
Control de la infección en el personal sanitario II: Enfermedades vehiculas por vía aérea. Enfermedades producidas por gérmenes emergentes
Control of infection in health personnel II: immunisation. Diseases carried by the air. Diseases caused by emergent germs

J. Sáinz de Murieta¹, P. Astier², M.A. Erdozain³, I. Lanceta⁴, J. Ramos⁵, M. T. Rubio⁶

RESUMEN

El control medio ambiental para la prevención de las enfermedades transmitidas a través del aire presenta dificultades importantes en el medio hospitalario. Se revisan las medidas generales de control susceptibles de utilización, así como las específicas en razón del mecanismo de transmisión específico (transmisión aérea o por gotitas).

Dada la trascendencia y repercusión de la tuberculosis en el personal sanitario se detallan las actuaciones principales a realizar para su prevención y control.

ABSTRACT

Environmental control for the prevention of diseases transmitted through the air poses important difficulties in the hospital environment. A review is made of the general control measures that are liable to be employed, as well the specific measures that depend on the specific mechanism of transmission (air or droplet-nuclei transmission).

Given the transcendence and repercussion of tuberculosis amongst health personnel, details are given of the principal actions to be taken for its prevention and control.

ANALES Sis San Navarra 2000, 23 (Supl. 2): 241-255.

1. S. de Medicina Interna. Hospital García Orcoyen. Estella
2. S. de Medicina Preventiva y Gestión de la Calidad. Hospital de Navarra. Pamplona
3. Clínica Ubarmin. Elcano
4. S. de Medicina Preventiva y Gestión de la Calidad. Hospital Virgen del Camino. Pamplona
5. S. de Cuidados Intensivos. Hospital Virgen del Camino. Pamplona
6. S. de Medicina Interna. Hospital Reina Sofía. Tudela

Correspondencia:

Josetxo Sáinz de Murieta
Servicio de Medicina Interna
Hospital García Orcoyen
Santa Soria, s/n
31200 Estella

GENERALIDADES

La patología ocasionada por transmisión a través del aire es de alta incidencia en nuestro medio, siendo las más frecuentes los procesos gripales y las infecciones respiratorias agudas.

No se puede obviar que el aire ambiente es un vector importante de gérmenes; no obstante, ponemos en duda la importancia que este hecho supone desde el punto de vista epidemiológico.

Su control es dificultoso si nos detenemos a considerar su cadena epidemiológica ya que actuar en su mecanismo de transmisión supone tomar medidas difíciles, costosas y, en muchos casos, ineficaces. Es necesario, por tanto, actuar en otros eslabones de la cadena.

En los hospitales se han ensayado varios sistemas de actuación siempre con escepticismo en cuanto a su eficacia. Sólo el 1-2% de las infecciones nosocomiales son atribuibles a la vía aérea lo que conlleva que el control y tratamiento del aire se ejerza en sólo unas áreas del espacio hospitalario como son: quirófanos, sección de quemados, pacientes inmunodeprimidos y laboratorios donde se manipulan las muestras biológicas.

En los distintos estudios realizados de aire ambiente, hay factores determinantes que hacen variar el contenido cualitativo y cuantitativo de su flora. Hay mayor carga bacteriana en el aire urbano frente al rural seguramente debido al tráfico, polvo en suspensión y la mayor concentración humana. El viento, temperatura y las condiciones estacionales proporcionan una mayor concentración de microorganismos; la humedad parece mantener una relación inversa así como las radiaciones solares. Todo ello, además de las características químicas, produce discrepancias claras en los diversos estudios realizados.

El análisis de gérmenes potencialmente patógenos para el ser humano es el objeto fundamental que nos ocupa y cuya procedencia merece considerarse. Fundamentalmente son de origen humano o animal, procedentes de las vías respiratorias y que se eliminan al hablar, toser o estornudar; de menor importancia son las procedentes

de aparato digestivo o cutáneo. Es importante hacer mención de los instrumentos físicos capaces de producir aerosoles del polvo, dispersando gérmenes en el aire.

Sin olvidar la conjuntiva ocular y la piel con problemas de solución de continuidad, la principal puerta de entrada está constituida por el aparato respiratorio, con manifestaciones generalmente respiratorias y en el caso de algunos procesos virales de forma generalizada. Los pulmones suponen un filtro eficaz mediante los distintos mecanismos de defensa que hacen una verdadera labor de retención y eliminación de las partículas inspiradas.

Considerado el filtro, es muy importante hacer mención del tamaño y de algunos principios físicos de las partículas. Cuando superan las cinco micras, generalmente se eliminan en las fosas nasales y vías altas respiratorias; si son menores de ese tamaño tienen más posibilidad de alcanzar estructuras pulmonares más bajas como bronquiolos e incluso alvéolos, hasta donde penetran siendo fagocitadas; las partículas menores a una micra no son retenidas y nuevamente se exhalan; no sucede lo mismo con aquellas cuyo tamaño es menor de 0,25 micras que por sus movimientos brownianos quedan retenidas.

Los microorganismos generalmente están mezclados con secreciones como moco, saliva, pus, etc., lo que favorece su adhesión sobre superficies o polvo, aumentando su tamaño y por tanto creando mecanismos de transmisión útiles para producir contaminación.

Desde este punto de vista hay que considerar las partículas antes mencionadas que permiten la supervivencia y desplazamiento de los gérmenes:

- El polvo contiene partículas de tamaño variable, creando un sistema que permite la resistencia al medio y a la desecación; al producirse su movilización conserva su capacidad infectiva.
- Algunas fibras textiles naturales como el algodón son capaces de quedar momentáneamente suspendidas en el aire y ser portadoras de material contaminante.
- El "pool" de recambio celular cutáneo produce escamas ligeramente superiores

en tamaño a los microorganismos, igualmente capaces de vehicular gérmenes.

- **Aerosoles.** Hay procesos mecánicos de aspiración o aire acondicionado capaces de nebulizar partículas contaminadas suspendiéndolas en el aire y produciendo su siembra incluso a largas distancias.

