

POLICLÍNICO UNIVERSITARIO ÁREA NORTE
CIEGO DE ÁVILA

Bioseguridad en tuberculosis

Biosafety in tuberculosis

Milena Hidalgo Ávila^I, Yonaisy Vega Lorenzo^{II}, Francisco Emeterio Aparicio Álvarez^{III}, Frank Yaniel Martínez Lorenzo^{IV}, Milda Carvajal Pérez^V, Yamila Caraballo Berrío^{VI}.

RESUMEN

Introducción: los trabajadores de la salud que manipulan agentes infecciosos o materiales potencialmente infectados deben conocer los posibles riesgos y ser expertos en las prácticas y técnicas de manipulación seguras de dichos materiales. Entre los agentes infecciosos más comunes se encuentra el *Mycobacterium tuberculosis*, bacteria que generalmente afecta los pulmones; esta infección es curable y se puede prevenir con las medidas de bioseguridad establecidas.

Objetivo: caracterizar las medidas de bioseguridad para la prevención de la tuberculosis, en forma resumida y estructurada, como un material de consulta para los colaboradores de la Misión Médica Cubana.

Método: se revisó la bibliografía sobre el tema, correspondiente a los últimos cinco años, disponible en fuentes de información de organismos internacionales, así como en bases de datos y colecciones de Internet (Dynamed, LILACS, Medline, SciELO Cuba, CUMED, ClinicalKey, Springer, EBSCO, entre otras), en español e inglés; para la búsqueda se emplearon los términos: "bioseguridad", "tuberculosis", "tuberculosis y exposición a agentes biológicos". A partir de los artículos seleccionados se elaboró una reseña actualizada.

Conclusiones: la exposición ocupacional a las infecciones es un serio problema; debido a la naturaleza de su labor, los trabajadores de la salud son considerados de alto riesgo para el contagio de infecciones como la tuberculosis. En la prevención de la transmisión nosocomial de la tuberculosis son esenciales el cumplimiento de las medidas de bioseguridad establecidas para su agente infeccioso, el control periódico del estado de salud de los trabajadores con riesgo ocupacional y la capacitación sanitaria del personal de salud en general.

Palabras clave: TUBERCULOSIS/epidemiología, EXPOSICIÓN A AGENTES BIOLÓGICOS, SALUD LABORAL, LITERATURA DE REVISIÓN COMO ASUNTO.

ABSTRACT

Introduction: health workers who handle infectious agents or potentially infected materials must be aware of the potential risks and be experts in the practices and techniques of safe handling of such materials. Among the most common infectious agents is included the *Mycobacterium tuberculosis*, bacteria that usually affects the lungs; this infection is curable and can be prevented with established biosecurity measures.

Objective: to characterize the biosecurity measures for the prevention of tuberculosis, in summary and structured form, as a reference material for the collaborators of the Cuban Medical Mission.

Method: the literature on the subject, corresponding to the past five years and available in sources of information from international organizations, as well as databases and Internet collections (Dynamed, LILACS, Medline, SciELO Cuba, CUMED, ClinicalKey, Springer, EBSCO, etc.), in Spanish and English, was revised; for searching were used the terms "biosafety", "tuberculosis", "tuberculosis and exposure to biological agents". From the selected items was prepared an updated review.

Conclusions: occupational exposure to infection is a serious problem; because of the nature of their work, health workers are considered with high risk for the spread of infections such as tuberculosis. In the prevention of nosocomial transmission of tuberculosis are essentials the fulfillment of the established biosafety measures for its infectious agent, the regular monitoring of workers health with occupational risk and the health training of health personnel in general.

Keywords: TUBERCULOSIS/epidemiology, EXPOSURE TO BIOLOGICAL AGENTS, OCCUPATIONAL HEALTH, REVIEW LITERATURE AS TOPIC.

- I. Máster en Atención Integral al Niño. Especialista de I Grado en Medicina General Integral. Profesor Asistente. Policlínico Universitario Área Norte. Ciego de Ávila, Cuba.
- II. Especialista de I Grado en Medicina General Integral. Profesor Asistente. Policlínico Universitario Área Norte. Ciego de Ávila, Cuba.
- III. Especialista de I Grado en Medicina Interna. Profesor Asistente. Policlínico Universitario Área Norte. Ciego de Ávila, Cuba.
- IV. Máster en Atención Integral al Niño. Especialista de I Grado en Cirugía General. Especialista de I Grado en Medicina General Integral. Profesor Asistente. Hospital Provincial General Docente "Dr. Antonio Luaces Iraola". Ciego de Ávila, Cuba.
- V. Máster en Atención Integral al Niño. Especialista de I Grado en Pediatría. Profesor Asistente. Policlínico Docente Área Centro "Antonio Maceo Grajales". Ciego de Ávila, Cuba.
- VI. Especialista de I Grado en Neumología. Especialista de I Grado en Medicina General Integral. Profesor Instructor. Hospital Provincial General Docente "Dr. Antonio Luaces Iraola". Ciego de Ávila, Cuba.

