

RECOMENDACIONES PARA EL CONTROL DE LA TRANSMISIÓN DE LA TUBERCULOSIS EN LOS HOSPITALES

Luz Huaroto^{1,2,a}, Máximo Manuel Espinoza^{3,4,b}

RESUMEN

La transmisión nosocomial de la tuberculosis (TB) es un problema vigente en el Perú, tanto por el riesgo de enfermar que corre el personal de salud y pacientes, como por la presencia cada vez más frecuente de cepas resistentes: TB MDR (multidrogo resistente), TB XDR (extensivamente resistente a drogas). Se describen los factores condicionantes de la transmisión de TB en los hospitales, así como las medidas de control recomendadas, incluyendo: 1) control administrativo, 2) control ambiental y 3) protección respiratoria personal. Además, se señala la importancia de los Planes de Control de Infecciones de Tuberculosis en los hospitales y la experiencia en su implementación en 19 centros hospitalarios del país.

Palabras clave: Infección hospitalaria; Tuberculosis, Control de infecciones; Personal de salud; Perú (fuente: DeCS BIREME).

RECOMMENDATIONS FOR THE CONTROL OF TUBERCULOSIS TRANSMISSION IN HOSPITALS

ABSTRACT

Nosocomial transmission of tuberculosis (TB) is a current problem in Peru, on the one hand because of the risk for health personal and for inpatients to acquire the infection, and on the other because of the increasing frequency of resistant strains: MDR (multidrug resistant) TB, XDR (extensively drug resistant) TB. Factors conditioning transmission of tuberculosis in hospitals are described, as well as recommended control measures, including: 1) administrative control, 2) environmental control, and 3) personal respiratory protection. Furthermore, the importance of the Plans of Tuberculosis Infection Control in hospitals is stressed and experience in its implementation in 19 hospital centers in the country is addressed.

Key words: Cross Infection; Tuberculosis; Infection Control; Health personnel; Peru (source: MeSH NLM).

INTRODUCCIÓN

La transmisión nosocomial de tuberculosis (TB) es un problema antiguo ⁽¹⁾ que está volviendo a cobrar gran atención en nuestro país, tanto por el reconocimiento de personal de salud que ha desarrollado la enfermedad ⁽²⁻⁴⁾, como por el riesgo de transmisión de cepas resistentes: tuberculosis multidrogo resistente (TB MDR) y tuberculosis extensivamente resistente a drogas (TB XDR).

El riesgo de transmisión nosocomial de la tuberculosis entre el personal de salud (PS) es reconocido a nivel mundial ⁽¹⁾, y constituye un problema que, adicionalmente, se extiende a pacientes y visitantes del hospital, y cuyo vínculo epidemiológico muchas veces es difícil de demostrar. El riesgo que tiene el PS de contraer la infección y enfermar, se debe a su permanencia en un establecimiento de salud, pudiéndose afectar todo tipo de trabajadores: personal profesional, no profesional, nombrado, contratado, residente, interno, estudiante o practicante, etc.

La incidencia anual de la enfermedad tuberculosa en el PS varía de 69 a 5780 por 100 000 habitantes. El riesgo atribuible para la enfermedad tuberculosa en el PS, en comparación con el riesgo de la población general, oscila entre 25 a 5361 por cada 100 000 habitantes por año ⁽¹⁾. Es ampliamente conocido que el riesgo en el hospital varía en determinadas áreas, siendo mayor en las salas de hospitalización ⁽⁵⁾ y servicios de emergencia ⁽⁶⁾, así mismo, varía de acuerdo con el tipo de labor y el grupo ocupacional ⁽⁵⁾.

Adicionalmente, la incidencia de TB en los hospitales guarda relación con la incidencia de TB en la comunidad de su ámbito. Sabiendo que el Perú es uno de los tres países con mayor tasa de incidencia de TB en América Latina ^(1,7), es de esperar que exista una elevada transmisión de TB en la mayor parte de los hospitales del país, tal como se ha reportado en otros países de América Latina ^(6,8-12). En la actualidad, la aparición de cepas de TB MDR y TB XDR que afectan pacientes, preferentemente en

¹ Facultad de Medicina, Universidad de San Martín de Porres, Lima, Perú.

