



SUBSECRETARÍA DE REDES ASISTENCIALES
Departamento de Calidad y Seguridad del Paciente



CIRCULAR N° 07

SANTIAGO, - 2 MAYO 2011

NORMAS PARA LA PREVENCIÓN DE INFECCIONES ASOCIADAS A MODIFICACIONES ESTRUCTURALES Y OTRAS ACTIVIDADES QUE GENERAN POLVO AMBIENTAL EN ESTABLECIMIENTOS HOSPITALARIOS

Introducción

El ambiente de los establecimientos hospitalarios puede asociarse a infecciones en pacientes, personal y visitas. Como resultado de los avances tecnológicos y terapias médicas un mayor número de pacientes presenta condiciones de deficiencia en su sistema inmunitario que pueden aumentar el riesgo de adquirir infecciones oportunistas. La investigación sobre las infecciones nosocomiales ha puesto en evidencia riesgos que se vinculan a obras tales como construcción, renovación o mantención de hospitales y a desastres naturales u otras condiciones provocados por el hombre, en particular las que generan polvo. Desde la década de 1970 ha existido información sobre aumento de las infecciones asociadas a estas condiciones que con frecuencia se presentan en forma de brotes con una alta mortalidad, principalmente por hongos del género *Aspergillus*: En pacientes inmunocomprometidos la infección por *Aspergillus* es frecuentemente aguda e invasiva con manifestaciones de traqueobronquitis ulcerativa, infección pulmonar grave pudiendo diseminarse por vía sistémica a otras localizaciones. La mortalidad de este tipo de infección fluctúa entre 50% y 90%, incluso en pacientes con detección precoz y terapia oportuna.

Las medidas de prevención de infecciones asociadas a la atención en salud en establecimientos hospitalarios producidas por remodelaciones han sido abordadas en distintos estudios. La información de tres revisiones de brotes desde 1970 se refiere a los aspectos epidemiológicos de este tipo de infecciones.

Una revisión¹ de 32 brotes de infecciones relacionadas con condiciones que aumentan el polvo en hospitales publicados entre 1976 y 1996, mostró que 87,5% (28/32) correspondieron a infecciones por hongos. El hongo más frecuente fue *Aspergillus fumigatus* (85,7%). Otros hongos y *Aspergillus* de otros géneros fueron notificados en 6 reportes. En cuatro brotes las infecciones fueron de especies de *Legionella*. En más de 70% de los brotes los pacientes afectados tenían algún compromiso inmunitario severo como leucemia, trasplante de órganos o de médula ósea y terapia inmunosupresora por patología reumatológica. También se observaron en pacientes quemados, pacientes en diálisis, recién nacidos, diabéticos, pacientes quirúrgicos y portadores de enfermedad pulmonar obstructiva crónica. La mortalidad de los pacientes incluidos en esta revisión fue de 42%.

Una revisión posterior² de epidemias publicadas entre 1978 y 2002 reportó, además de los de la revisión previa, otros 14 brotes de infecciones asociadas a contaminación por polvo de construcciones al interior de los recintos hospitalarios o cercanos a éstos, incluyendo además algunas epidemias relacionadas con contaminación de agua y otras alteraciones de planta física. En estos brotes sólo se aislaron hongos como agente etiológico, 43% (6/14) por *A. fumigatus* como agente único o asociado a otro tipo de *Aspergillus*. Otros ocho brotes se produjeron por especies diferentes de *Aspergillus* u otros hongos.

Una revisión³ sobre factores de riesgo y manifestaciones clínicas de la infección por *Aspergillus* durante brotes publicados entre 1970 y 2004 incluyó 53 brotes y 458 pacientes. Las infecciones se presentaron principalmente en pacientes con neoplasias de origen hematológico 65,3% de los casos (299/458), con mortalidad de 57,6%. Hubo 52 brotes por transmisión aérea de esporas fúngicas y el principal sitio de infección primaria (356 pacientes) fue el aparato respiratorio inferior. Las infecciones por este mismo agente en otras localizaciones como sitio quirúrgico e infecciones superficiales de la piel se observaron en una baja frecuencia con notificación de 24 pacientes en cada localización. Una revisión⁴ describe más de 500 casos de infecciones post operatorias por *Aspergillus*, mayoritariamente cirugía cardíaca, oftalmológica y dental, en que la fuente presunta de infección fue contaminación aérea por polvo durante la cirugía. Se describe sólo una transmisión persona a persona entre pacientes.