INTRODUCCIÓN

La seguridad biológica es un conjunto de medidas científico-organizativas de naturaleza tanto humana como técnico-ingeniera y física, que tiene como objetivo proteger a los trabajadores de las instalaciones en las que se manipulan agentes infecciosos, a la comunidad circundante y al medio ambiente de los riesgos que entraña el trabajo con agentes biológicos o la liberación de organismos exóticos o modificados genéticamente, disminuir al mínimo los efectos que se puedan presentar y eliminar con prontitud sus posibles consecuencias en caso de contaminación, efectos adversos, escapes o pérdidas⁽¹⁾.

Los trabajadores de la salud que manipulan agentes infecciosos o materiales potencialmente infectados deben conocer los posibles riesgos y ser expertos en las prácticas y técnicas de manipulación seguras de dichos materiales⁽²⁾. Entre los agentes infecciosos más comunes se encuentra el *Mycobacterium tuberculosis*, bacteria que generalmente afecta los pulmones; esta infección es curable y se puede prevenir con las medidas de bioseguridad establecidas⁽³⁾.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) en su declaración del 24 de marzo de 2015 con motivo del Día Mundial de la Tuberculosis, llamó a incrementar las acciones de lucha contra la enfermedad y pidió mayores esfuerzos en este sentido a los gobiernos al expresar "está claro que todos hemos de hacer algo más"⁽⁴⁾.

El conocimiento y la aplicación estricta de los protocolos de bioseguridad son determinantes en todas las situaciones y lugares; por ello los autores del presente trabajo se propusieron caracterizar las medidas de bioseguridad para la prevención de la tuberculosis, en forma resumida y estructurada, como un material de consulta para los colaboradores de la Misión Médica Cubana, especialmente útil para aquellos que se encuentran en el continente africano, donde se concibió la idea de una actualización sobre el tema a partir de su importancia.

MÉTODO

Se revisó la bibliografía sobre el tema, correspondiente a los últimos cinco años, disponible en fuentes de información de organismos internacionales, así como en bases de datos y colecciones de Internet (Dynamed, LILACS, Medline, SciELO Cuba, CUMED, ClinicalKey, Springer, EBSCO, entre otras), en español e inglés; para la búsqueda se emplearon los términos: "bioseguridad", "tuberculosis", "tuberculosis y exposición a agentes biológicos". A partir de los artículos seleccionados se elaboró una reseña actualizada.

DESARROLLO

Según las estadísticas de la OMS correspondientes al año 2015, aunque la tuberculosis está presente en todo el mundo, el grupo de 22 países denominados de "alta carga" representa más del 80 % de la carga de tuberculosis (TB) en el mundo; algunos de estos países mantienen

misiones de colaboración médica cubana, entre ellos Brasil, República Democrática del Congo, Etiopía, Kenia, Mozambique, Nigeria, Sudáfrica, Uganda, República Unida de Tanzania, Zimbabwe, Pakistán, China, Indonesia, Filipinas y Tailandia⁽⁵⁾.

Incidencia y prevalencia

Según estimados de la OMS, anualmente enferman de tuberculosis nueve millones de personas, de las que un millón y medio fallecen. En los Estados Unidos de América durante el año 2013 se reportaron 9 582 casos de tuberculosis a los centros para el control y prevención de enfermedades (CDC) de los 50 estados y el Distrito Columbia. Ese mismo año las tasas de incidencia de tuberculosis por cada 100 000 habitantes fueron de cinco casos en la población hispana, 5,4 casos en la negra, 18,7 casos en la asiática y 0,7 casos en la blanca; por grupos de edades el comportamiento fue de 0,8 casos en niños menores de 14 años frente a 4,9 en adultos mayores de 65 años; mientras que de acuerdo al origen étnico se presentaron 1,2 casos en personas nacidas en Estados Unidos y 15,6 en personas de origen extranjero (estas últimas representaron 65% del total de casos en la nación)⁽⁶⁾.

Factores de riesgo

Los factores de riesgo para desarrollar la tuberculosis son varios; algunos se relacionan directamente con la bioseguridad. En este sentido es esencial tener en cuenta las personas recientemente infectadas con *Mycobacterium tuberculosis*, o que han tenido contacto cercano con enfermos de TB⁽³⁾, así como aquellas que trabajan en centros o instituciones de salud.

Las personas que han tenido contacto con enfermos de TB pulmonar –tanto con baciloscopia positiva como con la enfermedad cavitaria en la radiografía de tórax– presentan mayor riesgo de infección, según demuestra un estudio de cohorte retrospectivo que evaluó 3 824 contactos de 349 pacientes con TB pulmonar; en el cribado se detectó que 55% de los contactos presentaban tuberculosis y, de ellos, en 18% de los casos las baciloscopias resultaron positivas y se evidenció la enfermedad cavitaria en las radiografías de tórax⁽⁶⁾.