² Servicio de Inmunología y Microbiología, Hospital Nacional Dos de Mayo. Lima, Perú.

³ Facultad de Medicina, Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima, Perú.

⁴ Oficina General de Investigación y Transferencia Tecnológica, Instituto Nacional de Salud. Lima, Perú.

^a Médico Patóloga; ^b Médico Infectólogo.

Recibido: 30-08-09 Aprobado: 30-09-09

las grandes ciudades costeras del Perú, empeoran esta situación, siendo aun más difícil para los establecimientos de salud de Lima y Callao, que reportan 58% de casos de TB drogo sensible, 82% de casos de TB MDR y 93% de casos de TB XDR del país⁽⁷⁾.

En las grandes ciudades, ya sea de los países desarrollados o en vías de desarrollo, la TB se concentra en las zonas de pobreza y en aquellas receptoras de migrantes, donde las tasas de incidencia son sumamente elevadas⁽¹³⁾. Estas cifras son particularmente mayores en áreas geográficas específicas, con relación a otras del ámbito nacional, que en ocasiones llegan a duplicar o triplicar la incidencia nacional. En el Perú, el primer caso de TB XDR fue notificado en el año 1999, desde entonces, hasta agosto de 2008 se han notificado 186 casos acumulados; de ellos, 85% se concentra en los distritos de La Victoria, Lima Cercado, San Martín de Porres, San Juan de Lurigancho, Ate, Santa Anita y El Agustino⁽⁷⁾.

LA TRANSMISIÓN DE TUBERCULOSIS

Se debe fundamentalmente a la inhalación de partículas de secreciones respiratorias suspendidas en el aire, "núcleos de gotitas", que tienen un diámetro de 1 a 5 micras, las cuales son generadas por personas con TB, pulmonar o laríngea, al toser, estornudar, hablar o cantar. Debido a su escaso peso, pueden permanecer suspendidas en el aire por horas o ser transportadas por las corrientes de aire hacia otros ambientes hospitalarios⁽¹⁾.

Es importante recalcar que la transmisión del *Mycobacterium tuberculosis* se produce exclusivamente por vía aérea y no por contacto con objetos como ropa, mandilones o cubiertos⁽¹⁴⁾. Cuando las gotitas llegan al alveolo, se establece una infección focalizada y, posteriormente, puede ocurrir la diseminación, tanto por vía hematogena como linfática, hacia cualquier otro órgano o sistema del cuerpo humano.

Usualmente, dentro de las primeras 2 a 12 semanas de la infección inicial, nuestro sistema inmunológico logra limitar la multiplicación del bacilo, sin embargo, éste puede quedar viable por varios años en el organismo, denominándose esta condición infección tuberculosa latente (TBL). Las personas con TBL están infectadas "no enfermas" por lo tanto, se encuentran clínicamente asintomáticas y no transmiten la TB⁽¹⁵⁾. La TBL se demuestra a través de una prueba de intradermorreacción positiva (PPD+), sin embargo, desde el año 2005 el CDC de Atlanta propone la prueba de QuantiFERON®-TB Gold (QFT-G), para evaluar la condición de infección reciente por el *Mycobacterium tuberculosis*⁽¹⁵⁾.

La prevalencia de la TBL en PS es en promedio 54% (rango: 33 a 79%). Las estimaciones del riesgo anual (porcentaje que vira anualmente de negativo a positivo) de TBL en PS oscila entre 0,5 a 14,3%⁽⁶⁾. El riesgo de infección del personal de salud depende primordialmente de la concentración de gotitas infecciosas en el aire y del tiempo de exposición frente a pacientes con tuberculosis pulmonar con frotis positivo⁽⁶⁾.

La magnitud del riesgo de transmisión varía según el tipo de establecimiento, grupo ocupacional, prevalencia de TB en la comunidad, población de pacientes y la eficacia de las medidas de control de tuberculosis en el hospital⁽¹²⁾.