En Chile en la última década se han comunicado al programa de control de infecciones tres brotes hospitalarios de neumonía por *Aspergillus fumigatus* asociados a construcción o renovación de áreas en estos recintos, en pacientes adultos y pediátricos con patología oncológica.

Asociados a períodos de alta presencia de polvo como los mencionados, se han descrito infecciones por agentes distintos a *Aspergillus*, tanto en forma de brotes como en aumento no epidémico de casos. Entre esos destacan *Legionella* sp., *Staphylococcus aureus*, *Clostridium difficile*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Mycobacterium fortuitum* y otras *Mycobacterias* no tuberculosis.

Otros grupos de pacientes e infecciones también se han asociado a construcciones pero con menor frecuencia. Una publicación nacional⁵ muestra un incremento en la tasa de infecciones en sitio quirúrgico en cirugía de hernioplastia inguinal y artroplastia de cadera en período de construcción de un hospital, al compararla con tasas previas al inicio de obras. Otro estudio⁶ se refiere a un acúmulo de infecciones en cirugía oftalmológica (endofalmitis y celulitis orbitaria) por *S. aureus* asociadas a polvo de construcción.

Evaluación de medidas de prevención

La evidencia epidemiológica demuestra que hay medidas preventivas efectivas para reducir el polvo ambiental durante construcciones, demoliciones y otras condiciones que aumentan estas partículas y que además previenen el aumento de la incidencia de infecciones fúngicas.

En tres estudios^{7,8,9} se instauraron medidas preventivas antes del inicio de actividades de construcción en establecimientos de salud. Una vez instaladas las medidas, uno de los estudios⁷ recolectó muestras de aire dentro y fuera de la zona en construcción antes, durante y después de las 30 semanas que duraron las obras. En la zona de construcción las concentraciones de partículas y el recuento de esporas ambientales se elevó en forma sostenida para declinar al término de la construcción, mientras que en las áreas adyacentes de atención de pacientes no hubo variación significativa de las concentraciones de particulado ni del recuento ambiental de esporas con respecto a los valores basales, demostrando la eficacia de las medidas implantadas. Otro estudio similar⁸ demostró que las medidas de prevención redujeron la infiltración de esporas de hongos cuando un edificio adyacente al hospital fue demolido. Las concentraciones de microorganismos en el aire disminuyeron al probar tres medidas empleadas para minimizar el polvo y prevenir la migración de partículas de polvo en áreas anexas, que son:

Barrera plástica desde el piso hasta el cielo para aislar la zona de construcción adicionando presión negativa del aire

- 1) Barrera plástica y un extractor de aire de alta eficiencia con filtro HEPA
- 2) Barrera plástica y un extractor portátil con tubería de salida lateral.

La segunda de estas medidas (barrera plástica y un extractor de aire de alta eficiencia con filtro HEPA) fue la más efectiva en la reducción de microorganismos en el aire en la zona de construcción y en la prevención en la migración de partículas de polvo⁹ a zonas adyacentes. No se hace mención en este estudio a la frecuencia del flujo de aire, a la instalación de barreras plásticas en relación con cielo falso o verdadero ni al impacto en las infecciones propiamente tales.

Dos estudios^{10,11} relatan el impacto de medidas de prevención iniciadas para el manejo de brotes hospitalarios de infecciones por hongos. Las medidas de prevención consistieron en establecer una antecala a las salas de pacientes y cierre herméticos más aspiración de la zona de construcción con uso de filtros HEPA. La incidencia de infecciones por *Aspergillus* antes de la construcción eran de 3,18 por 1000 días/paciente y ascendió durante la construcción a 9,88 por 1000 días/paciente. Al implementar las medidas de prevención durante la construcción misma, la incidencia de infecciones disminuyó a 2,91 por 1000 días/paciente. No se reportaron casos adicionales de aspergilosis diseminada después de instauradas las medidas preventivas, comparado con 11 casos que se habían presentado antes de estas medidas.

En Chile, las "Normas del Programa Nacional de Infecciones Intrahospitalarias"¹² establecen que los hospitales deben especificar claramente los procedimientos a seguir en caso de realizarse remodelaciones de planta física que involucren remoción de escombros o generación de polvo. Estos procedimientos deben incluir el traslado de los pacientes a áreas sin polvo ambiental. Con el propósito de establecer criterios uniformes en el cumplimiento de estas normas, este documento contiene una serie de procedimientos que deben ser realizados para minimizar el riesgo de infecciones asociadas a construcciones en establecimientos hospitalarios.