Trasmisión aérea de la tuberculosis

La TB es el ejemplo clásico de una enfermedad que se transmite por el aire; la transmisión se produce cuando un enfermo con TB pulmonar elimina con la tos partículas que pueden ser inhaladas por un huésped sensible.

Las partículas aerosolizadas se denominan microgotas (droplets), y fueron descritas por Wells en 1934; tienen un diámetro mayor de 5 μ y se depositan rápidamente sobre la piel, la ropa y diferentes superficies. Los residuos de microgotas evaporadas (droplets nuclei) son de menor tamaño y contienen menos organismos viables (se estima que entre uno y tres bacilos). Generalmente los casos con formas cavitarias de TB resultan positivos en las muestras de esputo (presencia de bacilos); en cuanto a capacidad de infección, las formas laríngeas también son altamente infecciosas y el contacto por breve tiempo con pacientes de TB genera tasas elevadas de infección; estos pacientes –denominados “diseminadores”– se comportan como peligrosas fuentes de contagio, si bien no todos los que presentan esputos positivos son diseminadores en la misma magnitud⁽⁷⁾.

Tuberculosis como riesgo ocupacional

Los trabajadores sanitarios (TS), debido a la naturaleza de las labores que desempeñan, tienen riesgo aumentado para la adquisición de numerosas enfermedades ocupacionales, desde un resfriado común hasta enfermedades graves como el síndrome de inmunodeficiencia adquirida (SIDA). Aunque en la era pre-antibiótica el riesgo de transmisión de TB en los TS fue un problema de consideración, declinó hacia 1950 debido a la disminución de la incidencia de la enfermedad por la aparición de medicamentos eficaces para curarla; consecuentemente, disminuyeron los esfuerzos dedicados a la implementación y cumplimiento de las medidas de control. Estos cambios resultaron en la “relajación” de las prácticas de control de la infección en los hospitales⁽⁸⁾, sin embargo es definitivo que el personal de salud está expuesto y se enferma de TB.

Existen evidencias suficientes para declarar a la tuberculosis como enfermedad ocupacional de diversos profesionales, especialmente de los trabajadores de la salud⁽⁹⁾. A este respecto vale

mencionar el estudio desarrollado en los años 2008 a 2009 en el Hospital Universitario Neumológico Benéfico Jurídico de La Habana, centro con alto riesgo de infección por *Mycobacterium tuberculosis* para sus trabajadores, en el que el personal estaba expuesto a un riesgo potencial de enfermar de tuberculosis en la mayoría de sus áreas; las medidas de control de la infección eran casi inexistentes e ineficaces, lo que facilitaba la transmisión del *Mycobacterium tuberculosis*; no se cumplía la premisa de que en los entornos de asistencia sanitaria se deben evaluar periódicamente las medidas de protección del personal (tanto administrativas como ambientales), y de prevención y control de la infección⁽¹⁰⁾.

Un programa efectivo de control de la TB requiere la identificación temprana, el aislamiento y tratamiento efectivo de los pacientes con TB activa^(7,10). Sin dudas, la tuberculosis debe ser analizada como un riesgo ocupacional de los trabajadores de la salud debido a la mayor vulnerabilidad de exposición que éstos presentan de acuerdo a las condiciones concretas de trabajo en comparación con la población en general⁽¹¹⁾.

Factores que facilitan la transmisión nosocomial de TB

- Retardo en la sospecha de infección.
- Diagnóstico tardío de casos con tuberculosis multirresistente a medicamentos o MDR-TB (multidrug-resistant tuberculosis, por sus siglas en inglés).
- Inadecuada infraestructura para el aislamiento de los pacientes.
- Demora en la iniciación de la terapia eficaz.
- Fallas en la utilización de la protección respiratoria por parte de los trabajadores de la salud⁽¹²⁾.

A pesar de que las normas de bioseguridad contenidas en la estrategia nacional cubana de prevención y control de la tuberculosis son estrictas, los aumentos recientes de las tasas de tuberculosis entre el personal de salud así como brotes hospitalarios de tuberculosis con farmacoresistencia múltiple, han generado inquietudes mayores sobre el riesgo de transmisión del *Mycobacterium tuberculosis* en centros asistenciales (transmisión nosocomial)^(11,12).

La transmisión nosocomial es motivo claro de preocupación, puesto que afecta no sólo a otros pacientes sino también al personal sanitario⁽¹³⁾. Los trabajadores de la salud constituyen un recurso valioso y, a menudo, escaso; su pericia no se puede reemplazar fácilmente, por lo que se requiere un serio compromiso para reducir el riesgo de transmisión nosocomial del *Mycobacterium tuberculosis* al personal de salud, de modo que se garantice su protección contra la exposición indebida y la infección, enfermedad, discapacidad y muerte subsecuentes⁽¹⁴⁾.

