

# **Análisis de las técnicas de aislamiento y profilaxis de la tuberculosis a nivel hospitalario**

**De la Torre Romero, P.  
Garay Pelegrín, V.  
Sarasqueta Eizaguirre, C.  
Lobo Beristain, JL.  
Dorronsoro Quintana, S.  
Bermejo Navas, MC.**

**Mayo-2001**



---

**Análisis de las técnicas de aislamiento y  
profilaxis de la tuberculosis a nivel  
hospitalario**

---

**De la Torre Romero, P.  
Garay Pelegrín, V.  
Sarasqueta Eizaguirre, C.  
Lobo Beristain, JL.  
Dorronsoro Quintana, S.  
Bermejo Navas, MC.**

**Proyecto de Investigación Comisionada**

**Mayo-2001**

Este documento debe ser citado como:

**De la Torre Romero, P., Garay Pelegrín, V., Sarasqueta Eizaguirre, C., Lobo Beristain, JL., Dorronsoro Quintana, S., Bermejo Navas, et al. *Análisis de las técnicas de aislamiento y profilaxis de la tuberculosis a nivel hospitalario.*** Investigación Comisionada. Vitoria-Gasteiz. Departamento de Sanidad, Gobierno Vasco, 2001. Informe n°: **Osteba** D-01-07.

**Edita:** Gobierno Vasco. Departamento de Sanidad. Dirección de Planificación y Evaluación Sanitaria.  
C/Donostia-San Sebastián, 1 01010- Vitoria-Gasteiz  
Tel.: 945 019250  
Fax: 945 01 9280  
e-mail: [osteba-san@ej-gv.es](mailto:osteba-san@ej-gv.es)  
web: [www.euskadi.net/sanidad](http://www.euskadi.net/sanidad)

**Financiación:** Departamento de Sanidad del Gobierno Vasco.

Depósito Legal: VI-452-02

© Copyright: Osasun Teknologiak Ebaluazioko Zerbitzua. Servicio de Evaluación de Tecnologías Sanitarias, **Osteba**. Osasun Saila-Departamento de Sanidad. Eusko Jaurlaritzza-Gobierno Vasco. 2.001.

Las conclusiones y recomendaciones de este documento reflejan exclusivamente la opinión de los investigadores y no son necesariamente compartidas en su totalidad por los revisores externos o por el Departamento de Sanidad del Gobierno Vasco.

## **Equipo de Investigación**

### **Investigador principal**

**Petra de la Torre Romero.**

(Neumología, Hospital Aránzazu. San Sebastian)

### **Investigadores**

**Victoria Garay Pelegrín.**

(Neumología, Hospital Aranzazu. San Sebastian)

**Cristina Sarasqueta Eizaguirre.**

(Epidemiología, Hospital Aránzazu. San Sebastian)

**Jose Luis Lobo Beristain.**

(Neumología, Hospital Txagorritxu. Vitoria).

**M<sup>a</sup> Carmen Bermejo Navas.**

(Neumología, Hospital Aránzazu. San Sebastian)

**Silvia Dorronsoro Quintana.**

(Neumología, Hospital Aránzazu. San Sebastian)

**M<sup>a</sup> Eugenia Elósegui Quintana.**

(Medicina Preventiva, Hospital Aránzazu. San Sebastian)

**Esteban Ciruelos Ayuso.**

(Neumología, Hospital de Cruces. Baracaldo)

**Xabier Aguirre Arratibel.**

(Economista, Hospital Aránzazu. San Sebastian)

**Jose Ramón Saenz Dominguez.**

(Medicina Preventiva, Hospital Aránzazu. San Sebastian)

### **Revisión Externa**

**Dr. J.I. Villate.** Servicio de Medicina Preventiva. Hospital de Cruces.

**Dr. R. Zalacaín.** Servicio de Neumología. Hospital de Cruces.

**Dr. J. Portu.** Servicio Medicina Interna. Hospital Txagorritxu.

**Dr. M. Montejo.** Unidad de Enfermedades Infecciosas. Hospital de Cruces.

### **Coordinación del Proyecto en Osteba**

**Dr. José Asua Batarrita**

**Agradecimientos:**

**Eukene Ansuategui.** Bibliotecaria del Hospital Donostia. San Sebastián.

**Coro Pomar.** Ayudante de biblioteca del Hospital Donostia. San Sebastián.

## ÍNDICE

	Página
ABSTRACT	ix
LABURPENA	xiii
RESUMEN	xvii
1. INTRODUCCIÓN	3
2. OBJETIVOS	7
3. MATERIAL Y MÉTODO	11
3.1 Revisión bibliográfica	11
3.2 Encuesta	14
4. RESULTADOS 1	19
4.1 Documentación de la existencia real de la tuberculosis nosocomial	19
4.2 BCG en los trabajadores de la salud	22
4.3 Prueba de la tuberculina en el seguimiento de los trabajadores de la salud	26
4.4 Quimioprofilaxis (TITL)	30
4.5 Sistemas de protección individual	35
4.6 Evaluación del riesgo y medidas estructurales	39
5. RESULTADOS 2	47
6. CONCLUSIONES 1	51
7. CONCLUSIONES 2	55
8. RECOMENDACIONES	59
9. BIBLIOGRAFÍA	65
ANEXO 1.- Tablas	73
ANEXO 2.- Encuesta	88
ANEXO 3.- Complemento	90





## ***Abstract***



## ***Analysis of tuberculosis isolation and prophylaxis techniques at a hospital level***

**Title:** Analysis of tuberculosis isolation and prophylaxis techniques at a hospital level.

**Authors:** De la Torre Romero, P.(\*); Garay Pelegrín, V.; Sarasqueta Eizaguirre, C.; Lobo Beristain, JL.; Dorronsor Quintana, S.; Bermejo Navas, MC.

**MESH key words:** Tuberculosis, Prevention and control, Transmission and health care workers.

**Introduction:** Tuberculosis is a contagious disease and the danger of transmission in hospitals relates to the prevalence of this disease in the community in question and to the prevention and control means in place in each individual centre.

**Objectives:** Determine the scope of nosocomial tuberculosis at this moment in time, the most effective means to avoid this disease and the situation in the Autonomous Community of the Basque Country.

**Material and methods:** *Review of literature* in the form of bibliographical searches in Medline from 1966-2000, Health Star (1975-1999), Cochrane Library and Best Evidence (1991-1999), websites referring to U.S. general practice guidelines (National Guidelines Clearinghouse, ATS, CDC, OSHA, NIOSH), Canadian guidelines and INAHTA. Expert opinion is included (CDC-94 regulations, Canadian and British guidelines)

*Survey among hospitals in the Basque Autonomous Community.*

**Economic analysis:** No economic analyses were made although an assessment was made of the cost effectiveness of some prevention means.

**Results:** From a review of the literature on this subject, it can be deduced that nosocomial tuberculosis is a fact but that in countries such as Great Britain, with a tuberculosis rate of under 10 in every 100,000 inhabitants, this is not considered to be a problem.

The period reviewed does not contain any description of an outbreak of tuberculosis, nor any significant increase in tuberculin conversion in hospitals compliant with the CDC-94 regulation or even those for 1990.

## **Osteba 01-07**

The measures contained in any prevention programme are structured hierarchically in accordance with their effectiveness. In first place, there are *administrative measures* such as operational protocols and isolation criteria, which are also the cheapest. Other administrative measures such as tuberculin controls and the treatment of the latent tuberculous infection of health care personnel, are less important. *Structural and technical controls*, would come in second place. These refer basically to negative pressure isolation rooms which must be kept in accordance with the appropriate technical conditions as otherwise, they might even contribute to spreading the tuberculous bacillus.

*Individual protection systems* are considered to be the most cost-effective although their real contribution to the prevention of nosocomial tuberculosis is unknown. The bibliography reviewed includes, fundamentally, higher-cost equipment than those currently accepted as correct (N-95 or P1-P2 of European Regulations).

At the time the survey was made, in the Basque Autonomous Community there was a very acceptable tuberculosis suspicion level and there were written protocols in most hospitals, but there were only isolation rooms in 4 of the 14 hospitals in the public health system, and most of these were insufficient in number and incorrectly used.

**Conclusions and recommendations:** Compliance with CDC-94 regulations ensures the prevention of nosocomial tuberculosis. Administrative measures are the most important within the efficiency hierarchy. A correct maintenance of isolation rooms is essential. N-95 respirators are cost-effective at least in places with a moderate or high prevalence of tuberculosis. In workers, tuberculin is essential from the point of view of monitoring risk levels, but the poor behaviour of the retest and subsequent treatment of the latent tuberculous infection, reduce the efficiency of this measure. The role of the BCG among health workers may be worth considering.

The test validation conditions of the European Regulations are different to those for the N-95 units stipulated in the American regulations and masks typified such as FPP1, FPP2 and FPP3 according to the European regulations, may be used in our environment, depending on the risk levels.

(\*) Correspondence: Hospital Donostia. Pneumology Service. Paseo Dr. Begiristain s/n . 20014 Donostia - San Sebastián (Gipuzkoa)

***Laburpena***



## ***Isolamendu-tekniken azterketa eta tuberkulosiaren profilaxia ospitale-mailan***

**Titulua:** Isolamendu-tekniken azterketa eta tuberkulosiaren profilaxia ospitale-mailan.

**Egileak:** De la Torre Romero, P.\*; Garay Pelegrín, V.; Sarasqueta Eizaguirre, C.; Lobo Beristain, JL.; Dorronsoro Quintana, S.; Bermejo Navas, MC.

**Gako-hitzak MESH:** Tuberculosis, Prevention and control, Transmission and health care workers.

**Sarrera:** Tuberkulosia gaixotasun kutsakorra da eta ospitaleetan transmititzeko arriskuak badu erlazioa biztanleria horretako gaixotasunaren prebalentziarekin eta zentro horietako prebentzioko eta kontroleko neurriekin.

**Helburuak:** Hauexek jakitea, tuberkulosi nosokomialaren gaur eguneko hedapena zein den, bera ebitatzeko neurririk eraginkorrenak zeintzuk diren eta bere egoera Euskal Autonomia Erkidegoan zein den.

**Materiala eta metodoak:** Literatura berraztertzea ondoko bilaketa bibliografikoa erabiliz: "Medline"koa 1966-2000 urteen bitartekoa, "Health Star"ekoa (1.975-1.999), "Cochrane Library" eta "Best Evidence"koa (1.991-1.999) eta Estatu Batuetako gida-direktorioei buruzko web orriak (National Guidelines Clearinhouse, ATS, CDC, OSHA, NIOSH), baita Gidari Kanadarrari buruzkoak eta INAHTAri buruzkoak ere. Adituen iritziak ere sartzen dira (CDC-94 arautegia, gida kanadarra eta britaniarra).

*Euskal Autonomia Erkidegoko ospitaleentarako inkesta.*

**Azterteka ekonomikoa:** Ez da egiten, baina prebentzio-neurri batzuen kostu-efektibitateari buruzko azterlanak baloratu egiten dira.

**Emaitzak:** Literatura berraztertzetik ondorio hauxe atera daiteke: tuberkulosi nosokomila gertatu egiten dela, nahiz eta Britainia Handia bezalako herrietan arazotzat hartu ez, tuberkulosiaren tasa 10a baino txikiagoa delako 100.000 biztanleko.

Aipatutako berrazterketan eman den denboran ez da deskribatu tuberkulosiaren pujarik, ez eta tuberkulina-bihurketaren gehikuntza esanguratsurik, CDC-94 arautegia, edo 90ekoa ere, betetzen duten ospitaleetan.

## Osteba 01-07

Edozein prebentzio-programaren neurriak ordena ierarkikoz egituratzen dira, efektibitatearen arabera. Lehenengo eta behin *neurri administratiboak* ditugu (merkeenak, gainera), hots, funtzionamendu-protokoloak eta isolamendu-irizpideak. Badira beste neurri administratibo batzuk, hots, tuberkularen kontrolak eta pertsonalaren tuberkulosi-infekzio ezkutuaren tratamendua, baina maila apalagoan sailkatzen dira. Bigarren, *egiturazko neurriak eta kontrol teknikoak* datoz; presio negatiboko isolamendu-gelei dagozkie batez ere. Beharrezkoa da baldintza tekniko egokietan mantentzea, zeren bestela tuberkulosi-baziloa hedatzen lagundu dezakete.

Babes indibidualako sistemak kostu-efektibo gutxiagotzat jotzen dira, nahiz eta beren aportazio erreala ezagutzen ez den, tuberkulosi nosokomiala prebenitzaerakoan. Berraztertutako bibliografiak, funtsez, gaur egun zuzentzat onartzen diren ekipoak (N-95 delakoa edo P1-P2 arautegi europarrak) baino kostu altuagoko ekipoak sartzen ditu. Inkesta egin zenean, Euskal Autonomia Erkidegoan tuberkulosiaren susmo-maila onargarria zegoen eta ospitale gehienetan protokolo idatziak zeuden; baina sare sanitario publikoko 14 ospitaleetatik 4k bakarrik zeuzkaten isolamendu-gelak; kopuru hori ez da nahikoa, eta gainera kasurik gehienetan ez dira erabiltzen behar den moduan.

**Ondorioak eta gomendioak:** CDC-94 arautegia betetzeak tuberkulosi nosokomialaren prebentzioa segurtatzen du. Neurri administratiboak garrantzitsuenak dira efikazioa-ierarkia baten barruan. Behar-beharrezkoa da isolamendu-gelak behar den moduan mantentzea. N-95 arnasgailuak kostu-efektiboak dira, tuberkulosi-prebalentzia moderatu edo altuko tokietan behintzat. Langileei tuberkulina ipintzea behar-beharrezkoa da, arriskuaren monitorizazio-ikuspuntutik ikusita, baina erretesta txarto egiteak eta tuberkulosi-infekzio ezkutuaren osteko tratamenduak efikazia gutxitzen diote neurriari. BCGak bere papera du langile sanitarioen artean eta aintzakotzat hartzea merezi du. Arautegi europarreko balidazio-testaren baldintzak eta N-95 amerikarrekoarenak desberdinak dira; aipatutako arautegi europarrari jarraituz tipifikatutako FPP1, FPP2 eta FPP3 bezalako maskarilak gure sistema sanitarioan erabil daitezke, arrisku-mailaren arabera.

(\*) Korrespondentzia: Donostiako ospitalea. Neumologiako Zerbitzua. Begiristain Dr. pasealekua z/g.20014 Donostia - San Sebastián (Gipuzkoa).



## ***Resumen***



## ***Análisis de las técnicas de aislamiento y profilaxis de la tuberculosis***

**Título:** Análisis de las técnicas de aislamiento y profilaxis de la tuberculosis a nivel hospitalario.

**Autores:** De la Torre Romero, P.\*; Garay Pelegrín, V.; Sarasqueta Eizaguirre, C.; Lobo Beristain, JL.; Dorronsoro Quintana, S.; Bermejo Navas, MC.

**Palabras clave MESH:** Tuberculosis, Prevention and control, Transmission and health care workers.

**Introducción:** La tuberculosis es una enfermedad contagiosa y el peligro de transmisión en los centros hospitalarios guardará relación con la prevalencia de la enfermedad en esa comunidad y con las medidas de prevención y control en dichos centros.

**Objetivos:** Conocer el alcance de la tuberculosis nosocomial en la actualidad y las medidas más efectivas para evitarla, así como la situación en la Comunidad Autónoma Vasca.

**Material y métodos:** *Revisión de la literatura* mediante búsqueda bibliográfica en Medline entre los años 1.966 al 2.000, Health Star (1.975-1.999), Cochrane Library y Best Evidence (1.991-1.999), páginas web referidas a directorios de guías de EEUU (National Guidelines Clearinhouse, ATS, CDC, OSHA, NIOSH), Guía Canadiense e INAHTA. Se incluye la opinión de expertos ( normativa CDC-94, guías canadiense y británica)

*Encuesta a los hospitales de la Comunidad Autónoma Vasca.*

**Análisis económico:** No se realiza aunque sí se valoran estudios de coste-efectividad de algunas medidas de prevención.

**Resultados:** De la revisión de la literatura se deduce que la tuberculosis nosocomial es un hecho real aunque en países como Gran Bretaña, con una tasa de tuberculosis menor de 10 por 100.000 habitantes, no la consideran un problema.

En el tiempo incluido en dicha revisión, no se ha descrito ningún brote de tuberculosis ni aumento significativo de la conversión tuberculínica en los hospitales que cumplían la normativa CDC-94 o incluso la del 90.

Las medidas de cualquier programa de prevención se estructuran en un orden jerárquico dependiendo de su efectividad. El primer lugar lo ocupan las *medidas administrativas* como son los protocolos de funcionamiento y criterios de aislamiento, que además son las más baratas. Otras medidas

## **Osteba 01-07**

administrativas como los controles de tuberculina y el tratamiento de la infección tuberculosa latente del personal, ocupan un lugar menos destacado.

Las *medidas estructurales y controles técnicos*, se situarían en segundo lugar. Se refieren fundamentalmente a las habitaciones de aislamiento con presión negativa. Es imprescindible su mantenimiento en condiciones técnicas correctas porque en caso contrario, pueden incluso contribuir a la diseminación del bacilo tuberculoso.

Los *sistemas de protección individual* son los considerados menos coste-efectivos, aunque se desconoce su aportación real en la prevención de la tuberculosis nosocomial. La bibliografía revisada, incluye fundamentalmente equipos de coste más elevado que los aceptados actualmente como correctos ( N-95 o P1-P2 de la Normativa Europea).

En el momento de la encuesta, en la Comunidad Autónoma Vasca hay un nivel aceptable de sospecha de la tuberculosis y existen protocolos escritos en la mayoría de los hospitales, pero sólo existían habitaciones de aislamiento en 4 de los 14 de la red sanitaria pública, en número insuficiente e incorrectamente utilizadas en la mayoría de ellos.

**Conclusiones y recomendaciones:** El cumplimiento de la normativa CDC-94 asegura la prevención de la tuberculosis nosocomial. Las medidas administrativas son las más importantes dentro de una jerarquía de eficacia. Es fundamental realizar un mantenimiento correcto de las habitaciones de aislamiento. Los respiradores N-95 son coste-efectivos al menos en lugares con prevalencia moderada o alta de tuberculosis. La tuberculina en los trabajadores, es esencial desde el punto de vista de monitorización del riesgo, pero el mal cumplimiento del retest y del posterior tratamiento de la infección tuberculosa latente, le restan eficacia a la medida. La BCG puede tener un papel entre los trabajadores sanitarios que merece ser considerado.

En la normativa europea, las condiciones del test de validación son diferentes que para los N-95 de la americana y las mascarillas tipificadas como FPP1, FPP2 y FPP3 según dicha norma europea, pueden ser utilizadas en nuestro medio, dependiendo de los niveles de riesgo.

(\*) Correspondencia: Hospital Donostia. Servicio de Neumología. Paseo Dr. Begiristain s/n . 20014 Donostia - San Sebastián (Gipuzkoa)

## ***I. Introducción***



## **1. INTRODUCCIÓN**

La tuberculosis es una enfermedad contagiosa que se transmite a través de las microgotas que expulsan los pacientes con tuberculosis activa, generalmente con la tos. Estas microgotas, que tras evaporarse forman partículas de 1 a 5 micras de diámetro pueden mantenerse en el aire ambiente durante varios días. Debido a que se ha observado que partículas con solo tres bacilos producen infección o enfermedad experimental, las agencias gubernamentales estiman que al contrario que otros inhalantes potencialmente productores de patología respiratoria, no hay un nivel permisible de exposición a la tuberculosis.

La tuberculosis nosocomial es la que se adquiere en un centro hospitalario (o institución cerrada) y la transmisión puede realizarse vía enfermo-enfermo, enfermo-trabajador, trabajador-trabajador e incluso trabajador-enfermo.

El riesgo de tuberculosis nosocomial ha seguido una evolución en el tiempo bastante similar a la de la tuberculosis en la población general. Los países de los que disponemos más datos, como son los industrializados, han pasado de una época como la preantibiótica en la que el riesgo de positivizar la tuberculina entre los estudiantes de medicina o enfermería con Mantoux negativo era de 81-100% durante su periodo de prácticas y la incidencia de tuberculosis 35 a 50 veces más alta que entre la población general (1) a otra como la actual en la que algunos países como Gran Bretaña, con una tasa menor de 10 tuberculosis por 100.000 habitantes/año, cuestionan la existencia de la tuberculosis nosocomial y suprimen controles hasta hace poco rutinarios como la práctica de una radiografía de torax anual entre los trabajadores de la salud de alto riesgo.

El parámetro más utilizado para evaluar los riesgos de transmisión de la tuberculosis dentro de un hospital son las tasas de conversión tuberculínica de los trabajadores. La evolución de esta tasa nos mide también la eficacia de las medidas que introducimos para mejorarla. El riesgo de infección tuberculosa se define como la probabilidad anual de un individuo de convertir de negativo a positivo el test de la tuberculina. El riesgo anual ocupacional se define como el exceso anual del riesgo de llegar a ser infectado, debido a la exposición ocupacional, en relación al riesgo de la población general. El riesgo ocupacional a lo largo de la vida se puede expresar como  $[1-(1-p)^{45}]$ , siendo 45 los años de trabajo y "p" el riesgo ocupacional anual de infección tuberculosa.

