



Department of Control,  
Prevention and Eradication  
Communicable Diseases Programme  
ORGANIZACION MUNDIAL DE LA SALUD

20, avenue Appia  
CH - 1211 GINEBRA 27  
SUIZA

Teléfono 41 22 791 2708  
Facsimile 41 22 791 4268

E-mail: dotsplus@who.ch

NORMAS PARA LA PREVENCIÓN DE LA TRANSMISIÓN DE LA TUBERCULOSIS EN LOS ESTABLECIMIENTOS DE ASISTENCIA SANITARIA EN CONDICIONES DE RECURSOS LIMITADOS

# NORMAS

*para*

# LA PREVENCIÓN

*de la*

# TRANSMISIÓN DE LA TUBERCULOSIS



EN LOS ESTABLECIMIENTOS  
DE ASISTENCIA SANITARIA EN CONDICIONES  
DE RECURSOS LIMITADOS



ORGANIZACION MUNDIAL DE LA SALUD

# **NORMAS PARA LA PREVENCIÓN DE LA TRANSMISIÓN DE LA TUBERCULOSIS EN LOS ESTABLECIMIENTOS DE ASISTENCIA SANITARIA EN CONDICIONES DE RECURSOS LIMITADOS**

por

*Reuben Granich, Nancy J. Binkin,  
William R. Jarvis y Patricia M. Simone*

Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades  
Atlanta, Estados Unidos de América.

*Hans L. Rieder*

*Unión Internacional contra la Tuberculosis y  
las Enfermedades Respiratorias  
París, Francia*

*Marcos A. Espinal y Jacob Kumaresan*

*Programa de Enfermedades Transmisibles  
Organización Mundial de la Salud  
Ginebra, Suiza*



**Organización Mundial de la Salud  
2002**

### **Con la colaboración de:**

Paul A. Jensen, Denise Garrett, Renée Ridzon, Sidibe Kassim, María de Lourdes García, Martin Okot Nwang, Thomas Frieden, Rajesh Gupta y Mario Raviglione.

### **Agradecimientos**

Jerome van Gorkom, Ian Smith, Afranio Kritski, Vladimiár Babus, DuanMu Hong-Jin, Alexander G. Khomenko, Domingo Palmero, Mohammad Reza Masjedi, Tessa L. Tan-Torres, Anthony D. Harries, Javaid A. Khan, Yuthichai Kasetjaroen, Pedro Suárez, Luigia Scudeller, Masashi Suchi, Dermot Maher, Paul Nunn y Fabio Luelmo revisaron estas normas y proporcionaron comentarios útiles.

## ÍNDICE

Índice .....	3
Resumen Ejecutivo .....	5
Glosario y Abreviaturas .....	7
Introducción .....	11
<b>1 Patogenia y Transmisión de la Tuberculosis</b> .....	13
1.1 Resumen de la transmisión y patogenia de <i>Mycobacterium tuberculosis</i> .....	13
1.2 Factores que determinan el riesgo de infección por <i>M. tuberculosis</i> .....	13
1.3 Riesgo de enfermedad como consecuencia de la infección .....	15
<b>2 Riesgo de la Transmisión Nosocomial de <i>M. tuberculosis</i> al Personal de Salud en los Países con Recursos Limitados</b> .....	17
2.1 Comprobación del riesgo nosocomial .....	17
2.2 ¿Quién está en riesgo? .....	17
2.3 Conclusiones .....	18
<b>3 Introducción a las Estrategias para el Control de Infecciones</b> .....	21
3.1 Estrategias para el control de infecciones .....	21
3.2 Medidas de control administrativas (de gestión) .....	21
3.3 Medidas de control ambientales .....	21
3.4 Protección respiratoria personal .....	22
<b>4 Medidas de Control Administrativas</b> .....	23
4.1 Medidas de control administrativas (de gestión) .....	23
4.2 Nivel distrital .....	23
4.3 Nivel de referencia .....	28
4.4 Áreas y temas especiales .....	32
<b>5. Medidas de Control Ambientales</b> .....	37
5.1 Observaciones generales .....	37
5.2 Medidas de control ambientales .....	37
5.3 Tipos de ventilación .....	37
5.4 Métodos para maximizar la ventilación natural .....	38
5.5 Ventilación mecánica .....	40
5.6 Monitoreo de la ventilación y de los sistemas de ventilación .....	41
5.7 Áreas especiales .....	41
5.8 Radiaciones ultravioleta germicidas .....	42
5.9 Filtro HEPA .....	43
<b>6. Protección Respiratoria Personal</b> .....	45
6.1 La función de la protección respiratoria .....	45
6.2 La función de los cubrebocas quirúrgicos y los respiradores en la protección respiratoria .....	45

<b>7. Seguridad de Laboratorio</b> .....	49
7.1 Seguridad de laboratorio .....	49
7.2 Preparación de frotis de BAAR .....	49
7.3 Preparación de suspensiones de <i>M. tuberculosis</i> .....	49
7.4 Gabinetes de bioseguridad .....	49
7.5 Dispositivos de protección respiratoria personal en el laboratorio .....	50

## RESUMEN EJECUTIVO

En la actualidad, las enfermedades generadas por *Mycobacterium tuberculosis* son la causa principal de mortalidad entre la población adulta del mundo. Las poblaciones de países con recursos limitados representan casi 95% de las infecciones por *M. tuberculosis*, y la carga mundial causada por esta infección es de aproximadamente 1.100 millones de personas. En 1998, la OMS notificó aproximadamente dos millones de defunciones causadas por la tuberculosis.

La estrategia de la OMS para controlar la tuberculosis, el tratamiento acortado directamente observado (DOTS), puede curar casi todos los casos de tuberculosis. Una de las bases de DOTS es la administración de quimioterapia ordinaria de corta duración a pacientes tuberculosos por medio del personal de salud. Estudios recientes sobre el riesgo de transmisión nosocomial de *M. tuberculosis* realizados en países en desarrollo han revelado que el personal de salud que atiende a los pacientes con tuberculosis infecciosa están expuestos al riesgo de la infección y enfermedad por *M. tuberculosis*.

El personal de salud es fundamental en la lucha contra la tuberculosis y debe ser protegido. Dada la naturaleza esencial de los trabajadores sanitarios en el tratamiento de casos activos y en la prevención de la transmisión adicional de *M. tuberculosis*, la Organización Mundial de la Salud (OMS) presenta estas normas para proporcionar a los Estados Miembros con recursos limitados, estrategias de control de bajo costo y eficaces para la prevención de la transmisión de *M. tuberculosis* entre el personal de salud. Estas normas son útiles no solo para prevenir la transmisión del paciente al personal de salud, sino también para prevenir la transmisión de un paciente a otro y, en situaciones esporádicas, la transmisión de trabajador de salud a paciente.

Las presentes normas proporcionan tratamiento y recomendaciones a nivel distrital y de referencia (lo cual representa la amplia variedad de establecimientos de asistencia sanitaria) basados en tres niveles de medidas de control de infecciones: medidas de control administrativas, medidas de control ambientales y medidas de control personales. La primera prioridad en el control de infecciones es el empleo de medidas de control administrativas a fin de prevenir la generación de núcleos de gotitas infecciosos; de ese modo, se reduce la exposición del personal sanitario y los pacientes a *M. tuberculosis*. Las medidas a nivel de referencia y distrito incluyen la formulación de un plan de control de infecciones, capacitación del personal sanitario, educación de pacientes, recogida de esputo, triaje y evaluación de pacientes **presuntamente tuberculosos** en entornos de **atención ambulatoria**, y reducción de la exposición en el laboratorio. Medidas adicionales como el aislamiento de la tuberculosis con farmacoresistencia múltiple (MDR-TB) y otras normas de aislamiento se aplican específicamente a establecimientos del nivel de referencia.

La segunda prioridad se asigna a los métodos de control ambiental empleados para reducir la concentración de núcleos de gotitas en el aire. Los métodos de control ambiental abarcan desde métodos de bajo costo como maximizar la ventilación natural y la ventilación mecánica, hasta métodos de más alto costo como la radiación ultravioleta germicida y los filtros HEPA. Los métodos de control

ambiental no deben usarse ante la ausencia de medidas de control administrativas o en reemplazo de las mismas.

La tercera prioridad es proteger al personal sanitario, con la protección respiratoria personal, de la inhalación de gotitas infecciosas. Tal protección incluye cubrebocas (mascarillas) quirúrgicos y respiradores. Las cubrebocas quirúrgicos impiden la propagación de microorganismos por las personas que los usan, pero no las protegen a ellas. Los respiradores protegen a las personas que los llevan puestos; son de alto costo y deben reservarse para los hospitales de referencia. La protección respiratoria personal por sí sola no protegerá adecuadamente al personal de salud contra la infección por *M. tuberculosis*.

A fin de ser eficaces, los tres niveles anteriores de control de infecciones deben aplicarse conjuntamente. Cada nivel opera en un punto distinto en el proceso de transmisión de *M. tuberculosis*.

Los agentes sanitarios son recursos esenciales en la lucha contra la tuberculosis. Estas normas estipulan intervenciones eficaces en función de los costos que pueden ejecutarse directamente (o modificarse) en un establecimiento a nivel distrital o de referencia en todo centro asistencial con recursos limitados. Se deben realizar esfuerzos para ejecutar tales estrategias de control a fin de prevenir la transmisión nosocomial de *M. tuberculosis*. Tales medidas son útiles no solo para conservar recursos en cuanto a costos directos debido al tratamiento del personal de salud y costos indirectos en cuanto a la pérdida de trabajadores sanitarios especializados en el manejo de pacientes tuberculosos, sino también en la reducción de la carga resultante de la tuberculosis.

## GLOSARIO Y ABREVIATURAS

**Aerosol:** núcleos de gotitas que son expulsados por una persona infecciosa al toser, estornudar o gritar.

**Bacilos ácido-alcohol resistentes (BAAR):** bacterias en forma de bastón que no pierden el colorante cuando se exponen a una mezcla de alcohol y ácido después de la tinción, por ejemplo, *Mycobacterium tuberculosis* y todas las micobacterias.

**CDC:** Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades de los Estados Unidos.

**Control de infecciones:** medidas concretas y prácticas de trabajo específicas que reducen la probabilidad de transmitir *M. tuberculosis*.

**DOTS:** tratamiento acortado directamente observado; es la estrategia de la Organización Mundial de la Salud para el control de la tuberculosis.

**Establecimiento de asistencia sanitaria de nivel distrital:** categoría que abarca puestos de ayuda, dispensarios, centros de salud y hospitales.

**Establecimiento de asistencia sanitaria del nivel de referencia:** son los hospitales de referencia regionales o nacionales y los hospitales universitarios.

**Gabinete de bioseguridad de clase I (GBS I):** gabinete que protege al operario y el ambiente de trabajo de la exposición a un aerosol mediante la atracción de aire al interior. El aire se expulsa al exterior o se filtra y recircula en la habitación.

**Gabinete de bioseguridad de clase II (GBS II):** gabinete que usa flujo de aire laminar además de un mecanismo de extracción de aire para proteger de la contaminación tanto las muestras y cultivos como al operario.

**Habitación de aislamiento:** habitación individual donde los pacientes con tuberculosis infecciosa deben quedar aislados de otros pacientes.

**Infección por *M. tuberculosis*:** infección subclínica, latente, con bacilos tuberculosos, que se pone de manifiesto mediante una prueba cutánea positiva (prueba de la tuberculina), pero en la que no hay manifestaciones clínicas de la enfermedad.

**IUATLD:** Unión Internacional contra la Tuberculosis y las Enfermedades Respiratorias.

**Mascarilla:** mascarilla de tela o de papel (por ejemplo, el cubrebocas quirúrgico) que impide la propagación de los microorganismos de quien lo lleva puesto a otras personas, al capturar las partículas húmedas grandes cerca de la fuente (boca); no protege de la inhalación de los núcleos de gotitas infecciosos.

**Medidas de control administrativas:** son las medidas de gestión o administrativas (por ejemplo, diagnóstico temprano, aislamiento o separación inmediata de pacientes potencialmente tuberculosos, instauración inmediata de tratamiento antituberculoso adecuado) dirigidas a reducir significativamente el riesgo de transmisión de la tuberculosis al prevenir la generación de gotitas en suspensión.

**Medidas de control ambientales:** son las que pueden aplicarse en las áreas de alto riesgo para reducir la concentración de los núcleos de gotitas en el aire (por ejemplo, aumentar al máximo la ventilación natural y controlar la dirección del flujo de aire).

***Mycobacterium tuberculosis*:** bacteria que causa la tuberculosis.

**Nosocomial:** adjetivo para referirse a algo, generalmente una infección, que se contrae en un establecimiento de salud o como resultado de la atención médica.

**Núcleos de gotitas:** partículas microscópicas que tienen de 1 a 5 micras de diámetro y se producen cuando una persona tose, estornuda, grita o canta. Las gotitas pueden permanecer suspendidas en el aire durante períodos largos y son transportadas por las corrientes de aire normales.

**OMS:** Organización Mundial de la Salud.

**Personal de salud:** grupo de personas que incluye: enfermeras, médicos, estudiantes de enfermería y de medicina, técnicos de laboratorio y otros que trabajan en los establecimientos de asistencia sanitaria y pueden estar expuestos a pacientes con enfermedades transmisibles. También se conocen como trabajadores de salud.

**Protección respiratoria personal:** dispositivo respiratorio protector que se usa en establecimientos de atención de salud; se ajusta encima de la boca y la nariz y tiene como finalidad proteger contra la transmisión de *M. tuberculosis* al reducir el riesgo de inhalar los núcleos de gotitas infecciosos.

**Prueba cutánea de la tuberculina:** inyección intracutánea de derivado proteínico purificado (PPD) para identificar a las personas que se han sensibilizado a los antígenos micobacterianos por estar infectadas con *M. tuberculosis* u otras micobacterias no tuberculosas o por haber recibido la vacuna BCG.

**Radiación ultravioleta germicida (RUVG):** es una medida de control ambiental para matar o inactivar microorganismos como *M. tuberculosis*.

**Respiradores:** tipo especial de máscara o careta que se ajusta estrechamente y tiene la capacidad de filtrar partículas de 1 micra de diámetro para proteger contra la inhalación de núcleos de gotitas infecciosos.

**Sistema de filtración y recirculación:** la opción más costosa de los sistemas de ventilación; se usa para eliminar los núcleos de gotitas mediante un sistema de filtración que luego devuelve el aire filtrado a la habitación.