Normas para la prevención y control de infecciones asociadas a construcción en establecimientos hospitalarios

1. Evaluación de riesgo

- Se constituirá un equipo multidisciplinario a cargo del diseño inicial de cualquier proyecto de construcción, renovación, remodelación u otras actividades afines dentro del recinto de cualquier establecimiento hospitalario, que siempre contará con profesionales de control de infecciones como miembros permanentes.
- Todos los proyectos incluirán una evaluación de riesgo de infecciones a cargo del equipo de control de infecciones.
- Las medidas para la prevención de infecciones que se instauran serán aprobadas y evaluadas por este equipo en su aplicación durante el período que dure la obra.
- La evaluación de riesgo, las decisiones sobre las medidas de prevención y los resultados de las evaluaciones de implementación quedarán debidamente documentadas.

El propósito de la evaluación de riesgo es prevenir infecciones derivadas de la construcción, demolición o remodelación u otras condiciones que aumenten y dispersen el polvo ambiental, cumpliendo indicaciones antes de iniciar las obras, durante éstas y su término, previo a la habilitación de las áreas incluidas en las obras. La evaluación considerará los siguientes aspectos:

- A. Evaluación de la generación y dispersión de polvo esperados asociados a la construcción. En el anexo A hay un listado referencial de actividades que se consideran de alta generación de polvo¹³.
- B. Evaluación de la presencia de pacientes de alto riesgo y que pueden verse afectados (Tabla 1).

Tabla 1. Pacientes con alto riesgo de adquirir infecciones asociadas al polvo

Pacientes de alto riesgo	Otros grupos de riesgo descritos en la bibliografía con casos de infecciones asociadas al polvo pero sin brotes epidémicos notificados
Pacientes en que se han notificado brotes epidémicos asociados	Pacientes en diálisis
Pacientes hematológicos (en particular hematológicos)	Pacientes con limitación crónica del flujo aéreo en tratamiento esteroideal
Transplantados de médula ósea	Pacientes reumatológicos
Pacientes oncológicos	Pacientes quirúrgicos (especialmente cirugía abdominal, oftalmológica y ortopédica)
Transplantados de órganos sólidos (riñón, corazón)	Niños prematuros
Pacientes con leucemia	Pacientes con patología renal
Pacientes en condición crítica	Pacientes en unidades de paciente crítico
Pacientes grandes quemados	

C. Las áreas de atención de pacientes que pueden verse afectados por el ingreso de polvo derivado de construcciones y otras obras se consideran de alto riesgo, incluyendo:

- a. Pabellones quirúrgicos y obstétricos
- b. Oncología (hospitalizado y ambulatorio)
- c. Unidades de Cuidados de Paciente Crítico
- d. Salas de parto y parto
- e. Unidades de cuidado neonatal
- f. Salas de recuperación anestésica
- g. Unidades de quemados
- h. Unidades de trasplante
- i. Salas de broncoscopia

D. Áreas que se han visto afectadas porque poseen equipos que pueden dañarse o procesos que pueden verse alterados por aumento del polvo ambiental deben ser consideradas para la instauración de medidas de mitigación, incluyendo al menos:

- a. Salas y laboratorios de hemodinamia
- b. Área de preparación de fármacos y medios de cultivo
- c. Áreas de preparación alimentación enteral
- d. Laboratorios
- e. Radioterapia
- f. Esterilización
- g. Imagenología (rayos, ecotomografía, tomografía computarizadas, resonancia nuclear magnética y otros)
- h. Medicina nuclear
- i. Ecocardiografía
- j. Salas de tomas de muestra

2. Medidas de mitigación

- Ante un proyecto de construcción en los establecimientos hospitalarios es prioritario el traslado al menos de los pacientes de alto riesgo (ver Tabla 1) que estén internados en las áreas incluidas en el proyecto y sectores cercanos que por las características de la planta física y de las obras planificadas se puedan ver afectados por la dispersión de polvo.
- El equipo responsable de control de infecciones y los profesionales responsables de la atención clínica de los enfermos decidirán el traslado y reubicación de los pacientes en zonas distantes y libres del polvo que genere la construcción.