## **Osteba 01-07**

La dificultad fundamental está en disponer de los datos del incremento del riesgo anual. El riesgo teórico va a estar relacionado, por una parte, con la prevalencia de tuberculosis en la región y con la cantidad de ingresos por esta enfermedad en una institución o Servicio determinados y, por otro lado, con la eficacia de las medidas de lucha contra la tuberculosis nosocomial.

En la Comunidad Autónoma Vasca (CAV), la prevalencia de tuberculosis en el año 2000 es de 28,93 casos por 100.000 habitantes/año, según datos suministrados por la Unidad de Epidemiología de la Subdirección de Salud Pública del Departamento de Sanidad del Gobierno Vasco, cifras similares a la media del Estado Español que nos sitúan a la cola de la Unión Europea.

Se publica muy poco de la tuberculosis nosocomial en nuestro país y sólo cuando salta la alarma en situaciones como el brote de *Mycobacterium bovis* multirresistente de 1993 a 1995, se nos hace patente el peligro potencial.

Se estima en un 10% la probabilidad de desarrollar enfermedad tuberculosa a lo largo de la vida entre las personas infectadas, concentrándose el riesgo fundamental en los dos primeros años tras el viraje tuberculínico con un 4% el primer año y un 2% el segundo año aproximadamente.



## ***II. Objetivos***



## **2. OBJETIVOS**

Se pretende conocer:

- 1- La existencia teórica de la tuberculosis nosocomial en un marco epidemiológico como el de la CAV.
- 2- Las medidas efectivas para la prevención de tuberculosis nosocomial.
- 3- Qué actuaciones se están llevando a cabo en los hospitales de la CAV para prevenir la tuberculosis nosocomial.
- 4- Qué medidas son más efectivas en el control de los trabajadores.
- 5- Qué actuaciones se están haciendo en los hospitales de la CAV en relación con el control de los trabajadores.



### ***III. Metodología***



### **3.- METODOLOGÍA**

El trabajo se estructura en 2 apartados principales:

#### **3.1.- Revisión bibliográfica**

#### **3.2.- Encuesta a los hospitales de la red sanitaria de la CAV**

#### **3.1.- Revisión bibliográfica**

La revisión bibliográfica está en gran parte condicionada por la publicación en 1994 de “Guidelines for preventing the transmission of Mycobacterium tuberculosis in health-care facilities”, recomendaciones elaboradas por el CDC (2) (Center for Disease Control and Prevention, de Atlanta) que es una referencia obligada para todos los protocolos de tuberculosis nosocomial y que nadie cuestiona su eficacia aunque se le ha criticado su complejidad y el excesivo coste de su implementación sobre todo en hospitales con bajo número de ingresos/año por tuberculosis.

Por tratarse de un documento elaborado por expertos, con una importante base bibliográfica, nuestra revisión se va a limitar fundamentalmente a publicaciones posteriores a 1.994.

Colocaremos en el apartado de Complemento un resumen de la normativa CDC al que se incorporan algunos cambios de la reciente normativa sobre infección tuberculosa latente “Targeted tuberculin testing and treatment of latent tuberculosis infection” del 2000 (3) y las modificaciones o complementos de OSHA (4) (Occupational Safety and Health Administration) y de otras normativas como la Canadiense (29).

En una primera revisión de la literatura, observamos que los abrumadores argumentos de las publicaciones estadounidenses a favor de la existencia de la TBC nosocomial como problema importante, no eran compartidas por otros países con una prevalencia de TBC similar. Como las circunstancias epidemiológicas a otros niveles pueden ser muy diferentes, nos planteamos valorar estos argumentos.

Al intentar estructurar la información hemos visto que los objetivos eran poco concretos y, para darles respuesta, hubiéramos necesitado evaluar un número tan amplio de items que resulta imposible en la práctica. Además habríamos desembocado en la elaboración de una normativa ya realizada por personas con más autoridad que la nuestra. Por ello, y sin pretender dar respuesta a todos

## **Osteba 01-07**

los problemas planteados en los objetivos iniciales, estructuramos la información en los siguientes apartados:

- 1- Documentación de la existencia real de la tuberculosis nosocomial.
- 2- Vacunación BCG en trabajadores de la salud.
- 3- Test de la tuberculina en trabajadores de la salud.
- 4- TITL con INH en trabajadores de la salud.
- 5- Equipos de protección individual.
- 6- Medidas generales de prevención y control de la tuberculosis nosocomial.

Un revisor realizaba el screening de las búsquedas para identificar estudios potencialmente relevantes, que posteriormente eran incluidos o no tras el consenso con otro segundo revisor.

De las tablas de evidencia se excluyen los artículos de opinión, resumen, divulgación o comentarios generados en relación con las normativas CDC-90, CDC 94 o del borrador del 93, así como las normativas y documentos de consenso o legislación al respecto, que si se han tenido en cuenta en la elaboración del trabajo.

Para valorar la calidad de la evidencia se utiliza la clasificación desarrollada por el Canadian Task Force (5):

- Nivel I: Evidencia obtenida de al menos un Ensayo Aleatorizado Controlado.
- Nivel II-1: Ensayos controlados no aleatorizados.
- Nivel II-2: Estudios analíticos de cohortes o caso-control, con preferencia de más de un centro o grupo de investigación.
- Nivel II-3: Series en el tiempo con o sin intervención.
- Nivel III: Opiniones de expertos; estudios descriptivos o informes de casos; informes de expertos.



### **Bases de datos bibliográficas**

En la estrategia de búsqueda bibliográfica hemos revisado distintas bases de datos, como son:

- Medline: entre los años 1966 a 2000.
- Health Star: 1975 a 1999.
- Cochrane Library: Issue 2. 1999.
- Best Evidence: 1991 a 1999.

### **Otras fuentes bibliográficas:**

- Internet: páginas web referidas a directorios de guías de EEUU (National Guidelines Clearinhouse, ATS, CDC, OSHA, NIOSH): [www.guidelines.gov/index.asp](http://www.guidelines.gov/index.asp); [www.clinicaltrials.gov](http://www.clinicaltrials.gov). Guía Canadiense (GAMC): [www.cma.ca/camaj](http://www.cma.ca/camaj).
- International Network of Agencies for Health Technology Assesment (INAHTA): [www.inahta.org](http://www.inahta.org).
- UPTODATE: guías de la ATS sobre tuberculosis.
- Otras publicaciones referenciadas en los artículos encontrados en el curso de la investigación.
- Búsqueda manual en la revista MMWR (Morbidity and Mortality Weekly Report) en el periodo 1994 a 2000.

### **Idioma**

Inglés, español o italiano.

### **Palabras clave (Términos Mesh y otras)**

En la base de datos Medline, empleando como palabras clave Tuberculosis, Prevention and control, Transmission and Health care workers, en el periodo antes referido, hemos encontrado 120 artículos. De éstos, tras una lectura inicial de los resúmenes y del artículo integro en una segunda vuelta, se seleccionaron 62.

En Health Star, con la misma estrategia de búsqueda que en la base anterior, pero limitada a Humanos y No Medline, se encontraron 94 artículos, de los que se han seleccionado 16. Esta diferencia se debe a la dificultad para conseguir muchos de ellos al pertenecer a revistas técnicas americanas poco accesibles. En otros casos se desecharon al comprobar que algunos estaban incluidos en

## **Osteba 01-07**

guías más amplias, eran revistas de divulgación con artículos de opinión o repetición de otros ya incluidos.

En Cochrane Library, con el término Tuberculosis, se encontraron tres revisiones sistemáticas relativas a BCG, TITL en personas no HIV (virus de la inmunodeficiencia humana) y en personas infectadas por HIV.

En Best Evidence, con el término Tuberculosis, se encontraron 17 citas, pero sólo cuatro estaban relacionadas con el tema y tres de ellas ya habían sido seleccionadas en la base de datos Cochrane Library.

### **3.2.- Encuesta**

Se envió un formulario a catorce hospitales de la red sanitaria de la Comunidad Autónoma Vasca para conocer la situación de la tuberculosis nosocomial en los mismos. Dicha encuesta fue contestada por los Servicios de Neumología (y en su defecto el Servicio de Medicina Interna) con la colaboración del Servicio de Salud Laboral. De los hospitales en los que no se obtuvo información o ésta fue incompleta, se solicitó vía telefónica consiguiendo respuesta de todos ellos.

Los 14 hospitales encuestados de la CAV son: Amara, Aranzazu, Bidasoa, Guipuzkoa, Mendaro, Zumárraga, Galdakao, Basurto, Cruces, San Eloy, Santa Marina, Santiago, Mondragón y Txagorritxu.

Doce hospitales son de agudos y dos de mediana o larga estancia. De entre los 14 hospitales, sólo hay tres con más de 600 camas, cinco entre 150 y 600 camas y 6 con menos de 150 camas.

#### **Con este cuestionario se pretender conocer:**

- Si existe una normativa escrita sobre tuberculosis nosocomial en los hospitales encuestados y grado de cumplimiento de la misma.
- Número de habitaciones con presión negativa en el hospital, su ubicación y funcionamiento.
- Tipo de respiradores utilizados por el personal, familiares y pacientes.
- Si hay un documento escrito sobre las medidas de control de los trabajadores del hospital en relación con la tuberculosis, cumplimiento y grado de respuesta de los trabajadores.

**Limitaciones de la encuesta**

- 1.- Se han solicitado respuestas semicuantitativas que generalmente son estimativas.
- 2.- No se ha exigido documentar la respuesta de la existencia de protocolos.
- 3.- Aunque en la encuesta se solicitaba la información referida al conjunto del hospital, al estar dirigida a neumólogos, las respuestas contienen una mayor información de su Servicio, quedando menos y peor reflejada la del resto como Medicina Interna, Unidad de Enfermedades Infecciosas, Microbiología, Urgencias, UCI.



## ***IV. Resultados 1***



## **4.- RESULTADOS 1**

### **4.1 Documentación de la existencia real de la tuberculosis nosocomial**

La primera dificultad que encontramos en la valoración de este apartado es el pequeño número de publicaciones no estadounidenses, 7 de un total de 17 valoradas, a pesar del empeño mayor en conseguir datos de nuestro entorno. Hay otros trabajos de los que indirectamente se puede inferir un aumento del riesgo en relación a población normal o no expuesta, pero que proceden también en su mayoría del mismo país. De la misma manera, en la bibliografía recogida en el documento de OSHA (4) para justificar la tuberculosis nosocomial con posterioridad a 1985, se recogen otros 9 trabajos anteriores al 94 (que incluyen 6 estudios de brotes, 4 de ellos multirresistente) que documentan igualmente el problema en EEUU. Hace también referencia a un brote tras la realización de una autopsia en un hospital sueco.

Ya dentro de los trabajos valorados de E.U., la mayoría estudios de cohortes o casos control, se demuestra un incremento del riesgo. Sólo en uno de ellos (6) que estudia la transmisión de 2 trabajadores a pacientes, resulta ser negativo tras una estrategia complicada y, sobre todo, muy costosa. En el resto, hay que tener en cuenta que son estudios planteados a partir de un problema para valorar sus causas o conocer su evolución con la implementación de medidas de control, por lo que, aunque manifiestan la existencia de dicho problema, no podemos conocer cómo es de puntual y por tanto su alcance en el conjunto de hospitales. Por este motivo, investigadores de la Society of Health Care Epidemiology of America (SHEA) y del CDC (4) estudiaron la situación de los programas de control de la infección entre los hospitales sin brotes durante los años 89 al 92 y basándose en las guías del CDC de 1990. De los 210 hospitales revisados, 193 (98%) admitieron pacientes tuberculosos en ese periodo y en el 40% de los centros ingresaron uno o más con tuberculosis multirresistente. Tras una primera fase de análisis de los diferentes hospitales en relación al cumplimiento de la normativa y del número de pacientes tuberculosos admitidos y sus particularidades, en una segunda fase se analizó la eficacia de los programas, comparando las frecuencias de conversión tuberculínica.

Los hospitales se dividieron en categorías:

- Con 6 pacientes tuberculosos o menos.
- Con 437 camas o menos: - Admitiendo pacientes con TBC multirresistente (MDR-TBC).
- No admitiendo pacientes con MDR-TBC.

## Osteba 01-07

Las frecuencias de conversión eran más altas entre los hospitales con más de 437 camas que en hospitales más pequeños ( 0,9% vs 0,6%,  $p= 0.05$ ), diferencia que se acentuó entre los trabajadores de mayor riesgo como broncoescopistas y fisioterapeutas respiratorios (1,9% vs 0,2%). De igual manera, en hospitales con 6 o más tuberculosos admitidos al año, la conversión era de 1,2% frente a 0,6% en los de menos número de admisiones de tuberculosos/año. Dentro de los hospitales con más de 6 tuberculosis/año, la frecuencia de conversión estaba relacionada con las medidas de control utilizadas, especialmente habitaciones de aislamiento con presión negativa y salida de aire al exterior (0,62% vs 1,83%,  $p= 0,03$ ).

En hospitales con menos de 6 tuberculosis al año y menos de 437 camas, no se encontraron diferencias entre los que utilizaban o no habitaciones de aislamiento.

En relación a la tuberculosis nosocomial de países en desarrollo, en un trabajo de Malawi (7) sobre 6.600 enfermeras, la prevalencia de tuberculosis es 40 veces más alta que en la población general.

En un lugar con baja prevalencia de tuberculosis en población general como es Montreal (8), el RIA en trabajadores de la salud en 2 hospitales de 100 y 700 camas se estima en 2,7% (RIA en población general 0,08-0.15%). El personal clínico tenía 2,6 más probabilidades de tener una tuberculina positiva que el no clínico.

El trabajo más referido en la literatura para justificar la poca relevancia de la TBC nosocomial es un estudio de cohortes retrospectivas de Hong Kong (9), en un hospital con un alto número de admisiones/año por tuberculosis. Estudian 3 periodos del 57 al 87 en los que la prevalencia de TBC en población general varía de 679 a 129,5 casos/100.000 habitantes y no es significativamente mayor la prevalencia en los trabajadores del hospital. Pero el método de detección (radiografía de torax rutinaria cada 6 meses) se demuestra poco eficaz en los 2 estudios de Gran Bretaña en los que también la conclusión fue negativa en relación con la tuberculosis nosocomial en su medio. En el primero (10) de ellos, y basándose en los datos de registro de notificación de la tuberculosis en el periodo 1.982-91, la incidencia de la enfermedad entre los empleados de salud de Irlanda del Norte no estaba aumentada en relación a la población general, ni siquiera en ninguno de los grupos ocupacionales. Ninguna de las 42 tuberculosis encontradas en el personal a lo largo de los 10 años, se descubrió en el control radiológico rutinario. Lo mismo sucede en el estudio



### ***Análisis de las técnicas de aislamiento y profilaxis de la tuberculosis***

realizado en Inglaterra y Gales (11) en el que sólo 4 de las 10 tuberculosis se descubren por la Rx de control. En este estudio realizado entre 1980 – 1984 sobre la incidencia de tuberculosis pulmonar entre los trabajadores de hospital del National Health Service para Inglaterra y Gales, la tuberculosis entre los trabajadores (3,4 casos por 100.000 habitantes/año) era incluso menor que en la población general (9,86 casos por 100.000 habitantes/año de 15 a 64 años). Pero en el mismo se señala que entre los trabajadores de alto riesgo, considerado en un sentido amplio era de 14,5 casos por 100.000 habitantes/año y aunque con números pequeños en los que se puede discutir su significación, en los puestos considerados tradicionalmente de mayor riesgo, las tasas eran mucho más llamativas (mortuario 108,4 casos por 100.000 habitantes/año, médicos 59,3 casos por 100.000 habitantes/año, auxiliares clínicos 29,3 casos por 100.000 habitantes/año, etc.).

El siguiente (83) hace referencia a la transmisión nosocomial en relación con el brote de tuberculosis multirresistente causada por M. Bovis en Madrid, del 1993 al 95. En el estudio de éste, se comprobó una prevalencia de Mantoux (+) de 80% entre los trabajadores y una tasa de conversión de 26% en 30 meses, siendo claramente mayor en los expuestos en áreas de alto riesgo [RR=5,0 (2,7-9,6)] y con un claro efecto dosis-respuesta.

Las tasas de conversión tuberculínica global en un hospital de Cadiz, publicadas recientemente (3,23 y 2,11 por 100.000 habitantes, según método de valoración), son elevadas para lo que podría esperarse en población general.

La evolución de la tuberculosis nosocomial está magníficamente reflejada en la perspectiva histórica recogida por Sepkowitz en 1994 y complementada en 1995 con un análisis del incremento del riesgo de tuberculosis nosocomial que ha añadido el SIDA y los brotes de tuberculosis multirresistente (12). En EEUU se estima que solo un 5% de la población es Mantoux positivo, pero en los trabajadores de salud de algunas áreas urbanas llega hasta un 40%. Este riesgo está en gran medida relacionado con el número de pacientes tuberculosos atendidos en cada hospital, variando las frecuencias de conversión desde menos de un 1% en áreas de baja incidencia de tuberculosis a 3%-4% en hospitales que tratan muchos pacientes tuberculosos ( 2 ).

Parece evidente que la tuberculosis nosocomial en E.U. en un problema real y en ocasiones muy grave como en las situaciones de brotes por M.tuberculosis multirresistente, también descritas en Europa aunque en menor número (Italia, Reino Unido, España, Suecia). Cabe preguntarse si el hecho de que en este país existan grandes unidades de SIDA con un número importante de tuberculosis,

unidades para prisioneros, mayor nivel de resistencias etc, puedan contribuir a sobredimensionar el problema y si la falta de publicaciones en nuestro entorno, traduce una menor gravedad del problema o simplemente disponemos de menor información para justificarlo.

El hecho de que tanto en los 2 hospitales de Montreal como en el grupo de 210 hospitales de E.U. sin antecedentes recientes de brote, estén las cifras de conversión de PPD significativamente aumentadas en los trabajadores de riesgo, hace pensar que el problema no es puntual. Las conclusiones del trabajo de Hong Kong son más que discutibles y probablemente en Gran Bretaña, con una prevalencia de TBC mucho más baja que la nuestra (10/100.000 habitantes/año aproximadamente) no constituya un problema importante.

En resumen podríamos concluir que en situación de brote, sobre todo de tuberculosis multirresistente, se documenta transmisión nosocomial de forma casi sistemática. En un marco teórico como la CAV, con una prevalencia de enfermedad tuberculosa de alrededor de 30 casos/100.000 habitantes/año y con un bajo nivel de resistencias (resistencia INH<4%) es posible un brote de tuberculosis multirresistente, aunque poco esperable. Los datos de prevalencia de la infección tuberculosa y de viraje tuberculínico en trabajadores de hospitales ubicados en zonas con menor prevalencia de tuberculosis que la CAV (Canadá e incluso Andalucía) en situación de no brote, documentan una transmisión nosocomial que habitualmente se mantiene fuera de los niveles de alarma, hasta que la concatenación de hechos, casi siempre relacionados con un mal nivel de prevención, consiguen disparar dicha alarma con la aparición de uno o varios casos de tuberculosis.

#### **4.2. BCG en los trabajadores de la salud**

Unicamente encontramos trabajos con un buen nivel para ser valorados, en la protección de la población general por BCG. En trabajadores de la salud, las conclusiones que pueden extraerse, lo son con un menor grado de evidencia y se reducen fundamentalmente a análisis de decisión o estudios de coste-efectividad, todos ellos favorables a la utilización de BCG pero en muy diferente medida, porque aunque en general extraen de la literatura los distintos parámetros para el árbol de decisión, no son los mismos ni la hipotética población, tiempos, metodología, etc.

En el meta-análisis de Golditz publicado por JAMA sobre la “Eficacia de la vacuna BCG para la prevención de la tuberculosis” y recogida posteriormente en ACP JC (13,22), seleccionan 14 ensayos y 12 casos control y las

### ***Análisis de las técnicas de aislamiento y profilaxis de la tuberculosis***

conclusiones son que la BCG reduce el riesgo de tuberculosis en un 50% aproximadamente y podría ser mayor la reducción de la muerte por tuberculosis, meningitis y tuberculosis diseminada. La edad de vacunación no está relacionada con la predictividad de eficacia.

En el caso concreto de los trabajadores de la salud llama la atención las escasas referencias a la vacunación BCG en la guía CDC, que contrasta con los trabajos de análisis de decisión o de coste-efectividad en los que la utilización de la BCG es incluso más costo-efectiva que la PPD más TITL con isoniacida.

Hemos recogido cuatro de estos estudios. El primero de 1991 (14) y los dos últimos de 1997 (15,16). En el primero se lleva a cabo un análisis de decisión comparando la estrategia de PPD y quimioprofilaxis con isoniacida con la vacuna BCG en médicos de familia. Concluyen que con la BCG se prevendrían 287 casos de tuberculosis por cada 100.000 trabajadores durante un periodo de 10 años con los parámetros más razonables extraídos de la literatura (case base) y se reduciría en 67 casos (23%) con un cumplimiento “ideal” de la tuberculina (100%). Esta estimación es todavía más favorable a la BCG cuando estamos en presencia de una mayor porcentaje de conversión tuberculínica/año, una peor cumplimentación del test y del tratamiento con INH y una eficacia mayor de la BCG. Incluso en el caso de estimaciones favorables a la tuberculina, la BCG es todavía ligeramente preferible. Con una efectividad de la BCG > 13,1%, ésta sería la estrategia preferida. Con una perfecta cumplimentación de la tuberculina y del posterior tratamiento con INH, el “umbral” de decisión favorable a la BCG estaría en 58,3% de protección, por lo que la decisión individual podría favorecer a la INH pero la práctica usual de grupo con los niveles de cumplimiento de PPD y TITL descritos en la literatura, favorece claramente a la BCG.