Personal con mayor riesgo en la transmisión de tuberculosis nosocomial

- Personal de enfermería: presenta un riesgo elevado, especialmente durante la realización de procedimientos que estimulan la producción de la tos: recolección de esputos espontáneos, inducidos, aspiración gástrica, broncoscopia, tratamientos con medicamentos que deben ser aerosolizados (pentamidina, etc.)⁽¹⁾.

En un estudio realizado en un área de salud del municipio Ciego de Ávila predominó el factor de riesgo "contactos de tuberculosis con baciloscopia positiva" con una razón de prevalencia de 0,7 (resultado estadísticamente significativo para la probabilidad de contraer la enfermedad); de los grupos de pacientes de riesgo estudiados, presentaron tuberculosis los contactos directos de los enfermos, los exreclusos y las personas que vivían en condiciones de hacinamiento; éstos, a su vez, fueron los más propensos a enfermar en un período de dos años⁽¹⁵⁾.

- Personal médico: los especialistas en enfermedades pulmonares (neumólogos, endoscopistas, cirujanos torácicos y médicos generales) se encuentran en mayor riesgo de contraer la enfermedad. La realización de determinados procedimientos quirúrgicos, como trepanaciones craneales, pueden originar grandes cantidades de partículas infectantes, por lo que también se consideran riesgosos⁽¹⁶⁻¹⁸⁾.

Debido a la frecuente exposición al agente causal de la TB por el contacto frecuente con pacientes infectados, los trabajadores de la salud en general son considerados de alto riesgo para el contagio de esta enfermedad. Los resultados de un estudio llevado a cabo entre el personal

sanitario en Bogotá revelaron que de 54 casos de tuberculosis en trabajadores de la salud, la mayoría correspondieron a médicos y auxiliares de enfermería; sus autores destacan la necesidad de generar investigaciones en los diferentes contextos y temáticas relacionadas con la exposición laboral a la tuberculosis en el sector de la salud, por cuanto ésta es una problemática de graves repercusiones⁽¹⁷⁾.

- Personal de laboratorio de anatomopatología: el personal que realiza autopsias tiene un riesgo elevado de contagio, debido quizás a que muchos pacientes mueren sin haberse descubierto la infección y al hecho de que durante las autopsias se realizan procedimientos que pueden dispersar enormes cantidades de bacilos en el aire (aún cuando durante este procedimiento se produzcan once cambios de aire por hora)^(17,18).
- Personal de laboratorio: se estima que la incidencia de TB es nueve veces mayor entre el personal de laboratorio (especialmente en los de microbiología) que en personal con otras ocupaciones⁽⁸⁾.

Llerena y cols. refieren que se debe vigilar la resistencia en este grupo de riesgo mediante el diagnóstico por baciloscopia, cultivo y pruebas de sensibilidad a los fármacos, e incluir dentro de los lineamientos del Programa Nacional de Control de la Tuberculosis la realización de pruebas rápidas de diagnóstico avaladas por la OMS y la Organización Panamericana de la Salud (OPS), en especial por la presencia de la enfermedad en la población joven y la existencia de resistencia en profesionales de la salud⁽¹⁷⁾.

Prestar atención a las medidas de bioseguridad establecidas durante el contacto entre pacientes y profesionales de la salud es la base de la protección de unos y otros; por otra parte, el diagnóstico oportuno de la tuberculosis posibilita mejores pronósticos de los pacientes y es el pilar fundamental en el control de la transmisión, de ahí la importancia de la realización de pruebas de diagnóstico rápidas y sensibles^(18,19).

- Personal no profesional: estudiantes, voluntarios, ayudantes, técnicos de mantenimiento, entre otros. En este contexto la exposición del personal de salud a pacientes con TB es un riesgo que se ha ampliado a causa de varios factores predisponentes para contraer infecciones que se transmiten por vía aérea (como la TB): mayor incidencia de casos, malas condiciones de bioseguridad y limitadas medidas de prevención y control, entre otros⁽²⁰⁾.
- Personal con asociaciones morbosas que aumentan el riesgo de enfermedad tuberculosa: diabetes, silicosis, terapia prolongada con corticoides, otras terapias inmunosupresoras, cáncer de cabeza y cuello, enfermedades hematológicas y reticuloendoteliales (leucemia y linfoma de Hodgkin), enfermedad renal en estado final, gastrectomías, derivación intestinal, síndrome de mala absorción y bajo peso corporal⁽²⁾. Según Aidar y cols. la diabetes es la asociación morbosa más frecuente⁽²¹⁾.

Categorización de los centros según riesgo de infección

- Centros de mínimo riesgo: pertenecen a comunidades donde no fueron detectados casos de TB en años previos; por tanto, habitualmente no reciben pacientes.
- Centros de muy bajo riesgo: instituciones con casos de TB, que no registran demanda en áreas de atención ambulatoria (consultorios médicos).
- Centros de bajo riesgo: instituciones donde la transmisión nosocomial no ha sido documentada. Cuentan con, aproximadamente, cien TS por cada admisión y son examinados o tratados menos de seis pacientes con TB por año.
- Centros de riesgo intermedio: en ellos no ha sido documentada la transmisión de persona a persona, pero son examinados o tratados seis o más pacientes con TB activa por año.
- Centros de alto riesgo: el riesgo es considerado elevado en los hospitales que cuentan con menos de diez TS por cada admisión de TB por año y existe retraso en el diagnóstico de la enfermedad o en la identificación de MDR-TB⁽⁸⁾.