Se debe tener en cuenta que mientras exista una elevada incidencia de TB en la comunidad, no se podrá anular el riesgo de transmisión al interior de los hospitales, debido a que la progresión de la enfermedad obligará al paciente a buscar atención médica, favoreciendo un flujo permanente de pacientes con TB hacia los hospitales⁽¹⁶⁾. En el contexto anteriormente descrito, si no contamos con capacidad para detectar y diagnosticar precozmente a estos pacientes, ya sea por la dificultad en definir criterios de sospecha clínica en áreas de elevada incidencia de enfermedades respiratorias, o porque los laboratorios no realizan baciloscopías las 24 horas del día, tendremos hospitalizados "inadvertidamente" a pacientes bacilíferos en áreas comunes durante muchos días, problema que lamentablemente es una constante en nuestros hospitales⁽¹⁷⁾.

MEDIDAS DE CONTROL PARA LA PREVENCIÓN DE LA TRANSMISIÓN DE TUBERCULOSIS EN LOS HOSPITALES

El CDC y la OMS⁽¹⁴⁻¹⁶⁾, han desarrollado, en las últimas dos décadas, diversas guías para la prevención de la transmisión de la TB en establecimientos de salud, de ellas, se han podido establecer las siguientes medidas de control: 1) medidas de control administrativo, 2) medidas de control ambiental y 3) medidas de protección respiratoria personal. Dichas guías establecen que las medidas de control administrativo son las más importantes, ya que si estas no se implementan o no se cumplen, las otras inevitablemente perderán su utilidad⁽¹⁴⁾. Estas medidas deben ser formuladas por un equipo hospitalario multidisciplinario, integrado por personal de diferentes áreas, que luego de un proceso de discusión y aprobación por consenso, permita formular un "Plan de control de infecciones en tuberculosis", específico para ese hospital. Cada Plan de control de infecciones en TB de un hospital determinado será diferente al de cualquier otro hospital o establecimiento de salud, ya que cada uno de ellos posee características propias.

MEDIDAS DE CONTROL ADMINISTRATIVO

Son aquellas que impedirán el contacto entre el microorganismo infeccioso (*M. tuberculosis*) y el humano susceptible. Como su nombre las describe, consiste en un conjunto de normas institucionales que permitirán desarrollar la atención médica hospitalaria con bajo riesgo de transmisión de TB. Para ello se necesita:

- Hacer una evaluación de riesgo del establecimiento para reconocer las áreas de mayor riesgo de transmisión, las que serán priorizadas en la implementación del plan de control de infecciones en TB.
- Las directivas claras permitirán implementar prácticas de trabajo eficaces, tales como la detección del sintomático respiratorio, el rápido diagnóstico bacilosκόpico, el tratamiento inmediato y la implementación de medidas de aislamiento hospitalario. La elaboración de estas directivas, suponen un profundo conocimiento de todos los procedimientos que pueden incrementar el riesgo para la transmisión de TB, situación que muchas veces es desconocida por el planificador. Según lo anteriormente anotado, la primera pregunta que deberíamos hacer es ¿Existe en los manuales de procedimientos explicación acerca del riesgo de generar gotitas capaces de transmitir la TB?
- Actividades de información, educación y comunicación sobre tuberculosis al PS, pacientes y sus familiares. En las capacitaciones, la réplica que con más frecuencia escuchamos en el PS es: "siempre he realizado este procedimiento de la misma manera y nunca me ha pasado nada, ¿Por qué he de cambiarlo?". Por ello, las capacitaciones que motiven discusiones grupales, permiten llegar mejor al PS y se debe de poner especial énfasis en el **saber hacer**.
- Por último, se debe realizar un registro uniforme y una vigilancia y seguimiento cercano de la ocurrencia de enfermedad o infección tuberculosa en el PS ⁽¹⁾, ya que cada hospital la realiza de acuerdo con sus recursos, lo cual no permite medir adecuadamente este problema y sincerar la información.