- Las gotículas formadas en las vías respiratorias, a su vez contaminadas por abundantes agentes patógenos, se expulsan al hablar o toser. Se producen al hablar según el tono de voz partículas de tamaño comprendido entre 10 y 100 micras que alcanzan distancias de hasta un metro y que están cargadas de saprofitos procedentes de la cavidad bucal. Otros núcleos goticulares, más pequeños, entre 0,1 y 10 micras, se producen al toser o estornudar y penetran con facilidad en el árbol respiratorio; igualmente se encuentran cargados de microorganismos procedentes de las vías respiratorias permaneciendo incluso horas en el ambiente.

Si los gérmenes son capaces de sobrevivir durante un tiempo suficiente, se encuentran en número adecuado y son capaces de llegar a los tejidos de un huésped potencial, pueden producir patología.

EL HOSPITAL “EDIFICIO ENFERMO”

Las características del hospital en la actualidad, con alta tecnología y con un gran movimiento de personas en su interior, tanto pacientes como visitantes e incluso el personal sanitario que lo atiende, crean un ambiente en el que muchos gérmenes encuentran un medio adecuado para desarrollarse y propagarse. Por ello la aparición de enfermedades infecciosas en su ámbito va a depender del germen, del enfermo y del propio ambiente.

Durante años se ha hecho hincapié en el ambiente como fuente de infección hospitalaria. Hay que considerar además la posibilidad del origen endógeno, a partir del propio individuo a pesar de la contaminación que habitualmente se encuentra en el aire. La propagación aérea interviene generalmente en las enfermedades respiratorias, siendo su participación incierta en la contaminación de heridas e inexistente en procesos urinarios o digestivos.

MEDIDAS DE CONTROL

Sobre el aire puede realizarse un control limitado ante la dificultad de tratar efectivamente la atmósfera que nos rodea. Si tenemos en cuenta que, los enfermos pueden eliminar al aire gran cantidad de gérmenes antes de llegar a un diagnóstico, a lo que habría que añadir los portadores sanos de entre los visitantes y el personal sanitario que los atiende, aumentan las dificultades. Las líneas de actuación tendrán que ir dirigidas más al aislamiento de las personas infectadas y de los susceptibles de infección que al tratamiento del medio ambiente hospitalario. Generalmente el tratamiento del aire ambiental queda restringido a áreas de alto riesgo como pueden ser unidades de quemados, quirófanos, vigilancia intensiva, hospitalización de inmunodeprimidos y laboratorios entre otros.

Filtración del aire y sistemas de ventilación

Es una medida simple para limpiar de microorganismos los espacios cerrados. Ventilación que puede realizarse a través de las ventanas aunque como medida única, no puede considerarse efectiva.

La calidad del aire en un recinto cerrado está influida por varios factores como son: presencia humana, condiciones de humedad y temperatura, presión y la tasa de renovación del aire. Aumentaremos la calidad cuando controlemos estas características mediante técnicas que permitan la circulación continua de una corriente de aire convenientemente filtrado y con humedad, temperatura y presión adecuadas. Desde los años 80 se han venido utilizando sistemas de flujo laminar que permiten optimizar estas características. Permiten la renovación del aire total entre 20 y 60 veces por hora.

La adecuada ventilación es un elemento fundamental, han de conseguirse al menos seis recambios por hora; hay que tener en cuenta que el aire extraído no sea proyectado sobre tomas de aire lo que permitiría reciclar el aire contaminado nuevamente. Un recambio completo del aire en una habitación disminuye en un 63% el nivel de partículas; seis recambios garantizan una reducción de hasta un 99%.

El sistema ha de conseguir, además, por medio de la diferencia entre las velocidades de emisión y captación del aire, condiciones de presión negativa o positiva en la habitación.

La presión negativa hace que el flujo del aire se oriente desde el exterior al interior de la habitación no permitiendo la diseminación de góticulas infectadas. Es una medida útil y adecuada como precaución para la transmisión aérea.

La presión positiva ejerce el efecto contrario a la anterior, es decir, se pretende conseguir el aislamiento del paciente y el flujo del aire ha de ir desde la habitación hacia el exterior. Los pacientes más indicados para esta medida son los inmunosuprimidos.

Como es obvio, el aire no debe recircular por lo que es preciso que atraviese filtros de alta eficacia. Existen varios modelos a base de fibra, carbón granular, lámina fibrosa (HEPA) y filtros de membrana. Su eficacia se comprueba mediante la inclusión de esporas bacterianas.

Necesariamente, debido a la fácil producción de aerosoles, el aire proveniente de habitaciones de aislamiento respiratorio, de salas de autopsias, salas de broncoscopia, salas de inducción de esputo y laboratorios, debe pasar por filtros HEPA.

Los sistemas de ventilación son complejos y costosos, necesitando adecuaciones arquitectónicas y procedimientos técnicos lo que hace su uso restringido dentro de las posibilidades de cada hospital.

Radiaciones ultravioletas

Este sistema ya fue ensayado en los años 30, produciendo una reducción clara de los microorganismos aéreos, aunque no demostró la eficacia esperada en la disminución de infecciones.

La capacidad germicida está condicionada por la intensidad y el tiempo de exposición, lo que permite obtener los mismos resultados utilizando una alta intensidad en poco tiempo o baja intensidad durante más tiempo. Las condiciones de temperatura ambiente y grado de humedad influyen en los resultados óptimos; generalmente estas lámparas están preparadas para actuar en

ambientes a 27 grados. Finalmente hay que considerar que su eficacia está relacionada inversamente a la distancia al foco emisor. Se considera que desde la parte alta de la habitación se produce una reducción de la concentración bacteriana por el efecto de movimiento continuo del aire de una a tres veces por minuto.

Tienen efectos nocivos sobre la piel y mucosa ocular por lo que la exposición no debe sobrepasar la dosis de 0,5 microW/cm² en 8 horas.

Parecen ser muy eficaces en condiciones ideales, pero en la práctica, con aire en movimiento, resultan menos efectivas.

Desinfectantes químicos

Dentro de esta monografía se dedica un capítulo a este tema.