Bioseguridad

Las medidas de bioseguridad (BS) son un conjunto de prácticas de sentido común que el personal consciente y bien adiestrado cumple estrictamente; estas medidas se refieren al personal, la probable contaminación del ambiente en que se trabaja, el equipo de seguridad que se debe

utilizar, la actitud a adoptar en caso de un accidente y las acciones que se deben cumplir al terminar el trabajo⁽¹⁾.

Plan de control para la prevención de la tuberculosis nosocomial

El diseño del plan de control de transmisión de la TB nosocomial debe contemplar medidas de carácter administrativo, de control de ingeniería y de empleo de equipamiento de protección personal e incluir el desarrollo de políticas que permitan establecer el riesgo de transmisión, identificar con prontitud posibles pacientes con TB, elaborar protocolos detallados para el aislamiento edilicio de pacientes sospechosos y confirmados, monitorear los sistemas de ventilación para asegurar la eliminación de los residuos de microgotas evaporadas, utilizar luz ultravioleta (LUV), emplear filtros de desinfección del aire y máscaras de protección respiratoria para disminuir el riesgo de transmisión, realizar exámenes al personal y dar tratamiento apropiado a los infectados o enfermos⁽²²⁾.

Medidas de carácter administrativo

Las medidas de carácter administrativo tienen como objetivo la pronta detección de casos sospechosos con signos o síntomas de TB y comprenden el aislamiento efectivo de los pacientes infecciosos (tanto en salas de internación como de emergencias y espera), las precauciones a adoptar en la realización de procedimientos de diagnóstico y tratamiento, la presunción de la infección por TB en todos los pacientes positivos al virus de la inmunodeficiencia humana (VIH+) o con enfermedad pulmonar no diagnosticada y la instrucción a los pacientes acerca de las vías de transmisión de la TB, las razones del aislamiento y la utilidad de las máscaras de protección respiratoria.

Un elemento indispensable para el control del estado de salud de los trabajadores de instituciones sanitarias es el programa de salud, que debe incluir la realización de exámenes periódicos a todo el personal (su frecuencia estará directamente relacionada con el riesgo de exposición a fuentes bacilíferas) y la prueba tuberculínica o del derivado proteico purificado (PPD por sus siglas en inglés); en esta prueba se utiliza el derivado proteico purificado como antígeno para la reacción de hipersensibilidad retardada y, a pesar de no ser totalmente sensible ni específica, es el único elemento efectivo para determinar la infección por *Mycobacterium tuberculosis*^(10,15).

Otro aspecto importante es la capacitación del personal; todos los TS deben ser educados acerca de los conceptos básicos de la transmisión y patogénesis de la TB, las prácticas de control de la infección y los signos y síntomas de la enfermedad; ello se puede conseguir a través de la distribución de guías o manuales que definan y expliquen los procedimientos simplificados y estandarizados de las actividades de control, y mediante la capacitación continua en el lugar. Es fundamental la supervisión técnica y operacional del trabajo en cada institución, para que se corrijan de manera oportuna los errores y se instituya la recapacitación del personal en los casos que resulte necesaria⁽²²⁾.

Medidas de control de ingeniería

Las medidas de control de ingeniería se diseñan para reducir la concentración de partículas infecciosas en el aire y prevenir la diseminación de los residuos de microgotas evaporadas a través de las instalaciones sanitarias; comprenden la ventilación general y la limpieza del aire con vistas a remover las partículas contaminantes que no se logran eliminar con la ventilación general; para ello es necesario contar con máquinas de filtración aérea, o filtros de alta eficiencia para partículas en el aire (HEPA por sus siglas en inglés) y elementos que maten o inactiven los bacilos tuberculosos como la LUV⁽²²⁾.

Aunque la motivación individual del personal, la metodología y las infraestructuras son importantes en la reducción de los riesgos, la formación es la clave de la eficacia de los programas de seguridad y, por tanto, todas las personas que laboran en centros de salud deben ser capacitadas al respecto. En el cada lugar de trabajo deben estar escritas las normas de salud y seguridad, y estar diseñados programas de inspección y monitorización de éstas; igualmente deben estar implantadas normas de adiestramiento para el trabajo en forma segura. Los elementos clave para conseguir todo ello son la elaboración del Manual de Seguridad y el Plan de Formación en Seguridad, ambos mutuamente relacionados⁽²²⁾.