Con una metodología similar (17), hay otro análisis de decisión realizado como el anterior en EEUU pero en trabajadores de la salud expuestos a tuberculosis multirresistente. El resultado es favorable a la BCG frente al TITL postinfección. Para las diferentes probabilidades utilizan los datos publicados en la literatura. El resultado es favorable a la BCG aunque por un pequeño margen, pero los análisis de sensibilidad revelaron que posibles cambios en los valores de probabilidad usados, inclinarían los resultados hacia el uso de la BCG. El umbral para la eficacia protectora de la BCG fue del 26%.

Los dos análisis del 97 utilizan un modelo de Markov. En el llevado a cabo en el Mount Sinai en New York (15), uno de los autores es común con el primer análisis de decisión referido. Asumiendo una positividad de PPD de 1% al

## Osteba 01-07

año, determinan el número de casos de enfermedad y de muerte por tuberculosis, así como los efectos secundarios de la BCG y de la quimioprofilaxis por INH durante 10 años. El test de tuberculina anual mas INH decrece el número de tuberculosis en un 9% y la BCG en un 49% con relación a la no-prevención. Con la BCG habría un número menor de muertes que con la PPD anual mas INH, con sólo una tasa de conversión tuberculínica mayor que 0,06/año, una eficacia de la BCG mayor que el 3% o una frecuencia de reacciones adversas de la BCG menor de 15 veces la descrita en la literatura.

El último estudio (16) está realizado por Nettleman sobre una hipotética población de médicos, durante toda su vida laboral y eligen opciones deliberadamente encaminadas a una estimación conservadora del coste-efectividad. Las Asunciones respecto a la BCG son las extraídas de la literatura. Asumiendo una conversión anual del 0,4% del test de la tuberculina, que es la media de una amplia revisión de hospitales de EEUU, con un test anual de PPD, sería de 29.000 dólares el coste por año de vida salvada y de 39.000 dólares por caso de TBC prevenida. Con un riesgo de infección > 1,8 veces más alto, sería incluso costo-efectivo un test cada 6 meses. Durante toda la vida laboral, se esperarían evitar con la PPD 137 casos de tuberculosis, prevenir 7 muertes y ganar 182 años de vida, beneficio que podría triplicarse con una mejor cumplimentación del test y de la quimioprofilaxis. Teóricamente la vacuna BCG, por su bajo coste y escasos efectos secundarios, sería más costo-efectiva, siendo especialmente favorable en lugares con mayor nivel de resistencias de la tuberculosis, con lo que empeora la relación costo-efectividad de la PPD-INH y mejora la de la BCG.

El mismo autor que realiza el meta-análisis de la eficacia de la BCG en la prevención de la tuberculosis en población general, intenta hacer otro con las series publicadas en trabajadores de la salud (18). Por la metodología de esas publicaciones resulta imposible el meta-análisis, pero los estudios de cohortes revisados indicaban que la tuberculosis era sustancialmente mas baja entre los trabajadores que recibieron BCG que entre los no vacunados con tuberculina negativa, aunque esta protección no pudo ser cuantificada. Como crítica a este trabajo (19) se aduce que las recientes epidemias nosocomiales se han producido en un contexto de vacunación con BCG que era la práctica habitual en EEUU en la década precedente. Además y aún asumiendo un 50% de protección de la BCG, se hubieran producido la mitad de los brotes y hubieran sido más difíciles de documentar y tratar.

Una de las cosas que podríamos plantearnos cuando se trata de proteger a personas adultas como son los trabajadores de la salud y puesto que, en 1995,

## ***Análisis de las técnicas de aislamiento y profilaxis de la tuberculosis***

la OMS recomienda no revacunar y, sobre todo, porque desconocemos su nivel de eficacia en revacunaciones, es cuánto se mantiene en el tiempo la protección de la vacuna con BCG. Para ello recogemos el resultado de un meta-análisis publicado en 1998 con los 10 ensayos randomizados que contienen información a este respecto (20). Los resultados son heterogéneos: en siete disminuyó la protección con el tiempo mientras que en tres aumentó. La eficacia de la BCG varió entre los diferentes ensayos, considerando el periodo de los 2 primeros años y también el de los 10 primeros años, pero no después de los 10 años, lo que sugiere que éste podría ser el límite de protección. A partir de ese periodo, la protección máxima sería de un 32%, beneficio considerado demasiado pequeño en términos de salud pública.

En Gran Bretaña, en la revisión del 95, se ha decidido mantener la vacunación BCG sistemática a los 13 años en vez de dejarla sólo para los grupos de riesgo. Citron (21) asegura que hay suficiente evidencia de su beneficio en los ensayos realizados en Gran Bretaña, con una protección del 77% y 75% en población general y apunta el papel progresivamente mayor de la BCG en los trabajadores sanitarios sobre todo en base a los brotes de Mycobacterias multirresistentes.

Aparte de las grandes diferencias de protección de la BCG en las distintas series, uno de los problemas importantes es la alteración en la valoración de la PPD. A este respecto hay 2 criterios diferentes en la literatura en relación con el seguimiento de los trabajadores de la salud: en la normativa CDC se aconseja realizar PPD indistintamente a vacunados y no vacunados y en la normativa de Gran Bretaña (31) que se obvia la PPD en trabajadores. En todo caso, si se realiza PPD en pacientes vacunados los criterios deben ser similares a los de los no vacunados porque no disponemos de un punto de corte claramente diferencial en cuanto al tamaño de la pápula y habría otro argumento más para realizar booster de manera sistemática tras Mantoux negativo inicial, al comienzo del trabajo (23).

En la propuesta italiana (24), no gubernamental, para la prevención de la tuberculosis en los trabajadores sanitarios, publicado en 1997, los autores sugieren que la BCG, actualmente obligatoria para todos los trabajadores de hospital, sea suprimida en situaciones de riesgo mínimo o limitado.

En el calendario vacunal de la CAV se mantiene la BCG en periodo neonatal desde 1987. En años previos, la vacunación se llevaba a cabo más como una decisión de carácter individual o local, por lo que entre las personas que están en edad de acceder a un primer empleo en Osakidetza, la cobertura es mucho menor. Además, un número importante de estos trabajadores procede de otras

Comunidades con políticas diferentes en su calendario vacunal. Por todo ello, si en un futuro, el Comité Asesor de Vacunaciones de la CAV, estima que se dan las condiciones para eliminar la vacunación BCG del calendario, pensamos que debería considerarse la inclusión de los trabajadores de la salud dentro de la vacunación selectiva a los grupos de riesgo.

#### **4.3. Prueba de la tuberculina en el seguimiento de los trabajadores de la salud.**

Aunque en muchos de los artículos revisados la tuberculina forma parte de los instrumentos de medida, bien como reflejo del riesgo aumentado, estudio de un brote, resultados de la implementación de medidas, etc, son pocos los encaminados a resolver problemas específicos que podamos plantearnos con relación con la tuberculina en trabajadores de la salud y en general con bajo nivel de evidencia y con sólo 1 o 2 trabajos en cada uno de los problemas.

La revisión reciente de los resultados del Estudio Británico Prophit (25), realizado entre 1933-44, sobre “La relación entre la sensibilidad a la tuberculina y la inmunidad frente a la TBC” aportó mucha información con respecto a un test de tuberculina positivo, un test negativo y una conversión. Las conclusiones son que las tasas de conversión y enfermedad son mayores en profesiones de más riesgo. A estas tasas contribuyen mucho las reinfecciones exógenas. Hay unas tasas de reversión del test (un test positivo que se convierte en negativo) de 2-21% entre 2 y 15 años en personas con poca exposición. Cuanto mayor es el tamaño de la induración, mayor sería el riesgo de enfermedad. Todos estos factores hacen aconsejable, según los autores, que la interpretación del test no pueda hacerse en términos de +/-, sino que requiere sea valorado en su contexto y de manera individual. Pero también necesitamos tener en cuenta que dicho contexto es actualmente muy distinto.

El test de tuberculina al inicio del trabajo y la evaluación periódica posterior constituyen la medida más fácil y eficaz para conocer el estado de infección tuberculosa del trabajador y su evolución en el tiempo. De igual manera, sería una medida indirecta del alcance de la exposición al bacilo (26) y/o de la eficacia de los medios de prevención. Por ello, hay acuerdo en considerar el Mantoux como la prueba básica en el control de los trabajadores de la salud, pero en la práctica surgen infinidad de problemas como:

- Periodicidad de su realización en el seguimiento.
- Booster sistemático o no.
- Si se debe hacer o no y cómo se valora a personas vacunadas con BCG.

### ***Análisis de las técnicas de aislamiento y profilaxis de la tuberculosis***

- Mala respuesta de los trabajadores.
- Diferencias en la valoración del Mantoux.
- Trabajadores HIV+.
- Criterios en el seguimiento de los Mantoux positivo iniciales.
- Lugar jerárquico en las medidas de prevención de la TBC nosocomial.

En cuanto a la periodicidad en la prueba del Mantoux, propuesto en la normativa CDC en relación con el riesgo de contagio, en varios trabajos se ha establecido en términos de coste-efectividad. En un hospital del Bronx (27) en una zona considerada de alta endemia tuberculosa y con una conversión anual de 1-1.7% interpretan que lo mas costo-efectivo en su hospital es realizar PPD cada 12 meses para los trabajadores de bajo riesgo y cada 6 meses para los de alto riesgo, en línea con otras publicaciones (16). Pero en este mismo trabajo, consideran que el repetir el test ante una exposición y luego a las 12 semanas, puede no ser necesario a la vista de sus resultados.

En otro trabajo (28), realizado con subvención de NIOSH, aunque no representa más que la opinión del autor, consideran que los intervalos recomendados por CDC, permiten un riesgo de tuberculosis residual mayor que 1 por 1000. Asumen un coste de 10 dólares por Mantoux y 10.000 dólares por caso de tuberculosis, y consideran aceptable un riesgo acumulativo de tuberculosis de 1 por 1000 a los 12 años. Desarrollan una ecuación para calcular dicho riesgo y, sobre la base de los resultados, recomiendan Mantoux cada 6 meses a los trabajadores de bajo riesgo (RAI 0,2% - 0,5%) y cada 3 meses a los de medio y alto riesgo (RAI 1% y >5% respectivamente). En el grupo de RAI >5%, con este intervalo de Mantoux, aún habría un riesgo acumulado de TBC por encima de 1 por 1000, pero es impracticable el test a frecuencias más cortas y estos RAI traducirían un riesgo inaceptable por lo que habría que solucionarlo con otras medidas en vez de test de tuberculina todavía mas frecuentes.

En la normativa Canadiense (29) se aconseja realizar Mantoux cada 6 meses en trabajadores de alto riesgo, cada 12 en los de riesgo intermedio y sólo postexposición en los de riesgo bajo.

La PPD en 2 pasos exigida por OSHA, en la normativa CDC se deja opcional dependiendo de la importancia del fenómeno booster en el medio, aconsejándose un segundo Mantoux 2 o 3 semanas después para los que tengan una prueba negativa, para todos los que no dispongan de un Mantoux negativo documentado durante los 12 meses precedentes y accedan a un empleo. La no-exigencia vendría apoyada por el trabajo que encuentran que en su medio el fenómeno booster representa un porcentaje mínimo (27) que

## **Osteba 01-07**

además está reducido a personas con BCG previa (30). Son muchas más las situaciones que con ocasión de un brote, un contacto inesperado, un cambio en el porcentaje de conversiones anuales o un cambio de política como la realización de la prueba a vacunados con BCG (12\*), hacen patente la necesidad de un conocimiento lo más exacto posible de la situación de los trabajadores al acceder al empleo en relación con la infección tuberculosa latente. Esto se logra sólo con el Mantoux inicial sistemático y en dos pasos para todas las personas que acceden a un empleo con riesgo potencial.

En cuanto a la realización o no de Mantoux en personas vacunadas con BCG y su interpretación, hay también considerables diferencias pudiendo situar en ambos extremos a la normativa británica (31) y a la del CDC. En la primera, basta con tener una cicatriz o un documento de que se le ha administrado la vacuna, para que se asuma que le ha conferido positividad de la tuberculina e inmunidad a largo plazo y no se le realiza Mantoux. El CDC aconseja obviar dicho antecedente y hacer los controles pertinentes sin considerar diferencias en el tamaño de la pápula a la hora de indicar una quimioprofilaxis, por el hecho de estar vacunado. En medio está el Consenso Nacional Español (32) que considera conversión tuberculínica cuando en los 2 últimos años hay un incremento de Mantoux de 6 milímetros en no vacunados y de 15 milímetros en vacunados. La realidad del problema, es que resulta muy difícil poner un punto de corte que sea sensible y específico. En cualquier caso, la PPD en 2 pasos al inicio del empleo, elimina el 80% de posibles falsos virajes (23).

Uno de los caballos de batalla en cuanto a la efectividad del test de la tuberculina y posterior tratamiento con quimioprofilaxis, es la pobre cumplimentación por parte de los trabajadores, lo que en la práctica aleja mucho los beneficios de esta política de lo que cabría esperar con una cumplimentación del 100%. Se han diseñado estrategias para mejorarla pero no hay ninguna que sea fácilmente exportable a todos los hospitales. Los peores cumplidores son generalmente los médicos y dentro de ellos algunos colectivos en especial (33,16).

No hay unanimidad a la hora de valorar el Mantoux fundamentalmente con relación al diámetro de la pápula y esta diferencia puede condicionar importantes variaciones a la hora de indicar la quimioprofilaxis. En un estudio retrospectivo de cohortes realizado recientemente en España (34) en el que se valoran las diferencias utilizando los criterios CDC (2) y del Consenso Nacional (32) se obtuvo una conversión tuberculínica global de 32,3 por 1000 personas/año siguiendo la normativa CDC y de 21,1 por 1000 personas/año según los criterios del Consenso Nacional. No estar vacunado con BCG aparece



## ***Análisis de las técnicas de aislamiento y profilaxis de la tuberculosis***

como factor de riesgo con los criterios del Consenso Nacional, no alcanzando valores significativos con los del CDC. Las tasas de incidencia difirieron en un 45%.

En la normativa de Gran Bretaña (31) la utilización de Heaf Test en vez del Mantoux y de la vacuna BCG como parte fundamental de su lucha contra la tuberculosis, dificulta la comparación. En la de Canadá (29) se considera positiva una reacción de 5 a 9 milímetros sólo en presencia de factores de riesgo (HIV+, lesiones fibrosas, contacto íntimo reciente). En los demás casos se considera positivo a partir de 10 milímetros independientemente de su estado vacunal.

En un estudio llevado a cabo en 6 hospitales y 22 asilos por el Departamento de Salud de Arkansas, con el propósito de elaborar una guía para el uso de terapia preventiva en exposición inadvertida de los trabajadores de la salud (35), consideran que un incremento de 15 milímetros o más sería el punto de corte más idóneo para valorarlo como seroconversión, aún a expensas de disminuir la sensibilidad porque se mejoraría significativamente la especificidad a la hora de indicar el TITL.

El problema de los trabajadores HIV+ aunque mucho menor en nuestro medio que en EEUU, tiene también algunas particularidades. La confidencialidad a que el trabajador tiene derecho junto con la utilidad “terapéutica” que en algunos medios con alta prevalencia de tuberculosis y HIV+ pueda tener, choca con su vulnerabilidad y con la dificultad a la hora de detectar en él una infección reciente por M. Tuberculosis. Lo aconsejable es dar normas generales que incluyan el riesgo aumentado de los HIV+ en relación con la tuberculosis nosocomial y brindarles la posibilidad de empleos alternativos en lugares con bajo riesgo.

Sobre los Mantoux positivos conocidos se aconseja seguimiento clínico, estando alertas a la aparición de síntomas compatibles con enfermedad tuberculosa. Pero las publicaciones contradictorias sobre el alcance de la reinfección exógena (25,35) hacen que sea un colectivo sobre el que el seguimiento más correcto no esté tan claramente definido en la práctica.

Son varios los estudios (36,37) que sugieren que las medidas administrativas serían las más importantes jerárquicamente, en el control de la TBC nosocomial y sitúan en último lugar el test de tuberculina y el TITL con isoniacida.

## **Osteba 01-07**

En relación con la CAV podríamos concluir que, aunque la prueba de tuberculina no se coloca en un lugar de prioridad dentro de la jerarquía de medidas de lucha contra la tuberculosis nosocomial, desde el punto de vista epidemiológico, aporta una información importante como es la prevalencia de infección tuberculosa latente a la hora de acceder al empleo en un amplio colectivo del que sería bueno conocer además su evolución en el tiempo, para saber el alcance de la transmisión nosocomial.

Por los pocos datos publicados en regiones bastante similares y por informaciones orales y observaciones personales en nuestro entorno, sabemos que la prevalencia de Mantoux positivo es alta y, por tanto, el esfuerzo de seguimiento de los trabajadores con Mantoux negativo sería menor que en otros países. Para una mayor eficacia, pensamos que el control en la evolución del personal debe realizarse por cada uno de los Servicios de riesgo, como una mejor manera de resaltar los niveles de alarma, pero siempre en conexión con un Servicio que centralice la información (Medicina Preventiva, Salud Laboral, Comisión de Infecciones...).

Se debe realizar un Mantoux sistemáticamente al acceder al empleo, repitiéndolo en los negativos entre 1 y 3 semanas, siempre que no tengan constancia de otro previamente negativo en el último año. La prueba se hará independientemente de que el trabajador haya recibido ó no vacunación con BCG, aunque si se debe hacer constar este antecedente, valorando como positivo un aumento de la induración  $> \text{ó} = 6 \text{ mm.}$  en los últimos 2 años. Dependiendo de la valoración del riesgo de cada Servicio, se repetirá periódicamente cada 6 o 12 meses y ante exposición intensa o inadvertida.

Aunque el riesgo de tuberculosis nosocomial se polariza fundamentalmente en los trabajadores con Mantoux negativo, continuamente están saliendo trabajos en población general en los que el riesgo de reinfección exógena puede ser significativo, lo que en un país con una alta prevalencia de ITL, puede contribuir a crear una inquietud sobre cómo controlar a los trabajadores con Mantoux positivo, inquietud que, de momento, debemos intentar disminuir mediante la educación acerca de los síntomas de la enfermedad y la demanda de asistencia.

### **4.4. Quimioprofilaxis ( ó Tratamiento de la Infección Tuberculosa Latente – TITL)**

Una de las justificaciones principales para realizar controles PPD en los trabajadores de la salud es la posterior indicación y cumplimiento de

## ***Análisis de las técnicas de aislamiento y profilaxis de la tuberculosis***

quimioprofilaxis ó TITL, generalmente con isoniacida (INH). Como en el caso de la BCG, los estudios con mayor grado de evidencia en relación con la eficacia del TITL con INH, así como duración más apropiada de éste, análisis de decisión y estudios de coste-efectividad, están referidos a población general. Pero, aún con sus particularidades, los beneficios e inconvenientes de esta terapia, son similares a los de la población general, por lo que revisamos la literatura a este respecto antes de entrar a valorar los que se refieren al TITL en los trabajadores de la salud.

Tras una época de uso intenso de la quimioprofilaxis en EEUU, al principio de la década de los 70, se describieron varios casos de muerte por hepatotoxicidad con el uso de INH para el TITL, por lo que la American Thoracic Society en 1974 recomienda no usar el TITL en mayores de 35 años si no tienen un riesgo aumentado de activación tuberculosa. En 1983, esta misma Sociedad aconseja la monitorización periódica de la función hepática con lo que la mortalidad por hepatitis desciende desde el 10/100.000 descrito hasta el 1-1,7/100.000. En la actualidad, en muchos departamentos de E.U., se está utilizando la monitorización clínica más bien que la analítica para el control de la toxicidad por INH (85) conducta probablemente basada en la experiencia. En este sentido, el trabajo de Nolan (84) sobre la hepatotoxicidad asociada a TITL en 11.141 pacientes, concluye que sólo 1/1.000 de los pacientes que inician el tratamiento y 1,5/1.000 de los que lo finalizan, hacen hepatotoxicidad clínica, lo que está muy por debajo de las cifras publicadas previamente, aunque conviene hacer una serie de puntualizaciones:

- En sus indicaciones de TITL, cumplen las normas de la ATS-CDC en el sentido de sólo prescribirla a mayores de 35 años en casos de riesgo extremo, por lo que en su grupo sólo el 20% cumplen este requisito.
- La monitorización cuidadosa de los síntomas, ideal en el seno de un trabajo de investigación, probablemente no se pueda extrapolar a la práctica clínica diaria en nuestro medio.
- En el trabajo resulta como factor de riesgo, la raza blanca a la que sólo pertenece el 16.6% del grupo.
- Por estudios previos, se sabe que la hepatitis bioquímica es 6 veces mayor que la clínica. Sólo se realizaba determinación bioquímica a los que presentaban clínica de hepatitis. Con una determinación analítica rutinaria, la estimación sería de 6 casos/1000, más en línea con otros trabajos.