**Tuberculosis con farmacorresistencia múltiple (tuberculosis con MDR):** tuberculosis causada por cepas de *M. tuberculosis* que son resistentes a la isoniazida y la rifampicina y pueden presentar resistencia a otros medicamentos.

**Tuberculosis:** enfermedad clínicamente activa y sintomática causada por bacterias pertenecientes al complejo de *M. tuberculosis* (*M. tuberculosis*, *M. bovis*, *M. africanum*).

**Tubos de humo:** método para vigilar la extracción adecuada del flujo de aire mediante el uso de humo, y para determinar la función correcta de los sistemas de ventilación

**Vacuna BCG (bacilo de Calmette-Guérin):** vacuna antituberculosa viva derivada de una cepa atenuada de *Mycobacterium bovis*. Eficaz para prevenir las formas diseminadas de tuberculosis en los niños; es dudosa su eficacia contra la tuberculosis en adultos.

**Ventilación de presión negativa:** permite controlar la dirección del flujo de aire de manera tal que la habitación con presión negativa tiene una presión inferior que las áreas adyacentes, lo cual impide que el aire fluya hacia fuera de la habitación y pase a las habitaciones o áreas adyacentes. Es la diferencia relativa de presión atmosférica entre dos áreas en un establecimiento de atención de salud.

**Ventilación mecánica:** métodos usados para dirigir el flujo de aire y producir presión negativa en las habitaciones de aislamiento (por ejemplo, ventilador de ventana, sistemas de ventilación con extracción, etc.).

**Ventilación natural:** se define como el movimiento natural del aire para lograr la dilución y el intercambio de aire en un área donde el aire ambiental circula libremente a través de las ventanas abiertas.

**Ventilación por extracción:** es la técnica de control más eficaz (por ejemplo, campanas extractoras de laboratorio, tiendas, cabinas, dispositivos de ventilación) para contener las partículas suspendidas en el aire cerca de la fuente antes de que puedan dispersarse ampliamente por el aire.

**VIIH:** virus de la inmunodeficiencia humana, agente causal del síndrome de inmunodeficiencia adquirida (SIDA).



## INTRODUCCIÓN

Los aumentos recientes de las tasas de tuberculosis entre el personal de salud así como brotes hospitalarios de tuberculosis con farmacoresistencia múltiple entre pacientes infectados por el VIH han generado inquietudes mayores sobre el riesgo de transmisión de *Mycobacterium tuberculosis* en centros asistenciales (transmisión nosocomial). La transmisión nosocomial es motivo claro de preocupación, dado que afecta no solo a otros pacientes sino también a la salud personal del personal sanitario y puede dar lugar a la pérdida temporal o permanente de estos trabajadores de la fuerza laboral.

Estudios recientes del riesgo de la transmisión nosocomial de *M. tuberculosis* realizados en países en desarrollo han demostrado que el personal de salud que atiende a pacientes con tuberculosis infecciosa se enfrenta al riesgo de infección y enfermedad por *M. tuberculosis*. Medidas de control de la infección de tuberculosis inexistentes o ineficaces facilitan la transmisión de *M. tuberculosis* en estos entornos de asistencia sanitaria. Un examen de los factores más comunes que contribuyen a la transmisión en establecimientos de asistencia sanitaria a nivel distrital y de referencia en el mundo en desarrollo indica que muchos pueden remediarse con medidas de control sencillas y, en muchos casos, de bajo costo. Un gran número de las medidas para el control de la tuberculosis que probablemente tendrán la repercusión más importante en la reducción de la transmisión de *M. tuberculosis* (por ejemplo, diagnóstico rápido y triaje de pacientes con tuberculosis infecciosa) pueden ejecutarse con recursos financieros adicionales mínimos.

En países de ingreso bajo, el riesgo de los pacientes y los trabajadores de salud que contraen la tuberculosis podría reducirse significativamente si gobiernos, autoridades sanitarias y personal sanitario mismo asignasen al control de infecciones una alta prioridad. Los trabajadores de salud constituyen un recurso valioso y a menudo escaso y su pericia no puede reemplazarse fácilmente. El compromiso para reducir el riesgo de transmisión nosocomial de *M. tuberculosis* al personal de salud es necesario para su protección contra exposición indebida, infección, enfermedad, discapacidad y muerte.

El presente documento aborda normas para el control de infecciones concebidas para reducir el riesgo de transmisión nosocomial de *M. tuberculosis* en establecimientos de asistencia sanitaria en países en desarrollo. El documento se centra en la seguridad del personal de salud y en los medios para reducir el riesgo de transmisión de un paciente a otro. Si bien es probablemente poco frecuente, también se reducirá la transmisión de trabajadores sanitarios a pacientes al ejecutar las medidas descritas en el presente documento.

Los establecimientos asistenciales y las poblaciones atendidas difieren en gran medida según factores como recursos económicos, organización de los servicios de asistencia sanitaria, modalidades de referencia, clima y geografía. En un intento por abordar la amplia variedad de establecimientos de asistencia sanitaria que se encuentran en zonas de prevalencia moderada a alta de la tuberculosis, la discusión y las recomendaciones se dividen en dos niveles generales:

- **nivel distrital**, incluidos puestos de socorro, dispensarios, centros de salud y hospitales

- **nivel de referencia**, los hospitales de referencia regionales o nacionales y los hospitales universitarios.

Además de diferencias de tamaño, volumen de pacientes y complejidad de casos, estas normas procuran abordar posibles diferencias de recursos entre los distintos niveles. La mayor parte de la atención proporcionada a pacientes tuberculosos tiene lugar a nivel distrital con recursos sumamente limitados. En consecuencia, las normas para el control de infecciones para estos niveles se centran por necesidad en medidas administrativas (de gestión) de bajo costo (por ejemplo, identificación de pacientes, diagnóstico e iniciación de tratamiento antituberculoso rápido) en lugar de medidas costosas más apropiadas para los centros de referencia (por ejemplo, ventilación por extracción para habitaciones de aislamiento para enfermos tuberculosos). Independientemente del nivel, la mayoría de las medidas de control administrativas son aplicables. Desde luego, factores económicos y de recursos humanos inciden en las decisiones tocantes a las medidas de control de infecciones; por lo tanto, las presentes normas tendrán que adaptarse según el entorno.

1

## PATOGENIA Y TRANSMISIÓN DE LA TUBERCULOSIS

1.1

### Resumen de la transmisión y patogenia de *Mycobacterium tuberculosis*

A continuación se examinan brevemente algunos hechos importantes para comprender el riesgo de transmisión nosocomial de la tuberculosis:

- *M. tuberculosis* se transmite mediante partículas en suspensión en el aire, o núcleos de gotitas, que pueden generarse cuando las personas tuberculosas estornudan, tosen o hablan.
- Los núcleos de gotitas infecciosos tienen un diámetro de aproximadamente 1 a 5 micras, y corrientes de aire normales pueden mantenerlas en suspensión y transportarlas en el aire durante días.
- La infección, que es generalmente asintomática, ocurre cuando una persona susceptible inhala núcleos de gotitas que contienen *M. tuberculosis* y los microorganismos llegan a los alvéolos pulmonares.
- Una vez en el pulmón, los bacilos son fagocitados por los macrófagos alveolares y pueden propagarse aun más por todo el organismo.
- La enfermedad, a la que usualmente acompañan síntomas focales y generalizados, puede presentarse poco después de la infección, pero generalmente en 2-10 semanas después de la infección se genera una respuesta inmunitaria que limita aun más la multiplicación y la propagación de bacilos tuberculosos.
- Algunos de los bacilos tal vez continúen latentes y viables durante muchos años (es decir, infección latente con *M. tuberculosis*).
- Las personas con infección latente no presentan síntomas de tuberculosis activa ni son infecciosas.

1.2

### Factores que determinan el riesgo de infección por *M. tuberculosis*

La probabilidad de que una persona expuesta a *M. tuberculosis* contraiga la infección depende principalmente de:

- la concentración de núcleos de gotitas infecciosos en el aire, lo cual está determinado por el número de bacilos generados por el paciente tuberculoso y el grado de ventilación en la zona de exposición;
- la duración de la exposición.

Las características del paciente tuberculoso influyen en el número de bacilos generados y, de ese modo, aumentan el riesgo de transmisión. Tales características son:

- enfermedades de los pulmones, vías respiratorias o laringe
- tos u otros actos espiratorios vigorosos
- presencia de bacilos ácido-alcohol resistentes en el esputo
- presencia y grado de cavitación en la radiografía de tórax
- el paciente no se cubre la boca y la nariz al toser o estornudar.

Los pacientes tuberculosos se tornan generalmente no infecciosos al poco tiempo de iniciar el tratamiento. Por lo tanto, los prestadores de servicios sanitarios pueden contribuir a la transmisión de la tuberculosis mediante:

- el retraso del la comienzo de la terapia
- el incumplimiento en el inicio del tratamiento con un régimen adecuado
- la realización de procedimientos que pueden provocar tos o producir aerosolización de *M. tuberculosis* (por ejemplo, provocación de la formación del esputo).

### 1.2.1 Factores ambientales

Los factores ambientales que intensifican la transmisión son los siguientes:

- exposición en espacios cerrados, relativamente pequeños
- falta de ventilación adecuada para “limpiar” el ambiente mediante dilución o eliminación de núcleos de gotitas infecciosos
- recirculación del aire que contiene núcleos de gotitas infecciosos.

### 1.2.2 Características del huésped

Las características de las personas expuestas a *M. tuberculosis* que pueden determinar el riesgo de contraer la infección no están tan bien definidas:

- las personas que se han infectado anteriormente con *M. tuberculosis* son menos susceptibles a la infección posterior;
- aunque se cree que la mayoría de casos nuevos de tuberculosis en adultos en países de alta prevalencia resultan de la reactivación de la infección contraída en fecha distante, también es posible la reinfección exógena;
- no se ha probado claramente el efecto de la infección por el virus de la inmunodeficiencia humana (VIH) sobre el riesgo de la infección tuberculosa, aunque el VIH es el factor de riesgo conocido más fuerte para progresión de infección a enfermedad tuberculosa;
- el riesgo de infección puede aumentar como resultado de los cambios en la respuesta inmunitaria en la mucosa de los bronquios y el tejido pulmonar afectado (por silicosis, inhalación de humo [por ejemplo tabaco, exposición a fuegos de cocina, exposición industrial]).

### 1.2.3 Vacuna BCG (*bacilo de Calmette-Guérin*) e infección tuberculosa

Vacuna BCG:

- no reduce el riesgo de infección
- disminuye el riesgo de progresión de infección tuberculosa latente a tuberculosis activa, especialmente la forma diseminada o la afección del sistema nervioso central en los niños.

Hay varios estudios que revelan que el riesgo de tuberculosis entre el personal de salud puede reducirse hasta cierto punto mediante la vacuna BCG. No obstante, esta no ha proporcionado protección en diferentes entornos sistemáticamente.

### 1.3 Riesgo de enfermedad como consecuencia de la infección

En la mayoría de las personas infectadas por *M. tuberculosis*:

- el riesgo de avanzar hacia tuberculosis activa se estima aproximadamente en 10%, si la infección ocurre durante la niñez;
- el riesgo de contraer la enfermedad es mayor en los primeros años después de la infección;
- el riesgo de contraer tuberculosis entre personas con una infección de muchos años es aproximadamente 1 por 1.000 personas años (en individuos sin otros factores de riesgo reconocibles).

Factores que repercuten en el riesgo de enfermedad:

- infección reciente por *M. tuberculosis*;
- infección por el VIH; las personas con infección por *M. tuberculosis* coinfectadas por el VIH presentan aproximadamente un riesgo de 8% a 10% *por año* de contraer tuberculosis activa;
- las personas con infección por el VIH recientemente infectadas por *M. tuberculosis* están en alto riesgo de progresión a tuberculosis activa; tal progresión puede ocurrir muy rápidamente después de la infección;
- otras afecciones pueden plantear un aumento moderado del riesgo de progresión (por ejemplo, tuberculosis curada espontáneamente con residuos fibróticos, diabetes, probablemente malnutrición y, en ciertos países, silicosis).

*Lecturas recomendadas*

Smith PG, Moss AR. *Epidemiology of tuberculosis*. En: Bloom BR (ed.). *Tuberculosis: pathogenesis, protection, and control*. AMS Press 1994. Washington, DC.

Allen S, Batungwanayo J, Kerlikowske K, et al. *Two year incidence of tuberculosis in cohorts of HIV infected and uninfected urban Rwandan women*. *Am Rev Respir Dis* 1992; 146:1439-44.

Daly CL, Small PM, Schecter GF, et al. *An outbreak of tuberculosis with accelerated progression among persons with the human immunodeficiency virus: an analysis using restriction-fragment-length-polymorphism*. *N Engl J Med* 1992; 326:231-6.

Vynnycky E, Fine PEM. *The natural history of tuberculosis: the implications of age-dependent risks of disease and the role of reinfection*. *Epidemiol Infect* 1997; 119:183-201.

Sutherland I, Svandová E, Radhakrishna S. *The development of clinical tuberculosis following infection with tubercle bacilli*. 1. *A theoretical model of clinical tuberculosis following infection, linking data on the risk of tuberculous infection and the incidence of clinical tuberculosis in the Netherlands*. *Tubercle* 1982; 63:255-68.

Di Perri G, Cruciani M, Danzi MC, et al. *Nosocomial epidemic of active tuberculosis among HIV-infected patients*. *Lancet* 1989; 2:1502-4.

Edlin BR, Tokars JI, Grieco MH, et al. *An outbreak of multidrug-resistant tuberculosis among hospitalized patients with the acquired immunodeficiency syndrome*. *N Engl J Med* 1992; 326:1514-21.

Comstock GW, Livesay VT, Woolpert SF. *The prognosis of a positive tuberculin reaction in childhood and adolescence*. *Am J Epidemiol* 1974; 99:131-8.

Rouillon A, Perdrizet S, and Parrot R. *Transmission of tubercle bacilli: the effects of chemotherapy*. *Tubercle* 1976; 57:275-99.

Selwyn PA, Hartel D, Lewis VA, et al. *A prospective study of the risk of tuberculosis among intravenous drug users with human immunodeficiency virus infection*. *N Engl J Med* 1989; 320:545-50.

ten Dam HG. *Research on BCG vaccination*. *Adv Tuberc Res* 1984; 21:79-106.

Wells WF. *Aerodynamics of droplet nuclei*. En: *Airborne contagion and air hygiene*. Cambridge: Harvard University Press 1955:13-9.