MEDIDAS DE CONTROL AMBIENTAL

Son aquellas que contribuyen a reducir la concentración de núcleos de gotitas infecciosas en los ambientes, y permiten controlar la direccionalidad del flujo de aire. Estas medidas se refieren a la posibilidad de maximizar la ventilación natural o instalar sistemas de ventilación mecánica (sistema ideal). Otras medidas de control ambiental pueden ser complementarias, como es el caso del uso de filtros de alta eficiencia de filtración de partículas en el aire (HEPA) o luz ultravioleta ^(14,17), inclusive el uso de ventiladores que permitan remover el aire en

áreas de las habitaciones, donde la ventilación natural no permite el recambio suficiente.

Obviamente la ventilación natural es la técnica menos costosa y más sencilla de implementar, lo que se consigue garantizando la apertura de puertas y ventanas ⁽¹⁸⁾; sin embargo, esto es difícil de obtener en épocas de clima invernal, especialmente en las noches. Adicionalmente, el flujo natural del aire no es constante, pues puede no haberlo o generarse turbulencias en diferentes momentos del día. Por otro lado, la ventilación mecánica, garantiza un flujo de aire constante durante el día, y una orientación de dicho flujo hacia donde se ha planificado. Su uso es indispensable en la atención de pacientes con coinfección VIH/TB, TB MDR o TB XDR; sin embargo, hay una fuerte predisposición de las autoridades a considerar esta medida como muy costosa e imposible de aplicar en nuestro medio. No obstante, sabemos de experiencias exitosas en hospitales donde se han implementado adecuadamente, a un costo razonable ⁽³⁾. El inconveniente de la ventilación mecánica es que requiere de controles de ingeniería precisos, realizados por empresas con experiencia en este campo y con mantenimiento preventivo periódico que garantice su correcto funcionamiento. Actualmente, la institución que cuenta con profesionales capacitados para evaluar y vigilar estos ambientes es el Instituto Nacional de Salud (INS).

Es necesario recalcar que la opción de colocar equipos de luz ultravioleta en ambientes donde no se puede utilizar ventilación artificial o mecánica es lo adecuado, pero es necesario insistir que no se trata de colocar simplemente un fluorescente UV dentro de cualquier ambiente, los sistemas de luz ultravioleta tienen características técnicas que permiten inactivar al *Mycobacterium tuberculosis* sin dañar al PS, pacientes ni a familiares, para esto deben realizarse supervisiones diarias ^(12,14). Lamentablemente, en la actualidad los equipos de luz UV no están disponibles en el mercado nacional.

MEDIDAS DE PROTECCIÓN RESPIRATORIA PERSONAL

Son las medidas que protegen al PS en áreas donde la concentración de núcleos de gotitas de *M. tuberculosis* no puede ser reducida adecuadamente por las medidas de control administrativo y ambiental. Estas medidas involucran particularmente el uso de respiradores N-95, por parte del PS, y mascarillas por parte de los pacientes. Complementan y de ningún modo sustituyen a las medidas de control administrativo y ambiental, es decir, sin la implementación de las otras medidas no funcionan e incluso, podrían contribuir a incrementar el riesgo de transmisión de TB al brindar una falsa sensación de seguridad al PS ⁽¹⁴⁾. Lamentablemente, muchas veces el trabajador

asume que esta medida es la más importante y descuida la implementación de las otras dos medidas de control.

Las medidas de protección respiratoria se basan en la adquisición de la cantidad adecuada de respiradores N95 y mascarillas, su distribución oportuna y la capacitación en su mantenimiento y uso adecuado; estas disposiciones deben estar normadas en las medidas administrativas mencionadas anteriormente.

Los respiradores están diseñados para proteger al personal, de la inhalación de gotitas infecciosas; para este fin disponen de un filtro que brinda, de acuerdo con el tipo y fabricante, diferentes niveles de eficiencia de filtración, tenemos así respiradores con 95, 99 y 99,7% de eficiencia de filtración. En general, los respiradores N95 son los adecuados para proteger a los trabajadores de la exposición al *M. tuberculosis*⁽¹⁴⁾.