## Osteba 01-07

- Entre los que no completan el tratamiento (35%) puede haber pérdidas por toxicidad hepática, no contabilizada.

Basándose en estas informaciones, en la última normativa CDC para el “tratamiento de la infección tuberculosa latente” (3) se le da más importancia a la sintomatología y control clínicos que a la determinación analítica sistemática.

Pero, además de la toxicidad, hay otros problemas como el nivel de protección, duración del tratamiento, coste-efectividad, etc.

En 1988, en un análisis de coste-efectividad (38) realizado por Rose et al, utilizan 2 hipotéticas cohortes:

- Convertidores recientes, jóvenes, con alto riesgo de reactivación (20 años).
- Personas mayores Mantoux positivo, con bajo riesgo de reactivación (55 años).

Calculan el coste por año de vida añadido por la INH y el coste por muerte en relación con la toxicidad por INH. Demuestran que la INH preventiva es eficaz para infectados jóvenes de alto riesgo, reduciendo los gastos sanitarios y resultando un claro ejemplo de estrategia para el ahorro. Para los mayores, de bajo riesgo, el beneficio es positivo pero pequeño.

En 1986 Snider et al (39) de CDC, calculan el coste-efectividad en regímenes de diferente duración, en un estudio realizado en 7 países de Europa por el Comité sobre Profilaxis de la Unión Internacional contra la Tuberculosis y concluyen que el régimen de 24 semanas es superior al de 12 y 52 semanas en una estimación cuantitativa del riesgo-beneficio. El primero, prevendría 9,3/1000 casos de tuberculosis en 5 años y el de 52 semanas 10,7/1000, siendo el coste por caso prevenido de 7.112 dólares para el de 24 semanas y 16.024 dólares para el de 52 semanas.

En el análisis de decisión realizado por Colice (40) en 1990 hace una crítica de análisis previos como el de Rose, Trevat y Taylor. Repetidos análisis de estos estudios, dependen de la estimación de probabilidad de algunos resultados. Si la frecuencia de mortalidad por hepatitis secundaria a INH está por debajo del 1%, lo que parece evidente en la revisión de la literatura, el tratamiento de la infección tuberculosa latente será beneficioso. Si la frecuencia de case-fatality por tuberculosis está por encima de del 6,7%, también apoyado por la

### ***Análisis de las técnicas de aislamiento y profilaxis de la tuberculosis***

literatura, las ventajas de la INH serán todavía mayores, lo que hace que sea beneficiosa desde el punto de vista de Salud Pública y de beneficio individual.

En 1997, Salpeter (41) realiza otro análisis de riesgo-beneficio y de coste-efectividad en reactivos de bajo riesgo de 35, 50 o 70 años. El TITL incrementa la expectativa de vida en 4,9 días, 4,7 días y 6 días respectivamente y el coste sanitario por persona para estas cohortes, disminuye en 259, 203 y 100 dólares respectivamente, siendo moderado el beneficio en calidad de vida. La extensión de la profilaxis, monitorizada, a todos los reactivos de bajo riesgo mayores de 35 años, prevendría 35.176 muertes en E.U. y supondría un ahorro de 2,11 billones de dólares. Sería costo-efectivo en términos de Salud Pública y más modestamente, a nivel individual.

A finales de 1998 The Cochrane Library (42) revisa los ensayos aleatorizados con 6 meses o más de INH y placebo, con seguimiento de al menos 2 años en población HIV negativa. Once ensayos con 73.375 pacientes, reúnen los criterios de inclusión. La terapia por 6 meses se asocia con un RR de 0,44 (95%, IC 0,27 – 0,73) para el desarrollo de tuberculosis activa en 2 años o más de seguimiento, y para 12 meses, un RR de 0,38 (95%, IC 0,28 – 0,50). Por cada 100 pacientes tratados con 6 meses de INH, se previene un caso de TBC activa. Un tratamiento de 12 meses comparado con el de seis meses, previene un caso adicional cada 1000 individuos. Concluyen que la INH es efectiva para la prevención de la tuberculosis en HIV negativos y que ambos regímenes de 6 y 12 meses tienen una eficacia similar.

En un ensayo aleatorizado, publicado por Pape et al, en 1993 y comentado en el 94 en ACP-JC, sobre 118 sujetos HIV+ (43,44) concluyen que la INH reduce la incidencia de tuberculosis activa e incrementa el tiempo para desarrollar HIV sintomático y SIDA para el grupo entero y para pacientes con PPD inicialmente positivo, pero no había diferencias para los que fueron PPD negativo. La muestra de PPD negativa no fue suficientemente grande para detectar si la quimioprofilaxis de rutina beneficia a todos los pacientes de áreas con alta prevalencia de tuberculosis que son HIV +. Un análisis de decisión ha sugerido que ésta sería una conducta adecuada.

Ya dentro de las particularidades de la quimioprofilaxis en trabajadores de la salud, uno de los principales problemas es el bajo nivel de cumplimiento del TITL. Hay numerosas publicaciones al respecto en las que generalmente son los médicos los peores cumplidores, aunque con excepciones como en el estudio del Grady Memorial Hospital y Emory University School of Medicine (45) que cumplimentan 6 meses con INH el 55% del total de convertidos, finalizando el

## **Osteba 01-07**

74% de los médicos y el 48% del resto. Incluso con estrategias de mejora de esta cumplimentación se suelen conseguir cifras de cumplimiento por debajo del 50% (33). El problema del incumplimiento es tal, que en el análisis de decisión BCG versus INH, el resultado es favorable a la INH como decisión individual (cumplimiento ideal del 100% del test de la tuberculina y del TITL con INH), pero es desfavorable a la INH en relación con los niveles de cumplimiento que en la práctica están referidos en la literatura (13).

Otro problema es la rapidez de respuesta en el tratamiento con INH ante una exposición intensa. En el estudio de seis brotes de Hospitales (35) se encuentra un 29% de convertidores (98 individuos) de los cuales 19% desarrollan tuberculosis activa antes de instaurar el tratamiento. No hubo ninguna TBC entre los no convertidores ni entre los tuberculín positivo previos. Ante esto, los autores consideran la necesidad de hacer TITL primaria ante una exposición intensa.

En un estudio de coste-efectividad (16) del test de la tuberculina en médicos de EEUU durante toda su vida laboral, con un test anual, el coste por año de vida salvada sería de 29.000 dólares y de 39.000 dólares por caso de tuberculosis prevenida, asumiendo una conversión anual de 0,4% (la media de los hospitales de EEUU en el periodo 1989-92). Con un riesgo de infección tuberculosa 1,8 veces más alto, sería costo-efectivo un test cada 6 meses. Durante la vida laboral de los médicos que terminan su carrera con 24 años, se esperaría evitar con la PPD, 137 casos de tuberculosis pulmonar, prevenir 7 muertes y ganar 182 años de vida, beneficio que podría triplicarse mejorando los actuales niveles de cumplimiento del test y del TITL.

En otro análisis de decisión que, como el anterior, utiliza un modelo de Markov (15) y asumiendo una positivización de PPD de 1% / año, el test de la tuberculina decrece en un 9% el número de casos de tuberculosis en relación con la no intervención.

En trabajadores expuestos a tuberculosis multirresistente, los análisis de decisión o estudios de coste-efectividad son menos favorables al uso de la tuberculina-INH que a la BCG (16,17).

Además de las posibilidades de otras pautas terapéuticas para el tratamiento de la infección tuberculosa latente, como podemos ver en la reciente normativa del CDC (3) cabe preguntarse cuál es el fármaco o la asociación adecuados para los contactos de M. Tuberculosis multirresistente. En un análisis de decisión (46) que no incorpora costes, sobre la utilidad de tomar o no Ciprofloxacino y

## ***Análisis de las técnicas de aislamiento y profilaxis de la tuberculosis***

Pirazinamida en individuos HIV negativos, infectados por tuberculosis multirresistente, el análisis sale favorable a la decisión de tomar dicho fármaco aunque por un pequeño margen.

Al igual que hemos visto en el caso de los controles de PPD, la quimioprofilaxis está colocada en último lugar dentro de la jerarquía de medidas de prevención de la TBC nosocomial (36,37). Esto también se deduce indirectamente del trabajo de LoBue (47) donde obtienen buenos resultados de un programa de prevención a pesar de un muy bajo cumplimiento del TITL con INH (<30%).

Los trabajadores del hospital son personas consideradas de riesgo elevado. Dicho riesgo no depende generalmente del trabajador ( persona la mayor de las veces sana) sino del entorno. Por ese motivo y en un país con alta prevalencia de ITL como el nuestro, el indicar quimioprofilaxis sistemática a todos los trabajadores que presentan Mantoux positivo al acceder al empleo (excepto que se conociera negativo dentro de los 2 años previos), parece un esfuerzo poco rentable.

Pero si logramos controlar la evolución de los Mantoux negativos, especialmente en los Servicios de mayor riesgo, se debe hacer un esfuerzo en conseguir una buena cumplimentación del TITL de los convertidores recientes que ya constituyen un grupo de riesgo muy elevado. Naturalmente, después de descartar una tuberculosis activa.

El tratamiento se realizaría con INH durante 6 meses o Rifampicina + Pirazinamida durante 2 meses.

Al menos en los mayores de 35 años o cuando coexistan factores de riesgo, recomendamos control rutinario de transaminasas con ambas pautas, rutina que debe ir acompañada de una buena información y monitorización clínica con respecto a la sintomatología de la hepatotoxicidad.

Ante una exposición inadvertida e intensa, valorar TITL primaria.

### **4.5. Equipos de protección individual (EPI).**

En las reglas de cualquier respirador de protección individual ambiental hay que saber que éste no es el método ideal de control, sino una protección adicional a las básicas de controles de higiene industrial, medidas técnicas y estrategias administrativas para disminuir o mitigar el peligro.

## Osteba 01-07

Uno de los capítulos que más controversia ha creado dentro de las medidas para evitar la transmisión de la tuberculosis en los hospitales es el de los respiradores. Esto, unido al confusionismo en relación con la terminología, puede hacer necesario aclarar algunos conceptos: aunque no hay una definición de “respirador”, la diferencia fundamental con el término “mascarilla” es que la segunda nace con el propósito de proteger al paciente (generalmente un campo quirúrgico estéril) de los gérmenes buco-nasales del trabajador. La finalidad del “respirador” es la de proteger al trabajador, en este caso, de los bacilos del paciente (86). En la práctica, la calificación de un equipo como mascarilla o como respirador de partículas, viene dada por las diferencias en las condiciones de evaluación de su rendimiento. Las mascarillas se evalúan con partículas de latex de 0,1micra, con un flujo de 28-32 l/min., requiriéndose en estas condiciones una eficacia mínima de filtración del 95%.

En la Unión Europea no existe una normativa específica sobre EPI en el ámbito sanitario y la referencia a que debemos remitirnos es la EN-149/91 que es la Norma Europea sobre dispositivos de protección individual contra partículas.

Las condiciones experimentales exigidas para conseguir la certificación europea de un respirador son diferentes que en Estados Unidos por lo que no se puede establecer una equivalencia exacta con el N-95 que es el aceptado mayoritariamente en aquél país. Las condiciones europeas, variables en cuanto al nivel de exigencia y, por tanto, de protección, hacen también más difícil la elección ya que podemos optar por FP1, FP2 ó FP3 entre los que las diferencias fundamentales quedan reflejadas en el cuadro:

	<b>Capacidad de filtración mínima exigida (con CINA)</b>	<b>Fuga máxima interior (según condiciones de medida)</b>
<b>FP<sub>1</sub></b>	80%	22-25%
<b>FP<sub>2</sub></b>	94%	8-11%
<b>FP<sub>3</sub></b>	97%	2-5%

Las diferencias más importantes en las condiciones experimentales exigidas por la Unión Europea para un respirador, en relación con los Estados Unidos son las siguientes:

	<b>Unión Europea</b>	<b>EEUU</b>
<b>Tamaño de partícula</b>	0,6 micras	0,3 micras
<b>Condiciones de flujo</b>	95 l/min	85 l/min
<b>Eficacia de filtración mínima</b>	Desde 80% a >97% (FP <sub>1</sub> a FP <sub>3</sub> )	>95%
<b>Fuga interior</b>	22% a >2% (FP <sub>1</sub> a FP <sub>3</sub> )	
<b>Escape facial</b>		<10%



### ***Análisis de las técnicas de aislamiento y profilaxis de la tuberculosis***

En los hospitales americanos en los que ha habido brotes de tuberculosis nosocomial (48,49) fue porque no se cumplía la normativa CDC del 1990. En la de 1994 se exigen unas cualidades a los sistemas de protección individual que en ese momento sólo cumplen los respiradores HEPA (alta eficiencia de filtrado de partículas en el aire) (50) sistema caro e incómodo, cuestionado por trabajadores y Administraciones de hospitales. A eso se añade que ningún estudio ha sido capaz de cuantificar hasta qué punto son importantes a la hora de prevenir casos de tuberculosis e incluso ha sido sugerido por varios grupos que dentro de la escala de medidas es el menos importante. Si añadimos a los costes los del entrenamiento del personal y que la sensación de seguridad que produce puede llevarnos a despreciar medidas más baratas y eficaces de control de la TBC, es comprensible que proliferen los trabajos que con más o menos fortuna se han dedicado a demostrar que no son costo-eficientes. En un brote nosocomial por micobacterias multirresistentes (MMR), se estaban utilizando respiradores HEPA con programa Fit-testing adecuado (51) pero fallaban el resto de medidas más elementales: además de desconocer la multirresistencia, las habitaciones de aislamiento tenían incluso presión positiva, no se mantenía cerrada la puerta y se permitía la salida de los pacientes de la habitación. Circunstancias similares se han repetido en muchos de los brotes referidos.

En los 2 estudios de coste-efectividad realizados antes de la normativa OSHA de 1995 se toma como base los respiradores HEPA que eran los que cumplían la normativa CDC de 1994. En el primer estudio (52) realizado mediante encuesta a 159 hospitales de la Administración de Veteranos de EEUU, se asume que el 50% de las TBC del personal se adquirieron en el lugar de trabajo y de éstas, la mitad se adquieren antes del aislamiento, por lo que sólo un 25% se beneficiarían del uso de respiradores HEPA. El empleo de éstos supondría un exceso de coste de 19 millones de dólares/año si lo comparamos con las mascarillas polvo-niebla y polvo-niebla-humo. Si se añaden costes de fit-test y de entrenamiento del personal, el exceso de costes por caso de tuberculosis prevenida sería de 7 millones de dólares y de 100 millones de dólares por caso de vida salvada. Aunque este gasto pudiera ser asumido, argumentan su dificultad para respirar, el que son poco confortables y que pueden dar falsa sensación de seguridad junto con la falta de evidencia de su nivel de protección. Para bajar los costes propugnan la reutilización por el mismo trabajador y disminuir el número de trabajadores que cuidan a un paciente.

El segundo trabajo (53) fue realizado en un hospital de 700 camas y con 3.852 trabajadores, con solo 12 tuberculosis/año y conversión tuberculínica 0,2% (aunque 5 de 8 virajes son probablemente booster). Cumplen bien con las pautas de aislamiento y control de las habitaciones. Utilizaban mascarillas de

aislamiento respiratorio que en 1992 las sustituyen por respiradores polvo-niebla con un coste 14 veces mayor y plantean un análisis de coste-efectividad para sustituirlas por respiradores HEPA cuyo coste es 6 veces mayor que la polvo-niebla. Estiman que costaría todo un año para evitar un viraje y 41 años para evitar una tuberculosis nosocomial a unos costes de 1,3 y 18,5 millones de dólares respectivamente. Concluyen que su uso no es justificable dado que, además, en los hospitales con brotes fallaban las medidas elementales.

Este mismo trabajo (53) es puesto como ejemplo de estudio de coste-efectividad con resultado negativo en un “análisis de costo efectividad en cuidados de la salud” (54). Sin embargo, es criticado juntamente con el de Netleman (52) por llevarse a cabo en lugares de baja prevalencia de tuberculosis, en donde resulta mas costoso evitar un caso de tuberculosis (55) por lo que no sería extrapolable a nuestro medio. Toman como base 5 hospitales con brotes de tuberculosis nosocomial y otro sin TBC nosocomial documentada y con baja prevalencia a lo largo de 1994. En este periodo, 4 de los 5 hospitales introducen filtros HEPA o respiradores DM (polvo-niebla). Estiman que el coste de los respiradores más un programa de educación junto con fit-test es de 123.000 dólares de media para los hospitales con brotes (rango 87.000-223.00) y menos de 11.000 dólares para el de baja prevalencia. Con el uso de respiradores N-95 el coste medio (que aún consideran sobreestimado) bajaría a 85.712 dólares que piensan es asumible.

En otro estudio realizado en el 97 (56), tras un aumento inicial de costes en 1993 con respiradores DM y un cuestionario de salud, en 1994 se implantan respiradores HEPA junto con una disminución del número de trabajadores considerados expuestos y la no repetición del cuestionario de salud, por lo que bajan los costes administrativos, manteniéndose similar el coste total. En 1995, éste desciende significativamente en base a una mayor reutilización de los respiradores. Medido como coste/día, en el 94 fue de 25,18 dólares/día y en el 95, de 13,17 dólares/día. En meses posteriores, los trabajadores resuelven pasar a las mascarillas N-95, más confortables y más baratas. Desde los respiradores iniciales, complicados y costosos, hasta los disponibles en la actualidad con una morfología externa similar a las mascarillas y a un coste mucho menor, hay una diferencia muy significativa. Incluso algunos dispositivos calificados como mascarillas por los test a los que han sido sometidos, por su eficacia de filtración de ajuste facial, podrían constituir una protección adecuada. Pero si como parece razonable, cumplimos con la normativa europea, debemos elegir un “respirador” con certificación adecuada para lo cual debería estar impreso en cada dispositivo el símbolo CE seguido de las dos últimas cifras del año de conformidad (Real Decreto 1407/92).

Podríamos decir que aunque los sistemas de protección individual sean un último paso en la cadena de las medidas de protección, en lugares de alta prevalencia pueden ser más costo-efectivos, resultan aceptables por el trabajador y deben ser recomendadas aunque no haya podido cuantificarse su contribución a la disminución real del número de casos de tuberculosis nosocomial.

A la hora de elegir un respirador hay que valorar fundamentalmente el nivel de riesgo, su respirabilidad (que disminuye según aumenta su nivel de protección) y el precio.

Para el personal sanitario, en casos de multiresistencias y/o en procedimientos de mayor riesgo (sala de autopsia, sala de broncoscopias....) sería preferible un P<sub>3</sub>. En habitaciones de aislamiento con o sin presión negativa, las opciones más razonables serían P<sub>1</sub> o P<sub>2</sub> y para la circulación del paciente P<sub>1</sub> o una mascarilla con alto poder de filtración y buen ajuste facial.

#### **4.6. Evaluación del riesgo y medidas estructurales**

En el último grupo hemos incluido artículos que evalúan el riesgo del trabajador en diferentes situaciones y otros relacionado que complementan de alguna manera con medidas estructurales la normativa CDC.

Dentro de la evaluación del riesgo potencial de TBC nosocomial, Barnhart (57) desarrolla un modelo de evaluación de éste riesgo basándose en los experimentos de Riley de los años 50 y teniendo en cuenta que este riesgo depende de la producción de microgotas infecciosas, la eliminación de éstas (mediante ventilación, rayos ultravioletas (RU), filtros portátiles, etc) y de la ventilación minuto del trabajador, a lo que hay que restar las partículas filtradas por sistemas de protección individual. El modelo contempla diferentes niveles de exposición y distintas medidas de control y protección y estima el riesgo en personas-hora y a lo largo de la vida laboral. Con unas condiciones medias de exposición, ocurre una conversión tuberculínica por cada 2.650 personas-hora, pero con los niveles más altos, bastarían sólo 3 personas-hora (como en la sala de broncoscopias con 249 partículas/hora), ambos en ausencia de protección.

Con habitaciones de aislamiento con presión negativa y 6 recambios/hora y equipos de protección personal, el riesgo es extremadamente pequeño, pero no así el riesgo acumulativo a lo largo de la vida laboral (con 250 horas de

## Osteba 01-07

exposición, el riesgo de conversión tuberculínica sería del 9%). Las estimaciones de reducción del riesgo con distintos respiradores-mascarillas, las extrae el autor del trabajo de Nicas (58) que recoge publicaciones previas y también elabora un modelo de riesgo y del nivel de protección con los diferentes sistemas. Critica el modelo de probabilidad de Poisson utilizado, basado en principios físicos pero no validado en población humana, aunque piensa que es la manera más adecuada de acercarse al problema, a la luz de los conocimientos actuales.

El uso de los diferentes sistemas reduciría el riesgo en las siguientes proporciones, en relación con la no protección:

- |  |           |
|--|-----------|
| - Mascarillas quirúrgicas.                           | 2,4 veces |
| - Respiradores desechables polvo-niebla-humo y HEPA. | 17,5 “    |
| - Respiradores HEPA elastoméricos                    | 45,5 “    |
| - Respiradores purificadores de aire PAPR            | 238,0 “   |

Además de las múltiples valoraciones del cumplimiento de las normativas CDC, realizadas en hospitales americanos sobre todo tras brotes o detección de problemas, en el 97 (59) se publican los resultados de 180 hospitales de Texas, que son una muestra considerada representativa de sus 475 hospitales, en relación con el cumplimiento de la normativa CDC-90, mediante encuesta enviada en el 92. El 81% de los hospitales admiten TBC, una media de 7,5 pacientes/año. El 20% admitían TBC multirresistente. En cuanto a las habitaciones de aislamiento, 28% o no las tenían o no reunían los requisitos apropiados. El porcentaje de conversiones tuberculínicas era 0,6 en el 89 y 0,9 en el 91. No tenían habitaciones de aislamiento en los departamentos de Urgencias.