Antonucci G, Girardi E, Raviglione MC, Ippolito G and the Gruppo Italiano di Studio Tubercolosi e AIDS (GISTA). *Risk factors for tuberculosis in HIV-infected persons. A prospective cohort study*. *J Am Med Assoc* 1995; 274:143-148.

## 2 RIESGO DE LA TRANSMISIÓN NOSOCOMIAL DE *M. TUBERCULOSIS* AL PERSONAL DE SALUD EN LOS PAÍSES CON RECURSOS LIMITADOS

### 2.1 Comprobación del riesgo nosocomial

Varios estudios en países industrializados han demostrado que el personal de salud y los estudiantes de medicina que entran en contacto con pacientes enfrentan un mayor riesgo de contraer la infección tuberculosa y padecer la enfermedad. No obstante, hasta hace poco tiempo, eran escasos los datos sobre el riesgo de infección y enfermedad tuberculosa para el personal de salud en condiciones de países con recursos limitados. En el **cuadro 2.1** se resume la información disponible.

### 2.2 ¿Quién está en riesgo?

La evaluación del riesgo ocupacional de tuberculosis para el personal de salud en países de recursos limitados puede complicarse por:

- la dificultad de recopilar datos sobre la incidencia de la tuberculosis entre el personal de salud
- alta prevalencia de infección y enfermedad por *M. tuberculosis* en los habitantes en general
- uso generalizado de la vacuna BCG, lo cual complica la interpretación de la prueba cutánea de la tuberculina
- dificultad de recabar datos de prevalencia de la infección por el VIH entre el personal de salud.

Se ha llevado a cabo una gama de investigaciones a fin de evaluar el riesgo de la tuberculosis activa o el riesgo de la infección medido por la positividad de la prueba cutánea de la tuberculina en trabajadores de salud y estudiantes en profesiones de la salud. Estos estudios (cuadro 2.1) se realizaron en diferentes países de África, Asia y América del Sur. Hasta la fecha, se ha documentado mayor riesgo en varios grupos de trabajadores sanitarios que incluyen, pero no limitado a, enfermeras, médicos, estudiantes de enfermería y de medicina y trabajadores de laboratorio. Las personas en riesgo incluyen a trabajadores sanitarios en establecimientos de diagnóstico y tratamiento de pacientes tuberculosos. El personal de salud con mayor permanencia en el empleo en contacto mas frecuente y directamente con los pacientes que todavía no son diagnosticados y sometidos a terapia, que trabajan en establecimientos sin medidas para el control de infecciones y que llevan a cabo procedimientos que inducen la tos en pacientes, se enfrentan a un mayor riesgo.

Varios otros factores pueden contribuir a la transmisión nosocomial de *M. tuberculosis* en países de recursos limitados. Estos incluyen factores económicos que pueden causar retrasos en pacientes que solicitan tratamiento o afectar la capacidad del sistema de salud para proporcionar diagnóstico y tratamiento oportunos y apropiados, demoras de diagnóstico y subestimación del riesgo por el personal de salud debido a concepciones erróneas acerca de la infección y protección de BCG anteriores. Por otra parte, es posible que se hospitalice a los pacientes innecesariamente y reciban atención en consultorios y pabellones sobrepoblados, con lo cual aumenta el riesgo de transmisión tanto para pacientes como para el personal de salud.

### 2.3 Conclusiones

Se ha documentado mayor riesgo de transmisión nosocomial en una variedad de centros asistenciales de países con recursos limitados. Diferentes factores contribuyen a la transmisión nosocomial. El mayor riesgo de transmisión ocurre cuando los pacientes persisten sin recibir diagnóstico y tratamiento. Por tanto, la clave para la reducción del riesgo nosocomial es el diagnóstico temprano y la iniciación inmediata del tratamiento de casos de tuberculosis.

**Cuadro 2.1 Infección o enfermedad ocupacional por *M. tuberculosis* notificada en el personal de salud de países de recursos limitados**

Estudio	Lugar	Período de estudio	Resultado de tuberculosis medido	Población	Resultados (tasas)
Harries et al.	Malawi	1993 1994	Enfermedad	Enfermeras (n=310)	Enfermera de sala de tuberculosos (13%) en comparación con otras enfermeras (3%)
Wilkinson et al.	Sudáfrica	1993 1995	Enfermedad	Personal de salud	15 casos de tuberculosis entre enfermeras. 1 caso de transmisión nosocomial documentado por RFLP.
Kassim et al.	Côte d'Ivoire	1996	Infección Enfermedad	Personal de salud (n=512)	Personal de salud en contacto con pacientes (70%) en comparación con otros miembros del personal de salud (45%) Personal de salud que trabajaba ≥1 año (80%) en comparación con personal de salud que trabajaba <1 año (61%) 2 trabajadores de salud con tuberculosis activa
Do et al.	Tailandia	1996	Infección Enfermedad	Personal de salud (n=911)	Personal de salud en contacto con pacientes (72%) en comparación con otros miembros del personal de salud (63%) Personal de salud que trabajaba ≥1 año (69%) en comparación con personal de salud que trabajaba <1 año (50%) 7 trabajadores de salud con tuberculosis activa
Garrett et al.	Brasil	1997	Infección	Personal de salud (n=542)	Personal de salud en contacto con pacientes (49%) en comparación con otros miembros del personal de salud (25%) Personal de salud del pabellón médico (51%) en comparación con otro personal de salud (27%)
Kritski et al.	Brasil	1994 1997	Conversión de prueba cutánea de la tuberculina	Personal de salud (n=351)	Personal de salud (8%) en comparación con la población en general (1%)
Perkins et al.	Brasil	1994	Infección	Estudiantes de medicina (n=411)	Estudiantes de aula (12%), estudiantes preclínicos (16%) y estudiantes clínicos (23%) en comparación con estudiantes de ingeniería (6%-9%)
Kritski et al.	Brasil	1997	Infección	Estudiantes de medicina (n=455)	Estudiantes de aula (2%), estudiantes preclínicos (6%) y estudiantes clínicos (16%) en comparación con estudiantes de ingeniería (4%-6%)

### Lecturas recomendadas

Aita J, Barrera L, Reniero A, et al. Hospital transmission of multidrug-resistant *Mycobacterium tuberculosis* in Rosario, Argentina. *Medicina* 1996; 56:48-50.

Harries AD, Maher D, Nunn P. Practical and affordable measures for the protection of health care workers from tuberculosis in low-income countries. *Bull World Health Organ* 1997; 75:477-89.

Harries AD, Karnenya A, Namarika D, et al. Delays in diagnosis and treatment of smear-positive tuberculosis and the incidence of tuberculosis in hospital nurses in Blantyre, Malawi. *Trans R Soc Trop Med Hyg* 1997; 91:15-17.

Raviglione MC, Snider DE, Kochi A. Global epidemiology of tuberculosis: morbidity and mortality of a worldwide epidemic. *J Am Med Assoc* 1995; 273:220-22.

Ritacco V, Di Lonardo M, Reniero A, et al. Nosocomial spread of human immunodeficiency virus-related multidrug-resistant tuberculosis in Buenos Aires. *J Infect Dis* 1997; 176:637-42.

Sepkowitz KA. Tuberculosis and the health care worker: a historical perspective. *Ann Intern Med* 1994; 120:71-79.

Wilkinson D, Crump J, Pillay M, Sturm AW. Nosocomial transmission of tuberculosis in Africa documented by restriction fragment length polymorphism. *Trans R Soc Trop Med Hyg* 1997; 91:318.

Muzzy de Souza GR, Cravo R, Figueira MM, et al. Tuberculin conversion among health care workers in a general hospital of Rio de Janeiro, Brazil. Final results. *Am J Respir Crit Care Med* 1998; 157:705.

Silva VMC, DeRiemer K, Oliveira J, et al. Medical students at risk of nosocomial transmission of *Mycobacterium tuberculosis*. *Int J Tuberc Lung Dis* 1998; 2(suppl):S387.

Do AN, Limpakarnjarat W, Uthavivoravit PLF, et al. Increased risk of *Mycobacterium tuberculosis* infection related to the occupational exposures of health care workers in Chiang Rai, Thailand. *Int J Tuberc Lung Dis* 1999; 3:377-81.

Alonso-Echanove J, Granich RM, Binkin NJ, Jarvis WR. Outbreak of tuberculosis among laboratory workers at a university hospital in Peru. 38th ICAAC, September 24-27, 1998, San Diego, California. Section I, LB-10.

Sidibé K, Zuber P, Wiktor SZ, et al. Tuberculin skin test reactivity among health care workers and level of exposure to tuberculosis patients in Abidjan, Côte d'Ivoire. *Int J Tub Lung Dis* 1997; 1(suppl):S103.



3

## INTRODUCCIÓN A LAS ESTRATEGIAS PARA EL CONTROL DE INFECCIONES

### 3.1 Estrategias para el control de infecciones

Hay tres niveles de medidas de control de infecciones: protección administrativa (de gestión), ambiental y respiratoria personal. Las medidas de control administrativas son los más importantes dado que los controles ambientales y la protección respiratoria personal no funcionarán ante la falta de medidas de control administrativas concretas. Cada nivel opera en un punto diferente en el proceso de transmisión:

- Las medidas de control administrativas reducen la exposición del trabajador sanitario y de pacientes.
- Las medidas de control ambientales reducen la concentración de núcleos de gotitas infecciosos.
- La protección respiratoria personal protege al personal de salud en áreas donde la concentración de núcleos de gotitas no puede ser reducida adecuadamente por medidas de control administrativas y ambientales.

**Primera prioridad**  
**Segunda prioridad**  
**Tercera prioridad**

**Medidas de control administrativas**  
**Medidas de control ambientales**  
**Protección respiratoria personal**

### 3.2 Medidas de control administrativas (de gestión)

El primer nivel de control y el más importante, es el uso de medidas de control administrativas para impedir la generación de núcleos de gotitas y por lo tanto **reducir la exposición del personal de salud y los pacientes a *M. tuberculosis***. En condiciones ideales, si puede eliminarse el riesgo de exposición, no se necesitan medidas de control adicionales. Lamentablemente, en términos generales no puede eliminarse el riesgo, pero puede reducirse significativamente con medidas administrativas adecuadas.

Las medidas administrativas importantes son el diagnóstico temprano de pacientes tuberculosos potencialmente infecciosos, la separación inmediata o aislamiento de pacientes con tuberculosis infecciosa y el inicio inmediato del tratamiento antituberculoso apropiado. Otras medidas importantes son la evaluación del riesgo de transmisión en el establecimiento, la elaboración de un plan de control de infecciones que detalle por escrito las medidas que deben tomarse en un establecimiento dado y la capacitación adecuada del personal de salud para poner en práctica el plan. Es esencial que se asigne responsabilidad a un individuo y se conceda autoridad para vigilar la ejecución del plan de control de infecciones. En el capítulo 4 se presentan medidas administrativas para los niveles de distrito y referencia más detalladamente.

### 3.3 Medidas de control ambientales

Habida cuenta de que generalmente no puede eliminarse la exposición a núcleos de gotitas infecciosos, diversos métodos de control ambientales pueden usarse en zonas de alto riesgo para **reducir la concentración de núcleos de gotitas en el aire**. Tales medidas incluyen maximizar la ventilación natural y controlar la dirección del

flujo de aire. Aunque muchas medidas de control ambientales requieren recursos que no están disponibles en la mayoría de las situaciones (por ejemplo, la mayoría de los establecimientos de salud a nivel de distrito), algunas (por ejemplo, abrir ventanas para aumentar la ventilación natural y usar ventiladores para controlar la dirección del flujo de aire) pueden ejecutarse en entornos de recursos limitados. Las medidas ambientales se tratan plenamente en el capítulo 5.

### 3.4 Protección respiratoria personal

Tanto a nivel distrital como de referencia deben realizarse esfuerzos para restringir las exposiciones del personal de salud y los pacientes a núcleos de gotitas infecciosas de tuberculosis mediante el uso de medidas de control administrativas y ambientales. En ambientes especializados de hospitales de referencia, el personal de salud pueden estar expuesto a núcleos de gotitas infecciosas durante procedimientos de provocación de la recolección del esputo, al tiempo que prestan atención a los pacientes en habitaciones de aislamiento para tuberculosis o en habitaciones ambulatorias con ventilación deficiente, y mientras realizan autopsias, broncoscopias u otros procedimientos que inducen tos o generan aerosoles. En estas circunstancias, la medida de control recomendada es la **protección del personal de salud de la inhalación de gotitas infecciosas** mediante el uso de los dispositivos respiratorios protectores personales diseñados para calzar sobre boca y nariz y no permitir el ingreso de partículas de tuberculosis infecciosa. El tipo de cubrebocas quirúrgicos comúnmente empleado por el personal de salud no filtra núcleos de gotitas infecciosas, aunque puede ser de cierta utilidad si se coloca en pacientes para prevenir la generación de dichos núcleos. Dispositivos respiratorios personales para los trabajadores de salud que filtran adecuadamente partículas infecciosas son más costosos que los cubrebocas quirúrgicos y son los menos eficaces de las tres medidas para el control de infecciones. No deben reemplazar medidas para el control de infecciones más eficaces y menos costosas. Por consiguiente, sólo deben usarse en entornos especializados (generalmente al nivel de referencia) cuando todas las otras medidas para el control de infecciones se han ejecutado plenamente ejecutadas (ver capítulo 6).

#### Lecturas recomendadas

Blumberg HM, Watkins DL, Berschling JD, et al. Preventing nosocomial transmission of tuberculosis. *Ann Intern Med* 1995; 122:658-63.

Centers for Disease Control and Prevention. Guidelines for preventing the transmission of *Mycobacterium tuberculosis* in health-care facilities, 1994. *Morb Mortal Wkly Rep* 1994; 43(RR13):1-132.

Harries AD, Maher D, Nunn P. Practical and affordable measures for the protection of health care workers from tuberculosis in low-income countries. *Bull World Health Org* 1997; 75:477-89.

Maloney SA, Pearson ML, Gordon MT, Del Castillo R, Boyle JF, Jarvis WR. Efficacy of control measures in preventing nosocomial transmission of multidrug-resistant tuberculosis in patients and health care workers. *Ann Intern Med* 1995; 122:90-5.

Wenger PR, Otten J, Breeden A, Orfas D, Beck-Sague CM, Jarvis WR. Control of nosocomial transmission of multidrug-resistant *Mycobacterium tuberculosis* among healthcare workers and HIV-infected patients. *Lancet* 1995; 345:235-40.