Supresión de polvo

Las acciones sobre el polvo y las fibras textiles se orientan básicamente hacia medidas que eviten su acumulación en suelos y paredes así como a su fijación sobre superficies. Las corrientes de aire, la actividad humana y la baja humedad constituyen las principales causas de la movilización del polvo. Mediante sistemas de limpieza con productos adecuados se reduce este eslabón de la cadena. No obstante, a pesar de estas medidas, no se ha podido comprobar que exista un descenso significativo en la reducción de las partículas aéreas. A pesar de ello es una medida que ha de tomarse en los lugares de alto riesgo junto con otras medidas de saneamiento del aire.

ENFERMEDADES DE TRANSMISIÓN AÉREA

Las entidades patológicas, vía de transmisión y periodo contaminante se relacionan en la siguiente tabla 1.

RECOMENDACIONES PARA LA PRECAUCIÓN DE AISLAMIENTOS EN ENFERMEDADES DE TRANSMISIÓN AÉREA EN HOSPITALES

Siguiendo las recomendaciones del CDC, aceptadas universalmente, existen dos tipos de precauciones que han de

Tabla 1. Enfermedades de transmisión aérea.

Infección	Transmisión	Periodo infectivo
Adenovirus en niños	Gotas, Contacto	Duración enfermedad.
Epiglotitis por <i>Haemophilus influenzae</i>	Gotas	24 horas del inicio.
Estreptocócica (grupo A) (en niños y jóvenes) Escarlatina Faringitis Neumonía	Gotas	24 horas del inicio.
Herpes zóster (Varicela-zóster) Localizado en inmunodeprimidos	Aérea, Contacto	Duración de la enfermedad. Las personas susceptibles a varicela, se exponen a lesiones de Herpes zóster, por lo que el personal susceptible no debe entrar en la habitación si se dispone de personal inmune.
Influenza	Gotas	Seguimiento, vacunación y habitaciones con presión negativa si es posible. En brotes comunitarios aislar por cohortes en lo posible o al menos no compartir habitación con pacientes de alto riesgo.
Meningitis por <i>Haemophilus influenzae</i> o <i>Neisseria meningitidis</i> , conocidas o sospechadas.	Gotas	24 horas del inicio.
Meningococemia (sepsis meningocócica)	Gotas	24 horas del inicio.
Neumonía por Adenovirus	Gotas, Contacto	Duración de la enfermedad.
Neumonía por <i>Haemophilus influenzae</i> en niños	Gotas	24 horas del inicio.
Neumonía meningocócica	Gotas	24 horas del inicio.
Neumonía por <i>Mycoplasma</i> (atípica primaria)	Gotas	Duración de la enfermedad.
Neumonía neumocócica	Gotas	Duración de la enfermedad.
Neumonía <i>Streptococcus</i> , grupo A en niños	Gotas	24 horas del inicio.
Parotiditis infecciosa	Gotas	Nueve días después de la aparición de la inflamación.
Parvovirus B19	Gotas	En paciente inmunodeficiente mantener precauciones durante la hospitalización. En crisis aplásicas transitorias mantener precauciones durante siete días.
Peste neumónica	Gotas	72 horas del inicio.
Rubéola	Gotas	Hasta siete días después de la aparición del rash.
Sarampión en todas sus presentaciones	Aérea	Duración de la enfermedad.
Tosferina (Pertusis)	Gotas	Mantener precauciones hasta cinco días después de inicio de tratamiento efectivo.
Tuberculosis pulmonar o laríngea, confirmada o sospechada	Aérea	Dejar de realizar precauciones sólo cuando haya un tratamiento efectivo, esté mejorando clínicamente o se disponga de tres cultivos negativos o la tuberculosis esté descartada.

Varicela	Aérea, Contacto	Precauciones hasta que todas las lesiones estén cicatrizadas. Periodo medio de incubación de 10 a 16 días con rango de 10 a 21. Después de exposición usar gammaglobulina específica si se considera apropiado, así como dar de alta al paciente si es posible. Ubicar con medidas de aislamiento aéreo a pacientes susceptibles expuestos hasta 21 días después de la exposición. Las personas susceptibles no deben entrar en la habitación si se dispone de personal inmune.
<i>Yersinia enterocolitica</i> en paciente inmunodeprimido o en forma diseminada	Aérea, Contacto	Duración de la enfermedad.

observarse: precauciones estándar y precauciones basadas en la transmisión. Haremos exclusivamente mención de las correspondientes al tema que nos ocupa.

Precauciones estándar

Representan un primer nivel, considerado el más importante y que corresponde a aquellas precauciones diseñadas para el cuidado de todos los pacientes, independiente de su diagnóstico o su presunto estado de infección; suponen la estrategia fundamental para el éxito del control de la infección nosocomial, y vienen desarrolladas en el capítulo correspondiente de esta publicación.

Precauciones basadas en la transmisión

Diseñadas para pacientes con posibilidad de transmisión a través del aire, para los cuales se necesitan precauciones añadidas a las estándar con el fin de interrumpir la transmisión dentro de los hospitales. Estas precauciones pueden combinarse cuando las enfermedades tengan múltiples rutas de difusión. Siempre deben añadirse a las standard.

Las precauciones de transmisión aérea

Están diseñadas para reducir el riesgo de transmisión aérea de los agentes infec-

ciosos. La transmisión aérea se produce por la diseminación de gotículas (residuos pequeños de partículas, de tamaño de 5 micras o menos, de gotas evaporadas que pueden permanecer suspendidas en el aire durante largos periodos de tiempo) o de partículas de polvo que contienen microorganismos patógenos. Los agentes transportados de esta forma, se pueden extender ampliamente por las corrientes de aire y pueden ser inhalados o depositados en un huésped susceptible en la misma habitación o incluso a distancias mayores del paciente fuente, dependiendo de factores medioambientales. Así pues, se necesitan mecanismos de ventilación o del manejo del aire para prevenir la transmisión aérea.