También en 1997 se realiza una encuesta (60) a todos los hospitales públicos de EU (632) y a una muestra randomizada de los hospitales privados (444) con 100 o más camas, volviendo a repetir en el 96 a una muestra randomizada [136 (50%)] de todos los que respondieron al cuestionario en el 92. La diferencia fundamental era la mejora en habitaciones de aislamiento con criterios adecuados (96% versus 71%), habían cambiado las mascarillas quirúrgicas por N-95 en la mayoría de los casos y estaban incluyendo en los controles de Mantoux a los médicos que no estaban en plantilla (69%).

Los siguientes trabajos evalúan la eficacia de programas de prevención de la TBC (61,47). En el primero de ellos, del Grady Memorial Hospital, cambia fundamentalmente que amplían mucho los criterios de aislamiento así como la

### ***Análisis de las técnicas de aislamiento y profilaxis de la tuberculosis***

educación y adiestramiento del personal de los distintos estamentos. Sólo el 14% de todos los que aislan, resultan ser tuberculosos y esta “generosidad” en el aislamiento se tradujo en un descenso significativo del número de días al mes potencialmente contagiosos que baja de 35,4 a 3,3 ( $p < 0,001$ ), de lo que se sigue un marcado descenso de las conversiones tuberculínicas: 3,3%; 1,7%; 0,6% y 0,4%.

En el segundo trabajo cumplen bastante bien los diferentes aspectos de la normativa CDC excepto el fit-testing y la cumplimentación del TITL, que es de menos de 30%. Es una región de relativa alta prevalencia y la tasa de conversiones anuales es de solo 0,6%.

Nicas elabora un modelo teórico (37) para la estimación cuantitativa de la importancia de los diversos componentes de un programa de control de TBC nosocomial. Con las cuatro medidas básicas que intervienen en la prevención: detección precoz, medidas de control ambiental de protección personal, test periódico de tuberculina y quimioprofilaxis, elaboran una ecuación en la que intervienen los diferentes supuestos de riesgo y de protección y concluyen que el factor mas determinante es la detección precoz, seguida en importancia de los controles ambientales de alta eficiencia, incluyendo respiradores, especialmente importantes en lugares como la sala de bronoscopias o de autopsias.

Los siguientes trabajos son de costes de programas de control de la TBC. En el primero (62) desarrollan un plan educativo de “entrenar al entrenador” con el que logran llegar a un gran número de trabajadores pero con un coste excesivo y en el que no se consigue evaluar su repercusión. Consideran que se debe rebajar costes limitando el programa a áreas de riesgo. En el segundo, llevado a cabo en tres hospitales de Nueva York y uno de Florida, todos con brotes de TBC multirresistente y un hospital rural con dos TBC/año, concluyen:

- Los costes de tuberculina fueron relativamente constantes.
- El coste de las habitaciones de aislamiento depende de la edad y diseño del centro.
- Los mayores costes iniciales son de estructura pero los incrementos de personal son el mayor coste continuado (contratan personal adicional en 4 de los 5 hospitales).

El siguiente grupo de publicaciones se refieren a distintos sistemas que contribuyen a reducir las concentraciones de *M. tuberculosis* en el aire

## **Osteba 01-07**

ambiente (habitaciones de aislamiento o lugares de trabajo con muestras contaminadas o pacientes potencialmente infecciosos).

En las habitaciones de aislamiento con presión negativa, si el número de recambios/hora es bajo, la movilización de partículas contaminadas es insuficiente y si es alto, resulta caro en consumo de energía. Para conseguir y mantener una instalación en condiciones adecuadas, según las recomendaciones CDC-94 y NIOSH, S. Hayden (63), ingeniero mecánico de NIOSH, elabora una carta de decisión lógica, con 17 puntos. Con los puntos 1 al 12 se logra una ejecución y mantenimiento de las recomendaciones mínimas CDC y los puntos 13 al 16 ayudan a optimizar las operaciones (máxima efectividad al menor coste).

También, para aumentar la eficiencia en las habitaciones de aislamiento, S. Miller-Leiden evalúa experimentalmente dos sistemas de filtros portátiles y sobre el techo, con vistas a disminuir costes. Exploran particularmente la efectividad de diferentes niveles de ventilación o filtración y la eficacia de su combinación. Los filtros estudiados reducen la concentración media de partículas de 30 a 90 % con sólo 2 recambios/hora. El incremento de la frecuencia de circulación del aire a través del filtro y del flujo de ventilación, no siempre resulta más efectivo. Las concentraciones de partículas infecciosas son mayores en las proximidades del foco emisor por lo que es importante el emplazamiento del filtro y la configuración del flujo de aire de éste.

En el trabajo de Nicas (64) para valorar la eficacia de los rayos ultravioleta en la zona alta de las habitaciones de aislamiento, como complemento a un número de recambios/hora insuficiente, revisa la literatura y considera que el modelo de 3 zonas es el más adecuado, concentrándose alrededor del enfermo fundamentalmente las partículas infecciosas, sin buena mezcla con el resto de las zonas, por lo que los datos publicados en la literatura que estiman que con los rayos ultravioleta se consigue el equivalente a 10-25 recambios/hora, y que estarían basadas en el supuesto de una mezcla homogénea, no son correctos y serían en la realidad mucho peores. Dependiendo del modelo de mezcla de aire de la sala, recomiendan medir la eficacia en términos de medida de la concentración estable más que en la medida de la curva de descenso.

En el último trabajo (65) encontramos una descripción de la acción, principios, técnicas e instalaciones de luz ultravioleta, con niveles permisibles, comentarios de la normativa CDC y OSHA, eficacia germicida, mantenimiento y normas de uso para el personal, así como posibles indicaciones para su utilización como

### ***Análisis de las técnicas de aislamiento y profilaxis de la tuberculosis***

complemento y algunas consideraciones de costes. También incluye una carta de comparación de productos en el mercado.

En las “Recomendaciones para la minimización de los riesgos microbiológicos asociadas a las infraestructuras de Osakidetza” (87) publicadas por el Departamento de Sanidad en 1999, se ofrece una guía de actuación en relación con el M. Tuberculosis que incluye las características de las habitaciones de aislamiento y que en general no es de obligado cumplimiento, pudiendo adaptarse a las características de cada Hospital.

Pero sí son de obligado cumplimiento los apartados IV y V de dicho documento que en el caso de la tuberculosis incluye el mantenimiento y control periódico estricto de las habitaciones de aislamiento y el nombramiento de un técnico del Servicio de Mantenimiento encargado de supervisarlos.





## ***V. Resultados 2***



## **5.- RESULTADOS 2**

### **ENCUESTA**

Se envió un formulario a catorce hospitales de la red sanitaria de la Comunidad Autónoma Vasca para conocer la situación de la tuberculosis nosocomial en los mismos:

En 10 de los hospitales (71%) existe una normativa escrita sobre medidas de aislamiento y profilaxis de la TBC nosocomial con un grado de cumplimiento de dicha normativa considerado bueno en el 70% de los mismos y regular en el 30% restante.

En los hospitales donde no existe una normativa escrita, se ha solicitado una estimación del grado de sospecha clínica y posterior puesta en marcha de medidas preventivas, encontrándose un nivel bueno en el Servicio de Neumología en todos los hospitales y regular en el 75% del resto de servicios (Medicina Interna, etc).

Respecto a las habitaciones de aislamiento, sólo 4 hospitales cuentan con ellas variando el número de 2 a 6, ubicadas en su mayoría en el Servicio de Enfermedades Infecciosas y sólo en un hospital en el Servicio de Neumología, así como otro hospital que cuenta también con 2 boxes de Urgencias con presión negativa.

Las habitaciones de aislamiento son utilizadas sólo por el servicio en el que están ubicadas en el 50% de los hospitales y en el otro 50% por todo el hospital. En cuanto al control y mantenimiento, tres de ellos afirman que es correcto.

En la mayoría de los hospitales no existen sistemas de presión negativa en otros servicios salvo en Broncoscopias y el laboratorio de Microbiología.

En relación a las mascarillas, en algunas respuestas faltan especificaciones apropiadas, aunque en general podemos concluir que en sólo tres hospitales (21%) se emplean los equipos de protección individual adecuados para el paciente, familiares y personal. En seis hospitales (43%) la protección es inferior a la recomendada (mascarillas quirúrgicas de alta filtración para todos los individuos); en cuatro hospitales (29%) se utilizan mascarillas que exceden las especificaciones, aconsejadas para otros supuestos y un hospital (7%) no contesta a la pregunta.

## **Osteba 01-07**

En 12 hospitales hay un documento escrito sobre las medidas de control de los trabajadores del hospital en relación a tuberculosis nosocomial, con un nivel de cumplimiento por parte del Servicio de Salud Laboral de >75% en ocho de ellos y entre el 50-75% en los cuatro restantes. El 58% de los hospitales considera bueno el grado de respuesta de los trabajadores, regular el 33% y malo el 9% (un hospital).

## ***VI. Conclusiones 1***



## **6.- Conclusiones 1**

1. La normativa CDC-94 para la prevención de la tuberculosis nosocomial sigue siendo referencia obligada.
2. Las medidas administrativas son las mas importantes dentro de una jerarquía de eficacia.
3. No se conoce la aportación real de los respiradores a la prevención de la TBC nosocomial, pero los N-95 son costo-efectivos al menos en lugares de prevalencia moderada o alta, y probablemente, estos datos puedan ser extrapolados a los P<sub>1</sub> y P<sub>2</sub> de la normativa europea.
4. Las habitaciones de aislamiento forman parte del segundo nivel de medidas, siendo fundamental la monitorización de su correcto funcionamiento.
5. La tuberculina en los trabajadores es esencial desde el punto de vista de monitorización del riesgo, pero el mal cumplimiento del retest y sobre todo de la quimioprofilaxis, hacen a ambas en la realidad menos eficientes dentro de la cadena de medidas.
6. La BCG, prácticamente no mencionada en la guía CDC-94, puede tener un papel entre los trabajadores sanitarios que merece ser considerado.





## ***VII. Conclusiones 2 (encuesta)***



## **7.- Conclusiones 2**

### **ENCUESTA**

1.- Existe un elevado porcentaje de hospitales con una normativa escrita sobre tuberculosis nosocomial, y entre los que no la tienen parece que es bueno el nivel de sospecha clínica aunque variable entre los Servicios, lo que probablemente indica una falta de política adecuada del hospital.

2.- El número de habitaciones de aislamiento es muy reducido y falta en la mayoría de los hospitales, con utilización inadecuada en la mayoría.

3.- No existen sistemas de aislamiento apropiados en la mayoría de las salas de broncoscopias o de otras zonas de alto riesgo (autopsias, urgencias, cuidados intensivos...).

4.- Los respiradores utilizados no cumplen las especificaciones mínimas en el 43% de los casos.

5.- En general hay una política de prevención de la TBC nosocomial por parte de los Servicios de Salud Laboral aunque la respuesta de los trabajadores es frecuentemente mala.



## ***VIII. Recomendaciones***



## **8.- RECOMENDACIONES**

Cada hospital elaborará su propio plan contra la tuberculosis nosocomial basándose en sus características y en lo aportado en la literatura y experiencias previas. Dicho plan debería incluir, en orden de importancia:

### **8.1.- Medidas Administrativas**

.- Nombrar un responsable (persona o comisión) que se encargue de implementar la elaboración del plan, su realización práctica y de evaluar periódicamente su cumplimiento.

.- Coordinación estrecha con la Unidad de Epidemiología de las Direcciones Territoriales de Sanidad, para entre otras cosas disponer de la información sobre la tuberculosis en la Comunidad. También pueden facilitarnos el porcentaje de ingresos en relación al total de diagnósticos de tuberculosis en nuestro área.

.- Coordinación con el laboratorio de Microbiología para conocer los niveles de resistencia y conseguir resultados del examen directo del esputo en menos de 24 horas e iniciar precozmente el tratamiento.

.- Valorar el nivel de riesgo del hospital y de las distintas áreas del mismo, para posteriores actuaciones.

.- Eliminar en lo posible el ingreso de pacientes tuberculosos que puedan ser estudiados en régimen de ambulatorio, con la creación de consultas de atención rápida.

- Elaborar protocolos escritos sobre:

Criterios de aislamiento y finalización de este.

(1) Diagnóstico y tratamiento de la tuberculosis.

(1) Control de Mantoux, de forma sistemática al inicio del empleo, independientemente de BCG previa o no y con repetición en los negativos entre 1 y 3 semanas. Control posterior de los negativos, con periodicidad dependiente del riesgo y preferentemente realizado por los propios Servicios de mayor riesgo en coordinación con Medicina Preventiva y/o Salud Laboral.

(1) Tratamiento de la infección tuberculosa latente, teniendo en cuenta que los trabajadores de la salud pertenecen al grupo de

## **Osteba 01-07**

alto riesgo y en el caso de conversiones tuberculínicas al de muy alto riesgo.

(1) Se aconseja seguir la Normativa del Grupo de Trabajo de Tuberculosis (88).

.- Formación del personal de las áreas de riesgo en relación a:

Sintomatología de la enfermedad

Situación epidemiológica

Riesgo ocupacional

Medidas de control y necesidad de cumplirlas

Utilización de equipos personales de protección respiratoria.

### **8.2.- Medidas Estructurales**

Por el número de ingresos con tuberculosis en los diferentes hospitales de la red pública, todos los centros, incluidos los comarcales deberían tener alguna habitación con presión negativa con un mínimo de 6 recambios/hora y al menos 12 recambios/hora en las instalaciones nuevas. En los de mas de 500 camas este número debería ser de al menos 4-6 habitaciones de aislamiento.

También se debe disponer de sistemas de dilución y eliminación de las partículas que contaminan el aire en el Laboratorio de micobacterias y en los lugares en donde se lleve a cabo la inducción de esputos y la terapia inhalada con Pentamidina.

En actividades reconocidas como de mayor riesgo (fibrobroncoscopias y autopsias) se debe disponer de presión negativa con al menos 12 recambios/hora.

Más importante que estas medidas estructurales es el correcto uso y aprovechamiento de las mismas: Las habitaciones de aislamiento deben estar ubicadas en los Servicios que atienden a pacientes con tuberculosis o, en su defecto, establecer un uso adecuado de éstas, fijando siempre las responsabilidades de su mantenimiento en condiciones óptimas, según las exigencias del documento de Osakidetza (87) al que añadiríamos la disponibilidad de los controles por parte del servicio usuario.



### **8.3.- Equipos personales de protección respiratoria**

Los trabajadores y las visitas de pacientes tuberculosos, cuando entran en las habitaciones de aislamiento o a otros lugares de riesgo, utilizarán respiradores P<sub>1</sub> o P<sub>2</sub>.

En procedimientos considerados de mayor riesgo como fibrobronoscopias o autopsias utilizar P<sub>2</sub> o P<sub>3</sub>..

Valorar posibilidades de reutilización.

Adiestrar a los trabajadores y a las visitas para su uso correcto.

Utilizar mascarillas con buen ajuste facial para la circulación de enfermos fuera de las salas de aislamiento, circulación que se reducirá todo lo posible.

#### **Situaciones especiales**

*Consultas externas:* Ante sospecha de tuberculosis mantener al paciente en una zona separada de la sala de espera general y dotarle de una mascarilla quirúrgica.

*Urgencias:* Se seguirán las mismas instrucciones. Sería conveniente disponer de una habitación con presión negativa en este área.

*Quirófanos:* Cuando se vaya a intervenir un paciente tuberculoso y no pueda demorarse su intervención, tener en cuenta que se deben utilizar respiradores que protejan al paciente y al trabajador (P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub> o P<sub>3</sub>) por lo que no deben tener válvulas. Dejar la intervención para última hora de la jornada, en un tiempo en que no haya otros pacientes con un mínimo de personal presente, colocando un filtro bacteriano sobre el tubo endotraqueal o en la parte espiratoria del circuito.

*CMI:* Ante un paciente tuberculoso se debe disponer de medios de aislamiento como en la hospitalación general.



## ***IX. Bibliografía***



## **9. BIBLIOGRAFÍA**

- 1.- Sepkowitz KA. Tuberculosis and the health care workers: A historical perspective. *Annals of Internal Medicine*. 1994; 120(1):71-70.
- 2.- Center for Disease Control. Guidelines for preventing the transmission of *Mycobacterium tuberculosis* in health-care Facilities. *MMWR-Morbidity & Mortality Weekly Report*. 1994; 43(RR-13):1-132.
- 3.- Center for Disease Control. Targeted tuberculin testing and treatment of latent tuberculosis infection. *MMWR-Morbidity & Mortality Weekly Report*. 2000; 49(RR-6):1-51.
- 4.- Anonymous. Occupational exposure to tuberculosis-OSHA. Proposed rule and notice of public hearing. *Federal Register*. 1997; 62(201):54160-308.
- 5.- U.S Preventive Services Task Force. *Guide to Clinical Preventive Services*. Williams and Wilkins. Second 1.996. Baltimore.
- 6.- Bock NN. Sotir MJ. Parrott PL. Blumberg HM. Nosocomial tuberculosis exposure in an outpatient setting: evaluation of patients exposed to healthcare providers with tuberculosis. *Infection Control & Hospital Epidemiology*. 1999; 20(6):421-5.
- 7.- Harries AD. Maher D. Nunn P. Practical and affordable measures for the protection of health care workers from tuberculosis in low-income countries. *Bulletin of the World Health Organization*. 1997; 75(5):477-89.
- 8.- Schartzman K. Loo V. Pasztor J. Menzies D. Tuberculosis infection among health care workers in Montreal. *American Journal of Respiratory & Critical Care Medicine*. 1996; 154(4 Pt 1):1006-12.
- 9.- Kwans YL. Yew WW. Chan SL. Nosocomial tuberculosis in Hospital Staff. The size of the problem in a Hong Kong Chest Hospital. *Chinese Medical Journal*. 1990; 103(11):909-14.
- 10.- Riley M. Loughrey CM. Wilkinson P. Patterson CC. Varghese G. Tuberculosis in health service employees in Northern Ireland. *Respiratory Medicine*. 1997; 91(9):546-50.
- 11.- Lunn JA. Mayho V. Incidence of pulmonary tuberculosis by occupation of Hospital Employees in the National Health Service in England and Wales 1980-84. *Journal Society Occupational Medicine*. 1989; 39(1):30-2.
- 12.- Sepkowitz KA. AIDS, tuberculosis and the health care worker. *Clinical Infectious Disease*. 1995; 20(2):232-42.
- 13.- Colditz, GA. Brewer, TF. Berkey, CS. Wilson, ME. Burdick, E. Fineberg, HV. Mosteller, F. Efficacy of BCG vaccine in the prevention of tuberculosis. Meta-analysis of the published literature. *JAMA*. 1994; 271(9): 698-702
- 14.- Greenberg PD. Lax KG. Schechter CB. Tuberculosis in house staff. A decision analysis comparing the tuberculin screening strategy with the BCG vaccination. *American Review of Respiratory Disease*. 1991; 143(3):490-5.
- 15.- Marcus AM. Rose DN. Sacks HS. Schechter CB. BCG vaccination to prevent tuberculosis in health care workers: a decision analysis. *Preventive Medicine*. 1997; 26(2):201-7.
- 16.- Nettleman MD. Geerdes H. Roy MC. The cost-effectiveness of preventing tuberculosis in physicians using tuberculin skin testing or a hypothetical vaccine. *Archives of Internal Medicine*. 1997; 157(10):1121-7.
- 17.- Stevens JP. Daniel TM. Bacille Calmette Guerin immunization of health care workers exposed to multidrug-resistant tuberculosis: a decision analysis. *Tubercle & Lung Disease*. 1996; 77(4):315-21.
- 18.- Brewer TF. Colditz GA. Bacille Calmette-Guerin vaccination for the prevention of tuberculosis in health care

workers. *Clinical Infectious Diseases*. 1995; 20(1):136-42.

19.-Reichman LB. Mangura BT. Use of Bacille Calmette-Guerin vaccine in health care workers. *Clinical Infectious Diseases*. 1996; 2(2):392.

20.- Sterne JA. Rodrigues LC. Guedes IN. Does the efficacy of BCG decline with time since vaccination?. *International Journal of Tuberculosis and Lung Disease*. 1998; 2(3):200-7.

21.- Citron K M. BCG vaccination against tuberculosis : international perspectives. *British Medical Journal* .1993; 306:222-3.

22.- Pavia AT. BCG vaccine reduces the risk for tuberculosis. *ACP Journal Club*. 1994; 121:22.

23.- Horowitz HW. Luciano BB. Kadel JR. Wormser GP. Tuberculin skin test conversion in hospital employees vaccinated with bacille Calmett-Guerin: recent *Mycobacterium tuberculosis* infection or booster effect?. *American Journal of Infection Control*. 1995; 23(3):181-7.