## MEDIDAS DE CONTROL ADMINISTRATIVAS

### 4.1 Medidas de control administrativas (de gestión)

La formulación de medidas de control administrativas de la tuberculosis debe tener prioridad sobre cualquier otra intervención para reducir la transmisión nosocomial de *M. tuberculosis*. Sin medidas de control administrativas eficaces, las medidas ambientales y la protección respiratoria personal tienen valor limitado.

Según se menciona en la introducción, la meta de las presentes normas es abordar el control de infecciones para dos niveles de establecimientos de asistencia sanitaria: distritales (hospitales regionales, dispensarios, centros de salud y hospitales) y de referencia (hospitales regionales, nacionales y universitarios). A pesar de que en la mayoría de las situaciones esta clasificación es válida, pueden presentarse algunas dificultades en la clasificación de algunos establecimientos de salud. Por ejemplo, un hospital de distrito en realidad puede ser muy grande, contar con servicios especializados y por consiguiente aproximarse más estrechamente a un establecimiento de asistencia sanitaria de nivel de referencia. Teniendo esto en cuenta, se presentan los elementos críticos de medidas de control administrativas de la tuberculosis para los dos niveles. Sin embargo, debe observarse que cada nivel sucesivo de control administrativo tiene en cuenta el nivel siguiente (por ejemplo, el nivel de referencia debe ejecutar las medidas sugeridas para el nivel distrital además de las medidas del nivel de referencia).

### 4.2 Nivel distrital

#### 4.2.1 Evaluación de los centros asistenciales en riesgo de transmisión de *M. tuberculosis*

Independientemente del tamaño del establecimiento de asistencia sanitaria, debe realizarse una evaluación del riesgo del personal de salud, con respecto a la infección por *M. tuberculosis*, como primer paso para mejorar el control de infecciones por tuberculosis. Debe evaluarse el riesgo de transmisión de *M. tuberculosis* para el establecimiento y las áreas en el establecimiento donde reciben atención los pacientes tuberculosos (por ejemplo, salas de examen, laboratorio, farmacia, áreas de espera, etc.).

No todas las áreas de un establecimiento están expuestas al mismo riesgo; un pabellón de medicina con pacientes con enfermedades respiratorias no diagnosticadas tiene probabilidades de presentar un mayor riesgo de exposición a la tuberculosis para el personal de salud y otros pacientes que un pabellón pediátrico o quirúrgico. En algunas situaciones, el riesgo en un pabellón médico puede ser mayor que en un pabellón de tuberculosis, donde los pacientes que reciben la terapia adecuada dejan de ser infecciosos rápidamente. Esta evaluación de riesgos debe considerar:

- el número de pacientes con tuberculosis infecciosa atendidos por año
  - en todo el establecimiento
  - en cada área específica;
- el tiempo que los pacientes con tuberculosis infecciosa se encuentran en el área;
- si se realizan en el área procedimientos especiales (por ejemplo, recolección de esputo) que aumentan el número de partículas infecciosas.

Los resultados de esta evaluación de riesgos orientarán la formulación del plan de control de infecciones, dado que las intervenciones deben centrarse inicialmente en esas áreas con mayor riesgo.

#### 4.2.2 *Plan de control de infecciones*

El próximo paso es redactar un plan de control de infecciones y obtener la aprobación de las autoridades apropiadas. Luego debe ejecutarse el plan de control de infecciones y supervisarse la observancia de sus recomendaciones. Juntos, el oficial distrital de control de la tuberculosis y el personal de salud del puesto sanitario o el director del consultorio deben asumir la responsabilidad de redactar y obtener la aprobación así como ejecutar y supervisar el plan de control de infecciones. Para establecimientos más grandes (por ejemplo, hospitales de distrito), puede formarse un comité pequeño con la responsabilidad de escribir y ejecutar el plan de control de infecciones. En ciertos entornos quizá no sea factible tener un plan de control de infecciones para la tuberculosis solamente. Por lo tanto, si el establecimiento ya cuenta con un comité para el control de infecciones; medidas apropiadas para el control de la tuberculosis podrían incluirse también con las medidas más generales para el control de las infecciones.

En general, el plan de control de infecciones debe incluir:

- identificación de áreas de riesgo
- evaluación de la tuberculosis entre el personal de salud (cuando sea factible)
- evaluación de la prevalencia de la infección por el VIH en la población de pacientes (cuando sea factible)
- evaluación de las necesidades de capacitación del personal de salud
- recomendaciones de medidas para el control de infecciones específicas para la zona
- cronograma y presupuesto (por ejemplo, costos de materiales y personal)

#### **ASOCIACIÓN PARA EL CONTROL DE INFECCIONES DE KENYA**

**En Kenya, la Asociación para el Control de Infecciones de este país recientemente fundada ha formulado un plan de control de infecciones genérico que se prevé ejecutar en cada establecimiento de salud en el país. Los elementos del plan de control de infecciones incluyen i) realizar el inventario del establecimiento; ii) establecer estructuras para el control de infecciones incluido el comité para tal fin, el equipo de control de infecciones, educación continua y el laboratorio, y iii) crear un sistema para el manejo de datos y de información (Infection Control Bulletin 998; 2:3-5).**

#### 4.2.3 *Adiestramiento del personal de salud*

El control de infecciones es eficaz sólo si todas las personas que trabajan en un establecimiento comprenden la importancia de las políticas de control de infecciones y su función en la ejecución. Como parte del adiestramiento, cada trabajador de salud debe recibir instrucción apropiada para su categoría de trabajo. En condiciones ideales, el adiestramiento debe realizarse antes de la asignación inicial, y los empleados deben estar expuestos a educación continua. El personal de salud que trabaja a nivel distrital debe recibir instrucción ininterrumpida por lo menos una vez al año en lo referente a:

- conceptos básicos de la transmisión y patogenia de *M. tuberculosis*;

- signos y síntomas de la tuberculosis;
- el mayor riesgo de tuberculosis en personas con infección por el VIH, y otras afecciones inmunosupresoras, que también están infectadas por *M. tuberculosis*;
- la importancia del **plan de control de infecciones** y la responsabilidad que cada trabajador de salud tiene que ejecutar y mantener prácticas de control de infecciones para reducir el riesgo de la transmisión de *M. tuberculosis*;
- los ambientes que tienen mayor riesgo de transmisión de *M. tuberculosis* (por ejemplo, salas de examen cerradas);
- medidas y prácticas de trabajo específicas para el control de infecciones que reducen la probabilidad de transmitir *M. tuberculosis*.

#### 4.2.4 Identificación y diagnóstico tempranos

La identificación inmediata de pacientes presuntamente tuberculosos es crítica a fin de iniciar el tratamiento, por lo tanto se reduce la exposición del personal de salud a pacientes con tuberculosis infecciosa. Se sospecha que un paciente que visita reiteradamente un establecimiento de salud sin obtener un diagnóstico correcto de tuberculosis o permanece en un pabellón nosocomial durante varios días o semanas antes del diagnóstico, puede por igual entrañar un riesgo para el personal de salud y los pacientes. La sospecha de tuberculosis debe ser alta en:

- pacientes con tos persistente (es decir  $\geq 3$  semanas)
- pacientes con otros síntomas compatibles con tuberculosis activa (por ejemplo, esputo con sangre, sudores durante la noche, fiebre o pérdida de peso).
- pacientes en quienes el riesgo de enfermedad tuberculosa es alto (por ejemplo, infección por el VIH, personas inmunocomprometidas)
- contactos con una persona aquejada de tuberculosis infecciosa.

Los pacientes presuntamente tuberculosos deben someterse a evaluación de diagnóstico inmediata. A fin de garantizar la evaluación de laboratorio inmediata, deben realizarse esfuerzos a fin de garantizar que el espécimen de esputo del paciente llegue al laboratorio de manera oportuna y los resultados se devuelvan con prontitud. El laboratorio que realiza frotis de bacilos ácido-alcohol resistentes (**BAAR**) debe contar con experiencia en:

- métodos de procesamiento de especímenes de esputo
- los aspectos administrativos del procesamiento de especímenes (por ejemplo, mantenimiento de registros, notificación, etc.)
- mantenimiento del control de la calidad de procedimientos de diagnóstico (por ejemplo, frotis del esputo de BAAR)
- asegurar suministros adecuados para el procesamiento de muestras de esputo

Es esencial que la recolección y la entrega de esputo al laboratorio se realice de manera oportuna. En condiciones ideales el personal de laboratorio debe estar disponible 7 días a la semana, de manera que puedan obtenerse frotis del esputo de **BAAR**, realizarse y leerse en el momento adecuado, y los resultados estar disponibles en las 24 horas posteriores a la recolección de especímenes. Si no es posible lograr la cobertura de laboratorio de 7 días, deben garantizarse al menos seis días.

#### 4.2.5 Educación de los pacientes

Se debe informar a los pacientes acerca de la transmisión de *M. tuberculosis* y la importancia de la **etiqueta para la tos**, es decir, a fin de reducir al mínimo la generación de núcleos de gotitas infecciosas, se debe instruir a los pacientes con tos a que volteen la cabeza y cubran la boca y la nariz con sus manos y preferentemente con una tela o papel tisú al toser. Si los pacientes no tienen una tela o papel tisú, la institución debe suministrarlo. Se deben colocar carteles que destaquen la etiqueta para la tos en áreas de espera.

#### 4.2.6 Recolección de esputo

La obtención de esputo siempre debe hacerse **fuera (ambiente abierto) y lejos de otras personas**, no en habitaciones pequeñas como baños u otras áreas cerradas. Cuando no es posible la recolección de esputo en el exterior, debe realizarse sólo en áreas bien ventiladas donde es bajo el riesgo de exposición del personal de salud y otros pacientes.

#### 4.2.7 Triage y evaluación de los pacientes presuntamente tuberculosos en locales de atención ambulatoria

La evaluación de pacientes ambulatorios y el manejo de pacientes tuberculosos potencialmente infecciosos es una medida importante para el control de la tuberculosis porque puede reducir potencialmente la exposición del personal de salud y los pacientes hospitalizados a pacientes con tuberculosis infecciosa. Los puestos de salud, los consultorios, y los consultorios hospitalarios pueden desempeñar una función importante en el tratamiento ambulatorio de estos pacientes. En ambientes de atención ambulatoria:

- las áreas de espera de pacientes deben ser abiertas y bien ventiladas; cuando las condiciones climáticas lo permiten, se recomiendan albergues al aire libre con un techo para proteger a los pacientes del sol y la lluvia
- se deben identificar pacientes que pueden tener tuberculosis infecciosa y enviarse a consultorios o áreas de espera separadas
- debe evitarse la colocación de pacientes tuberculosos potencialmente infecciosos en áreas de espera con otros pacientes sin tuberculosis, especialmente aquellos inmunocomprometidos (por ejemplo, SIDA) o pacientes pediátricos
- personas con tos durante  $\geq 3$  semanas deben sospecharse de padecer tuberculosis. Si no puede establecerse un área de espera separada para ellos, debe considerarse la prestación de **servicio prioritario** acelerado a fin de disminuir el riesgo de exposición para otros pacientes y el personal de salud. En otras palabras, estos pacientes deben trasladarse al principio de la cola para recibir atención rápidamente y reducir el tiempo que otros pacientes están expuestos a ellos
- solo se debe permitir que ingrese un paciente por vez a la sala de examen a fin de disminuir la posibilidad de transmisión de *M. tuberculosis* a otros pacientes

**Para pacientes tuberculosos, debe iniciarse el tratamiento con celeridad en conformidad con normas establecidas de política esbozadas por el Programa Nacional contra la Tuberculosis.**

Se debe considerar tener clínicas para tuberculosis, especialmente en el momento de la evaluación de diagnóstico, antes de comenzar el tratamiento, en las horas en que el consultorio está menos congestionado (por ejemplo, durante las tardes).

#### 4.2.8 *Reducción de la exposición en el laboratorio*

Para niveles distritales que realizan microscopía de frotis de esputo:

- el acceso al laboratorio debe estar estrictamente restringido al personal de salud esencial
- la recolección de esputo no debe realizarse en el área de laboratorio
- se debe utilizar una ventanilla para entregar los especímenes de esputo

Después de la toma de esputo en áreas apropiadas, el manejo de los envases de la muestra y la realización de frotis presentan riesgo bajo para el personal de salud (excluyendo la rotura que podría producir un aerosol). Para más información, sírvase consultar el capítulo 7 y la publicación de la OMS “*Los servicios de laboratorio en el control de la tuberculosis*” y la publicación de la IUATLD, *The public health service national tuberculosis reference laboratory network and the national laboratory network. Minimum requirements, role and operation in a low-income country*” [El laboratorio nacional de referencia de tuberculosis y la red de laboratorios nacionales del servicio de salud pública. Requisitos mínimos, función y operación en un país de ingreso bajo] (ver referencias).

#### 4.2.9 *Evaluación de las intervenciones de control de infecciones*

En un puesto de salud u hospital de distrito puede ser difícil detectar un cambio en las tasas de tuberculosis entre el personal de salud después de la aplicación de medidas de control debido a 1) los intervalos prolongados que a menudo ocurren entre la infección y la enfermedad y 2) el número bajo de personal de salud que trabaja en el establecimiento. Sin embargo, es generalmente posible vigilar la ejecución de las intervenciones mediante supervisión periódica de las medidas esbozadas en el **plan de control de infecciones**. No obstante, el establecimiento de vigilancia de tasas de tuberculosis activa entre el personal de salud en el distrito puede proporcionar un medio útil de evaluación, aunque la relación compleja entre infección y aparición de enfermedades así como otros factores como tasas altas del VIH pueden complicar la interpretación de tendencias.

Una manera de evaluar la repercusión de prácticas en curso de control de infecciones es examinar los registros médicos de una muestra de los pacientes tuberculosos atendidos en el establecimiento. La evaluación de medidas de resultado luego puede utilizarse para identificar las áreas que requieren mejoras. Las medidas que pueden examinarse incluyen:

- intervalo temporal entre la sospecha de tuberculosis y la solicitud de esputo para frotis de **BAAR**
- intervalo temporal entre la solicitud y la recogida del esputo
- intervalo temporal entre el examen del frotis y la presentación de los resultados
- intervalo temporal entre la devolución de los resultados del examen de laboratorio y el inicio del tratamiento

Retrasos innecesarios en cualquiera de estos puntos puede incrementar la transmisión nosocomial.