Ubicación del paciente

Situar al paciente en habitación individual que tenga:

- Presión de aire negativa monitorizada en relación con las áreas de alrededor.
- Seis a doce recambios de aire por hora.
- Salidas de eliminación de aire adecuadas o un filtrado antes de que el aire circule a otras áreas del hospital.

Mantener la puerta de la habitación cerrada con el paciente dentro.

Si no existe disponibilidad de camas puede realizarse un aislamiento por cohortes, es decir, pacientes que tengan una infección activa por el mismo microorganismo, nunca si tiene otra patología distinta.

Protección respiratoria

El paciente debe ser informado de cómo debe cubrirse la nariz y la boca al toser y/o estornudar.

Utilizar protección respiratoria cuando es necesario entrar en la habitación del paciente.

Si existe otro personal inmunizado, el susceptible no debe entrar en la habitación de pacientes que se sospecha o conoce que tienen sarampión o varicela. Si a pesar de todo, deben entrar, usarán protección respiratoria. Las personas inmunes no necesitan llevar protección respiratoria.

Se usan varios tipos de mascarillas, gafas y caretas como barreras de protección. Se utiliza una mascarilla que cubra nariz y boca, y gafas durante procedimientos y cuidados que tengan posibilidad de generar salpicaduras o aerosolización de secreciones. Su objetivo es proporcionar una protección a las mucosas de ojos, nariz y boca frente al contacto con patógenos.

Las mascarillas denominadas quirúrgicas se utilizan por el personal para protegerse frente a la diseminación de partículas infecciosas que son transmitidas en un contacto cerrado y que generalmente viajan distancias cortas desde los pacientes que tosen o estornudan.

En los últimos años ha generado controversia la selección del equipo de protección respiratoria. Tradicionalmente se ha usado la mascarilla quirúrgica. Desde 1990 las recomendaciones C.D.C. expusieron que dicha mascarilla podía no ser efectiva para prevenir la inhalación de gotículas y recomendó la utilización de respiradores de partículas desechables. Los respiradores de partículas incluyen los respiradores con filtro para polvo-vaho-humo o los respiradores con filtros de partículas aéreas de alta eficacia (HEPA). La nueva reglamentación de 1995, proporciona un rango más amplio de respiradores que cumplan los criterios

determinados en las recomendaciones del CDC. Se ha indicado que el N95 (categoría N al 95% de eficiencia) es el que reúne los criterios como respirador para protección frente a tuberculosis.

Parece suficiente, por los costes y por lo dificultoso de la respiración con esas mascarillas, el utilizar las mascarillas reseñadas con un 95% de eficacia en la filtración de partículas de una micra, con menos de un 10% de fallo debido a la entrada de aire por los laterales. Los costes ocasionados son despreciables en relación con el riesgo que pretenden prevenir, sobre todo si se recuerda que no son de un solo uso, sino de múltiples usos para un mismo trabajador.

Transporte del paciente

Limitar el movimiento y transporte del paciente fuera de la habitación a las situaciones estrictamente necesarias. Si la salida es necesaria, se intentará disminuir la dispersión de gotículas colocando al paciente, si es posible, una mascarilla quirúrgica.

Se debe informar al personal de la unidad a la cual va a ser llevado el paciente, de la próxima llegada y de las medidas que deben utilizar para evitar la transmisión del microorganismo.

El paciente debe estar informado de las medidas con que puede colaborar para la prevención de la transmisión de sus microorganismos.

Visitas

Restringidas. Advertir en la puerta de la habitación la condición de aislamiento. La enfermera explicará las condiciones y les proporcionará mascarillas que deben desechar en la habitación antes de salir.

Las precauciones de transmisión por gotas

La transmisión por gotas supone el contacto de la conjuntiva o las mucosas de nariz y boca de una persona susceptible con partículas de gotas de gran tamaño (mayores de 5 micras) que contienen microorganismos y han sido producidas por una persona con enfermedad clínica o portadora. Las gotas se producen a partir de la persona fuente cuando tose, estornuda, habla y en el desarrollo de ciertos pro-

cedimientos como el aspirado, inducción de esputo y broncoscopia. Este tipo de transmisión requiere un contacto estrecho entre la fuente y el receptor debido a que estas gotas no permanecen suspendidas en el aire y normalmente sólo viajan distancias cortas (un metro o menos) a través del aire. Debido a estas circunstancias no se requieren medidas especiales de ventilación o del manejo del aire. Deben utilizarse en pacientes que se sabe o se sospecha están infectados con patógenos que se transmiten por esta vía.

Ubicación del paciente

Habitación individual. Cuando no se dispone de habitación individual, debemos situarlo en una habitación con un compañero que tenga infección activa con el mismo microorganismo pero no con otra infección (aislamiento por cohortes). Cuando no se dispone de habitación individual y no es un aislamiento por cohortes, debe mantenerse una separación espacial

de al menos un metro entre el paciente infectado y otros pacientes o visitantes.

No se necesitan sistemas especiales de ventilación y manejo del aire.

Protección respiratoria

Además de las precauciones estándar, debe usarse una mascarilla cuando se esté trabajando a menos de un metro del paciente.

Desde el punto de vista logístico se puede recomendar el uso de mascarilla para entrar en la habitación.

Transporte del paciente

Limitar el transporte del enfermo a lo estrictamente necesario. Si la salida es necesaria, se intentará limitar la dispersión de gotas colocando al paciente, si es posible, una mascarilla.

La sinopsis de las precauciones y los pacientes que las requieren se recogen en la tabla 2.

Tabla 2. Sinopsis de las precauciones y pacientes que las requieren.

Precauciones estándar	Se usan en todos los pacientes
Precauciones transmisión aérea	Añadir a las precauciones estándar. Ejemplos: Sarampión Varicela. Incluir zóster diseminado. Tuberculosis.
Precauciones transmisión gotas	Añadir a las precauciones estándar. Ejemplos: <ul style="list-style-type: none"> • Enfermedad invasiva por <i>Haemophilus influenzae</i> tipo B, incluyendo meningitis, neumonía, epiglotitis y sepsis. • Enfermedad invasiva por <i>Neisseria meningitidis</i>, incluyendo meningitis, neumonía y sepsis. • Otras infecciones respiratorias bacterianas: difteria, neumonía por <i>Mycoplasma</i>, peste neumónica y faringitis estreptocócica, neumonía o escarlatina en niños y jóvenes. • Otras infecciones respiratorias víricas: Adenovirus, gripe, parotiditis, Parvovirus B19, rubéola.