24.- Bugiani M. Aipo-Tuberculosis GD. (Proposed protocol for the prevention of tuberculosis transmission among health workers. Application to the DLGS 626/94 and successive modifications. AIPO-Tuberculosis Working Group). *Medicina del Lavoro*. 1997; 88(3):237-49.

25.- Sepkowitz KA. Tuberculin skin testing and the health care worker: lesson of the Prophit Survey. *Tubercle & Lung Disease*. 1996; 77(1):81-5.

26.- Sokolove PE. Mackey D. Wiles J. Lewis RJ. Exposure of emergency department personnel to tuberculosis: PPD testing during an epidemic in the community. *Annals of Emergency Medicine*. 1994; 24(3):418-21.

27.- Ramaswamy R. Corpuz M. Hewlett D. Tuberculosis surveillance of community hospital employees. A recommended strategy. *Archives of Internal Medicine*. 1995; 155(15):1637-9.

28.- Nicas M. A risk/cost analysis of alternative screening intervals for

occupational tuberculosis infection. *American Industrial Hygiene Association Journal*. 1998; 59(2):104-12.

29.- Guidelines for preventing the transmission of tuberculosis in Canadian Health Care Facilities and other Institutional Settings. *Canada Communicable Disease Report. Supplement – April 1996 Vol. 22S1. ISSN 1188-4169*.

30.- Hallak KM. Schenk M. Neale AV. Evaluation of the two-step tuberculin skin test in health care workers at an inner-city medical center. *Journal of Occupational & Environmental Medicine*. 1999; 41(5):393-6.

31.- Anonymous. Control and prevention of tuberculosis in the United Kingdom: Code of Practice 1994. Joint Tuberculosis Committee of the British Thoracic Society. *Thorax*. 1994; 49(12):1193-200.

32.- Pozo Rodriguez, F. Grupo de trabajo sobre Tuberculosis. Consenso Nacional para el control de la tuberculosis en España. *Medicina Clínica*. 1992; 98: 24-31.

33.- Ramphal-Naley L. Kirkhorn S. Lohman WH. Zelterman D. Tuberculosis in physicians: compliance with surveillance and treatment. *American Journal of Infection Control*. 1996; 24(4):243-53.

34.- Zarzuela Ramirez, M. Córdoba Doña, JA. Perea Milla, E. Benitez, E. Escolar Pujolar, A. Lopez Fernandez, FJ. Influencia del criterio de análisis sobre la incidencia y los factores de riesgo de conversión tuberculínica en personal sanitario. *Medicina Clínica*. 2000; 114:493-5.

35.- Stead WW. Management of health care workers after inadvertent exposure to tuberculosis: a guide for the use of preventive therapy. *Annals of Internal Medicine*. 1995; 122(12):906-12.

36.- Blumberg HM. Watkins DL. Berschling JD. Antle A. Moore P. White N. Hunter M. Green B. Ray SM. McGowan JE Jr. Preventing the nosocomial transmission of tuberculosis. *Annals of Internal Medicine*. 1995; 122(9):658-63.

## **Análisis de las técnicas de aislamiento y profilaxis de la tuberculosis**

37.- Nicas M. Assessing the relative importance of the components of an occupational tuberculosis control program. *Journal of Occupational & Environmental Medicine*. 1998; 40(7):648-54.

38.- Rose DN. Schechter CB. Fahs MC. Silver AL. Tuberculosis prevention: cost-effectiveness analysis of isoniazid chemoprophylaxis. *American Journal of Preventive Medicine*. 1988; 42(2):102-9.

39.- Snider DE. Caras GJ. Koplan JP. Preventive therapy with isoniazid: cost-effectiveness of different durations of therapy. *Journal of American Medical Association*. 1986; 255(12):1579-83.

40.- Colice GL. Decision analysis, public health policy, and isoniazid chemoprophylaxis for young adult tuberculin skin reactors. *Archives of Internal Medicine*. 1990; 150:2517-22.

41.- Salpeter SR. Saunders G. Salpeter EE. Owens DK. Monitored isoniazid prophylaxis for low-risk tuberculin reactors older than 35 years of age: a risk-benefit and cost-effectiveness analysis. *Annals of Internal Medicine*. 1997; 127(12):1051-61.

42.- Smieja MJ. Marchetti CA. Cook DJ. Smaill FM. Isoniazid for preventing tuberculosis in non-HIV infected persons. (Cochrane Review). In: *The Cochrane Library*, Issue 1, 2000. Oxford: Update Software...

43.- Pape JW. Jean SS. Ho JL. Hafner A. Johnson WD Jr. Effect of isoniazid prophylaxis on incidence of active tuberculosis and progression of HIV infection. *Lancet*. 1993; 31(342):268-72.

44.- FitzGerald, JM. Isoniazid prophylaxis for tuberculosis in HIV infection. *ACP Journal Club*. 1994; 120:38.

45.- Camins BC. Bock N. Watkins DL. Blumberg HM. Acceptance of isoniazid preventive therapy by health care workers after tuberculin skin test conversion. *JAMA*. 1996; 275(13):1013-5.

46.- Stevens JP. Daniel TM. Chemoprophylaxis of multidrug-resistant tuberculous infection in HIV-uninfected individuals using ciprofloxacin and pyrazinamide. A decision analysis. *Chest*. 1995; 108(3):712-7.

47.- LoBue PA. Catazaro A. Effectiveness of a nosocomial tuberculosis control program at an urban teaching hospital. *Chest*. 1998; 133(5):1184-9.

48.- Maloney SA. Pearson ML. Gordon MT. Del Castillo R. Boyle JF. Jarvis WR. Efficacy of control measures in preventing nosocomial transmission of multidrug-resistant tuberculosis to patients and health care workers. *Annals of Internal Medicine*. 1995; 122(2):90-5.

49.- Vesley DL. Respiratory protection devices. *American Journal of Infection Control*. 1995; 23(2):165-8.

50.- Jarvis WR. Bolyard EA. Bozzi J. Burwen DR. Dooley SW. Martin LS. Mullan RJ. Simone PM. Respirators, recommendations and regulations: the controversy surrounding protection of health care workers from tuberculosis. *Annals of Internal Medicine*. 1995; 122(2):142-6.

51.- Kenyon TA. Ridzon R. Luskin-Hawk R. Schultz C. Paul WS. Valway SE. Onorato IM. Castro K. A nosocomial outbreak of multidrug-resistant tuberculosis. *Annals of Internal Medicine*. 1997; 127(1):32-6.

52.- Nettleman MD. Fredrickson M. Good NL. Hunter SA. Tuberculosis control strategies: the cost of particulate respirators. *Annals of Internal Medicine*. 1994; 121(1):37-40.

53.- Adal KA. Anglim AM. Palumbo CL. Titus MG. Coyner BJ. Farr BM. The use of high-efficiency particulate air-filter respirators to protect hospital workers from tuberculosis. A cost-effectiveness analysis. *New England Journal of Medicine*. 1994; 331(3):169-73.

54.- Chalfin DB. Cost-effectiveness analysis in health care. *Hospital Cost Management & Accounting*. 1995; 7(4):1-8.

- 55.- Kellerman SE. Tokars JI. Jarvis WR. The cost of healthcare worker respiratory protection and fit-testing program. *Infection Control & Hospital Epidemiology*. 1998; 19(9):629-34.
- 56.- Rivera P. Louthier J. Mohr J. Campbell A. DeHovitz J. Sepkowitz KA. Does a cheaper mask save money: the cost of implementing a respiratory personal protective equipment program. *Infection Control & Hospital Epidemiology*. 1997; 18(1):24-7.
- 57.- Barnhart S. Sheppard L. Beaudet N. Stover B. Balmes J. Tuberculosis in health care settings and the estimated benefits of engineering controls and respiratory protection. *Journal of Occupational & Environmental Medicine*. 1997; 39(9):849-54.
- 58.- Nicas M. Respiratory protection and the risk of *Mycobacterium tuberculosis* infection. *American Journal of Industrial Medicine*. 1995; 27:317-33.
- 59.- Managan LP. Perrotta DM. Banerjee SN. Hack D. Simonds D. Jarvis WR. Status of tuberculosis infection control programs at Texas hospitals, 1989 through 1991. *American Journal of Infection Control*. 1997; 25(3):229-35.
- 60.- Managan LP. Simonds DN. Pugliese G. Kroc K. Banerjee SN. Rudnick JR. Steingraber K. Jarvis WR. Are US hospitals making progress in implementing guidelines for prevention of *Mycobacterium tuberculosis* transmission?. *Archives of Internal Medicine*. 1998; 158(13):1440-4.
- 61.- Segal-Maurer S. Kalkut GE. Environmental control of tuberculosis: continuing controversy. *Clinical Infectious Diseases*. 1994; 19(2):299-308.
- 62.- Trovillion E. Murphy D. Mayfield J. Dorris J. Traynor P. Fraser V. Cost of implementing a tuberculosis control plan: a complete education module that uses a train-the-trainer concept. *American Journal of Infection Control*. 1998; 26(3):258-62.
- 63.- Hayden CS 2<sup>nd</sup>. Positive advice on negative pressure for TB isolation rooms. *Health Facilities Management*. 1997; 10(1):43-5.
- 64.- Nicas M. Miller SL. A multi-zone model evaluation of the efficacy of upper-room air ultraviolet germicidal irradiation. *Applied Occupational & Environmental Hygiene*. 1999; 14(5):317-28.
- 65.- Anonymous. Lights, ultraviolet, germicidal. *ECRI. Journal of Healthcare Materiel Management*. 1994; 12(9):34,38-47.
- 66.- Louthier J. Rivera P. Feldman J. Villa N. DeHovitz J. Risk of tuberculin conversion according to occupation among health care workers at a New York City Hospital. *American Journal Respiratory Critical Care Medicine*. 1997; 156: 201-5.
- 67.- Jereb JA. Klevens RM. Privett TD. Smith PJ. Crawford JT. Sharp VL. Davis BJ. Jarvis WR. Dooley SW. Tuberculosis in health care workers at a hospital with an outbreak of multidrug-resistant *Mycobacterium tuberculosis*. *Archives of Internal Medicine*. 1995; 155(8):854-9.
- 68.- Wenger PN. Otten J. Breeden A. Orfas D. Beck-Sague CM. Jarvis WR. Control of nosocomial transmission of multidrug-resistant *Mycobacterium tuberculosis* among healthcare workers and HIV-infected patients. *Lancet*. 1995; 345(8944):235-40.
- 69.- Dooley SW. Villarino ME. Lawrence M. Salinas L. Amil S. Rullan JV. Jarvis WR. Bloch AB. Cauthen GM. Nosocomial transmission of tuberculosis in a hospital unit for HIV-infected patients. *JAMA*. 1992; 267(19):2632-4.
- 70.- Anonymous. Nosocomial transmission of multidrug-resistant tuberculosis to health-care workers and HIV-infected in an urban hospital-Florida. *MMWR-Morbidity & Mortality Weekly Report*. 1990; 39(40):718-22.
- 71.- Templeton GL. Illing LA. Young L. Cave D. Stead WW. Bates JH. The risk for transmission of *Mycobacterium tuberculosis* at the bedside and during autopsy. *Annals of Internal Medicine*. 1995; 122(12):922-5.



## **Análisis de las técnicas de aislamiento y profilaxis de la tuberculosis**

- 72.- Pierce JR Jr. Sims SL. Holman GH. *Transmission of tuberculosis to hospital workers by a patient with AIDS. Chest. 1992; 101(2):581-2.*
- 73.- Beck-Sague C. Dooley SW. Hutton MD. Otten J. Breeden A. Crawford JT. Pichenik AE. Woodley C. Cauthen G. Jarvis WR. *Hospital outbreak of multidrug-resistant Mycobacterium tuberculosis infections. Factors in transmission to staff and HIV-infected patients. JAMA. 1992; 268(10):1280-6.*
- 74.- Zaza S. Blumberg HM. Beck-Sague C. Haas WH. Woodley CL. Pineda M. Parrish C. Crawford JT. McGowan JE Jr. Jarvis WR. *Nosocomial transmission of Mycobacterium tuberculosis: role of health care workers in outbreak propagation. Journal of Infectious Diseases. 1995; 172(6):1542-9.*
- 75.- Chen SK. Vesley D. Brosseau LM. Vicent JH. *Evaluation of single-use masks and respirators for protection of health care workers against mycobacterial aerosols. American Journal of Infection Control. 1994; 22(2):65-74.*
- 76.- Miller-Leiden S. Lobascio C. Nazaroff WW. Macher JM. *Effectiveness of in-room air filtration and dilution ventilation for tuberculosis infection control. Journal of the Air & Waste Management Association. 1996; 46(9):869-82.*
- 77.- CDC/National Institutes of Health. *Agent: Mycobacterium tuberculosis. M. bovis. In: Biosafety in microbiological and biomedical laboratories. Atlanta: US Department of Health and Human Services, Public Health Service, 1993-95; DHHS publication n° (CDC)93-8395.*
- 78.- CDC. *Prevention and control of tuberculosis in facilities providing long-term care to the elderly: recommendations of the Advisory Committee for Elimination of Tuberculosis. MMWR. 1990; 39(No. RR-10).*
- 79.- CDC. *Prevention and control of tuberculosis in correctional institutions: recommendations of the Advisory Committee for the Elimination of Tuberculosis. MMWR. 1989; 38:313-20,325.*
- 80.- NIOSH. *Criteria for a recommended standard...occupational exposure to ultraviolet radiation. Washington, DC: US Department of Health, Education and Welfare, Public Health Service. Publication n° (HSM)73-110009. 1972.*
- 81.- American Conference of Governmental Industrial Hygienists. *Threshold limit values and biological exposure indices for 1991-1992. Cincinnati: American Conference of Governmental Industrial Hygienists, Inc., 1991.*
- 82.- Souhrada L. *Clearing the air. OSHA wants to protect health care workers against TB-but there are surprising dissenters. Materials Management in Health Care. 1997; 6(12):14-6.*
- 83.- Rullán JV. Herrera D. Cano R. Moreno V. Godoy Pere. Peiró EF. Castell J. Ibáñez C. Ortega A. *Nosocomial transmission of multidrug-resistant Mycobacterium Tuberculosis in Spain. Emerging Infectious Diseases. 1996;2 (2):1-8.*
- 84.- Nolan CM. Goldberg AV. Buskin SE. *Hepatotoxicity associated with isoniazid preventive therapy. A 7-year survey from a Public Health Tuberculosis Clinic. JAMA. 1999; 281(11): 1014-18.*
- 85.- Leff DR. Leff AR. *Tuberculosis control policies in major metropolitan health departments in the United States. AM J Respir Crit Care Med. 1997; 156: 1487-94.*
- 86.- Kevin P. *Personal Respiratory Protection against Mycobacterium Tuberculosis. Clinics in Chest Medicine. 1997; 18:1-17.*
- 87.- Servicio Vasco de Salud. *Recomendaciones para la minimización de los riesgos microbiológicos asociados a las infraestructuras hospitalarias de Osakidetza/Servicio Vasco de Salud. Bilbao 1999.*
- 88.- *Programa de Prevención y Control de la Tuberculosis. Grupo de Trabajo de Tuberculosis. Documento de consenso. Osakidetza. Servicio Vasco de Salud. Bilbao. Mayo-2001.*



## ***IX Anexos***



**9.- Anexos**

***Anexo 1 Tablas de evidencia***

- 1.- Documentación de la existencia real de la tuberculosis***
- 2.- BCG en trabajadores de la salud.***
- 3.- Prueba de la tuberculina en el seguimiento de los trabajadores de la salud.***
- 4.- Quimioprofilaxis (TITL).***
- 5.- Sistemas de protección individual.***
- 6.- Evaluación del riesgo y medidas estructurales.***

## 1. DOCUMENTACION DE LA EXISTENCIA DE TBC NOSOCOMIAL

Autor año lugar	Ambito N	Objetivos	Test o medida	Tipo de estudio	Resultados	Test de referencia	Medida incremento del riesgo	Intervención	Grado de evidencia
10 Riley M. 1997 Irlanda del norte	Trabajado-res Serv. Nacional de Salud	Conocer si existe tbc nosocomial en su hospital	Registro Declaraciones de enfermedad Rx torax	Cohortes retrospectivo	8,05 casos tbc/100.000 habitantes	Pob. Gral.: 7,4 casos tbc / 100.000 habitantes	No significativo		II-2
9 Kwans Y.L. 1990 Hong kong	Hospital Del Torax 625 camas 821 trabaj.	Conocer el alcance de tbc nosocomial en su hospital	Rx torax / 6 meses Fichas de controles médicos	Cohortes retrospectivo	27 TBC en 30 años con ligero □ en cada década no tbc nosoco. alarmante	Pob.gral □ tbc: 1952: 679 casos/ 100000 h/año 1987: 129 casos/ 100000 h/a	Incremento no significativo en 3 periodos consecutivos de 10 años (de 1957 a 1987)		II-2
11 Lunn J.A. 1989 Inglaterra-Gales	Trabajado-res de hospital 578.048	Conocer la existencia de tbc nosocomial	Cuestionarios para autoridades sanitarias Rx anual	Cohortes retrospectivo	3,4 casos / 100000 en total trabajadores 14,5 casos en trabajadores de alto riesgo	9,86 casos tbc/ 100000 habit. en población general	(-) en total de trabajadores (+) 4,64 casos/ 100000 en trabajadores de alto riesgo		II-2
66 Louther J. 1997 N. York	Hospital 250 camas 1303 trabaj Und. SIDA Prisión alta seguridad	Conocer influencia lugar trabajo y procedencia en tbc nosocomial	Mantoux Registro de TBC por distritos postales	Cohortes	Conversión/año : 5,2% RIA (1993-94) 3,3%	RIA (91-92) 7,2%	Negativo: -3,9%	Implementación de guías CDC	II-2
8 Schawrtzman K. 1996 Montreal	2 hospita-les: 619 trabajad. A: agudos / crónicos. 100 camas B: académico 700c.	Estimar prevalencia de infección e influencia de mala ventilación y retra-so en diagnóstico	Registros de - PPD - BCG	Transversal retrospectivo	RIA del personal clínico: 1,6 - 2,7 %	RIA población general 0,08 - 0,15 %	(+) 1,52-2,55		II-2
83 Rullan 1996 Madrid	48 pacientes HIV+tbcMR 35 pacientes HIV Trabajadores Hospital 565	Investigar los factores asociados a transmisión de TBCMR	DNA-anti-Biograma Mantoux Dias de exposición	Investigación epidemiológica Casos-control cohortes	Prevalencia ITL En trabajadores 80% casos 26,4 dias control 7,6 dias Conversión 26%		Mayor conversión en trabajadores de areas de alto riesgo	Tras el brote de TBCMR se inició la implementación de medidas CDC	II-2

RIA: Riesgo anual de infección; PPD: derivado proteínico purificado; BCG: Bacille Calmette Guering

**Análisis de las técnicas de aislamiento y profilaxis de la tuberculosis**

**1. DOCUMENTACION DE LA EXISTENCIA DE TBC NOSOCOMIAL**

<b>Autor año lugar</b>	<b>Ambito N</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Test o medida</b>	<b>Tipo de estudio</b>	<b>Resultados</b>	<b>Test de referencia</b>	<b>Medida incremento del riesgo</b>	<b>Intervención</b>	<b>Grado de evidencia</b>
6 Bock N.N. 1999 Atlanta	UCI y con-sultas ext 2 trabajad. 1905 pacien-tes	Evaluar el riesgo de transmisión de tbc de trabaj. Tbc a pacientes	Mantoux Resgistro Estatal	Casos-control	PPD (+) en expuestos: 27%	PPD (+) en grupo control: 25%	No significativo	Programa de Screening con notificación por carta y TV.	II-2
67 Jereb J.A. 1995	Hospital 230 camas Brote TB-MR 361 trabaja-dores	Investigar los casos de tbc en trabaj. tras brote de TB-MR	Mantoux	Series de casos estudio longitudinal	RIA trabajado-res alto riesgo: 19,6 en 1992 Fallo en prácti-cas de control de la infección	RIA trabajado-res de alto riesgo: 2,4 en 1979	RIA: aumento de 8,3 de 1979 a 1992		II-3
68 Wenger 1995 Miami	Unidad HIV Brote TBC-MR 23 pacientes	Comprobar la eficacia de medidas CDC tras Brote TBC-MR	Mantoux	Casos – control	Conversión tras CDC 0% en 1992. Mejores medidas: Identif. Precoz Aislamiento Tto. adecuado	Conversión antes de CDC: 80% en 1990	Negativa	Implementación de medidas CDC	II-2
69 Dooley S.W. 1992 Puerto Rico	Hospital pù-blico docen-te. Unidad de HIV 1420 trabaj. 254 pacientes.	Evaluar la transmisión nosocomial de TBC	PPD en tra-bajadores	Estudio de cohortes	Pacientes ex- puestos: 17% de TBC Trabaj. exp: 55% conver-sión PPD	Pacientes no ex –puestos: 2% TBC Trabaj. no expues-tos: 17% conver-sion PPD	Riesgo en ex – puestos: 11,1 ve-ces mayor		II-2
70 Anonimo 1990 Florida	Trabajadores de sala de HIV	Identificar factores de riesgo de transmisión de TBC-MR	Mantoux	Casos-control	Conversión 36% de traba-jadores de sala HIV	Conversión 0% en trabajadores no expuestos	Incremento posi-tivo		II-2

UCI: unidad cuidados intensivos; TB – MR: Tuberculosis multiresistente.

