



CALIDAD DE AIRE INTERIOR EN UN CENTRO GERONTOLÓGICO

INTRODUCCIÓN

La aparición de un brote de conjuntivitis en un Centro Gerontológico, que afectó tanto a residentes como a trabajadores, motivó llevar a cabo un estudio de calidad de aire interior en sus instalaciones mediante la determinación ambiental de agentes biológicos.

MATERIAL Y MÉTODOS

Obtención de muestras ambientales

Las muestras ambientales se obtuvieron en distintas dependencias de un Centro Gerontológico ubicado en la provincia de Barcelona, situado cerca del mar y provisto de ventilación natural. Asimismo, se obtuvo una muestra en el exterior del Centro como referencia de la contaminación ambiental de la zona.

Las muestras se obtuvieron por el método de impactación en placa con el equipo M Air T de Millipore.

Se determinó la concentración de hongos totales y bacterias totales y, en cada caso, se identificaron los géneros fúngicos y bacterianos mayoritarios.

Los medios de cultivo empleados fueron:

- Agar Sabouraud Dextrosa (SD), para el cultivo y recuento del número total de hongos.
- Triptona Soja Agar (TSA), para el cultivo y recuento del número total de bacterias.

Análisis de las muestras

Las placas de agar SD se incubaron a 25°C durante 3-5 días y las de TSA a 37°C durante 24-48 horas. Posteriormente se realizó el recuento del número de las unidades formadoras de colonias (ufc) obtenidas. El resultado se expresa como ufc/m³.

Los hongos se identificaron por observación al microscopio óptico de las formas reproductoras; las bacterias se identificaron mediante el sistema de identificación BBL Crystal (Becton Dickinson, EEUU), basado en la utilización y degradación microbiana de sustratos específicos detectados por varios sistemas indicadores.

RESULTADOS

La concentración ambiental de hongos más elevada se obtuvo en la cocina (596 ufc/m³), mientras que en el resto de dependencias se obtuvieron concentraciones ambientales entre 12 y 80 ufc/m³, similares a la obtenida en la muestra del exterior (véase tabla 1).

Los géneros fúngicos identificados en el interior del Centro, *Cladosporium* y *Penicillium*, se corresponden con los obtenidos en el exterior; además, en algunas dependencias también se obtuvieron distintas especies de *Aspergillus*.

La concentración de bacterias más elevada se obtuvo en el vestuario de mujeres (1140 ufc/m³) y en la cocina (440 ufc/m³); en el resto de puntos analizados la concentración osciló entre 48 y 308 ufc/m³, valores superiores en todos los casos a los obtenidos en el exterior (véase tabla 2).

Los géneros mayoritarios en todas las dependencias corresponden a bacterias grampositivas (*Staphylococcus*, *Micrococcus* y *Corynebacterium*), excepto en la cocina y en el comedor, donde se observa un cambio en la flora bacteriana, obteniendo bacilos gramnegativos de los géneros *Agrobacterium*, *Enterobacter*, *Pseudomonas* y *Flavimonas*.

DISCUSIÓN

La concentración ambiental de bacterias en todos los puntos analizados ha sido superior a la obtenida en la muestra de referencia y formada, excepto en la cocina y comedor, por bacterias grampositivas, destacando los valores obtenidos en el vestuario. Este resultado puede indicar unos niveles de ocupación elevados así como una deficiente ventilación.

En el caso de la cocina, la contaminación fúngica y bacteriana, por bacterias gramnegativas, obtenida puede ser debida, por un lado, a la acumulación de residuos orgánicos en esta dependencia y por otro, a la manipulación y lavado de vegetales, operaciones en las que pueden generarse bioaerosoles.

RECOMENDACIONES PREVENTIVAS

Aumentar la ventilación de las distintas dependencias del Centro para garantizar una mayor renovación del aire interior, y de forma específica en el vestuario.

En la cocina, se recomienda extremar la limpieza de superficies, así como vaciar y limpiar de forma rutinaria los contenedores de residuos.