El Manual de Seguridad es un medio imprescindible para la formación e información de los trabajadores en cuanto a la minimización de los riesgos; aunque no es un documento obligatorio por normativa legal, es recomendable que la dirección del laboratorio elabore el suyo propio y lo distribuya entre todo el personal. Tal como es de dinámica la actividad de un laboratorio de Microbiología, así el manual debe ser un documento dinámico, sometido a revisión periódica y adaptado a los requisitos de cada laboratorio; su redacción debe ser simple y directa, estar estructurado de forma organizada y, cuando sea posible, debe apoyarse en elementos gráficos que hagan de él un documento vivo, de lectura atractiva y fácilmente consultable⁽²³⁾.

Empleo de equipamiento de protección personal

El empleo de equipamiento de protección personal es una medida de bioseguridad fundamental y, en el caso de las máscaras personales se debe seleccionar adecuadamente el respirador; para ello hay que tener en cuenta la identificación y concentración de partículas en el aire en el lugar de trabajo, el límite de exposición ocupacional a los bacilos, la relación entre la concentración de partículas en el aire y el límite de la exposición al mismo. Las máscaras con filtros HEPA son los elementos más seguros de protección contra la TB; las máscaras estándar de cirugía no son efectivas para prevenir la inhalación de los residuos de microgotas evaporadas ya que fueron creadas para impedir la exhalación de partículas y su eficacia es menor de 50%. Se recomienda el uso de máscaras de triple hilado tipo 3M 1812, 1814 o de doble tela⁽²⁴⁾.

Otros elementos que forman parte del equipamiento de protección personal y que resultan imprescindibles son:

- **Guantes:** el látex debe ser de buena calidad. Son útiles para trabajar sobre superficies contaminadas con sangre y fluidos biológicos en general; también en procedimientos para establecer un acceso vascular (como venopunturas, extracciones de sangre, punciones, biopsias), así como en la higienización del paciente y del instrumental.
- **Protección ocular:** los anteojos cumplen la función de barreras que evitan el ingreso de salpicaduras a las mucosas oral, nasal y ocular del trabajador de la salud en contacto con enfermos. En los lugares de trabajo con radiaciones potencialmente peligrosas como la LUV, las gafas son de uso obligatorio.
- **Delantal impermeable y estado final:** se utiliza en todos los procedimientos invasivos con contactos previsibles, extensos o prolongados con materiales biológicos de cualquier naturaleza. Es conveniente el uso de batas de trabajo de material estado final, las que una vez empleadas deben quedar en el lugar de trabajo para su esterilización y descarte.
- **Medidas de precaución general:** todos los TS deberán tomar las precauciones establecidas para disminuir los riesgos de accidentes por contacto de las mucosas con materiales biológicos, agujas, bisturíes u otros instrumentos cortantes o punzantes⁽²⁵⁾.

En cuanto a la medida de aislamiento, ésta se llevará a cabo de acuerdo al riesgo de transmisión de los pacientes:

- **Pacientes que implican mayor riesgo de transmisión nosocomial:** enfermos de TB no tratados, con tos y baciloscopia positiva; se incluyen los pacientes con baciloscopia negativa pero con muy alto riesgo de ser MDR-TB, los pacientes con baciloscopia negativa y riesgo de ser MDR-TB, con tos e infiltrados pulmonares, así como las personas sospechosas de tener TB pulmonar con baciloscopia pendiente, las que estén recibiendo terapia efectiva y las que iniciaron terapia pero no se conoce aún la sensibilidad microbiana. En todos estos casos se requiere aislar a los pacientes en habitaciones con adecuada ventilación ambiental.
- **Pacientes que implican riesgo moderado de transmisión nosocomial:** aquellos sospechosos de tener TB pero con tres baciloscopias negativas, las personas con bajo riesgo de ser MDR-TB, los pacientes con baciloscopia negativa y terapia efectiva (dos semanas de tratamiento). Estos pacientes se pueden ubicar en habitaciones sin ventilación mecánica.
- **Pacientes que implican bajo riesgo de transmisión nosocomial:** posibles enfermos de TB pero con pocas probabilidades de serlo, pacientes con baciloscopia negativa y tratamiento previo completo. Estas personas no necesitan ser aisladas, especialmente si pertenecen a áreas de baja prevalencia de MDR-TB⁽²²⁾.

El contacto directo con enfermos diagnosticados y tratados tardíamente favorece la circulación de

del agente infeccioso de la TB en las instituciones de salud; la manipulación de muestras y cultivos en áreas tales como laboratorios, sumada al no cumplimiento de las normas y prácticas de bioseguridad indicadas y las deficiencias en la incorporación de medidas de control de infecciones en los centros hospitalarios, aumentan el riesgo para el personal de salud y la comunidad y suponen un reto a los programas de salud⁽²⁶⁾.