Uno de los problemas al que se enfrentan los funcionarios, cuando desean adquirir respiradores, es la variedad de modelos y marcas que existen en el mercado y, por otro lado, la variación en el tamaño y forma de la cara de los usuarios. Es por estos motivos que no hay un solo tipo de respirador que pueda adaptarse correctamente a todo el personal. Además, hay que tener en cuenta que para que la protección sea efectiva, el respirador se debe ajustar perfectamente a la cara de la persona para evitar fugas por los bordes, ya que eso implicaría posibilidad de inhalación de las gotitas infecciosas. De igual manera, la presencia de vello o barba impide el uso adecuado de los respiradores.

Para optimizar el uso de estos respiradores, se ha diseñado una prueba denominada "prueba de ajuste", que asegura que el respirador realmente está protegiendo al usuario. Mediante la implementación de esta prueba, verificamos que el tamaño del respirador corresponda al tamaño de la cara del usuario, que el ajuste a su cara sea el adecuado y que no existan fugas. Lamentablemente, esta prueba no se realiza en forma rutinaria en nuestro medio, ya que ningún establecimiento cuenta con los implementos necesarios para realizarla.

Estudios llevados cabo por el *National Institute for Occupational Safety and Health*^(19,20) muestran que la protección respiratoria que se alcanza con el uso de los respiradores N-95, con prueba de ajuste, es de 96% y, cuando son utilizados sin prueba de ajuste la protección baja a 70%. Por ello, será necesario implementar esta prueba en todos los establecimientos de salud que utilicen estos respiradores.

Uno de los problemas mayores del uso del respirador es la incomodidad y las reacciones alérgicas que el PS

eventualmente pueda presentar. Estos problemas tienen que estar contemplados en el plan de control de infecciones, con el fin de darles una adecuada solución, si se presentan, por ejemplo, reubicar al PS hacia otras áreas que no sean de riesgo alto para la transmisión de tuberculosis. Así mismo, si no se acompaña de un enérgico plan de vigilancia y supervisión, no se logrará la protección esperada.

Otro problema, es el tiempo de uso del respirador y su recambio; en realidad es tan variable que no se puede definir un tiempo preciso, puesto que depende de varios factores que tienen que ver con el estado de los filtros, la humedad, el estado de los elásticos y del clip metálico. Sin embargo, es preciso determinar un tiempo promedio, ya que es necesario tener esta información para hacer el requerimiento y la compra de respiradores.

Cada uno de los establecimientos de salud, deberá calcular sus tiempos promedio de recambio, de acuerdo con el nivel de riesgo. Así, no será lo mismo estimar el tiempo de uso, por parte de un personal que usa el respirador en turnos de guardia de doce horas dos veces por semana, que el personal que trabaja un turno de seis horas seis veces a la semana, o el personal que realiza procedimientos de alto riesgo como broncofibroscopía, necropsias, etc. El respirador es de uso obligatorio por todo el PS que permanezca, por algún motivo, en las áreas de alto riesgo de transmisión, incluyendo al personal de limpieza, de mantenimiento de equipos, otros pacientes y sus familiares.

La protección respiratoria también incluye al paciente con tuberculosis o con sospecha de ella. En estos pacientes se sugiere el uso mascarillas simples o cubrebocas quirúrgicos, los cuales NO están diseñados para proteger a la persona que las lleva puestas contra la inhalación de núcleos de gotitas infecciosas que circulan en el aire, pues no tienen el filtro especial que se encuentran en los respiradores. Su función principal es atrapar las gotitas generadas por el paciente, y así evitar la propagación de los bacilos, desde la persona que la tiene puesta, hacia los otros. Es por esta razón que su uso principal tiene como público objetivo a los pacientes con TB BK positivo, aunque también es importante su uso en sintomáticos respiratorios o con sospecha de TB, especialmente para cuando se les traslada de las salas de aislamiento a otros servicios o instituciones, cuando reciben visitas o se les moviliza dentro del hospital, etc.