## Osteba 01-07

### 1. DOCUMENTACION DE LA EXISTENCIA DE TBC NOSOCOMIAL

Autor año lugar	Ambito N	Objetivos	Test o medida	Tipo de estudio	Resultados	Test de referencia	Medida incremento del riesgo	Intervención	Grado de evidencia
71 Templeton G.L. 1995 Arkansas	Trabajadores de sala medicina: 40 Sala de autopsias: 10 (5 PPD -)	Enfatizar el potencial infeccioso de un paciente tbc.	Mantoux	Investigación epidemiológica	Sala de autopsias 100% de conversiones	Sala medicina 0% de conversiones	Alto riesgo de infección tuberculosa en sala de autopsias	Terapia preventiva en convertidores	II-3
72 Pierce G.L 1992 Texas	Sala de HIV 148 trabajadores	Conocer factores de transmisión Tbc nosocomial por HIV + tuberculoso con retraso en diagnóst.	Mantoux	Investigación epidemiológica	19 % conversión				II-3
7 Harries 1997 Malawi	Trabajadores de la salud	Conocer el riesgo TBC en países en desarrollo	Cultivo de esputo	Estudio de cohortes	Prevalencia tbc en enfermeras: 6600/100.000 13% tbc en departam. A.R.	Prev. Tbc Pob.gral. 180/100.000 3% tbc en depart. de B.R.	40 veces mas tbc que en la población general.	Medidas básicas de OMS 1993	II-2
74 Zaza S. 1995 Chicago	2 salas de medicina general: brote TB-MR	Conocer las causas de transmisión de TB-MR nosocomial	PPD	Estudio de cohortes	Sala A:16 conversores Sala B:26 conversores			Alto cumplimiento programa PPD	II-2
73 Beck-Sague 1992 Miami	Trabajadores de sala HIV Brote TBC-MR	Investigar los factores asociados a transmisión nosocomial de TBC-MR	Relación de paciente /días bacilífero o resistente o sensible	Casos-control	7 Tbc-MR de 214 casos tras medidas CDC	34 Tbc-MR de 384 casos antes de medidas CDC	Negativo	Implementación de medidas CDC	II-2

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



## Análisis de las técnicas de aislamiento y profilaxis de la tuberculosis

### 2.- BCG EN TRABAJADORES DE LA SALUD

Autor año lugar	Ambito	Objetivo	Tipo de estudio	Test o medida	RESULTADOS				Limitaciones	Grado de evidencia
					Protección Miliar	Protección meningitis	Protección TBC	Protección muerte		
13 Golditz 1994 Boston	Población general	Conocer eficacia protectora de BCG	Metaanálisis: 14 ensayos; 12 casos-control randomizados	BCG	78%	64%	51% RR 0.50 [95%, (IC 0,39-0,64)]	71% RR 0,29 (IC 0,16-0,53) 7 series	Gran variabilidad	I
18 Golditz 1995 Chicago	Trabajadores de la salud	Conocer eficacia protectora de BCG	5 E. Prospectivos 1 retrospectivo E.cohortes Intento de metaanálisis	BCG			Sustancial en Mantoux (-) No cuantificable por fallos metodo-lógicos		No randomizado. No controles. Metodología no especificada	II
20 Sterne J.A.C. 1998 London	Población general	Conocer duración protección de BCG	Metaanálisis: 10 ensayos randomizados 451 a 90.000 individuos	BCG			Muy variable entre series los 10 primeros años. Eficacia media des-pués de 10 años: 14% (IC 9-32%) poca variabilidad		Pérdidas en el seguimiento	I
					BCG	INH	Favorable BCG	Favorable INH		
14 Greenberg P.D 1991 New York	Médicos de familia	Conocer que es más efectivo INH/ BCG	Análisis de decisión	Case-base extraído de la literatura	En términos de salud pública case-base protección BCG >13%	Salud pública case-base protección BCG <13%	En términos individual: Tuberculina 100% BCG >=20,8 %	Término individual: tuberculina + INH 100% BCG =< 58,3 %		
17 Stevens J.P. 1996 Ohio	Trabajadores expuestos a TBC-MR.	Conocer eficacia INH/BCG	Análisis de decisión	SMLTREE Software	Protección BCG >26% (uso BCG 0,99975)	0.99963			Asumción no cierta: M.t-MR sensible a cipro Y PZM	
15 Marcus A.M. 1997 New York	Trabajadores de la salud	Conocer eficacia INH/BCG	Análisis de decisión	Modelo Markov			No TBC en 10 años BCG: □un 49% INH: □un 9% (RAI 1%)	Muertes TBC en 10 años: (RAI > 0,06%)		
16 Nettleman MD 1997 Virginia	Medicos	Conocer eficacia INH/BCG	Análisis de decisión Coste-efectividad	Modelo Markov		INH más costo-efectiva sólo si la vacuna 100 \$ / dosis Y protección BGC < 10%	Exceso coste/caso prevenido de TBC PPD/año: 39.000 \$ PPD/ 6 m: 66.000\$ BCG 1.600 \$	Exceso coste/año de vida salvada PPD/año 29.000\$ PPD/6m 49.000\$ BCG 1.300 \$	Vacuna hipotética: 50% efectividad. Coste 10 \$	

TBC-MR: Tuberculosis Multiresistente; INH: Isoniacida; RR: Riesgo relativo; IC:Intervalo de confianza; PZM:Pirazinamida;

**Osteba 01-07**

**3. PRUEBA DE LA TUBERCULINA EN LOS TRABAJADORES DE LA SALUD**

<b>Autor Año Lugar</b>	<b>Ambito N</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Tipo de Estudio</b>	<b>Test ó Medida</b>	<b>Resultados</b>	<b>Intervención</b>	<b>Mayor riesgo PPD (+)</b>	<b>Grado de evidencia</b>
34 Zarzuela Ramirez 2000 Cadiz	Trabajadores de salud. 475	Conocer tasas conversión PPD según CDC y CN	Cohortes Retrospectivo	PPD	No BGC es Factor riesgo CN: 5,37 CDC: no significativo DI: CN: 21,2 CDC: 32,3	Criterios CN/ CDC	Celadores 68,8 Servicios de alto riesgo 49,1 Técnicos 53,5	II-2
30 Hallak K.H. 1999	Trabajadores de salud 252 PPD (-)	Conocer la importancia del <u>Booster</u>	Estudio De Cohortes	PPD	2,5 % todos extranjeros y BCG <u>previa</u>		<b>RECIDIVAS</b>	II-2
							4,4%	
25 Septokowitz (Estudio Prohit) 1996 New York	10.000 jóvenes (incluye trabajadores de salud)	Valorar RIA según trabajo Valorar PPD en infección exogena	Revisión Estudio de Cohortes	PPD (old tuberculosis)	Relación: Tamaño papu- la significativo P<0,0025 Reinfección exogena: 7,2/1000 vs 15/1000		Enfermeras Estudiantes Med. Controles Alistados marina	II-2
							No especificado (algunos)	
27 Ramas-wany R. 1995 NewYork	Trab.de salud. H.605 ca. Alta prev. TBC	Valorar costo-efectividad PPD con la periodicidad de realización	Análisis Coste-Beneficio PPD 4 a.	PPD	RIA: 1; 1,5; 1,7; 1,4 Conclusiones BR: PPD cada 12 meses AR: PPD cada 6 meses		No diferencias RIA	<b>FIABILIDAD</b>
								Conclusión arbitraria
28 Nicas M. 1998 California	Trabajadores de salud	Conocer coste de screening con PPD	Análisis Coste-Beneficio	PPD	Recomendaciones: RAI bajo: PPD/6 meses RAI medio-alto: PPD/3 meses (no practicable)			

**3. PRUEBA DE LA TUBERCULINA EN LOS TRABAJADORES DE LA SALUD**

<b>Autor Año Lugar</b>	<b>Ambito N</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Tipo de estudio</b>	<b>Instrumento o medida</b>	<b>Resultados</b>	<b>Intervención</b>	<b>Conclusiones</b>	<b>Grado de evidencia</b>
23 Horowitz H.W. 1995 New York	Hospital universitario. 271 trabajadores de salud	Conocer el efecto BCG sobre conversión PPD	Cohortes retrospectivo + prospectivo	Positivización PPD 1991-93 y previo	Viraje PPD: -PreBCG: 0,06% -Con BCG: 1,3% 71% vacunados en 23(29) era su 2º PPD	Incorporar individuos con BCG al control PPD (desde el año 90)	Aumento de conversión por BCG  Booster habría descartado el 20% de falsas conversiones	II-2
36 Blumberg H.M. 1995	Hospital Universitario: 1000 camas y > 200 Tbc/año Trabajadores	Evaluar eficacia de programas de controles administrativos	Descriptivo. Series de casos	-% BK (+) no aislados -Nº episodios potencialmente contagiosos -% conversiones PPD	-Episodios potencialmente contagiosos: pre-postinterv. 4,4/ mes □□0,6/ mes -Nº de días: 35,4 □ 3,3/ mes -Viraje: 3,3% □0..6-04%	-Ampliación de criterios de aislamiento -Educación y sensibilización de los trabajadores	Las medidas administrativas son las fundamentales	II-3
37 Nicas M. 1998 California	Hospital hipotético Trabajadores hipotéticos	Evaluación cuantitativa 4 medidas básicas en prevención Tbc	Desarrollo ecuación con distintos supuestos de riesgo y protección		Factores mas determinantes: 1º Detección precoz 2º Control ambiental y protección individual Ultimos: PPD e INH		Identificada la TBC. Los controles ambientales son los más importantes, especialmente en sala de FBC y autopsias	

**3. PRUEBA DE LA TUBERCULINA EN LOS TRABAJADORES DE LA SALUD**

Autor Año Lugar	Ambito N	Objetivo	Tipo de estudio	Instrumento o medida	Resultados	Intervención	Conclusiones	Grado de evidencia
23 Horowitz H.W. 1995 New York	Hospital universitario. 271 trabajadores de salud	Conocer el efecto BCG sobre conversión PPD	Cohortes retrospectivo + prospectivo	Positivización PPD 1991-93 y previo	Viraje PPD: -PreBCG: 0,06% -Con BCG: 1,3% 71% vacunados en 23(29) era su 2º PPD	Incorporar individuos con BCG al control PPD (desde el año 90)	Aumento de conversión por BCG  Booster habría descartado el 20% de falsas conversiones	II-2
36 Blumberg H.M. 1995	Hospital Universitario: 1000 camas y > 200 Tbc/año Trabajadores	Evaluar eficacia de programas de controles administrativos	Descriptivo. Series de casos	-% BK (+) no aislados -Nº episodios potencialmente contagiosos -% conversiones PPD	-Episodios potencialmente contagiosos: pre-postinterv. 4,4/ mes □ 0,6/ mes -Nº de días: 35,4 □ 3,3/ mes -Viraje: 3,3% □ 0,6-04%	-Ampliación de criterios de aislamiento -Educación y sensibilización de los trabajadores	Las medidas administrativas son las fundamentales	II-3
37 Nicas M. 1998 California	Hospital hipotético Trabajadores hipotéticos	Evaluación cuantitativa 4 medidas básicas en prevención Tbc	Desarrollo ecuación con distintos supuestos de riesgo y protección		Factores mas determinantes: 1º Detección precoz 2º Control ambiental y protección individual Ultimos: PPD e INH		Identificada la TBC. Los controles ambientales son los más importantes, especialmente en sala de FBC y autopsias	

## Análisis de las técnicas de aislamiento y profilaxis de la tuberculosis

### 4. QUIMIOPROFILAXIS-TITL CON ISONIACIDA

Autor Año Lugar	Ambito N	Objetivo	Tipo de estudio	Test o medida	Resultados	Intervención	Conclusiones recomendaciones	Limitaciones	Aclaraciones	Grado de evidencia
35 Stead W.W. 1995 Arkansas	6 H con brotes 22 asilos con exposición	Ver % protección individual PPD (+) previo a exposición	Estudio de co-hortes	PPD Desarrollo de TBC	-Hospitales 29% convertores con 19% TBC previa a INH -No TBC en PPD + previo o no convertores	-INH precoz a convertores -No INH a PPD+ previos	Quimioprofilaxis primaria en exposición intensa			II-2
33 Ramphal-Naley J. 1996 New Haven	325 médicos de hospital (responden 284)	Conocer el cumplimiento en médicos sobre: PPD INH	Cuestionario. Estudio de cohortes	Encuesta + Certificado	Cumplen PPD: -72% MIR y médicos con dedicación plena -66% méd. asociados  INH: 43% del total			Respuestas parcialmente documentadas		II-2
45 Camins B.C. 1996 Atlanta	125 trabajadores PPD +	Aceptación de INH	Serie de casos Descriptivo	PPD	Inician INH: 84% Cumplen 6 meses: 55% - médicos 74% - resto 48%	Insistencia para el cumplimiento				III
46 Stevens J.P. 1995 Cleveland	Trabajadores infectados TBC-MR no HIV	Evaluar quimioprofilaxis en TBC-MR con Cipro + PZM	Análisis de decisión Programa SMLTREE PROB.LIT		Favorable a quimioprofilaxis por pequeño margen: - Si: 0,990 - No: 0,983	Profilaxis Ciprofloxacino + PZM		Faltan pruebas sobre nivel de protección CIPRO + INH		
42 Smieja M.J. 1999 Cochrane library	Población general [HIV(-)] 73.375 individuos	Determinar eficacia INH 6 y 12 meses. Prev. TBC enf. y mortalidad	Metaanálisis 12 ensayos randomizados. Seguimiento > 2 años		-TBC global con INH: RR 0.40 (IC 0,31-0,52) - 6 meses: RR 0,44 (IC 0.27-0,73) - 12 meses: RR 0,38 (IC 0.28-0,50) □ muertes por TBV	INH 6 y 12 meses	6 y 12 meses: similar nivel de eficacia	-6 meses: previene 1 TBC / 100  -12 meses: igual + 1 TBC /1000		I
43 Pape JW. 1993 New York	58 individuos HIV+ PPD + y -	Prevención de TBC	Ensayo clínico randomizado	Rx torax Microbiología	RR de TBC: B6 vs INH: 3,4 (IC1,1-10,6) PPD+:RR 5.8 (1,2-27,8) PPD-: NS	INH+B6: 58 individuos  B6: 60 individuos		INH aumenta el tiempo en enf HIV		I
40 Colice G.L. 1990	Adultos jóvenes PPD +	Valorar la eficacia de INH	Análisis de decisión. Reanálisis de 3 previos		Si hepatitis INH < 1% Y + TBC > 6,7% INH beneficio	Profilaxis con INH	Beneficio: - Individual - Salud Pública	Dificultad para valorar probables outcome	Hipótesis apoyadas en la literatura	

H: Hospital; RR: Riesgo relativo; NS: No significativo; MIR: Medico interno residente.

4. QUIMIOPROFILAXIS-TITL CON ISONIACIDA

Autor año Lugar	Ambito N	Objetivo	Tipo de estudio	Test o medida	Resultados	Intervención	Conclusiones recomendaciones	limitaciones	Aclaraciones	Grado de evidencia
39 Snider D.E. 1986	Cohorte hipotética 1000 individuos Similar estudio IVAT (alta prevalencia)	Ver coste-efectividad INH: 24 “ 12 “	Análisis de coste-efectividad		24 semanas es el régimen más costo-efectivo Coste por TBC prevenida: 24 s.: 7.112 \$ 52 s.: 16.024 \$ y 80.807 \$ por TBC adicional	Análisis diferentes probabilidades basadas en la literatura	El régimen mas costo-efectivo es el de 24 semanas	Dificultad de valoración de distintas probabilidades		II-2
38 Rose D.N. 1988 New York	2 cohortes hipotéticas: AR:20 años convertidores BR: 55 años	Ver coste-efectividad en individuos de bajo y alto riesgo, infectados	Análisis de coste-efectividad	Coste/año/vida añadida con INH Coste muerte por INH	BASE-CASE 12.625 \$ / año de vida 35.011 \$ / muerte ARy ganancia neta 429 \$ / persona	Análisis “base-case” y diferentes probabilidades	INH efectiva en jóvenes AR En mayores de BR: menor beneficio	Dificultad de valoración de probabilidades		II-2
41 Salpeter S.R. 1997 California	Población general PPD +: 35 años 50 años 70 años	Evaluar efectividad y coste-efectividad de INH en PPD+ de BR > 35 años	Análisis de coste-efectividad. Modelo Markov	-Prob. sup. a 1 año -Nº necesita tratar -Coste-año de vida ganada -Expectati. Vida	ηsupervivencia a 1 año y el coste/persona: 35 a.: 4,9 días -101 \$ 50 a.: 4,7 “ “ 70 a.: 3,1 “ “		INH monitorizada disminuye la mortalidad y costes en PPD > 35 años			
16 Netlemam H.D. 1997	Médicos		Análisis de decisión INH-BCG Coste-efectividad	Modelo Markov Vacuna hipotética - 50% efectiva. Coste 10\$	INH mas costo-efectiva en protección meningitis Exceso de coste/caso TBC Exceso de coste/año de vida					
47 Lo Bue P.A. 1998 California	Hospital Universitario. 400 camas 556 trabajadores	Evaluar efectividad de un programa	Revisión retrospectiva	-% conversión PPD -Tbc en trabaja. -% cumplimiento PPD e INH	Tasa de convers.: 0,6% 1 Tbc tras viraje PPD inicial 100% PPD anual 85% INH < 30%	Programa UCDS propio	Programa efectivo a pesar del bajo cumplimiento de quimioprofilaxis			
36 Blumberg H.M. 1995	Hospital Universitario: 1000 camas y > 200 Tbc/año Trabajadores	Evaluar eficacia de programas de controles administrativos	Descriptivo. Series de casos	-% BK (+) no aislados -Nº episodios potencialmente contagiosos -% conversiones PPD	-Episodios potencialmente contagiosos: prepostinterv. 4,4/ mes γ 0,6/ mes -Nº de dias: 35,4 γ 3,3/ mes -Viraje: 3,3% γ 0..6- 04%	-Ampliación de criterios de aislamiento -Educación y sensibilización de los trabajadores	Las medidas administrativas son las fundamentales			III-3

**Análisis de las técnicas de aislamiento y profilaxis de la tuberculosis**

**4. QUIMIOPROFILAXIS-TITL CON ISONIACIDA**

<b>Autor año Lugar</b>	<b>Ambito N</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Tipo de estudio</b>	<b>Test o medida</b>	<b>Resultados</b>	<b>Intervención</b>	<b>Conclusiones recomendaciones</b>	<b>limitaciones</b>	<b>Aclaraciones</b>	<b>Grado de evidencia</b>
37 Nicas M. 1998 California	Hospital hipotético Trabajadores hipotéticos	Evaluación cuantitativa 4 medidas básicas en prevención Tbc	Desarrollo ecuación con distintos supuestos de riesgo y protección		Factores mas determinantes: 1° Detección precoz 2° Control ambiental y pro-tección individual Ultimos: PPD e INH		Identificada la TBC. Los controles ambientales son los más importantes, especialmente en sala de FBC y autopsias			
84 Nolan CM 1999	11.148 pacientes en tratamiento preventivo con INH	Determinar la tasa de hepato-toxicidad en TITL con INH	Estudio prospectivo de cohortes	Clinica Niveles de AST Y bilirubina	Hepatotoxicidad: 1/1000 pac. Que inician tto. 1,5/14000 pacientes que terminan tto.	Implementación de nuevos criterios diagnos-Ticos y selección de pacientes ATS-CDC	Factor de riesgo: >35 años, mujer Raza blanca Disminuyen numero de casos tras medidas ATS-CDC	Son pocos los > 35 años y raza blanca del estudio		II-2

AR: Alto riesgo; BR: Bajo riesgo; S: Semana

## 5- SISTEMAS DE PROTECCION INDIVIDUAL

Autor Año Lugar	Ambito	Objetivo	Tipo de estudio	Medida	Resultados	Intervención	Conclusiones	Limitaciones	Grado de Evidencia
51 Kenyon J.A. 1997	Pacientes y trabajadores H.privado Brote Tbc- MMR	Identificar factores riesgo de transmisión TBC	Estudio de Cohortes Retrospectivo	Análisis: Aislam. Mtbc PPD Evaluac.exposic. Evaluac.caracte- -rísticas de partici- -pantes	-Habitac.Presión(+) -Pocos dias hasta aislamiento. -Desconoc. M.R. -No reclusión -Fit-test correcto- HEPA -7 TBC, todos HIV (+)		Fallo habitac. y Proceso aisla- Miento.  Resp.HEPA y fit-test poco útil		II-2
48 Maloney S.A. 1995 New York	H.Universita-rio. -40 pacientes Tbc-MR (CP) - HCW`s	Evaluar eficacia de medidas preventivas Tbc-MR no-Socomial	Estudio de cohortes retrospectivo	Tasa de conver- Sión PPD antes y después CP antes y des- Pués	-Descenso Tbc-MR postinterv. RR 0,5 -CP menos población exposición (P= 0,003) -Descenso conversión PPD 5% vs 17%	Medidas guía CDC 1990	Medidas CDC- 90 reducen TBC-MR nosocomial	-No conocida transmisión co- munidad -Evaluación con- -junta de las me- -didas	II-2
75 Chen S.R. 1994 Minesotta		Valorar efi- -cacia filtran- -te de masca- -rillas (M)	Experimental	% de partículas filtradas	Eficacia media: M. quirúrgicas - 97%  R.polvo-niebla - 97%  R. HEPA - 99.99%		Respiradores HEPA y polvo -humo- -niebla más eficientes que M. Quirúrgicas y polvo- -niebla		
52 Netleman M.D 1994 Iowa	159 hospitales de agudos Adm. de Veteranos		Cuestiona- -rios. Estima- -ción costes directos e indirectos	Costes respirado- -res comparando con predicción máxima eficacia	Coste: 7x10 <sup>6</sup> \$/TBC prevvenida  100x10 <sup>6</sup> \$/vida salvada		R.HEPA cos- -tosos para dis- -minuir la TBC	No conocida la protección real del respirador. Estiman 25%	
53 Adal K.A. 1994 Virginia	Hospital Uni- -versitario 700 camas. 3.852 HCW`s	Estimación costes Resp. HEPA basa- -do en: -exposición TBC -viraje PPD	Análisis coste- -efec- -tividad	Coste: -Evitar 1 TBC  -Evitar 1 conver- -sión	1 TBC: 41 años y 18,5 x 10 <sup>6</sup> \$  1viraje: 1 año y 1,3 x 10 <sup>6</sup> \$	Cambian mascari- -llas Qx por resp. polvo.nie- -bla Hipótesis cambio a R. HEPA	Uso no justificable	No conocida conversión comu- -nidad Baja prevalencia de TBC Resto de medidas correctas: descenso coste- -efectividad	

CP:Casos paciente; BP: Baja prevalencia; M: Mascarillas; R: Respiradores



5. SISTEMAS DE PROTECCION INDIVIDUAL

Autor Año Lugar	Ambito	Objetivo	Tipo de estudio	Medida	Resultados	Intervención	Conclusiones	Limitaciones	Grado de Evidencia
55 Kellerman S.E. 1998	4 hospitales urbanos con TBC-MR 1 hospital rural sin TBC nosocomial ni MR	Estudiar costes en relación con R. HEPA y Fit-test			Coste medio/hospital: 123.000 \$ x Brote <11.000 \$ / B.P. con N-95: 85.712 \$/hospital	Cambio a filtros HEPA o DM	Mas costoeffective que en estudios previos por alta prevalencia TBC. Mas asumible N-95		
56 Rivero P. 1997 Manhattan	Hospital urbano. 250 camas Alta prevalencia	Determinar coste/año inicio y mantenimiento programa de respiradores.	Estimación de costes: Arch.Dept.compras Gastos administrativos.	Días / año aislamiento ¿?	Costes administrativos aumentan en 1993 Estable en 1994-95  Coste/día aislamiento: 1994: 25,18 \$ 1995: 13,17 \$	Introduce R. HEPA en el 94 DMF en el 93	Coste asumible  Mas asumible N-95		

DMF: Polvo, humo, niebla; BP: Baja prevalencia.