### 4.3 Nivel de referencia

Habida cuenta de que el hospital de asistencia sanitaria del nivel de referencia es generalmente más grande, presta servicio a un mayor número de pacientes y tiene más recursos, se necesitan medidas administrativas de control de infecciones adicionales a las propuestas para los establecimientos de nivel distrital. Las recomendaciones para medidas del nivel distrital esbozadas anteriormente también se aplican a establecimientos del nivel de referencia. Específicamente, **medidas referentes al plan de control de infecciones, capacitación de personal de salud, educación de pacientes, recogida de esputo, triaje y evaluación de pacientes sospechados de tuberculosis en entornos de atención ambulatoria y reducción de la exposición en el laboratorio, son similares para ambos niveles.** Se detallan a continuación varias medidas adicionales aplicables al nivel de referencia así como recomendaciones específicas para algunas de las secciones ya cubiertas para el nivel distrital.

#### 4.3.1 Evaluación de ambientes en riesgo de transmisión para *M. tuberculosis*

Al nivel de referencia, la evaluación del riesgo del personal de salud de exposición a *M. tuberculosis* debe realizarse en locales tanto de hospitalización como de atención ambulatoria. El riesgo de transmisión de *M. tuberculosis* debe evaluarse para todo el hospital y para áreas específicas en el establecimiento donde los pacientes tuberculosos quizá reciban atención (por ejemplo, salas de examen, pabellones médicos, pabellones para VIH, departamentos de radiología, urgencias, centro de broncoscopia, salas de espirometría, etc.) o en lugares en los que el personal de salud estaría en riesgo de otro modo (por ejemplo, en laboratorios, centros de autopsia, etc.). Según se esboza en 4.1.2., esta información debe emplearse para elaborar un **plan de control de infecciones**, con intervenciones centradas inicialmente en esas áreas con mayor riesgo.

#### 4.3.2 Identificación y diagnóstico tempranos

Además de las medidas esbozadas a nivel distrital, puede ser útil en establecimientos de referencia con un alto volumen de hospitalizaciones nombrar a un responsable del pabellón para la tos. Ante la falta de tal persona, es esencial establecer un método para comunicación rápida de los resultados del frotis de esputo del personal de laboratorio a los clínicos.

##### RESPONSABLES DEL PABELLÓN PARA LA TOS

En Blantyre, Malawi, se ha puesto en marcha un enfoque innovador encaminado a asegurar la evaluación y el diagnóstico inmediatos de pacientes presuntamente tuberculosos. A fin de evitar retrasos, se ha contratado un responsable del pabellón para la tos, que es responsable de recolectar el esputo, garantizar el transporte rápido de los especímenes al laboratorio y entregar los resultados al equipo médico del pabellón. Con capacitación, el responsable del pabellón para la tos también puede ser útil en la identificación de pacientes que necesitan evaluación (por ejemplo, tosedores crónicos) y ayudar a hacer cumplir las políticas para el control de infecciones de tuberculosis.

### 4.3.3 *Alentar el tratamiento ambulatorio de la tuberculosis*

Uno de los medios más eficaces para reducir el riesgo de la transmisión nosocomial de *M. tuberculosis* al nivel de referencia es evitar la hospitalización si fuera posible y **tratar a los pacientes tuberculosos en el ambiente de la atención ambulatoria (ver sección 4.2.7)**. Muchos pacientes pueden tratarse completamente como pacientes ambulatorios, de ese modo se evita la hospitalización y el riesgo de exponer a otros pacientes y el personal de salud. Se puede dar el alta a otros pacientes para que reciban **atención ambulatoria** después de una hospitalización inicial corta. Si se recurre a la hospitalización, los pacientes deben reevaluarse con frecuencia para egreso posible con continuación de la terapia en calidad de pacientes ambulatorios. Además, la planificación de egresos para el seguimiento de pacientes y la continuación de la terapia deben llevarse a cabo según las recomendaciones del Plan Nacional contra la Tuberculosis.

#### TRATAMIENTO DE LOS PACIENTES TUBERCULOSOS

Cuando se ha tomado una decisión de tratar al paciente, deben usarse regímenes racionales, de utilidad comprobada, recomendados por el Plan Nacional contra la Tuberculosis. Es esencial que el personal de enfermería observe y ayude a pacientes cuando ingieren los medicamentos. Es mucha la documentación que indica que numerosos pacientes no pueden tomar los medicamentos, por diversas razones, a menos que se observe directamente el tratamiento. Aunque la observación directa se hace en general en forma ambulatoria, es esencial también que se observen directamente todas las dosis de medicamentos antituberculosos administrados a pacientes hospitalizados. Nunca deben dejarse los medicamentos antituberculosos en la habitación o a la cabecera de la cama de los pacientes para que se ingieran posteriormente.

Para pacientes tuberculosos, el tratamiento debe iniciarse con prontitud en conformidad con las normas establecidas de políticas esbozadas en el Plan Nacional contra la Tuberculosis. Es de suma importancia garantizar planes prácticos y razonables para continuación y finalización del tratamiento después del alta hospitalario. En muchos locales, una gran parte de pacientes que han comenzado un tratamiento antituberculoso en hospitales no finalizan el tratamiento y muchos se readmiten, una vez más infecciosos. Esto origina riesgos innecesarios de transmisión adicional de la tuberculosis. Cada paciente que sale del hospital con tratamiento antituberculoso debe establecer una cita para recibir atención de seguimiento e, idealmente, se debe asignar a un funcionario nosocomial la responsabilidad individual de asegurar que al menos se mantenga la primera cita para atención ambulatoria.

Para el tratamiento ambulatorio, se debe considerar la realización de clínicas para tuberculosis, especialmente aquellas que incluyen seguimiento corriente, durante horas cuando el consultorio está menos congestionado (por ejemplo, durante las tardes). Sin embargo, deben tomarse los recaudos para que el tratamiento de los pacientes tuberculosos sea conveniente para el paciente. De otro modo, los pacientes pueden discontinuar el tratamiento prematuramente, tornarse infecciosos nuevamente y readmitirse al establecimiento. El tratamiento ambulatorio debe ser observado directamente por un individuo que es accesible y aceptable para el paciente y responsable ante el sistema de salud. Los trabajadores de salud, voluntarios comunitarios y otros, pueden ser observadores eficaces del tratamiento. La observación del tratamiento por miembros de la familia es a menudo insatisfactoria. Cada dosis de tratamiento antituberculoso debe observarse directamente en una situación ideal; esto es particularmente importante en la fase intensiva del tratamiento y cuando se utiliza rifampicina.

#### 4.3.4 *Tratamiento hospitalario: normas de separación y de aislamiento*

En condiciones ideales, los pacientes con tuberculosis infecciosa deben aislarse de otros pacientes de manera que otros no estén expuestos a los núcleos de gotitas infecciosas que generan. En lugares donde no existen establecimientos separados para **pacientes tuberculosos**, esto es a menudo difícil de lograr, porque generalmente requiere medidas de control ambientales complejas y costosas. Sin embargo, la separación de los **pacientes tuberculosos** de otros, es generalmente mucho menos costosa que el aislamiento y puede contribuir potencialmente a la reducción de la transmisión nosocomial. Al nivel de referencia, se debe hacer un intento a fin de:

- limitar el número de áreas en el establecimiento donde puede ocurrir la exposición a **pacientes tuberculosos** potencialmente infecciosos

establecer pabellones, áreas o habitaciones separados para pacientes con tuberculosis infecciosa presuntos o confirmados. Si fuera posible, estos pabellones o áreas deben ubicarse lejos de los pabellones con pacientes no tuberculosos, especialmente pabellones con pacientes de alto riesgo (por ejemplo, pacientes pediátricos, con inmunosupresión, etc.). En condiciones ideales, deben encontrarse en edificios separados

La disposición óptima en un establecimiento de salud más grande incluiría tres pabellones, alojados en edificios separados si fuera posible:

- un pabellón médico sin casos sospechosos de tuberculosis
- un pabellón para casos confirmados de tuberculosis (sólo pacientes bajo terapia para el tratamiento de la tuberculosis)
- un pabellón de casos sospechosos de tuberculosis infecciosas (es decir, pacientes con tos crónica u otros síntomas de tuberculosis pulmonar cuyo diagnóstico aun no se ha confirmado). Las estadias en este pabellón deben reducirse al mínimo porque aquellos que no padecen tuberculosis enfrentarían el riesgo de infección en tal ambiente.

Finalmente y menos eficaz, si sólo un pabellón está disponible, puede establecerse otra área dentro del pabellón para los **pacientes tuberculosos** (preferentemente en una sección con mejor ventilación). Independientemente de la disposición que se utilice, los pacientes con tuberculosis deben estar físicamente separados de aquellos sin la enfermedad y los pabellones deben tener buena ventilación. Como mínimo, las ventanas de paredes opuestas deben mantenerse abiertas siempre que fuera posible para asegurar ventilación cruzada óptima. La dirección del flujo de aire siempre debe alejarse de los pacientes no infectados (ver capítulo 5).

**La dificultad de asegurar la separación eficaz de los pacientes refuerza la necesidad de evitar el ingreso al hospital, o rápidamente dar el alta a los pacientes, con sospecha de tuberculosis confirmada.**

#### 4.3.5 *El aislamiento y la tuberculosis con farmacoresistencia múltiple*

En general, los pacientes con tuberculosis multirresistente requieren manejo especializado en un centro de referencia. Debido al período prolongado que tales pacientes son infecciosos y el riesgo consiguiente mayor de transmisión nosocomial, siempre que fuera posible, los pacientes que se sospechan con

tuberculosis MDR deben colocarse en otra área o edificio del establecimiento, preferentemente en salas de pacientes individuales bien ventiladas donde es mínima la posibilidad de contacto con otros pacientes que no tienen tuberculosis o no tienen tuberculosis con MDR. Si esto no es factible y hay un gran número de pacientes en quienes se sospecha la presencia de tuberculosis con MDR, entonces debe establecerse un pabellón o área de un pabellón para tuberculosis con MDR. Debe reconocerse que en muchos casos es imposible predecir o detectar la tuberculosis con MDR, y en muchos países esta información nunca está disponible.

#### TUBERCULOSIS CON MDR Y EL VIH

Es esencial que los pacientes con tuberculosis con MDR se separen de pacientes infectados por el VIH sin tuberculosis con MDR. En muchos países, los brotes de tuberculosis con MDR se han propagado muy rápidamente en pabellones para pacientes con el SIDA.

#### 4.3.6 *Hacer cumplir las normas de aislamiento*

Deben aplicarse estrictamente las políticas de aislamiento:

- Salvo cuando los pacientes de tuberculosis infecciosa deben someterse a procedimientos de diagnóstico esenciales fuera de sus habitaciones, no se les debe permitir que abandonen sus habitaciones o deambulen por los predios del nosocomio (una zona externa designada para pacientes con tuberculosis infecciosa presunta o confirmada puede utilizarse para obtener aire fresco y realizar ejercicios)
- un cubrebocas quirúrgico desechable debe colocarse en **pacientes tuberculosos** infecciosos y sospechosos cuando dejan las áreas de aislamiento (es decir, para un procedimiento médicamente esencial o examen de diagnóstico).
- si fuera posible, las horas de visita deben realizarse en área designada al aire libre

#### 4.3.7 *Suspensión del aislamiento*

Los pacientes en el área de aislamiento o separación deben reevaluarse con frecuencia a fin de determinar si aún es necesario el aislamiento. En lugares donde la tuberculosis con MDR es poco común, los pacientes con diagnóstico de tuberculosis pulmonar y esputo positivo pueden considerarse no infecciosos y aptos para la transferencia del aislamiento o el alta hospitalaria para el tratamiento ambulatorio sólo cuando se satisfacen dos criterios:

- han recibido quimioterapia antituberculosa apropiada directamente observada durante un mínimo de dos semanas

y

- han demostrado mejoría clínica.

Los pacientes que padecen tuberculosis con MDR pueden seguir siendo infecciosos durante períodos prolongados, y la discontinuidad del aislamiento después de dos semanas podría contribuir a brotes nosocomiales de tuberculosis con MDR. En hospitales o zonas geográficas conocidas por poseer una tasa alta de tuberculosis con MDR, se debe considerar agregar la negatividad del frotis de esputo a los criterios antes mencionados.

#### 4.3.8 *Evaluación de las intervenciones de control de infecciones*

En muchos hospitales de referencia, la vigilancia de la tuberculosis entre el personal de salud para evaluar la eficacia del control de infecciones tal vez no sea práctica. Sin embargo, el monitoreo de la ejecución de las intervenciones debe realizarse de manera corriente (ver sección 4.1.9).

#### 4.3.9 *Vigilancia de la enfermedad o infección tuberculosa entre el personal de salud*

El personal de salud debe recibir formación acerca de los signos y los síntomas de la tuberculosis si estos se presentan, e instrucción para informar con prontitud para la evaluación. Puede considerarse al tamizaje activo de síntomas periódicamente si lo permiten los recursos, con evaluación adicional de aquellos que tienen síntomas compatibles con la tuberculosis. En establecimientos de referencia más grandes, debe considerarse la recolección de datos sobre el número del personal de salud del establecimiento diagnosticado con tuberculosis en un registro de tuberculosis **específico para el personal**. La vigilancia debe incluir información acerca de los principales factores de riesgo:

- lugar de trabajo (por ejemplo, consultorio de **atención ambulatoria**, pabellón médico etc.)
- ocupación (enfermera, auxiliar de enfermería, médico, auxiliar de limpieza, etc.)
- antecedentes de exposición reciente a **pacientes tuberculosos** en el trabajo o fuera del lugar de trabajo
- antecedentes de tratamiento para la tuberculosis
- antecedentes de pruebas y resultados del VIH.

Las radiografías de tórax se utilizan en algunos países para evaluar periódicamente al personal de salud para la tuberculosis. Sin embargo, las radiografías son costosas e ineficientes dado que el resultado es generalmente muy bajo. En cambio, el tamizaje activo para la identificación de síntomas de la tuberculosis puede ser más eficaz en función de los costos.