Esta medida no siempre es bien aceptada ni tolerada por el paciente, por este motivo se debe utilizar estrategias educativas orientadas al correcto entendimiento por parte del paciente, explicando el alcance y los beneficios del uso para la institución, e incluso para su entorno familiar.

Es necesario recalcar que el uso de respiradores o mascarillas, fuera de estas situaciones, no protege al personal de salud. El uso racional de la protección respiratoria bajo las políticas establecidas en el Plan de Control de Infecciones en TB brindará una eficaz protección al personal de salud, al paciente y a los familiares, por otro lado permitirá reducir los costos para el establecimiento de salud⁽²¹⁾.

EXPERIENCIA PERUANA PARA LA FORMULACIÓN DE PLANES DE CONTROL DE INFECCIONES

En nuestro país, el proceso de formalización de implementación de las medidas de control de infecciones en TB se inició con la elaboración de un Módulo de Capacitación de Control de infecciones en TB, en el año 2005⁽¹²⁾, posteriormente y gracias al apoyo del Fondo Mundial de lucha contra el SIDA, TB y Malaria, se han elaborado en el año 2008, planes de control de infecciones en TB en el Instituto Nacional de Salud del Niño y en 18 hospitales del país.

La elaboración del plan se inició estableciendo el diagnóstico situacional de cada establecimiento. Para ello, a través de los indicadores epidemiológicos de TB se identificaron las áreas de mayor riesgo de transmisión, considerando el número de pacientes con TB atendidos, número de PS que ha enfermado con TB, tipo y cantidad de procedimientos que generen aerosoles y la condición de ventilación de los ambientes, por lo que el riesgo de transmisión de *M. tuberculosis* varía en los diferentes ambientes hospitalarios^(5,14).

Debido a que el personal de salud no poseía un nivel homogéneo de conocimientos respecto a las medidas de control de infecciones en TB, se generó un proceso de capacitación de profesionales líderes en los hospitales, para lo cual se utilizó el módulo de capacitación de control de infecciones en TB⁽¹²⁾ y se aplicó la metodología "Instrucción Suplementaria Basada en Video" (VSI)⁽²²⁾.

La capacitación al personal de salud es un reto, especialmente si se busca un cambio de comportamiento en personas adultas que poseen conocimientos, actitudes y prácticas que las vienen llevando a cabo durante varios años. Para ello, la metodología VSI, resultó ideal, pues se elaboró un video estándar, que entrega conocimientos y a la vez que provoca la discusión e intercambio de experiencias y conocimientos entre los "participantes".

Se entrenó en la metodología a tres profesionales de cada uno de los hospitales, y luego ellos capacitaron a 105 PS de los hospitales, para posteriormente convocar a un grupo de ellos, con quienes dentro de una discusión

amplia, formularon su plan de control de infecciones en TB. En esta etapa participaron PS de todos los niveles, tanto administrativos como asistenciales, del grupo profesional y no profesional. Actualmente, tanto el Instituto Nacional de Salud del Niño, como en los Hospitales Dos de Mayo, Cayetano Heredia, Arzobispo Loayza, Hipólito Unanue, María Auxiliadora, Sergio Bernales, Hospital de Huaycán en Lima, Daniel A. Carrión y San José en el Callao, Hospital Santa Rosa de Piura, Hospital Regional de Trujillo, Hospital Lambayeque, Hospital La Caleta Chimbote, Hospital Regional de Ica, Hospital Goyeneche de Arequipa, Hospital Regional de Cusco y Hospital Regional de Puno, tienen aprobados por Resolución Directoral sus respectivos planes de control de infecciones en TB y se encuentran en proceso de implementación.

Para implementar un plan de control de infecciones se requiere de un decidido apoyo de las autoridades de los establecimientos de salud, estos planes deben estar incluidos dentro de sus planes operativos institucionales y ser parte de las actividades de los comités de infecciones intrahospitalarias, ya que su aplicación compromete a todo el hospital y no a un servicio específico.