Adopción de precauciones empíricas

El intervalo de tiempo entre la toma de muestras y el resultado justifica la adopción de precauciones empíricas; de hecho, motiva el principal problema logístico de los hospitales. Cada hospital debe tener claras sus prioridades en la asignación de habitaciones individuales de aislamiento y seguramente la prioridad principal es la tuberculosis.

Este tema adquiere más importancia en los servicios pediátricos en los que, durante el invierno, se hospitaliza a muchos niños y adolescentes con problemas respiratorios. Los diagnósticos diferenciales implican gran variedad de gérmenes sobre los que es necesario aplicar precauciones de transmisión generalmente por gotas. El diagnóstico definitivo, si puede hacerse, tarda varios días en confirmarse lo que

dificulta adoptar el nivel de precaución adecuado.

Una solución es la aplicación de la mayor parte de recomendaciones: mantenimiento de una separación espacial de un metro respecto del paciente y uso de mascarilla cuando se va a rebasar este límite; uso de una mascarilla por parte del paciente cuando se va a desplazar por el hospital, etc.

Realmente la única limitación logística puede ser el uso de una habitación individual. Evidentemente, dada la imposibilidad de diagnóstico definitivo, el aislamien-

to en cohortes queda relegado a un segundo plano.

La ventaja de añadir al cuidado de todos estos pacientes, estas recomendaciones, es que evitaría el uso de la categoría de precauciones de transmisión por gotas hasta que se tuviera un diagnóstico definitivo que obligara al uso de una habitación individual.

En la tabla 3 se hace mención a la aplicación de precauciones empíricas de aislamiento respiratorio en situaciones clínicas por patógenos pendientes de identificación y, por tanto, de diagnóstico.

Tabla 3. Proceso, germen y vía de transmisión.

Proceso	Germen	Vía
<i>Meningitis</i>	<i>N. meningitidis</i>	Gotas
Rash o exantema generalizado: <ul style="list-style-type: none"> • Petequial/Equimótico con fiebre • Vesicular • Maculopapular con coriza y fiebre 	<i>N. meningitidis</i> Varicela Sarampión	Gotas Aérea Aérea
Infección respiratoria: <ul style="list-style-type: none"> • Tos, fiebre, infiltrado en lóbulo superior en paciente VIH (-)." • Tos, fiebre, infiltrado pulmonar en cualquier localización en paciente VIH(+). • Tos paroxística o persistente durante periodos de actividad de tosferina. 	<i>M. tuberculosis</i> <i>M. tuberculosis</i> <i>Bordetella pertusis</i>	Aérea Aérea Gotas
Los hospitales debieran desarrollar programas que evaluaran a los pacientes en la fase de admisión de acuerdo a estos criterios. Se aseguraría un cumplimiento adecuado. La sospecha del profesional debe apoyarse en la prevalencia de estas enfermedades así como en el juicio clínico. La columna de patógenos no pretende ser una lista de todos los agentes patógenos posibles en el síndrome, sino considerar aquéllos que precisan precauciones extraordinarias asociadas a las estándar.		

¿Estas recomendaciones son sólo para hospitales?

Entendemos la necesidad de su aplicación en cualquier tipo de institución sanitaria, dado que la transmisión de una enfermedad infecciosa se puede producir en cualquier escalón de la atención al paciente. No obstante, la necesidad de cada tipo de precauciones podría variar en función de muchos factores por lo que el planteamiento debería ser intentar adaptarlas, en la medida de lo posible, a cada situación concreta.

Puesta en práctica de las recomendaciones

El poner en práctica todas las condiciones señaladas entraña una gran difi-

cultad. Muchas de ellas, por ejemplo, la existencia de habitaciones con presión negativa, pueden resultar difíciles de llevar a cabo en el entorno de nuestros hospitales. No obstante, cada hospital debería intentar adaptar estas recomendaciones de acuerdo a su capacidad de recursos tanto estructurales como humanos.

ENFERMEDADES INFECCIOSAS EMERGENTES

Se definen como enfermedades infecciosas emergentes aquéllas cuya incidencia se ha incrementado en las dos últimas décadas o amenazan con incrementarse próximamente. Hay que incluir, además de aquellas infecciones conocidas cuyo com-

portamiento epidemiológico y/o clínico se ha modificado, también las producidas por patógenos no conocidos o síndromes clínicos no identificados hasta ahora. Por tanto, es necesario señalar los criterios que definen el problema:

- Patógenos de descubrimiento reciente como *Chlamidia pneumoniae*, ...
- Patógenos que han sufrido modificaciones en su comportamiento epidemiológico o clínico, como *Neisseria meningitidis*, ...
- Patógenos que han variado su patrón de resistencias a antimicrobianos de forma relevante como *Streptococcus pneumoniae*, ...
- Patógenos prevalentes en situaciones de inmunodepresión, como el género *Mycobacterium*, ...

LA TUBERCULOSIS, ENFERMEDAD REEMERGENTE

La tuberculosis es una enfermedad tan antigua como la humanidad. Existen evidencias sugestivas de que aflige al hombre, al menos desde 3700 a. de C. en Egipto, y desde 2500-1500 a. de C. en Europa. Incluso en América se ha confirmado recientemente la aparición de DNA de *M. tuberculosis* a partir de lesiones pulmonares en una momia precolombina.

La falta de estadísticas fiables hace imposible conocer datos anteriores al siglo XIX pero puede asegurarse que alcanzó su máxima incidencia en Europa entre los años 1780 y 1880.

Cuando una población susceptible sufre la enfermedad, las tasas de morbilidad y mortalidad experimentan un ascenso rápido hasta un pico máximo para después descender gradualmente. A diferencia de otras patologías infecciosas que evolucionan en semanas o meses, la tuberculosis lo hace en décadas o incluso siglos. La rápida difusión a la que hemos hecho mención, se favoreció de condicionantes sociales como la desnutrición, el hacinamiento, las malas condiciones higiénicas de la población y el alcoholismo, propios de la primera revolución industrial.