El tamizaje con prueba cutánea de la tuberculina para el **personal de salud**:

- requiere muchos recursos
- produce resultados que pueden ser difíciles de interpretar en lugares donde el uso de la vacuna BCG es común
- sólo debe usarse en el contexto de un estudio de investigación o en lugares donde se ofrece terapia preventiva

#### CONFIDENCIALIDAD

El mantenimiento de la confidencialidad de los pacientes es un componente clave para prevenir *M. tuberculosis* nosocomial entre el personal de salud. En el caso de estos trabajadores, la confidencialidad significa que sólo ellos mismos, el médico y el personal que participa directamente en su atención médica tienen información sobre su estado médico. El personal de salud tal vez tema que se le diagnostique tuberculosis, dada la preocupación de que se entere el resto del personal y la comunidad. Esto retardará el diagnóstico y el tratamiento que puede conducir a la transmisión nosocomial. Las políticas punitivas en lo referente a la tuberculosis en el personal de salud (por ejemplo, suspensión con pago reducido, falta a la cláusula de confidencialidad, etc.) deben evitarse para reducir prácticas que retardan el diagnóstico y el tratamiento. La confidencialidad también debe garantizarse para asesoramiento y pruebas para el VIH.

#### 4.4 Áreas y temas especiales

Además de los pabellones y los consultorios de atención ambulatoria, hay varios ambientes donde puede incrementarse el riesgo de transmisión de la tuberculosis al personal de salud y los pacientes. Por otra parte, se debe considerar especialmente la reducción de la transmisión nosocomial de la tuberculosis en ambientes donde los pacientes, el personal de salud, o ambos padecen infección por el VIH.

##### 4.4.1 Radiología

Los departamentos de radiología en los establecimientos del nivel de referencia a menudo prestan servicios a una variedad de pacientes, muchos de los cuales, pueden estar en riesgo particularmente alto de tuberculosis en caso de que se infecten por *M. tuberculosis* (por ejemplo, niños pequeños o pacientes inmunocomprometidos). Por consiguiente, los departamentos de radiología deben intentar:

- programar las radiografías de tórax para los pacientes hospitalizados con tuberculosis infecciosa o presunta para horarios con menos actividad, como el final de la tarde
- suministrar a pacientes con tos un cubrebocas quirúrgico para que usen; proporcionar alternativamente pañuelos de papel tisú o tela
- prestar servicio prioritario acelerado a **pacientes tuberculosos** potencialmente infecciosos para reducir al mínimo el período de tiempo de permanencia en el departamento
- restringir el acceso al centro de radiología durante las horas de funcionamiento a pacientes y personal esencial solamente (por ejemplo, colocar afiches, hacer cumplir las políticas).
- emplear la habitación con la mejor ventilación para observar a los **pacientes tuberculosos** potencialmente infecciosos.

#### LAS COLAS

En muchos establecimientos, hay cientos de pacientes que esperan recibir atención todos los días. A menudo los pasillos y las áreas de espera están abarrotados de pacientes, sus familiares y el personal de salud. Debido a la alta demanda, a menudo hay colas frente a diversos departamentos (por ejemplo, radiología, farmacia, consulta externa, etc.). Dado que las personas no quieren perder su lugar en la cola, con frecuencia necesitan amontonarse para asegurarse de que otros no “se adelanten”. El personal de salud debe asumir la responsabilidad de ayudar a aliviar la tensión de la espera en la cola y también reducir el riesgo de transmisión nosocomial de *M. tuberculosis*. Una manera de lograr tal objetivo es usar un sistema de números. Se pueden entregar números a los pacientes según el orden de llegada, y luego solicitarles que esperen fuera o en un área mejor ventilada hasta que se llame su número.

##### 4.4.2 Procedimientos para fomentar la producción de esputo y provocar la tos

Los procedimientos para provocar la tos (por ejemplo, estimulación de la producción de esputo o broncoscopia) deben llevarse a cabo sólo cuando sea absolutamente necesario en pacientes que pueden padecer tuberculosis. El fomento de la producción de esputo sólo debe hacerse si el paciente no puede producir un espécimen adecuado sin inducción. Asimismo, la broncoscopia debe usarse como último recurso después de que se hayan tomado otras medidas de diagnóstico menos peligrosas. Debe

evitarse la broncoscopía en pacientes con un diagnóstico establecido de tuberculosis. Las medidas administrativas en tales ambientes son esenciales, aunque debe considerarse concretamente la implantación de medidas ambientales y la protección respiratoria personal, según se describe en los capítulos 5 y 6.

#### 4.4.3 Salas quirúrgicas y salas de autopsia

Los centros quirúrgicos y de autopsia a menudo tienen ventilación deficiente y pueden representar un riesgo considerable de infección por *M. tuberculosis* para el personal de salud si se realizan procedimientos en **pacientes tuberculosos**. En general, debe aplazarse la operación quirúrgica electiva en **pacientes tuberculosos** potencialmente infecciosos. Se deben realizar esfuerzos a fin de establecer medidas de control ambientales adecuadas (capítulo 5). Además, la protección respiratoria personal debe ser utilizada por todo el personal que trabaja en la sala de operaciones o el centro de autopsia, cuando se realizan procedimientos en pacientes sospechosos o confirmados con tuberculosis (capítulo 6).

#### 4.4.4 Áreas de cuidados intensivos

Las áreas de cuidados intensivos también pueden ser áreas de alto riesgo, especialmente cuando se intuba a **pacientes tuberculosos** potencialmente infecciosos:

- la intubación y el manejo de las vías respiratorias de un paciente (por ejemplo, aspiración) pueden crear aerosoles
- las unidades de cuidados intensivos son a menudo pequeñas y mal ventiladas.

Para disminuir el riesgo de transmisión nosocomial de la tuberculosis:

- evite la intubación en **pacientes tuberculosos** potencialmente infecciosos
- “piense en la tuberculosis” en pacientes de cuidados intensivos
- mejore la ventilación en salas de cuidados intensivos (ver capítulo 5)
- use protección respiratoria personal para procedimientos que probablemente creen aerosoles en pacientes tuberculosos potencialmente infecciosos.

#### 4.4.5 Inmunosupresión y tuberculosis

El personal de salud así como los pacientes inmunosuprimidos se enfrentan a un riesgo mayor de:

- reactivación de infección tuberculosa anterior.

Los **pacientes con tuberculosis** infecciosa presunta o confirmada plantean una amenaza especial para otros pacientes y el personal de salud inmunosuprimidos. Por consiguiente, es especialmente importante prevenir la exposición de los trabajadores de salud inmunocomprometidos a pacientes que se sabe o sospecha que padecen tuberculosis, particularmente tuberculosis con MDR. Han ocurrido brotes graves de tuberculosis con MDR entre pacientes inmunocomprometidos y el personal de salud expuesto a pacientes tuberculosos con MDR infecciosos. Se deben brindar oportunidades a trabajadores sanitarios inmunocomprometidos de trabajar en áreas con un riesgo menor de exposición a *M. tuberculosis*. En la mayoría de las zonas del mundo, la tuberculosis debe considerarse firmemente como parte del diagnóstico diferencial para el personal de salud

inmunocomprometido con quejas sobre problemas respiratorios. El personal de salud inmunocomprometido que se sospecha padece tuberculosis, debe evaluarse y tratarse con prontitud, preferentemente en forma ambulatoria. Del mismo modo que para el personal de salud, deben separarse del trabajo hasta que se descarte la infectividad o tengan baciloscopia negativa.

#### Cuadro 4.1. Medidas administrativas de control de infecciones para los establecimientos de asistencia sanitaria del nivel distrital y de referencia

MEDIDAS DEL NIVEL DISTRITAL (puestos de socorro, dispensarios, centros de salud y hospitales)	MEDIDAS DEL NIVEL DE REFERENCIA Estas medidas <u>adicionales</u> se aplican a establecimientos del nivel de referencia
<p>Evaluación de ambientes con riesgo de infección por <i>M. tuberculosis</i></p> <p>Plan de control de infecciones</p> <p>Adiestramiento del <b>personal de salud</b></p> <p>Identificación y diagnóstico inmediatos</p> <p>Educación de pacientes</p> <p>Recolección de esputo</p> <p>Triage y evaluación de los pacientes <b>presuntamente tuberculosos</b> en el puesto de salud o consultorio</p> <p>Reducción de la exposición en el laboratorio</p> <p>Evaluación de las intervenciones de controles de infecciones</p>	<p>Propiciar el <b>tratamiento ambulatorio de la tuberculosis</b></p> <p><b>Políticas para el tratamiento hospitalario</b> y el aislamiento</p> <p>Aislamiento de la tuberculosis con farmacoresistencia múltiple (MDR)</p> <p>Hacer cumplir las políticas de aislamiento</p> <p>Políticas específicas para la suspensión del aislamiento</p> <p>Evaluación de intervenciones de control de infecciones</p> <p>Vigilancia para la enfermedad y la infección de tuberculosis entre el personal de salud</p> <p><b>Áreas y temas especiales en el control de infecciones</b></p> <p>Radiología</p> <p>Procedimientos para la recolección de esputo y que provocan tos</p> <p>Centros quirúrgicos, áreas de cuidados intensivos</p> <p>Inmunosupresión y tuberculosis</p>

### *Lecturas recomendadas*

*Centros de Control y Prevención de Enfermedades. Normas para la prevención de la transmisión de Mycobacterium tuberculosis en establecimientos de asistencia sanitaria, 1994. Morb Mortal Wkly Rep 1994; 43(RR13):1-132*

*Harries AD, Maher D, Nunn P. Practical and affordable measures for the protection of health care workers from tuberculosis in low-income countries. Bull World Health Organ 1997; 75:477-89.*

*Pablos-Mendez A, Raviglione MC, Laszlo A, et al. Global surveillance for antituberculosis-drug resistance, 1994-1997. N Engl J Med 1998; 338:1641-9.*

*Ritacco V, Di Lonardo M, Reniero A, et al. Nosocomial spread of human immunodeficiency virus-related multidrug-resistant tuberculosis in Buenos Aires. J Infect Dis 1997; 176:637-42.*

*Brooks SM, Lassiter NL, Young EC. A pilot study concerning the infection risk of sputum positive tuberculosis on chemotherapy. Am Rev Respir Dis 1973; 108:799-804.*

*World Health Organization. Communicable Diseases Prevention and Control. Laboratory Services in Tuberculosis Control. Edition 1. Ginebra: Organización Mundial de la Salud, 1998.*

*Rieder HL, Chonde TM, Myking H, Urbanczik R, Laszlo A, Kim SJ, et al. The Public health service national tuberculosis reference laboratory and the national laboratory network. Minimum requirements, role and operation in a low-income country. Edition 1. Paris: International Union Against Tuberculosis and Lung Disease, 1998.*

5

## MEDIDAS DE CONTROL AMBIENTALES

### 5.1 Observaciones generales

Las medidas de control ambientales son la segunda línea de defensa para la prevención de la transmisión nosocomial de *M. tuberculosis* al personal de salud. Ante medidas de control administrativas inadecuadas, las medidas ambientales **no eliminarán** el riesgo. Aunque algunas medidas de control ambientales no requieren una gran erogación de recursos, muchos son costosos y técnicamente complejos. Por consiguiente, la mayoría de las siguientes medidas recomendadas son más apropiadas para hospitales de referencia con recursos adecuados. Cuando se emplean conjuntamente con medidas de control administrativas (por ejemplo, triaje, diagnóstico y tratamiento inmediatos de pacientes con tuberculosis infecciosa), medidas de control ambientales pueden usarse eficazmente para reducir la concentración de núcleos de gotitas infecciosas a los cuales pueden estar expuestos el personal de salud o pacientes.

### 5.2 Medidas de control ambientales

Una variedad de medidas de control ambientales simples a complejas pueden usarse para reducir el número de núcleos de gotitas infecciosas aerosolizadas en el ambiente de trabajo:

- la técnica más sencilla y menos costosa es eliminar y diluir el aire de las áreas de pacientes tuberculosos lejos de pacientes sin tuberculosis al maximizar la ventilación natural mediante ventanas abiertas
- métodos más complejos y costosos que incluyen el uso de ventilación mecánica (por ejemplo, ventiladores de ventana, sistemas de ventilación por extracción, etc.) en habitaciones de aislamiento o pabellones para producir presión negativa e impedir que el aire contaminado escape a pasillos y otras áreas circundantes
- métodos adicionales complejos y costosos incluyen filtración del aire para extraer partículas infecciosas y radiación ultravioleta germicida (RUVG) para eliminar los bacilos de *M. tuberculosis*

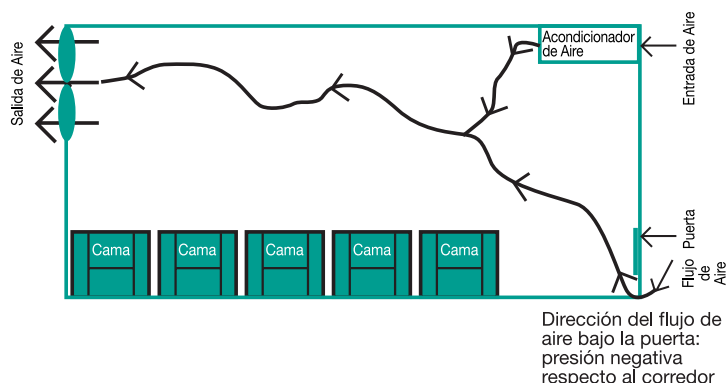
El diseño del establecimiento, el clima de la zona, el tipo de población de pacientes servida, el número de pacientes tuberculosos atendidos en el establecimiento y los recursos disponibles determinarán el tipo de medidas de control ambientales para cada establecimiento. A fin de maximizar el beneficio, los esfuerzos para mejorar la ventilación deben incluir la consulta con un experto en control ambiental. Independientemente de las medidas de control ambientales en vigencia, debe evaluarse regularmente su funcionamiento adecuado.

### 5.3 Tipos de ventilación

La ventilación es el movimiento de aire para lograr la dilución y el intercambio del aire en una zona específica. Este proceso reduce la concentración de núcleos aerosolizados de gotitas. A fin de reducir el riesgo nosocomial, la situación más ideal sería una en la que el aire fresco se introduce constantemente a una habitación y el aire contaminado se extrae al exterior, de tal manera que se cambia

el aire en la habitación varias veces por hora (**figura 1**). La manera más común para establecer tal ventilación es mediante el uso de ventilación de presión negativa, por la cual una habitación se mantiene a presión negativa en relación con la zona circundante y el aire se ingresa a la habitación desde el corredor y se extrae directamente hacia fuera. No obstante, el establecimiento de tales habitaciones puede ser sumamente costoso y el equipo necesario requiere mantenimiento continuo. En la mayoría de los lugares es más factible el uso de ventilación natural o de ventilación mecánica donde el movimiento del aire se facilita mediante el uso de ventiladores.

