia de Málaga. Universidad de Málaga. Servicio de Publicaciones e Intercambio Científico. 366 págs.

6. AGRADECIMIENTOS

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