Durante la primera mitad del siglo XX, la tuberculosis siguió constituyendo un problema sanitario importante con tendencia en declive en los países más desarrollados, pero mantenida e incluso incrementada en países en vías de desarrollo. Hoy, en estos países, la tuberculosis constituye el problema de salud pública más importante producido por un único agente. Entre seis y ocho millones de personas padecen al año la enfermedad y causa de dos a tres millones de defunciones; en los países desarrollados la mortalidad está cifrada en torno al 7 %; en el rango de edad comprendido entre 15 y 59 años supone el 18 % y, considerando la mortalidad evitable, en adultos la cifra alcanza el 26 %.

Hace diez años considerábamos prácticamente vencida esta enfermedad. En la actualidad ha reemergido como uno de los problemas más importantes en salud pública. Nuevas razones se añaden a las que hasta entonces eran consideradas. El deterioro de condiciones de vida de una amplia población, la rápida propagación propiciada por los medios de transporte y sobre todo, la coinfección con el virus VIH y la prevalencia de microorganismos resistentes, han motivado que la OMS, en 1993, declarara una situación de emergencia de alcance mundial.

La coinfección de *M. tuberculosis* en pacientes infectados por VIH favorece la interacción, de tal manera que hasta finales de 1992, la estimación ascendía a 4,4 millones en el mundo y a finales de 1995 había aproximadamente medio millón de casos de tuberculosis activa en pacientes VIH positivos. En un paciente con SIDA el riesgo de padecer una tuberculosis es 170 veces mayor que en personas sin factores de riesgo; los infectados por VIH tienen un riesgo 113 veces mayor y en los inmunodeprimidos por otras causas oscila entre 3,6 y 16 veces mayor.

La prevalencia de microorganismos resistentes que causan enfermedad tuberculosa ha aumentado espectacularmente en las últimas décadas. Las cifras observadas en EE. UU. han pasado del 2 al 9%. Esta resistencia se observa principalmente en pacientes previamente tratados de forma inadecuada generalmente por abandonos

y en inmigrantes de países en los que existe prevalencia de cepas resistentes. En el momento actual, los casos de tuberculosis con resistencias a dos o más drogas no sólo afecta a la población referida sino a una considerable proporción de todos los casos, alcanzando un incremento desde el 3% en 1986 hasta el 30% en 1990.

En España los casos de tuberculosis pulmonar declarados observan una curva ascendente hasta alcanzar los 36 por 100.000 en 1986 con una tendencia posterior decreciente hasta mantenerse en torno a 20 por 100.000 a partir del año 1991; no obstante, en nuestro país existe una importante infradeclaración de casos de tuberculosis. Estudios realizados han puesto de manifiesto una estimación de la incidencia de la enfermedad en función del riesgo de infección con una tasa de hasta 49,6 casos por 100000, alarmante si se compara con el 7 por 100000 de los países del norte de Europa.

En cuanto a mortalidad en España, la OMS señala una incidencia de 2,03 en el año 1991, cifra que duplica a países como Italia o Alemania. Y de ellos, sólo el 57% tenían más de 65 años. En cuanto a prevalencia se refiere, sólo el 35% de los infectados tiene más de 65 años lo que pone de manifiesto que tenemos un patrón superponible a los países en vías de desarrollo.

PERSONAL SANITARIO Y TUBERCULOSIS

Puesto que la tuberculosis no es un problema del pasado y se asocia además con la enfermedad emergente más importante del siglo, como es el SIDA, se supone que el personal sanitario y más concretamente el referido a áreas como Urgencias, hospitalización de Medicina Interna o Neumología, Cuidados Intensivos y laboratorios de Anatomía Patológica y Bacteriología, son personas sometidas a un riesgo incrementado de infección tuberculosa. El riesgo de transmisión nosocomial seguirá incrementándose si el número de enfermos hospitalizados con VIH y tuberculosis aumenta. En las unidades de atención especializada a pacientes inmunocomprometidos puede incrementarse la transmisión. El peligro es particularmente grave

en centros donde se atiende a personas muy expuestas a riesgo de infección por VIH como pueden ser las consultas de atención en Medicina Familiar, servicios de tratamiento de toxicómanos o instituciones penitenciarias.

Los trabajadores de dichas unidades deben ser especialmente advertidos del riesgo de transmisión y seguir las normas de prevención. Los trabajadores sanitarios que atienden a pacientes con tuberculosis tienen un mayor riesgo de infección en comparación con los adscritos a otros servicios (11 de 32 frente a 1 de 47).

El personal sanitario, en general, tiene un riesgo relativo en 2 ó menos, lo que supone un pequeño incremento con respecto a la población general. En el ámbito hospitalario es difícil diferenciar entre personas expuestas y no expuestas debido a la gran movilidad del personal en los centros. Además, es posible que trabajadores no expuestos en el centro, lo sean en otras actividades fuera del hospital lo que podría incrementar la incidencia en el grupo de, teóricamente, no expuestos. Mediante cuestionarios se han realizado estudios cuyos resultados muestran un incremento significativo entre patólogos y técnicos de laboratorio de Anatomía Patológica, ayudantes de salas de autopsia y en personal del área de Medicina Interna.

El número de ingresos por tuberculosis al año es determinante del riesgo de infección. En la mayoría de casos o brotes declarados, la causa favorecedora fue la aerosolización masiva de partículas infecciosas en salas de Anatomía Patológica o durante la realización de broncoscopias. También se han descrito casos de brotes relacionados con enfermos aislados bajo presión positiva.

Existen modelos matemáticos que permiten conocer la probabilidad individual de contagio en los trabajadores sanitarios. Se ve incrementada por el número de pacientes con tuberculosis activa, infecciosidad del caso y tiempo de exposición y disminuye por la tasa de recambio del aire del cuarto de aislamiento. La infecciosidad de un caso es difícil de estimar pero es mayor en pacientes tosedores, en la tuber-

culosis laríngea, en la inducción del esputo y en la práctica de una broncoscopia.