**Figura 1 Cuarto con presión negativa; diagrama ilustrando flujo de aire del exterior hacia el cuarto, a través de las camas de los pacientes y expelido al exterior por el extremo del cuarto.**



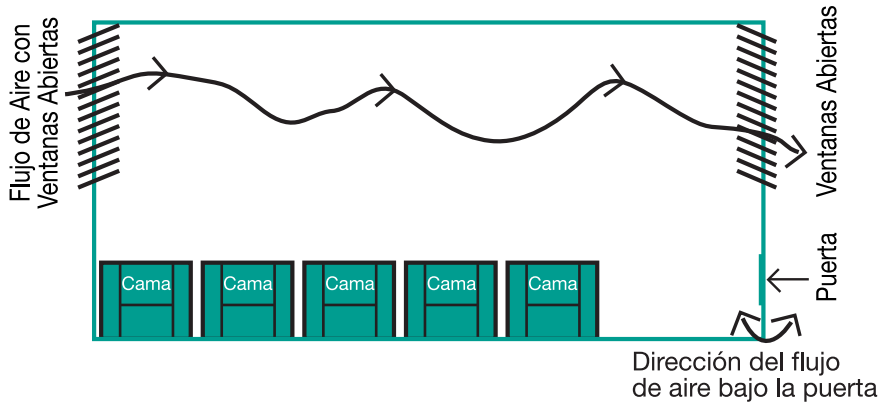
#### 5.4 Métodos para maximizar la ventilación natural

La ventilación natural puede usarse en pabellones médicos u otros sitios en establecimientos de salud en climas templados o tropicales donde pueden quedar abiertas las ventanas. La ventilación natural puede ocurrir cuando una habitación o pabellón tiene construcción abierta con flujo libre de aire ambiental hacia dentro y fuera de ventanas abiertas (**figura 2**). La maximización de los patrones de ventilación natural para el hospital, consultorio, pabellón o la habitación es el enfoque más sencillo para lograr mejor ventilación. Siempre que sea posible:

- Se deben “abrir” al medio ambiente áreas de espera, salas para la recolección de esputo, salas de examen y pabellones (por ejemplo, establecidas en áreas abiertas cubiertas o en áreas con ventanas abiertas). Además, pueden instalarse ventanas u otras aberturas para permitir mayor ventilación. Las ventanas y aberturas deben colocarse en paredes exteriores de tal manera que el aire se desplace al exterior, no a otros pabellones o áreas de espera.
- Cuando se utilizan ventiladores de techo, las ventanas también deben quedar abiertas dado que el objetivo es diluir e intercambiar más que solo mezclar el aire.

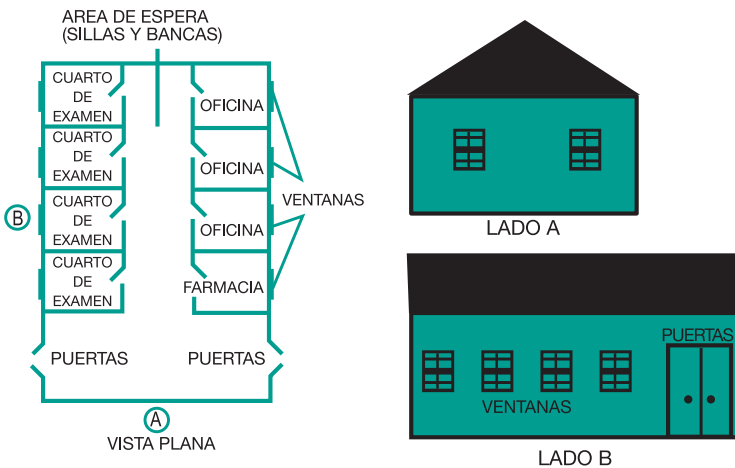
El riesgo de la transmisión de *M. tuberculosis* es mayor en una habitación cerrada que contiene aire con núcleos de gotitas infecciosos aerosolizados. Una habitación con una ventana abierta en un extremo intercambia el aire cerca de la ventana; sin embargo, es baja la cantidad de aire que se intercambia cerca de la ventana. Por lo tanto, la condición mínima aceptable comprende aberturas en extremos opuestos de una habitación (ventanas, puerta ventana, etc.).

**Figura 2. Ventilación natural; Flujo libre de aire del ambiente a través de las ventanas abiertas**

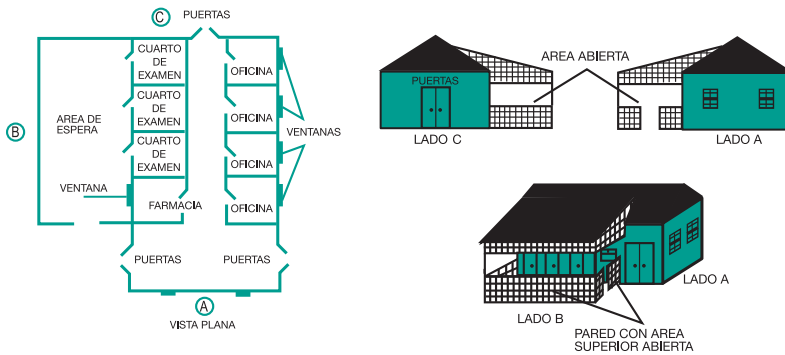


La figura 3 muestra un consultorio característico en Malawi donde pacientes, miembros de la familia, visitantes y personal de salud se encuentran cerca. El área de espera es en realidad un pasillo con bancas o sillas y hay poco movimiento de aire. La figura 4 muestra una opción sencilla, eficaz en función de los costos que sugiere agregar un área cubierta abierta en ambos extremos. Las ventanas hacia el exterior se han reemplazado por puertas hacia un patio, el cual sirve como una nueva sala de espera.

**Figura 3. Área de espera mal ventilada en un dispensario de tuberculosis**



**Figura 4. Opción propuesta para el área de espera en un consultorio de atención ambulatoria que maximiza la ventilación natural**



## 5.5 Ventilación mecánica

En instancias en que la ventilación natural no es factible o es inadecuada, se puede utilizar la ventilación mecánica para reducir la concentración de núcleos de gotitas infecciosas en áreas o habitaciones seleccionadas en el establecimiento de asistencia sanitaria (por ejemplo, salas de pacientes, salas de espera, o salas de examen). Es importante usar equipos con potencia suficiente para facilitar el ingreso de aire a la sala o el área y la extracción. En otras palabras, si no se permite el ingreso de aire al área, será imposible extraer aire. Es también importante intentar dirigir el movimiento del aire de manera que los núcleos de gotitas infecciosas producidos por pacientes con tos se extraigan *lejos* de otros. El flujo de aire direccional debe mantenerse desde un área “limpia”, pasando por el **personal de salud**, el paciente y al exterior (**figura 1**). El área por la que ingresa el aire debe encontrarse lejos del área de extracción para evitar el retorno del aire contaminado (“hacer cortocircuito”).

Los ventiladores de ventana son el método menos costoso y más factible de suministrar ventilación mecánica para dirigir el flujo de aire en la mayoría de los países de bajos recursos. Sin embargo, es importante asegurar ese flujo de aire a través de la habitación (es decir, bajo una puerta y hacia afuera de una ventana, en cambio de ingresar y salir por la misma ventana o respiradero). Métodos adicionales de ventilación mecánica, que requieren más recursos, incluyen sistemas de extracción mecánica que bombean aire externo limpio hacia adentro del edificio y luego extraen el aire de la habitación contaminado hacia afuera nuevamente. Los sistemas cerrados de filtración y recirculación, que toman el aire de la habitación, lo filtran para eliminar núcleos de gotitas infecciosas, y luego lo extraen nuevamente hacia la habitación; son eficaces pero costosos y requieren mantenimiento considerable. Para mayor información sobre sistemas de extracción mecánica y sistemas de filtración y recirculación, consulte las obras recomendadas al final del capítulo.

## 5.6 Monitoreo de la ventilación y de los sistemas de ventilación

Los sistemas de ventilación deben evaluarse regularmente a fin de determinar si están funcionando adecuadamente. La evaluación más sencilla incluye el uso de humo (por ejemplo, tubos de humo) a fin de vigilar la dirección adecuada del flujo de aire (ver fotos al final de este capítulo). Si los ventiladores de ventana se utilizan para producir presión negativa, deben revisarse con frecuencia a fin de asegurar que el movimiento de aire es direccional y adecuado. Las evaluaciones deben documentarse en un registro de mantenimiento.

### *Sistemas de monitoreo de la ventilación*



*Caja de cartón y medidor de la velocidad de flujo para vigilar el flujo de aire en el cuarto de aislamiento de pacientes tuberculosos con sistema de ventilación mecánica, Hospital de Rai Chiang, Rai de Chiang, Tailandia*



*Tubo de humo para vigilar el flujo de aire en la cabina de recogida de esputo en un establecimiento de tuberculosis en Riga, Letonia*

## 5.7 Áreas especiales

Ciertas áreas del establecimiento de asistencia sanitaria deben considerarse de alto riesgo y prioritarias si se ejecutan controles ambientales. Incluyen habitaciones para el aislamiento de la tuberculosis, pabellones de tuberculosis u otras áreas como unidades de cuidados intensivos donde puede alojarse a pacientes tuberculosos. A menos que la ventilación natural sea excelente en estas áreas, debe considerarse firmemente la ventilación mecánica con ventiladores de ventana para generar flujo de aire direccional.

Otras áreas de alto riesgo pueden incluir habitaciones para la producción de esputo, centros de broncoscopia, salas de operaciones y centros de autopsia

(ver cuadro 5.1). Estas áreas deben considerarse de alto riesgo antes, durante y después de los procedimientos. Dado que habitaciones grandes pueden tener movimiento escaso o ningún movimiento de aire y pueden presentar dificultades para la ventilación, una habitación más pequeña, bien ventilada debe considerarse para broncoscopias u otros procedimientos de alto riesgo. Según se mencionó anteriormente, las medidas de control ambientales sólo deben ejecutarse a manera de complemento de medidas de control administrativas eficaces.

## 5.8 Radiaciones ultravioleta germicidas

En algunos climas o en ciertas áreas de alto riesgo de un establecimiento, tal vez no sea factible el uso de ventilación natural y mecánica. En estas situaciones, la radiación ultravioleta germicida (RUVG) o las unidades de filtro HEPA portátiles pueden proporcionar una opción menos costosa a medidas ambientales de más elevado costo que requieren alteraciones estructurales de un establecimiento. Estas medidas pueden ser especialmente útiles en pabellones más grandes, áreas de espera de clínicas para tuberculosis o áreas de hospitalización como salas de televisión o recreación donde se reúnen los pacientes tuberculosos.

Varios estudios han demostrado que *M. tuberculosis* muere si los microorganismos están expuestos suficientemente a RUVG. Las preocupaciones principales sobre RUVG han sido reacciones adversas (por ejemplo, cambios cutáneos agudos y crónicos y cambios oculares) en el personal de salud y pacientes a partir de la sobreexposición en caso de instalación y mantenimiento inapropiados del equipo de RUVG. Si se utiliza RUVG, se deben consultar cuidadosamente las normas proporcionadas en las lecturas al final de este capítulo así como las instrucciones del fabricante en lo referente a instalación, limpieza, mantenimiento y supervisión ininterrumpida.

La RUVG puede aplicarse de varias formas:

- en las cabinas para la recolección de esputo, se pueden utilizar lámparas básicas para irradiar toda la cabina cuando no se encuentra ocupada
- si el personal de salud y los pacientes están en la habitación, puede irradiarse continuamente la capa de aire superior, con protección debajo de las fuentes de RUVG a fin de evitar lesiones a pacientes y garantizar la radiación de la sección superior de la habitación
- también pueden emplearse unidades de piso portátiles para RUVG
- una opción adicional más costosa incluye el uso de RUVG en combinación con un sistema mecánico cerrado

La radiación continua de la capa superior del aire es el método más aplicable de los antes mencionados en la mayoría de los países de recursos limitados. La ventaja de esta tecnología es que la capa superior de aire recibe radiación continua; de esta manera, proporciona cierta protección al personal de salud mientras que el paciente infeccioso se encuentra en la habitación. Esto requiere una mezcla eficaz del aire. Por otra parte, características estructurales como la altura de los techos pueden limitar la factibilidad y la utilidad de la RUVG. Si se utiliza RUVG portátil, se debe prestar atención a la ubicación de la lámpara, dado que las esquinas tal vez reciban radiación inadecuada.

La calidad de las lámparas de RUVG es muy importante. Generalmente un lámpara buena durará de 5.000 a 10.000 horas (7 a 14 meses). Después de tal tiempo, la radiación disminuye rápidamente. Debe asignarse responsabilidad para asegurar que se limpien las lámparas y se vigilen adecuadamente a fin de evitar la exposición adversa del personal de salud y los pacientes, que los patrones de flujo de aire maximicen la matanza de *M. tuberculosis* con RUVG y que el resultado de la RUVG sea el adecuado.

## 5.9 Filtro HEPA

En habitaciones pequeñas con un número limitado de pacientes o en otras áreas pequeñas, cerradas, las unidades de filtro HEPA pueden ser una alternativa útil a la ventilación mecánica que requiere cambios estructurales o a RUVG. Las unidades de filtro HEPA pueden ser autónomas o estar adheridas de manera permanente a pisos o techos para reducir al mínimo que se interfiera con ellas. Si fuera posible, las unidades pueden tener la extracción hacia afuera, con lo cual se crea una habitación de aislamiento con presión negativa.

Si se emplean unidades portátiles, es esencial el flujo de aire sin restricciones; la ubicación de la unidad cerca de muebles o la colocación de elementos sobre las unidades puede comprometer su funcionamiento. Es esencial el monitoreo regular cuidadoso. En las lecturas al final de este capítulo se incluye más información sobre las unidades de filtro HEPA, su monitoreo y mantenimiento.