Autores:

Angelina Constans, Xavier Solans y Rosa M^a Alonso

Centro Nacional de Condiciones de Trabajo. Barcelona

angelinac@mtin.es

Tabla 1. Concentración ambiental de hongos y principales géneros identificados.

| Dependencia | Hongos totales | Identificación (% sobre el total de ufc/m ³) ⁽¹⁾ |
|----------------------|------------------------|--|
| Sala de fumadores | 48 ufc/m ³ | <i>Cladosporium</i> (67%) <i>Penicillium</i> (17%) |
| Sala de no fumadores | 40 ufc/m ³ | <i>Penicillium</i> (40%) <i>Cladosporium</i> (30%) <i>Aspergillus penicillioides</i> (20%) |
| Sala de actividades | 56 ufc/m ³ | <i>Penicillium</i> (79%) <i>Cladosporium</i> (14%) <i>Aspergillus penicillioides</i> (7%) |
| Comedor | 32 ufc/m ³ | <i>Cladosporium</i> (88%) <i>Penicillium</i> (12%) |
| Cocina | 596 ufc/m ³ | <i>Penicillium</i> (95%) <i>Aspergillus ochraceus</i> (2%) |
| Enfermería | 64 ufc/m ³ | <i>Penicillium</i> (56%) <i>Cladosporium</i> (31%) <i>Aspergillus ustus</i> (13%) |
| Sala rehabilitación | 80 ufc/m ³ | <i>Penicillium</i> (30%) <i>Aspergillus ustus</i> (30%) <i>Cladosporium</i> (5%) |
| Vestuario mujeres | 16 ufc/m ³ | <i>Penicillium</i> (50%) <i>Cladosporium</i> (50%) |
| Lavandería | 12 ufc/m ³ | <i>Penicillium</i> (67%) <i>Alternaria</i> (33%) |
| Exterior | 28 ufc/m ³ | <i>Cladosporium</i> (57%) <i>Penicillium</i> (14%) |

(1) Principales géneros de hongos identificados y su porcentaje respecto al total de ufc/m³ obtenido.

Tabla 2. Concentración ambiental de bacterias y principales géneros identificados.

| Dependencia | Bacterias totales | Identificación (% sobre el total de ufc/m ³) ⁽¹⁾ |
|----------------------|-------------------------|--|
| Sala de fumadores | 236 ufc/m ³ | <i>Staphylococcus</i> (49%) <i>Corynebacterium</i> (31%) <i>Micrococcus</i> (15%) |
| Sala de no fumadores | 268 ufc/m ³ | <i>Staphylococcus</i> (54%) <i>Micrococcus</i> (18%) |
| Sala de actividades | 260 ufc/m ³ | <i>Staphylococcus</i> (62%) <i>Micrococcus</i> (15%) |
| Comedor | 48 ufc/m ³ | <i>Pseudomonas</i> (42%) <i>Flavimonas</i> (33%) |
| Cocina | 440 ufc/m ³ | <i>Agrobacterium</i> (32%) <i>Enterobacter</i> (16%) <i>Pseudomonas</i> (16%) <i>Flavimonas</i> (15%) |
| Enfermería | 308 ufc/m ³ | <i>Staphylococcus</i> (62%) <i>Micrococcus</i> (22%) |
| Sala rehabilitación | 148 ufc/m ³ | <i>Micrococcus</i> (57%) <i>Staphylococcus</i> (24%) <i>Streptococcus</i> (14%) |
| Vestuario mujeres | 1140 ufc/m ³ | <i>Staphylococcus</i> (49%) <i>Micrococcus</i> (37%) |
| Lavandería | 106 ufc/m ³ | <i>Micrococcus</i> (63%) <i>Staphylococcus</i> (31%) |
| Exterior | <4 ufc/m ³ | --- |

(1) Principales géneros de bacterias identificados y su porcentaje respecto al total de ufc/m³ obtenido.

BIBLIOGRAFÍA

1. INSHT. Calidad de aire interior. Madrid, 2008
2. Tuula Husman. Health effects of indoor-air microorganisms. Scand J Work Environ Health 1996; 22: 5-13.