Es necesario recordar que los pacientes con TB, cuando ingresan al hospital en búsqueda de atención, pueden acudir a cualquiera de los servicios hospitalarios y, mientras tanto, todos, incluyendo el paciente, desconocen su condición de enfermedad TB. Más aun, de acuerdo con la normativa vigente, los pacientes con TB MDR y TB XDR, antes de iniciar el tratamiento específico, deben ser evaluados por los servicios de otorrinolaringología, psiquiatría, oftalmología, y servicio social⁽²³⁾, sin considerar que tienen que pasar por radiología y laboratorio frecuentemente.

Las autoridades de los hospitales, deben priorizar la implementación y financiamiento de las actividades del plan de control de infecciones en TB, emitiendo las directivas necesarias; tal como se mencionó anteriormente. Este plan debe ser incluido dentro del Plan Operativo Institucional (POI), a fin de disponer del presupuesto suficiente para el desarrollo de cada actividad. Así mismo, inmediatamente después de la ejecución de los planes de control, deben implementarse los respectivos planes de vigilancia y supervisión luego se deberá realizar las evaluaciones respectivas para analizar los resultados y el impacto de la implementación.

Existe evidencia que el PS, a pesar de estar capacitado y tener conceptos claros respecto a lo que se debe hacer (saber), no siempre aplica estos conocimientos en su trabajo (saber hacer). Por ejemplo, el PS sabe que debe usar el respirador N-95 en las áreas de riesgo de transmisión de TB, pero a veces no lo usa, o se lo colocan

mal, o en otros momentos el PS utiliza el respirador N-95 en lugares que no corresponden a las áreas de riesgo identificadas. Así mismo, el ingreso o rotación de PS, evidencia el desconocimiento de la forma correcta de colocarlo para que mantenga un cierre hermético de protección: uso de un solo elástico o no presionan el clip metálico en el dorso de la nariz. Por eso es necesario hacer supervisiones frecuentes para conocer las causas de este problema y tomar las medidas de solución pertinentes. Cada plan de control de infecciones debe ser evaluado anualmente, de acuerdo con los indicadores de resultado.

Lo presentado, es adaptable a cualquier tipo de establecimiento de salud, incluyendo establecimientos de manejo de pacientes únicamente ambulatorios o ambientes de reposo, donde igualmente será necesario un Plan de Control de Infecciones en TB implementado y funcionando.