CONCLUSIONES

La exposición ocupacional a las infecciones es un serio problema; debido a la naturaleza de su labor, los trabajadores de la salud son considerados de alto riesgo para el contagio de infecciones como la tuberculosis. En la prevención de la transmisión nosocomial de la tuberculosis son esenciales el cumplimiento de las medidas de bioseguridad establecidas para su agente infeccioso, el control periódico del estado de salud de los trabajadores con riesgo ocupacional y la capacitación sanitaria del personal de salud en general.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Cobos Valdés D. Seguridad biológica en el sector de la salud. CCM [Internet]. Jun 2013 [citado 12 Jun 2015];17(2):195-6. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/ccm/v17n2/ccm12213.pdf>
2. Pérez Díaz M, Crespo Pupo DR. Bioseguridad en los laboratorios de salud. CCM [Internet]. Mar 2014 [citado 5 May 2015];18(1):119-21. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/ccm/v18n1/ccm15114.pdf>
3. Organización Mundial de la Salud. Datos y cifras. Tuberculosis [Internet]. Mar 2015 [citado 12 Nov 2014]. Nota descriptiva Nº104. [aprox. 2 p.]. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs104/es/>
4. Organización Mundial de la Salud [Internet]. Ginebra: OMS; c2015 [citado 12 Jun 2015]. Día Mundial de la Tuberculosis - 24 de Marzo de 2015. Cambiemos de marcha para acabar con la tuberculosis; [aprox. 5 p.]. Disponible en: <http://www.who.int/campaigns/tb-day/2015/event/es/>
5. Organización Mundial de la Salud. Global tuberculosis report 2014 [Internet]. Ginebra: OMS; 2014 [citado 12 Jun 2015]. Disponible en: http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/137094/1/9789241564809_eng.pdf?ua=1
6. Díaz Domínguez DY, Hernández Concepción MI, Rodríguez López LA, Casanova Moreno MC. Evaluación del diagnóstico de tuberculosis según indicador sintético de localización de casos. Rev Ciencias Médicas [Internet]. Jun 2014 [citado 12 Jun 2015];18(3):401-13. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/rpr/v18n3/rpr05314.pdf>
7. González Martín J, García García JM, Anibarro García L, Vidal Pla R, Esteban Moreno J, Blanquer Olivas R, et al. Documento de consenso sobre diagnóstico, tratamiento y prevención de la tuberculosis. Enferm Infecc Microbiol Clin [Internet] 2010. [citado 14 de Jun 2015];28(5):297e1-20. Disponible en: <http://www.elsevierinstituciones.com/ficheros/pdf/28/28v28n05a13150650pdf001.pdf>
8. Nakandakari M, De la Rosa D, Gutiérrez J, Bryson W. Tuberculosis en trabajadores de salud: estudio epidemiológico y clínico en el Hospital Nacional Hipólito Unanue. Rev Med Hered [Internet]. Jul 2014 [citado 22 Jun 2015];25(3):129-34. Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/pdf/rmh/v25n3/a04v25n3.pdf>
9. Mendoza Ticona A. Tuberculosis como enfermedad ocupacional. Rev. perú med. exp. salud publica [Internet]. Jun 2012 [citado 28 Ago 2015];29(2):232-6. Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/pdf/rins/v29n2/a11v29n2.pdf>
10. Borroto Gutiérrez S, Sevy Court JI, Fumero Leru M, González Ochoa E, Machado Molina D. Riesgo de ocurrencia de la tuberculosis en los trabajadores del Hospital Universitario Neumológico Benéfico Jurídico de La Habana. Rev Cubana Med Trop [Internet]. Abr 2012 [citado 31 Jul 2015];64(1):55-60. Disponible en:

<http://scielo.sld.cu/pdf/mtr/v64n1/mtr08112.pdf>

11. Toledo Rodríguez GP, Argote Ravelo L, Rabelo Padua G, Díaz Piñera WJ. Comportamiento de la tuberculosis en el municipio 10 de Octubre. 2001-2008. Revista Cubana de Salud y Trabajo [Internet]. 2012 [citado 28 Ago 2015];13(3):21-9. Disponible en: http://www.bvs.sld.cu/revistas/rst/vol13_3_12/rst04312.pdf
12. González C, Araujo G, Agoglia R, Hernández S, Seguel I, Sáenz C. Tuberculosis en trabajadores de salud. Medicina (B. Aires) [Internet]. Feb 2010 [citado 28 Ago 2015];70(1):23-30. Disponible en: http://medicinabuenaosaires.com/demo/revistas/vol70-10/1/v70_n1_p23_30.pdf
13. Verdera Hernández J, Menéndez de San Pedro JC, Izquierdo Terán IS, Pastor Chirino L, López Fumero G, García Santos L, et al. Herramientas que se deben utilizar. En: Verdera Hernández J, Menéndez de San Pedro JC, Izquierdo Terán IS, Pastor Chirino L, López Fumero G, García Santos L, et al. Lineamientos de bioseguridad para instalaciones de salud. La Habana: Editorial Ciencias Médicas; 2010. p. 115-6. [citado 28 Ago 2015]. Disponible en: http://www.bvs.sld.cu/libros/lineamientos/lineamientos_completo.pdf
14. Rojas Noel EE. Nivel de conocimiento y grado de cumplimiento de las medidas de bioseguridad en el uso de la protección personal aplicados por el personal de enfermería que labora en la estrategia nacional de control y prevención de la tuberculosis de una red de salud - Callao 2015 [Internet]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2015 [citado 12 Jul 2015]. Disponible en: http://200.62.146.130/bitstream/cybertesis/4173/1/Rojas_ne.pdf
15. Caraballo Berrío Y, Reyes Soriano M, Sosa Jiménez M, Ayala Martínez A, García Martín D. Infección por tuberculosis en una población de riesgo mediante la prueba de la tuberculina. MediCiego [Internet]. 2015 [citado 12 Jun 2015];21(2):56-65. Disponible en: <http://www.revmediciego.sld.cu/index.php/mediciego/article/download/418/829>
16. Abreu Guirado O, Rodríguez Heredia O, Pérez Delgado E, González García M. Bioseguridad: su comportamiento. AMC [Internet]. Oct 2008 [citado 12 Mar 2015];12(5);[aprox. 14 p.]. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/amc/v12n5/amc06508.pdf>
17. Llerena C, Zabaleta A. Evaluación por el laboratorio de los casos de tuberculosis en profesionales del área de la salud. Acta Med Colomb [Internet]. Oct 2014 [citado 9 Mar 2015];39(4):321-6. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/amc/v39n4/v39n4a04.pdf>
18. Organización Mundial de la Salud. Manual de bioseguridad en el laboratorio de tuberculosis [Internet]. Ginebra: OMS; 2013 [citado 12 Jun 2015]. Disponible en: http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/92661/1/9789243504636_spa.pdf
19. Jurado Leonardo F, Palacios DM, Álvarez J, Baldión M, Campos G. Diagnóstico patológico y molecular de un caso de tuberculosis laríngea primaria en un médico. Biomédica [Internet]. Mar 2014 [citado 12 Jun 2015];34(1):15-20. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/bio/v34n1/v34n1a04.pdf>
20. Cabezas C. Tuberculosis en personal y estudiantes de salud: un tema pendiente para los servicios de salud y la universidad. Rev. perú med. exp. salud publica [Internet]. Jun 2012 [citado 24 Mar 2015];29(2):179-80. Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/pdf/rins/v29n2/a02v29n2.pdf>
21. Aidar O, Ambroggi M, José AJ, Brian MC, Canedo E, Cufre M, et al. Guías de diagnóstico, tratamiento y prevención de la tuberculosis. [Internet]. Buenos Aires: Hospital Muñiz - Instituto Vaccarezza; 2010. [citado 12 Jun 2015]. Disponible en: http://somisf.com.ar/wp-content/uploads/2015/01/guia_tuberculosis_del_hospital_muniz_2011.pdf
22. Organización Mundial de la Salud [Internet]. Ginebra: OMS; c2012 [citado 28 Ago 2015] Estrategia Alto a la Tuberculosis; [aprox. 5 p.]. Disponible: <http://www.who.int/tb/strategy/end-tb/es/>
23. Rojo Molinero E, Alados Arboledas JC, Gómez G. de la Pedrosa E, Leiva León J, Pérez Sáenz

- JL. Seguridad en el laboratorio de Microbiología Clínica. *Enferm Infecc Microbiol Clin.* [Internet]. 2015 [citado 28 Ago 2015];33(6):404-10. Disponible en: https://www.clinicalkey.es/service/content/pdf/watermarked/1-s2.0-S0213005X14002882.pdf?locale=es_ES
24. Fuentes Tafur LA , Ticona Chávez E, Velasco Guerrero JC, Carpio Montenegro WV, Rumaldo Gómez ED, Canelo Marruffo P. El Plan TBCero: un enfoque integral para el control de la tuberculosis. *Acta méd. peruana* [Internet]. Jun 2012 [citado 12 Feb 2015];29(2):104-12. Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/pdf/amp/v29n2/a11v29n2.pdf>
25. Ministerio de Salud Pública (Cuba); Dirección Nacional de Epidemiología. Programa Nacional de Control de la Tuberculosis en Cuba. Manual de Normas y Procedimientos [Internet]. 2da ed. La Habana: Editorial Ciencias Médicas; 2009 [citado 12 Feb 2015]. Disponible en: <http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/tuberculosis/manual.pdf>
26. Llerena C, Zabaleta A. Evaluación por el laboratorio de los casos de tuberculosis en profesionales del área de la salud. *Acta Med Colomb* [Internet]. Oct 2014 [citado 31 Jul 2015];39(4):321-6. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/amc/v39n4/v39n4a04.pdf>
-

Recibido: 12 de septiembre de 2015

Aprobado: 8 de febrero de 2016

MSc. Milena Hidalgo Ávila
Policlínico Universitario Área Norte
Calle Bembeta No.63, Oeste. Ciego de Ávila, Cuba. CP.65100
Correo electrónico: fyml@ali.cav.sld.cu