Deben cumplirse unos mínimos inexcusables en la valoración periódica del personal sanitario sometido a riesgo de infección tuberculosa. La prueba de Mantoux y la utilización de la profilaxis siguen siendo las coordinadas principales de estas intervenciones de salud.

La tabla 4 se ha elaborado sumando los criterios descritos.

De ello se deduce que cualquier consideración sobre prevención laboral de la tuberculosis, exige un adecuado registro y declaración de casos y un seguimiento periódico del personal con la prueba de la tuberculina.

En cuanto a la valoración individual de cada trabajador debe seguirse un algoritmo como el que analizamos (Fig. 1) tendente a limitar al mínimo la realización de radiografías y que el último eslabón corresponda a la posibilidad o no de aplicación de profilaxis y/o tratamiento en casos de enfermedad tuberculosa.

La aplicación de profilaxis a mayores de 35 años, alcohólicos o hepatópatas,

debe valorarse individualmente. Valorar, así mismo, el efecto Booster repitiendo la tuberculina entre 7 y 15 días.

En el documento elaborado por el Consenso Nacional para el control de la tuberculosis en España y en lo referente a la exposición laboral, se realiza una recomendación fundamental: "el tratamiento de los casos ... se realizará preferentemente de forma ambulatoria." Esta medida reduciría de forma drástica el contacto de los trabajadores del hospital con el germen, sin que se incrementase el riesgo de los familiares por tratarse de contactos ya establecidos, a los que habrá que estudiar para descartar que sean enfermos e indicar la profilaxis y/o tratamiento oportuno si estuviera indicado.

Se destaca que el principal elemento relacionado con brotes hospitalarios fue el retraso en el diagnóstico e inicio del tratamiento y aislamiento del paciente. Un caso no sospechado de tuberculosis puede darse en cualquier hospital, pero un retraso sistemático esperando resultados bacteriológicos, en el aislamiento y en el comienzo del tratamiento, es sinónimo de una descoordinación de recursos, falta

Tabla 4. Riesgo de infección del personal sanitario y actuación correspondiente.

Personal sanitario	Riesgo	Actuación
<ul style="list-style-type: none"> Tasa de conversión PPD significativamente más alta en trabajadores que entre pacientes. Dos o más conversiones de PPD en los últimos meses. Evidencia de transmisión entre sus pacientes. 	Alto riesgo	Repetir PPD cada 3-6 meses
<ul style="list-style-type: none"> Más de seis casos de tuberculosis activa en sus pacientes en los 12 meses previos pero con tasa de conversión de PPD igual o menor de la esperada. 	Medio riesgo	Repetir PPD entre 6 y 12 meses
<ul style="list-style-type: none"> Menos de seis casos de tuberculosis activa en sus pacientes en los 12 meses previos y con tasa de conversión PPD no mas alta de la esperada (no más alta que los empleados sin o con mínimo contacto con tuberculosis). 	Bajo riesgo	Repetir PPD cada 12 meses
<ul style="list-style-type: none"> Trabajadores en instalaciones sanitarias que no contactan con ingresos directos de tuberculosis. Empleados de las tres categorías previas cuando no se ha diagnosticado ningún caso de tuberculosis en el año anterior. 	Muy bajo riesgo	No repetir periódicamente PPD (sólo la inicial)

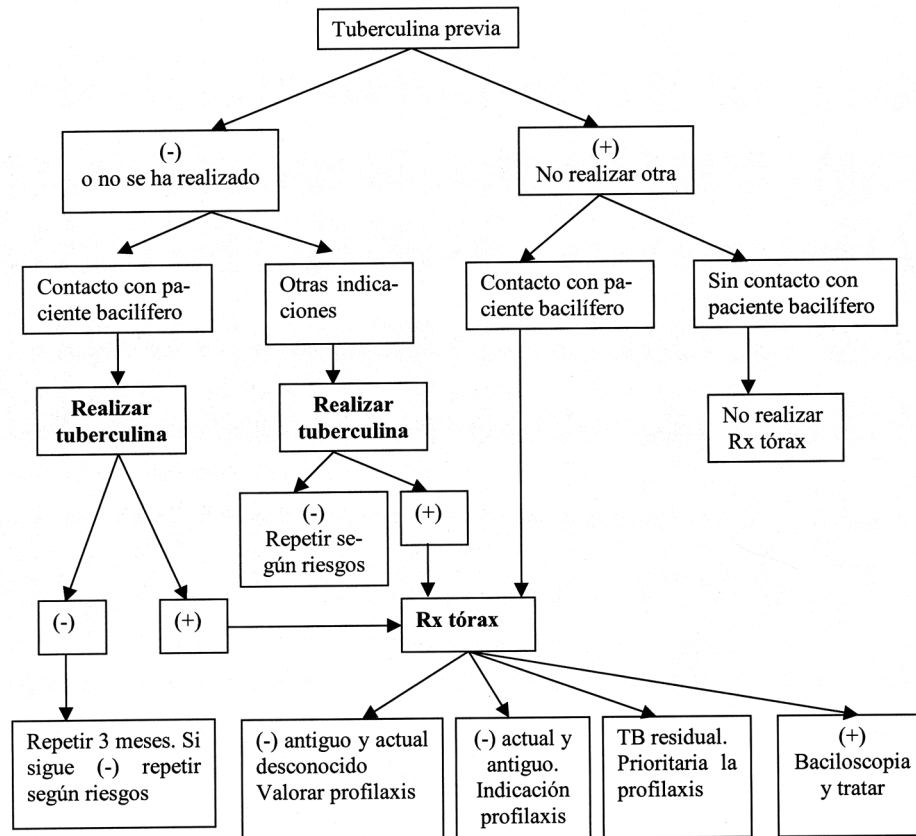


Figura 1. Algoritmo de actuación.

de protocolización de actuaciones y, en definitiva, un bajo índice de sospecha en el médico que atiende al paciente ya desde el área de urgencias. Incidir en el incremento de la sospecha clínica es la mayor contribución para prevenir contagios laborales.