Conflictos de interés

Los autores declaran no tener conflicto de interés.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Menzies D, Fanning A, Yuan L, Fitzgerald M. Tuberculosis among health care workers. *N Engl J Med*. 1995; 332(2): 92-98.
- Bonifacio N, Saito M, Gilman RH, Leung F, Cordova Chavez N, Chacaltana Huarcaya J, et al. High risk for tuberculosis in hospital physicians, Peru. *Emerg Infect Dis*. 2002; 8(7): 747-48.
- Danilla M, Gave J, Martínez-Merizalde N. Tuberculosis ocupacional en un Hospital General de Lima, Perú. *Rev Soc Peru Neumol*. 2005; 49(2):101-5.
- Accinelli R, Noda J, Bravo E, Galloso M, López L, Da Silva J, et al. Enfermedad tuberculosa entre trabajadores de salud. *Acta Med Peru*. 2009; 26(1): 35-47.
- Joshi R, Reingold AL, Menzies D, Pai M. Tuberculosis among health-care workers in low-and middle-income countries: a systematic review. *PLoS Med*. 2006; 3(12): e494.
- Long R, Zielinski M, Kunimoto D, Manfreda J. The emergency department is a determinant point of contact of tuberculosis patients prior to diagnosis. *Int J Tuberc Lung Dis*. 2002; 6(4): 332-39.
- Bonilla C. Situación de la tuberculosis en el Perú. *Acta Med Peru*. 2008; 25(3): 163-70.
- Ostrosky-Zeichner L, Rangel-Frausto MS, García-Romero E, Vázquez A, Ibarra MJ, Ponce de León-Rosales S. Tuberculosis en trabajadores de la salud: importancia de los programas de vigilancia y control. *Salud Publica Mex*. 2000; 42(1): 48-52.
- Fica A, Ramonda P, Jemenao MI, Zambrano A, Cifuentes M, Febré N, et al. Tuberculosis en el personal de salud del Servicio de Salud Metropolitano Sur de Santiago, Chile. *Rev Chilena Infectol*. 2009; 26(1): 34-38.
- Díaz AO, Dueñas D, Lazo MA, Borroto S, González E. Tuberculosis en trabajadores de salud del Hospital Psiquiátrico de la Habana, 1997-2003. *Rev Panam Infectol*. 2005; 7(3): 22-26.
- De Souza JN, Bertolozzi MR. The vulnerability of nursing workers to tuberculosis in a teaching hospital. *Rev Latino Am Enfermagem*. 2007; 15(2): 259-66.
- Perú, Ministerio de Salud. Control de infecciones de tuberculosis en establecimientos de Salud. Módulo de capacitación. Lima: MINSa; 2005.
- Lopez de Fede A, Stewart JE, Harris MJ, Mayfield-Smith K. Tuberculosis in socio-economically deprived neighbourhoods: missed opportunities for prevention. *Int J Tuberc Lung Dis*. 2008; 12(12): 1425-30.
- Jensen PA, Lambert LA, Iademarco MF, Ridzon R, CDC. Guidelines for preventing the transmission of *Mycobacterium tuberculosis* in health-care settings. *MMWR Recomm Rep*. 2005; 54(RR-17): 1-141.
- Mazurek GH, Jereb J, Lobue P, Iademarco MF, Metchock B, Vernon A, et al. Guidelines for using the QuantiFERON®-TB Gold test for detecting *Mycobacterium tuberculosis* infection, United States. *MMWR Recomm Rep*. 2005; 54(RR-15): 49-55.
- National Tuberculosis Controllers Association, Centers for Disease Control and Prevention. Guidelines for the investigation of contacts of persons with infection tuberculosis. Recommendations from the National Tuberculosis Controllers Association and CDC. *MMWR Recomm Rep*. 2005; 54(RR-15): 1-47.
- Escombe AR, Moore DA, Gilman RH, Navincopa M, Ticona E, Mitchell B, et al. Upper-room ultraviolet light and negative air ionization to prevent tuberculosis transmission. *PLoS Med*. 2009; 6(3): e43.
- Escombe AR, Oeser CC, Gilman RH, Navincopa M, Ticona E, Pan W, et al. Natural ventilation for the prevention of airborne contagion. *PLoS Med*. 2007; 4(2): e68.
- Qian Y, Willeke K, Grinshpun SA, Donnelly J, Coffey CC. Performance of N95 respirators: filtration efficiency for airborne microbial and inert particles. *Am Ind Hyg Assoc J*. 1998; 59(2): 128-32.
- Lee K, Slavcev A, Nicas M. Respiratory protection against *Mycobacterium tuberculosis*: quantitative fit test outcomes for five type N95 filtering-facepiece respirators. *J Occup Environ Health*. 2004; 1(1): 22-28.
- Waisman JL, Palmero DJ, Guemes-Gurtubay JL, Videla JJ, Moretti B, Cantero M, et al. Evaluación de las medidas de control adoptadas frente a la epidemia de tuberculosis multirresistente asociada al SIDA en un hospital hispanoamericano. *Enferm Infecc Microbiol Clin*. 2006; 24(2): 71-76.
- Martin D, Blanc R. Video-based supplemental instruction (VSI). *J Dev Educ*. 2001; 24(3): 12-19.
- Perú, Ministerio de Salud. Norma Técnica N.º 025: Actualización en la atención de pacientes con tuberculosis multidrogorresistente (TB MDR). Lima: MINSa; 2005.

Correspondencia: Luz Huaroto

Dirección: Parque Historia de la Medicina Peruana S/N, Hospital Nacional Dos de Mayo, Lima 01, Perú.

Correo electrónico: lhuaroto_2003@hotmail.com