### *Cuadro 5.1 Áreas de alto riesgo para la transmisión nosocomial de M. tuberculosis*

Áreas y habitaciones de aislamiento para pacientes tuberculosos  
Áreas y habitaciones para la recogida o provocación de la formación del esputo  
Centros de broncoscopia  
Salas quirúrgicas  
Unidades de cuidados intensivos  
Salas de autopsia

### *Lecturas recomendadas*

*Centers for Disease Control and Prevention. Guidelines for preventing the transmission of Mycobacterium tuberculosis in health-care facilities, 1994. Morb Mortal Wkly Rep 1994; 43(RR13):1-132.*

*NIOSH. Criteria for a recommended standard in occupational exposure to ultraviolet radiation. Cincinnati, Ohio: USDHEW, PHS, NIOSH. DHEW (NIOSH) Publication No. 73-11009.*



6

## PROTECCIÓN RESPIRATORIA PERSONAL

### 6.1 La función de la protección respiratoria

La protección respiratoria personal (respiradores) es la última línea de defensa para el personal de salud contra la infección nosocomial por *M. tuberculosis*. Sin medidas de control administrativas y ambientales apropiadas, los respiradores **NO** protegerán adecuadamente al personal de salud de la infección. Sin embargo, los respiradores pueden servir de complemento valioso a medidas administrativas y ambientales de control de infecciones. Dado que la protección respiratoria personal es costosa, es sumamente apropiada para uso en áreas de alto riesgo en el entorno de hospitales de referencia. Habida cuenta de que el uso generalizado y constante de respiradores es impráctico, deben utilizarse restringidamente en áreas de alto riesgo específicas conjuntamente con otras medidas de control administrativas y ambientales:

- habitaciones de aislamiento para pacientes tuberculosos o con tuberculosis con MDR
- durante la inducción del esputo u otros procedimientos para producir tos
- centros de broncoscopia
- centros de autopsia
- salas de espirometría
- durante la operación quirúrgica en pacientes tuberculosos potencialmente infecciosos.

### 6.2 La función de los cubrebocas quirúrgicos y los respiradores en la protección respiratoria

#### 6.2.1 Cubrebocas quirúrgicos

Hay diferencias importantes entre una mascarilla y un respirador. Las mascarillas, como los cubrebocas quirúrgicos (de tela o papel):

- evitan la propagación de los microorganismos de la persona que lo lleva puesto (por ejemplo, el cirujano, el paciente tuberculoso, etc.) a otros mediante la captura de las partículas húmedas grandes cerca de la nariz y la boca;
- **no** proporcionan protección a la persona que las llevan puestas (por ejemplo, personal de salud, paciente, miembro de la familia) contra la inhalación de núcleos de gotitas infecciosos en el aire.

#### 6.2.1.1 Uso de cubrebocas quirúrgicos para los pacientes

En muchos entornos no se cuenta con recursos para cubrebocas quirúrgicos desechables o de tela para pacientes tuberculosos potencialmente infecciosos. Aunque no se trata de la intervención de prioridad más alta, las máscaras desechables o de tela pueden usarse para reducir los aerosoles generados por pacientes tuberculosos potencialmente infecciosos:

- deben considerarse máscaras desechables o quirúrgicas para pacientes con impresión de tuberculosis infecciosa o confirmada que abandonan las salas de aislamiento para los procedimientos esenciales desde el punto de vista médico.

Dado que los cubrebocas quirúrgicos también pueden utilizarse para identificar a pacientes tuberculosos es necesario tener en cuenta el riesgo del estigma. La educación de pacientes y personal de salud en lo referente a la importancia y el uso apropiado de máscaras debe acompañar su distribución. Es importante recordar que una máscara **no** protege al personal de salud u otras personas que los llevan puestos de la inhalación de aire contaminado con *M. tuberculosis* y no debe utilizarse para tal finalidad. Las máscaras generalmente tienen capacidad de filtración limitada y se colocan de manera floja por encima de la nariz y la boca, permitiendo la entrada libre de *M. tuberculosis* aerosolizada. Otros dispositivos, como respiradores **sí** proporcionan protección. Los cubrebocas quirúrgicos de tela pueden esterilizarse y reutilizarse.

### 6.2.2 Respiradores

Para proteger al personal de salud de los núcleos de gotitas transportados por el aire de *M. tuberculosis*, se necesita un dispositivo respiratorio protector con la capacidad de filtrar una partícula de 1 micrón. Los respiradores son un tipo especial de máscara que proporcionan dicho nivel de filtración y se colocan de manera ajustada sobre la cara para evitar fugas en torno a los bordes. Si el respirador no se coloca correctamente, los núcleos de gotitas infecciosos pueden ingresar fácilmente a las vías respiratorias de las personas, dando lugar potencialmente a infecciones (ver la foto):

- usualmente se recomiendan respiradores elaborados con una eficiencia del filtro de al menos 95% para partículas de 0,3 micras de diámetro para uso por parte del personal de salud
- los respiradores son desechables pero pueden reutilizarse en varias ocasiones durante varios meses si se guardan adecuadamente.

Los principales factores determinantes del deterioro de los respiradores son la humedad, la tierra y el aplastamiento. Los respiradores deben almacenarse en un lugar limpio seco. Un método comprende doblar una toalla liviana alrededor del respirador (con cuidado para no aplastar el respirador). Nunca deben utilizarse bolsas plásticas ya que retienen la humedad.



*Uso y colocación adecuada de un respirador*

### 6.2.3 *Ajuste del respirador*

Los respiradores están disponibles en diferentes tamaños. Se recomienda que el personal de salud “pruebe el ajuste” para asegurar la selección del respirador apropiado. La prueba del ajuste de los respiradores debe realizarse a fin de garantizar que se utilice el respirador apropiado (tamaño y forma) para cada trabajador de salud. La prueba cualitativa de ajuste incluye el uso de un aerosol que puede “probarse” (ver foto al final de este capítulo). Si el trabajador sanitario “prueba” el aerosol (generalmente sacarina o un material con gusto amargo), el respirador debe ajustarse (es decir, el gancho de la nariz) y probarse nuevamente. Si el trabajador sanitario no pasa la prueba una segunda vez, debe probarse un respirador de tamaño o marca diferente. Las barbas y el vello facial no permiten el sellado adecuado de los respiradores a la cara. Toda fuga entre la cara y la máscara es un punto de acceso potencial para núcleos de gotitas infecciosas. Si el tiempo y los recursos lo permiten (financieros y de personal), se debe incorporar un programa para la evaluación de respiradores al plan de control de infecciones. Para detalles adicionales sobre la prueba de ajuste, ver las lecturas sugeridas al final de este capítulo.

### 6.2.4 *Protección en áreas de alto riesgo*

Los respiradores deben ser usados por todo personal que ingresa a áreas de alto riesgo tales como salas de broncoscopia, salas para la provocación de la formación del esputo y centros de autopsia. Si se realiza un volumen alto de procedimientos de alto riesgo, la inversión en un respirador de presión positiva puede ser eficaz en función de los costos dado que es reutilizable y puede ser empleado por todos los trabajadores incluidos aquellos con vello facial o barba. Por otra parte, la prueba de ajuste no es necesaria con el uso de respiradores de presión positiva.



*Prueba de ajuste en Tailandia*

*Lecturas recomendadas*

*Centers for Disease Control and Prevention. Guidelines for preventing the transmission of Mycobacterium tuberculosis in health-care facilities, 1994. Morb Mortal Wkly Rep 1994; 43(RR13):1-132.*

*NIOSH. Protect yourself against tuberculosis—A respiratory protection guide for health care workers. Cincinnati, Ohio: USDHHS, PHS, CDC, NIOSH. DHHS (NIOSH) publication No. 96-102.*

*NIOSH. Guide to the selection and use of particulate respirators certified under 42CFR84.*

*Cincinnati, Ohio: USDHHS, PHS, NIOSH. DHHS (NIOSH) publication No. 96-101.*

*Adal KA, Anglim AM, Palumbo L, Titus MG, Coyner BJ, Farr BM. The use of high-efficiency air-filter respirators to protect hospital workers from tuberculosis. A cost-effectiveness analysis. N Engl J Med 1994; 331:169-73.*

## 7 SEGURIDAD DE LABORATORIO

### 7.1 Seguridad de laboratorio

La seguridad de laboratorio es un tema complejo. Una discusión minuciosa de los temas que incluye escapa al alcance de estas normas. Para más detalles sobre temas de seguridad de laboratorio, consulte la publicación de la OMS “*Los servicios de Laboratorio en el Control de la Tuberculosis*”.

### 7.2 Preparación de frotis de BAAR

Muchos laboratorios de micobacteriología que procesan el esputo infeccioso en países de recursos limitados realizan sólo microscopía de frotis directa:

- no se ha documentado que la realización de microscopía de frotis directa resulte en la transmisión de *M. tuberculosis* (suponiendo que no se utiliza la centrifugación)
- la microscopía de frotis directa puede realizarse con seguridad en un gabinete abierto
- ni medidas de control ambientales ni protección respiratoria personal son necesarias durante la preparación de frotis

En laboratorios que sólo preparan frotis sin el uso de una centrífuga, quizás la amenaza más importante para el personal es el contacto con pacientes que tosen o el personal de salud. Deben utilizarse las medidas de control administrativas a fin de limitar esta exposición (ver sección 4.1.8).

### 7.3 Preparación de suspensiones de *M. tuberculosis*

Laboratorios que procesan preparaciones líquidas de *M. tuberculosis* en suspensión (por ejemplo, centrifugación, cultivos y pruebas de sensibilidad a los medicamentos) deben considerarse en mayor riesgo para la transmisión nosocomial de *M. tuberculosis*. Puede mejorarse la seguridad:

- corrigiendo la ventilación en áreas donde se realizan pruebas de cultivos y de sensibilidad de aislados de *M. tuberculosis*
- reduciendo el número de laboratorios que manejan especímenes concentrados que contienen *M. tuberculosis*
- permitiendo sólo a laboratorios con gabinetes apropiados de bioseguridad (GBS I o GBS II) y personal experimentado trabajar con suspensiones líquidas de *M. tuberculosis*

### 7.4 Gabinetes de bioseguridad

Los gabinetes de bioseguridad son relativamente costosos y están diseñados para contener microorganismos transportados por el aire en laboratorios que trabajan con suspensiones líquidas de *M. tuberculosis*. Cuando se usan con prácticas de laboratorio apropiadas, la propagación de microorganismos aerosolizados puede reducirse al mínimo mediante el uso de un gabinete de bioseguridad.

Hay dos tipos generales de gabinetes de bioseguridad. La clase I del gabinete de bioseguridad protege al operario y el ambiente de trabajo de la exposición a un aerosol mediante la atracción de aire al interior; no protege al espécimen de la contaminación. El aire se expulsa al exterior o se filtra y recircula en la habitación. Habida cuenta de que los filtros necesitan mantenimiento, los gabinetes más prácticos y seguros simplemente extraen aire al exterior, lejos de las ventanas, personas o áreas en las que el aire puede retornar al edificio. La extracción del aire al exterior produce presión negativa en el laboratorio en relación con el entorno. El diseño del gabinete de bioseguridad debe ser tal que la velocidad en el gabinete sea de 0,35-0,45 m/seg. Demasiada velocidad inducirá turbulencia y la posibilidad de que el aire contaminado fluya fuera del gabinete de bioseguridad. Velocidad muy baja tal vez no sea suficiente para extraer del gabinete los microorganismos aerosolizados. Una técnica sencilla para vigilar el flujo de aire y la velocidad consiste en sostener una tira delgada de papel tisú en diversas posiciones en torno a la abertura del gabinete. En un gabinete que funcione bien, la tira flotará suavemente hacia adentro cuando se coloque en cualquier parte en torno a la abertura. En condiciones ideales, la velocidad del aire debe medirse periódicamente usando un velómetro, también conocido como anemómetro de alambre caliente. Este es el tipo de gabinete de bioseguridad necesario en la mayoría de los laboratorios.

La clase II de gabinete de bioseguridad es más costosa, ya que utiliza flujo de aire laminar además de extracción. Este tipo de gabinete protege de la contaminación tanto a muestras y cultivos como al operario. Sin embargo, sin el mantenimiento adecuado, el flujo de aire laminar en los gabinetes de clase II en realidad pueden aumentar el riesgo para el personal de salud al empujar el aire contaminado del gabinete de bioseguridad hacia la zona de respiración del trabajador sanitario.

Para más detalles y selección adecuada del gabinete de bioseguridad, sírvase consultar el Manual de la OMS, “*Los servicios de laboratorio en el control de la tuberculosis*” y el Manual de la IUATLD, “*The public health service national tuberculosis reference laboratory network. Minimum requirements, role and operation in a low-income country*” [El laboratorio nacional de referencia de tuberculosis y la red de laboratorios nacionales del servicio de salud pública. Requisitos mínimos, función y operación en un país de ingreso bajo] (ver referencias).

## 7.5 Dispositivos de protección respiratoria personal en el laboratorio

En los laboratorios donde sólo se realiza microscopía de frotis, no se necesita protección respiratoria personal (por ejemplo, respiradores). Los laboratorios que trabajan con suspensiones líquidas de *M. tuberculosis* deben estar equipados con un gabinete de bioseguridad de clase I. La protección respiratoria personal no se recomienda si el gabinete de bioseguridad funciona adecuadamente y el trabajo con suspensiones líquidas se lleva a cabo en el gabinete.

### *Lecturas recomendadas*

*World Health Organization. Laboratory services in tuberculosis control. Edition I. Ginebra: Organización Mundial de la Salud, 1998.*

*Rieder HL, Chonde TM, Myking H, Urbanczik R, Laszlo A, Kim SJ, et al. The Public health service national tuberculosis reference laboratory and the national laboratory network. Minimum requirements, role and operation in a low-income country. Edition 1. Paris: International Union Against Tuberculosis and Lung Disease, 1998.*

*Collins CH, Grange JM, Yates MD. Tuberculosis bacteriology. Organization and practice. Edition 2. Oxford: Butterworth-Heinemann, 1997.*

*Collins CH, Johns WL. Home-made microbiological safety cabinets in the tuberculosis laboratory: a hazard warning. Biomedical Scientist 1998; May:296-7.*

© Organización Mundial de la Salud, 2002

El presente documento no es una publicación oficial de la Organización Mundial de la Salud (OMS). Aunque la Organización se reserva todos los derechos, el documento se puede reseñar, resumir, reproducir o traducir libremente, en parte o en su totalidad, pero no para la venta u otro uso relacionado con fines comerciales.

Las solicitudes de autorización para producir o traducir íntegramente la obra, o para cualquier otro uso por parte de entidades comerciales, deberán dirigirse al Programa de Enfermedades Transmisibles, Departamento "Alto a la Tuberculosis", Organización Mundial de la Salud, Ginebra, Suiza, que tendrá sumo gusto en proporcionar la información más reciente sobre cambios introducidos en la obra y planes de reedición, y sobre las reimpressiones, adaptaciones regionales y traducciones ya disponibles.

Las opiniones expresadas en el presente documento por autores cuyo nombre se menciona son de la responsabilidad exclusiva de éstos.

Printed in Italy  
Design and printing: Jotto Associati s.a.s. - Biella - Italy



© World Health Organization  
2002