Se propone el algoritmo de actuación de la figura 2.

La retirada del aislamiento podrá efectuarse tras dos semanas de tratamiento que incluya al menos isoniazida y rifampicina, si bien las últimas recomendaciones del C.D.C. exigen tres baciloscopias negativas consecutivas.

La política de aislamiento de estos enfermos se ha descrito ampliamente en su lugar correspondiente.

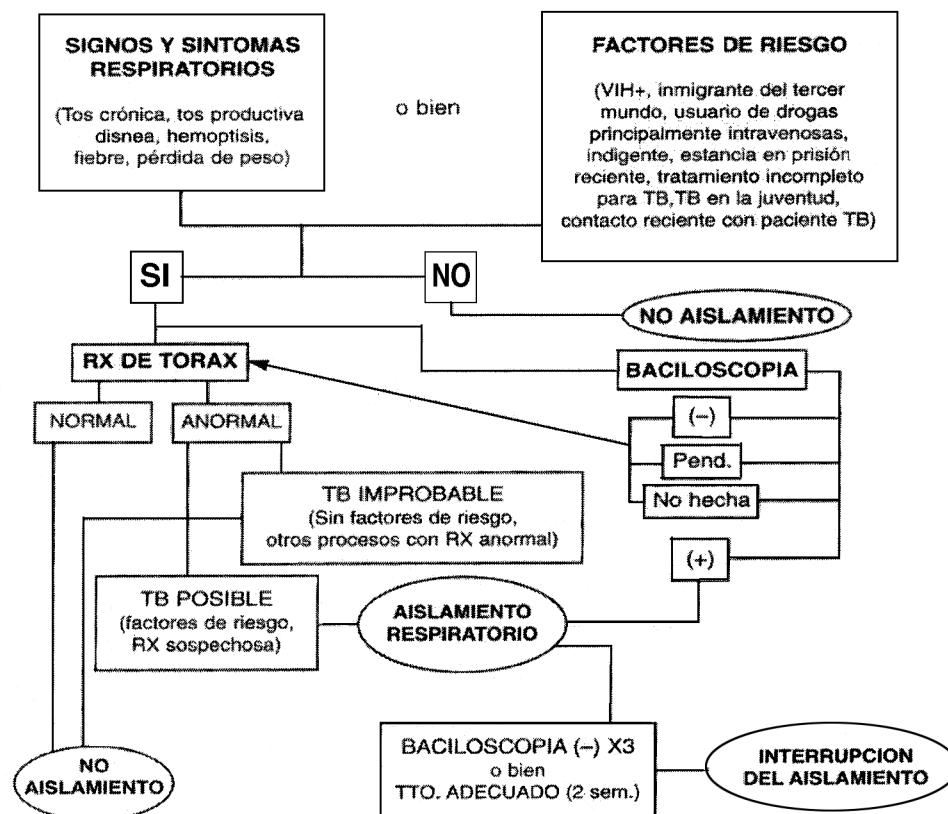


Figura 2. Algoritmo de actuación.

BIBLIOGRAFÍA

- AYVACIAN L. History of tuberculosis. En LB Reichman, Mercei Dekker. New York 1993; 1-20.
- Centers for Disease Control. Guidelines for preventing the transmission of M. Tuberculosis in health care facilities. MMWR 1994; 43.
- Centers for Disease Control Tuberculosis. Secular trends of tuberculosis in Western Europe. WER 1993; 68: 65-72.
- Centers for Disease Control Tuberculosis morbidity United States, 1992. MMWR 1993; 42: 696-697.
- Centers for Disease Control Tuberculosis morbidity United States, 1992. MMWR 1993; 42: 703-704.
- DE MARCH AYUELA P. Situación actual de la tuberculosis en España. Formación médica continuada 1996; 3: 483-485.
- GALLOSTRA J, SÁNCHEZ A. Consideraciones sobre las instalaciones de climatización en los hospitales. Todo Hospital 1999; 158: 443-450.
- GARNER JS. Informe especial. Guidelines for isolation precautions in hospitals. Infection control and Hospital epidemiology 1996; 17: 53-80.
- GESTAL OTERO J. Reemergencia de las enfermedades infecciosas. La tuberculosis. Med Preven 1995; 1: 32-37.
- GESTAL J, RODRÍGUEZ L. Enfermedades infecciosas emergentes en la historia. Med Preven 1997; 3: 30-35.
- Grupo de trabajo sobre tuberculosis. Consenso nacional para el control de la tuberculosis en España. Med Clin (Barc)1992; 98: 24-31.

- IRIBARREU J, HUARTE I, ARRIZABALAGA J. Tratamiento y quimioprofilaxis de la tuberculosis en 1993. Información terapéutica del Sistema Nacional de Salud 1994.
- MARTÍNEZ HERNÁNDEZ J, GONZÁLEZ SOLANA J, CRIADO J, LUCERNA M. Tuberculosis y salud laboral: elementos de prevención y control. Med Preven 1997; 3: 27-34.
- MENZIES D, FANNING A, YUANG L. Tuberculosis among health care workers. N Eng J Med 1995; 332: 92-98.
- Ministerio de Sanidad y Consumo. Control de transmisión nosocomial de la tuberculosis, 1995.
- MURRAY CJL, STYBLOK A. Tuberculosis in developing counties: burden, intervention and cost. Bull Int Union Tuberc 1998; 65: 2-10.
- Protocolo para el control de los contactos ante un caso de tuberculosis. Programa de prevención y control. Madrid: Consejería de Sanidad 1993.
- RAVIGLIONE MC, SNIDER DE JR, KOCHI A. Global epidemiology of tuberculosis. Morbidity and mortality of a worldwide epidemic. JAMA 1995; 273: 220-226.
- SOLANO V, HERNÁNDEZ M, PERAL A, SIERRA M, CASTÁN S, ARRIAS J. Revisión de las pautas para las precauciones de aislamiento en hospitales. Med Preven 1997; 3: 19-33.