Si se decide no reubicar a estos pacientes se incorporarán las medidas para control del polvo ambiental del Anexo B en el o los sectores donde se encuentren estos pacientes. La supervisión en la aplicación de estas medidas y su eficacia son responsabilidad del equipo de control de infecciones quien realizará diariamente las siguientes actividades de evaluación:

- a. Vigilancia de infecciones asociadas a construcciones.
- b. Inspección de la presencia de polvo ambiental a la inspección visual.
- c. Verificación del cumplimiento y mantención de las medidas.

Las medidas implementadas no son eficaces, si en la evaluación diaria se observa cualquiera de las siguientes situaciones:

- a. Presencia de infecciones en pacientes asociadas a la construcción
- b. Aumento visible de polvo en el recinto donde están los pacientes o
- c. Incumplimiento de medidas para la prevención y control de infecciones

Ante cualquiera de las situaciones anteriores, los pacientes se trasladarán a un sector distante de la zona en construcción sin riesgo de contaminación por polvo ambiental durante todo el periodo que dure la obra.

Los Servicios de Salud difundirán estas instrucciones a todos los establecimientos de su área geográfica y velarán porque estas instrucciones se cumplan.



DR. LUIS CASTILLO FUENZALIDA
SUBSECRETARIO DE REDES ASISTENCIALES

Inc:

Anexo A "Tipo de actividades en construcción generadoras de polvo"

Anexo B "Medidas para la prevención y control de infecciones durante obras generadoras de polvo"

Referencia

Distribución

- Directores Servicio de Salud del País
- Directores Hospitales del País
- SEREMIS
- Subsecretaría de Salud Pública
- Jefes Divisiones Subsecretaría de Redes Asistenciales
- Departamento de Calidad y Seguridad del Paciente
- Oficina de Partes

ANEXO A.

TIPO DE ACTIVIDADES EN CONSTRUCCIÓN GENERADORAS DE POLVO

Toda actividad relacionada con construcción o mantención del establecimiento se considerará potencialmente generadora de polvo, y deberá incorporar medidas de mitigación. Estas actividades del ámbito arquitectónico, incluyen pero no se limitan a:

- normalizaciones
- reposiciones
- alteraciones
- obras menores y mayores
- demoliciones
- remodelaciones o renovaciones
- rehabilitaciones
- traslados
- adecuaciones funcionales
- modificaciones
- ampliaciones
- construcciones
- reparaciones
- restauraciones
- mantenimiento
- obras interiores y exteriores
- obras complementarias
- paisajismo
- fabricación y reubicación de grandes muebles
- mudanzas
- todo tipo de instalaciones incluyendo la puesta en marcha y pruebas, y cualquier otra actividad que no sea identificada en este listado pero que afecte directa o indirectamente a áreas que contienen pacientes a los que se hace mención en este documento.

Se deberán incluir también actividades de inspección o mínimamente invasivas tales como:

- remoción de planchas de cielo para inspección visual sin desplazar más de una plancha por cada 5 metros cuadrados de superficie.,
- pintura y reparaciones menores de muros (lijado de pequeños parches)
- instalación de papel mural
- reparaciones eléctricas
- obras menores en ductos de agua
- actividades que no generan polvo y no requieren corte de muros o tabiquería, y actividades de mantención con acceso a cielos para procedimientos distintos a la inspección visual.

ANEXO B.

MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE INFECCIONES DURANTE OBRAS GENERADORAS DE POLVO

1. Proveer medios pasivos para disminuir elevación de polvo
 - 1.1. Limpieza diaria con paños húmedos y aspiración al término de obras o durante éstas, según necesidad.
 - 1.2. Colocar limpiapiés (elementos húmedos) para polvo a la entrada y salida de zona de obras.
 - 1.3. Colocar limpiapiés para polvo a la entrada de área de pacientes
2. Proveer medios activos para prevenir dispersión de polvo al ambiente:
 - 2.1. Mantener presión negativa de aire utilizando filtración de aire con filtros HEPA en la zona de obras dependiendo del volumen esperado de polvo que se producirá.
 - 2.2. Control de polvo al cortar, por ejemplo: pulverizado con agua durante el uso de sierras circulares.
 - 2.3. Acumular y disponer escombros en contenedores cerrados sellados con cinta o herméticos antes de su movilización.
 - 2.4. Transporte en un solo tiempo de escombros por sectores alejados de hospitalización de pacientes por escalera accesoria o de emergencias o ascensor único dejado transitoriamente para ese efecto.
 - 2.5. Todo el personal que entre a la zona de obras debe usar cobertor de calzado. Estos deben ser cambiados cada vez que el trabajador salga de la zona de obras.
 - 2.6. Al terminar las obras
 - 2.6.1. Limpieza total del área por el contratista antes de remover barreras del área de obras.
 - 2.6.2. Remover materiales de barrera con delicadeza para minimizar dispersión de polvo y restos asociados a la construcción durante este proceso
3. Proveer medios para establecer barreras que limiten la dispersión de polvo antes del inicio de la obra y su mantención durante todo el período que dure ésta.
 - 3.1. Sellado con cinta de toda las puertas que no se usarán
 - 3.2. Sellar ventanas, orificios, tuberías, ductos
 - 3.3. Bloqueo y sellado de grillas de aire de retorno y proveer difusores de aire
 - 3.4. Uso de cortinas para control del polvo (sellos de poliuretano simples o dobles de piso a cielo verdadero, adecuadamente fijados)
 - 3.5. Limpieza húmeda, aspirar y eliminar al término de obras diarias.
 - 3.6. Desactivar el sistema de ventilación en áreas de obras.
 - 3.7. Usar aire con presión negativa desde el área de construcción con unidad con filtros HEPA o desviación de sistema de inyección/eyección de aire.
 - 3.8. Aislar sistemas de aire en área de obras para prevenir contaminación de ductos
 - 3.9. Aspirar área de trabajos con aspiradora equipadas con filtros HEPA.
4. Controlar el tránsito y acceso del personal de la obra
 - 4.1. El personal de la obra no transitará por áreas de atención de pacientes de alto riesgo. Si es imprescindible que transiten por esas áreas, se deberá:
 - 4.1.1. Construir antesalas o esclusas para el paso obligado de todo el personal de la obra a través de ellas y ser aspirado con aspiradora con filtro HEPA al salir de zonas de la obra.
 - 4.1.2. Usar cobertores de papel o textil para la ropa del personal de la obra que deben ser removidos cada vez que salen del sitio de obras

Referencias

- 1 Construction-related nosocomial infections in patients in health care facilities. Can Comm Dis Report. July 2001. Volume 2752
- 2 Mayhall CG, Hospital epidemiology and infection control. Sección XII. Prevention of infections acquired by patients in healthcare facilities related to construction, renovation, demolition and ventilation systems. 1549-1589. 2004.
- 3 Vonberg R-P, Gastmeier P . Nosocomial aspergillosis in outbreak settings. Journal of Hospital Infection. 2006 63, 246-254
- 4 Pasqualotto AC, Denning DW. Post-operative aspergillosis Clin Microbiol Infect nov 2006;12(11):1060-76
- 5 Iribarren O, Ferrada M. ¿Las construcciones y obras civiles aumentan el riesgo de infección de herida operatória? Rev Chilena de Cirugía. Vol 56. Nº 3. Junio 2004; 210-215
- 6 Gibb AP, Fleco BW, Kempton-Smith L. A cluster of deep bacterial infections following eye surgery associated with construction dust. J Hosp Infect jun 2006;63(2): 197-200
- 7 Overberg PA, Wadowsky RM, Schaper MM. Evaluation of airborne particulates and fungi during hospital renovation. Am Ind Hyg Assoc J 1995;56(7):706-12
- 8 Streifel AJ, Lauer JL, Vesley D et al. Aspergillus fumigatus and other thermotolerant fungi generated by hospital building demolition. Appl Environ Microbiol 1983;46(2):375-78.
- 9 Rautiala S, Reponen T, Nevalainen A et al. Control of exposure to airborne viable microorganisms during remediation of moldy buildings : report of three case studies. Am Ind Hyg Assoc J 1998;59:455-60
- 10 Opal SM, Asp AA, Cannady PB et al. Efficacy of infection control measures during a nosocomial outbreak of disseminated aspergillosis associated with hospital construction. J Infect Dis 1986;153(3):634-37
- 11 Loo VG, Bertrand C, Dixon C et al. Control of construction-associated nosocomial aspergillosis in an anti-quated hematology unit. Infect Control Hosp Epidemiol 1996;17(6):360-64
- 12 Ministerio de Salud de Chile. Manual de Prevención y Control de las Infecciones Intrahospitalarias y Normas del Programa Nacional de I/H. 1993; 97-102.
- 13 Calgary Health Region , Regional Infection Prevention and Control Committee. Infection Prevention and Control Construction Policy and Guidelines for Acute Care. Feb 2006