## 6. EVALUACIÓN DEL RIESGO Y MEDIDAS ESTRUCTURALES

Autor Año Lugar	Ambito N	Objetivo	Tipo de estudio	Instrumento o medida	Resultados	Intervención	Conclusiones	Grado de evidencia
23 Horowitz H.W. 1995 New York	Hospital universitario. 271 trabajadores de salud	Conocer el efecto BCG sobre conversión PPD	Cohortes retrospectivo + prospectivo	Positivización PPD 1991-93 y previo	Viraje PPD: -PreBCG: 0,06% -Con BCG: 1,3% 71% vacunados en 23(29) era su 2º PPD	Incorporar individuos con BCG al control PPD (desde el año 90)	Aumento de conversión por BCG  Booster habría descartado el 80% de falsas conversiones	II-2
59 Manangan L.P. 1997 Texas	180 hospitales(475 media: 183 camas de agudos [media: 100 (5 a 999)])	Determinar nivel de cumplimiento normativa CDC	Cuestionario situación	Admisión TBC Habitac. aislamiento TBC-MR Viraje PPD	Contestan 83% Admiten tbc 81% Habitac.aislam.CDC 28% TBC-MR 20% Conversión PPD: 0,06-0,09 de 1989 a 1991		Todavía deficiente nivel de cumplimiento en 1992	
60 Managan L.P. 1998	Hospitales U.S. de >100 camas 1992: 632 públicos 444 privados 1996: 136 públicos y privados	Determinar progresos en cumplimiento normativa CDC	Cuestionario situación Randomizado	Admisión TBC-MR Habitac.aislamiento Mascar-respiradores	1992: 25%TB-MR 71% Habit.aislam-CDC;50% mascar. Qx; médicos volunta. No PPD 1996: 96% Habitac. aislam-CDC; resp. N-95 casi todos; PPD medic.voluntarios 69%		Mejoría importante del cumplimiento de la normativa CDC	
47 Lo Bue P.A. 1998 California	Hospital Universitario: 400 camas Prev. Región 556 Trabajadores	Evaluar efectividad de un programa	Revisión retrospectiva	-% de conversiones PPD -Tbc en trabaj. -% cumplimiento PPD e INH	-Tasa conversión 0.6% -1 Tbc tras viraje -PPD inicial 100% -PPD anual 85% -INH< 30% -Habitaciones de aislamiento CDC	Programa UCSD (propio)	Programa efectivo a pesar del bajo cumplimiento de quimioprofilaxis	
36 Blumberg H.M. 1995 Atlanta	Hospital Universitario: 1000 camas y > 200 Tbc/año Trabajadores	Evaluar eficacia de programas de controles administrativos	Descriptivo. Series de casos	-% BK (+) no aislados -Nº episodios potencialmente contagiosos -% conversiones PPD	-Episodios potencialmente contagiosos: prepostinterv. 4,4/ mes y 0,6/ mes -Nº de días: 35,4 y 3,3/ mes -Viraje: 3,3% y 0.6- 04%	-Ampliación de criterios de aislamiento -Educación y sensibilización de los trabajadores	Las medidas administrativas son las fundamentales	II-3
37 Nicas M. 1998 California	Hospital hipotético Trabajadores hipotéticos	Evaluación cuantitativa 4 medidas básicas en prevención Tbc	Desarrollo ecuación con distintos supuestos de riesgo y protección		Factores mas determinantes: 1º Detección precoz 2º Control ambiental y protección individual Ultimos: PPD e INH		Identificada la TBC. Los controles ambientales son los más importantes, especialmente en sala de bronoscopias y autopsias	
55 Kellerman 1997 New York	4 H .con brote MR 1 H. con baja prevalencia	Determinar coste de medidas preventivas de TBC no relacionadas con respiradores	Estudio de costes	Coste distintos procesos	Gran variación entre hospitales Mayor desembolso: control técnico Mayor gasto continuado: Incremento personal			

6. EVALUACIÓN DEL RIESGO Y MEDIDAS ESTRUCTURALES

Autor Año Lugar	Ambito N	Objetivo	Tipo de estudio	Instrumento o medida	Resultados	Intervención	Conclusiones	Grado de evidencia
57 Barnhart S. 1997 San Fran-cisco	Hospital hipotético Trabajadores hipotéticos	Desarrollar un modelo matemático de predicción del riesgo	Modelo matemático	Nº h trabajo y 1 TBC	Ejemplo infección promedio: -Habitaciones 6 recambios/h: 2560 h y 1 conversión -Broncoscopias: (6 recamb/h) 3h y 1 conversión		Exposición puntual con habitación-CDC y con mascarilla = despreciable Riesgo acumulado vida laboral: 9%, no reducido lo suficiente con medidas en alta exposición	
62 Trovillion E. 1998 San Luis	H 8678 trabajadores. Riesgo intermedio Trabajadores potencialmente expuestos.	Coste de plan de educación con el concepto de entrenar al entrenador	Estudio de cohortes	Coste horas consumidas % entrenados otros costes	Se entrenan 1.989 individuos (66%) Se gastan 26.000 \$ ( 1.600 personas/h )	Cadena de entrenamiento	Excesivamente caro. No consiguen evaluar resultados de programa. Dirigir sólo a alto riesgo.	
64 Nicas M. 1999 California	Hospitales hipotéticos Trabajadores potencialmente expuestos	Determinar la eficacia germicida de rayos ultravioleta (RU)	Modelo experimental Multizonas	Ecuaciones basadas en modelos previos	El modelo mas real es el de 3 zonas: RUV equivalente a menor nª recambios/h que literatura. Dependen del modelo de mezcla de la sala.			
58 Nicas M. 1995 California	Hospitales Trabajadores	Determinar la eficacia de distintos tipos de protección respiratoria. Riesgo acumulativo	Revisión de la literatura		RIA: 1,6% en lugares de baja exposición RIA: 6,4% en lugares de alta exposición: varía de 24 % con mascarillas quirúrgicas a 0,26% con PAPRs		Ante un paciente infeccioso sometido a procesos que generen aerosoles, los trabajadores necesitan alta protección como HEPA o PAPRs	
76 Miller-Leiden S. 1996 California	5 hospitales filtros de aire	Evaluación de filtros aire portátiles	Modelo Experimental	Diversos niveles de ventilación o filtración y su combinación	Reducen la concentración media de partículas de 30 a 90% con solo 2 recambios/h Concentración de partículas no homogénea: mayor en las proximidades al foco emisor		La combinación de medios daría una buena reducción en la contaminación ambiental.	

RUV: rayos ultravioleta; PAPR: respiradores de aire purificado;

**ANEXO 2**

**ENCUESTA**

**PROFILAXIS DE LA TUBERCULOSIS NOSOCOMIAL EN LOS HOSPITALES DE OSAKIDETZA**

1- ¿Existe alguna normativa escrita del hospital (o del Servicio) en relación con las medidas de aislamiento y profilaxis de la tuberculosis nosocomial?.

Si  No

2- ¿Cómo evaluarías el grado de cumplimiento de esa normativa?

Bueno  Regular  Malo

3- Si no hay una normativa escrita, cómo evaluarías los niveles de sospecha clínica y posteriores medidas preventivas en:

Neumología Bueno  Regular  Malo  Otros Servicios Bueno  Regular  Malo

4- Numero de habitaciones de aislamiento con presión negativa en el hospital y su ubicación.

Número: \_\_\_\_\_

Servicios de Ubicación \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

5- ¿Funcionan correctamente, con un número de recambios/hora adecuado, con un mantenimiento técnico que lo corrobore y un sistema de alarma ante una alteración de los parámetros?

Si  No

6- ¿Son utilizadas por el Servicio en el que están ubicadas o por todo el Hospital?

\_\_\_\_\_

7- ¿Qué porcentaje de enfermos bacilíferos del hospital, están en habitaciones con presión negativa? \_\_\_\_\_

8- Sistemas de presión negativa en otros Servicios:

Sala de autopsias Si  No   
Si existe, ¿está en funcionamiento? Si  No

**Análisis de las técnicas de aislamiento y profilaxis de la tuberculosis**

Urgencias Si  No   
Si existe, ¿está en funcionamiento? Si  No

CMI Si  No   
Si existe, ¿está en funcionamiento? Si  No

Broncoscopias Si  No   
Si existe, ¿está en funcionamiento? Si  No

Microbiología Si  No   
Si existe, ¿está en funcionamiento? Si  No

9- Mascarillas utilizadas por el personal, familiares y paciente. (Especificar marca y características de las mismas)

Neumología	Otros Servicios
Personal _____	Personal _____
Familiares _____	Familiares _____
Pacientes _____	Pacientes _____

10- ¿Existe un documento escrito en el Hospital o en el Servicio sobre las medidas de control de los trabajadores del Hospital en relación con la tuberculosis?

Si  No

11- Nivel de cumplimiento de la normativa, si la hay, por parte del Servicio de Salud Laboral

<50%  50%-75%  >75%

12- Grado de respuesta de los trabajadores

Bueno  Regular  Malo

13- Otros datos que quieras hacer constar

**ANEXO 3.-**

**COMPLEMENTO**

***Incluye:***

- *Resumen de la Normativa CDC-94 sobre TBC nosocomial adaptada al documento CDC-2000 sobre TITL.*
- *Criterios de valoración del riesgo según la Normativa Canadiense.*
- *Puntualizaciones OSHA a la normativa CDC-94.*

La importancia del número de admisiones/año por tuberculosis está reflejada en las diferentes normativas que lo utilizan como base para definir el riesgo de tuberculosis nosocomial dentro de un área. Se entiende como tal una unidad estructural (hospital, laboratorio,...) o unidad funcional (servicio de medicina interna, neumología,...) en el que unos trabajadores de la salud prestan servicios y comparten aire con una población específica de pacientes o trabajan con muestras clínicas que pueden tener *Mycobacterium tuberculosis* viable. Nos referiremos a la valoración del riesgo de la normativa CDC (2) y otra más sencilla como es la canadiense (29). En ambas, el riesgo se puede definir para todo el hospital o para un área concreta.

Normativa Canadiense:

- Alto Riesgo: 6 ó más ingresos/año con TBC activa y/o bien número de trabajadores/numero de tuberculosos en un año < 100.
- Bajo Riesgo: Menos de 6 ingresos/año por TBC activa y/o número de trabajadores/número de TBC en un año > 100.

Normativa CDC:

- Riesgo mínimo: No tuberculosis en la Comunidad ni en el hospital.
- Riesgo muy bajo: Tuberculosis en la Comunidad o controlada en el hospital, no ingresados
- Riesgo bajo: Menos de 6 tuberculosos admitidos en el hospital el año anterior.
- Riesgo intermedio: más de 6 tuberculosis admitidas el año anterior.

## ***Análisis de las técnicas de aislamiento y profilaxis de la tuberculosis***

- Riesgo alto: Independientemente del número de TBC admitidos:
  - PPD significativamente más alta que en otras áreas sin tuberculosis o que previamente en el mismo grupo.
  - Brote de conversiones PPD.
  - Evidencia de transmisión de TBC persona-persona.
  - Atención predominante a TBC pulmonar bacilífera, TBC laríngea.

El riesgo de transmisión de tuberculosis en el hospital es un hecho probado aunque no dispongamos de parámetros que nos midan el riesgo real en nuestro medio y va a estar determinado por dos tipos de factores:

- 1.- Los epidemiológicos, dependientes del medio sanitario en el que nos movemos.
- 2.- Los que dependen de la eficacia de los programas de control de la tuberculosis nosocomial que seamos capaces de implementar.

Los primeros están condicionados por:

- La tasa de enfermedad tuberculosa en la región.
- El número de admisiones por tuberculosis/año en el hospital o Servicio.
- El cociente de enfermos tuberculosos/nº de trabajadores.
- Puesto de trabajo (broncoescopista, fisioterapia respiratoria, autopsias...).
- Nivel de multirresistencia.
- Tipo de tuberculosos atendidos (pulmonar, laríngea).
- Ingresos por HIV.
- Trabajadores HIV.

Con respecto a estos factores, podemos hacer poco además de conocerlos, para que formen parte del diagnóstico de la situación en cada centro porque a partir de éstos, se necesitarán elaborar los programas de control de la tuberculosis nosocomial

En general, una actuación efectiva requiere la temprana identificación, aislamiento y tratamiento eficaz de los enfermos con TBC activa. Para conseguirlo, se necesita un programa con una jerarquía de medidas en el que, en un *1er nivel* que afecta a un mayor número de personas, estarían las medidas administrativas (protocolos y medidas de control escritas que aseguren la rápida identificación y medidas posteriores), implementar prácticas de trabajo efectivas entre los trabajadores de la salud (usar correctamente las

## **Osteba 01-07**

mascarillas, cuidados con las habitaciones de aislamiento...), educación, entrenamiento y consejos a los trabajadores en relación con la TBC y screening de los trabajadores en relación con la infección y enfermedad tuberculosa.

El 2º nivel de jerarquía es más de estructuras, para prevenir la diseminación y reducir la concentración de partículas infecciosas. Incluyen: control directo de la fuente, con ventilación y salida de partículas fuera del edificio; control de la dirección del flujo de aire para prevenir la contaminación de áreas próximas; diluir y remover el aire contaminado y aclararlo mediante filtros de aire o irradiación germicida con rayos ultravioleta.

Como con las medidas anteriores puede lograrse una disminución del riesgo pero no una eliminación. En las habitaciones, en donde todavía existe riesgo para las personas que necesitan exponerse, se alcanzaría el 3er nivel dentro de la jerarquía de medidas con equipos de protección respiratoria personal (mascarillas, respiradores de partícula, etc).

La estructuración de este tipo de medidas propuestas en la normativa CDC podemos verlas en las tablas 2 y 3 de dicha normativa.

Dentro de estas medidas, en los hospitales de riesgo mínimo o muy bajo recomiendan esencialmente medidas administrativas, con protocolos encaminados a la detección precoz y tratamiento adecuado de la tuberculosis y de la infección tuberculosa latente, así como la vigilancia continuada del número de casos en el hospital y con carácter anual de la estadística y perfil de la tuberculosis en la comunidad.

Los hospitales del País Vasco, por la tasa de tuberculosis de la Comunidad, pueden incluirse dentro de los niveles de riesgo, al menos intermedio, entre los que el CDC recomienda:

La asignación de responsabilidad para el programa de infección de la tuberculosis a personal cualificado que incluya expertos en control de infecciones, salud laboral y personal de mantenimiento. Dicho programa comprenderá:

1.- *Evaluación del riesgo*. Que incluiría:

.- Valoración inicial:

- anual: Perfil de TBC en la comunidad.
  - Evolución del nivel de resistencias.



### ***Análisis de las técnicas de aislamiento y profilaxis de la tuberculosis***

- Continua: Perfil de pacientes TBC en el hospital.
- Análisis de la PPD en trabajadores cada 6 – 12 meses y cada 3 meses en los de alto riesgo.
- Protocolo escrito con la evaluación del riesgo inicial y el control de infección para cada área del hospital.

#### **.- Reevaluación periódica del riesgo:**

- Evolución PPD en trabajadores de la salud y comunidad.
- Revisión de historias cada 6 – 12 meses para evaluar parámetros de control de infección.
- Observación de las prácticas de control de infección.
- Evaluación del mantenimiento de estructuras ( 6 – 12 meses).

#### **2.- Identificación, evaluación y tratamiento inicial para pacientes que puedan tener tuberculosis activa.**

- Elaborar criterios de sospecha de TBC activa propios del área geográfica e incluso de cada centro y con evaluación periódica.
- Protocolos de diagnóstico, tratamiento, comunicación de resultados bacteriológicos, de control de infección y relación con los departamentos de salud.

#### **3.- Manejo de pacientes tuberculosos ambulatorios y en los servicios de Urgencias:**

- Criterios de sospecha de TBC activa.
- Protocolos de actuación con pacientes con posible tuberculosis activa.
- Protocolos de derivación de pacientes.

#### **4.- Manejo de pacientes hospitalizados que tienen tuberculosis confirmada o sospecha:**

##### **.- Iniciación de aislamiento con pautas escritas, especificando:**

- Indicaciones de aislamiento.
- Personal autorizado para iniciar o discontinuar.
- Prácticas de aislamiento.
- Monitorización.
- Qué hacer con los pacientes que no cumplen el aislamiento.
- Criterios para discontinuar el aislamiento.
- Igual protocolo a enfermos pediátricos.

## **Osteba 01-07**

- Igual protocolo a enfermos críticos.
- Pacientes en tratamiento: iguales criterios hasta asegurar su no contagio.

### .-Prácticas de aislamiento:

- Instruir a los pacientes para cubrir la boca y nariz ante tos y estornudos.
- Esfuerzos para conseguir el cumplimiento: radio, televisión, tratamiento de deshabitación...
- Puerta cerrada. El paciente saldrá lo menos posible, con mascarillas quirúrgicas, volviendo lo antes posible a su habitación.
- Entrarán a la habitación el menor número posible de personas, todas con protección respiratoria, incluidos los visitantes a los que se instruirá en su colocación.

### .- Habitación de aislamiento:

- Para un solo paciente, salvo raras excepciones.
- Mantener presión negativa, con puertas cerradas.
- Monitorización diaria de la presión negativa.
- Número de recambios hora > 6. Preferible > 12.
- Aire excluido de la ventilación general, con salida al exterior o con filtro HEPA.
- Antesala, con presión negativa respecto a la habitación, puede mejorar la eficacia.

## 5.- Protección respiratoria:

Sería usada por el personal que entra a las habitaciones de aislamiento y por las personas presentes en los lugares en que se induce tos o generación de aerosoles a pacientes sospechosos, dentistas o conductores de pacientes infecciosos.

Los sistemas de protección reunirían los siguientes criterios:

- Capacidad de filtración de partículas de 1 micra con una eficiencia del 95%, a flujos de mas de 50 litros por minuto.
- Capacidad de ser testados cualitativa y cuantitativamente para obtener un escape facial < 10%.
- Capacidad de ajustar tamaños y formas a las de la cara de los trabajadores.
- Posibilidad de chequearlos conforme a los standares de OSHA.

### ***Análisis de las técnicas de aislamiento y profilaxis de la tuberculosis***

Se debe determinar lugares de mayor riesgo que exijan protección por encima del standard (ejemplo: sala de autopsias, broncoscopias).

Los respiradores utilizados en una intervención o campo estéril deben cumplir las misiones de proteger el campo y al trabajador.

Los visitantes deben llevar respiradores y deben ser instruidos.

El paciente debe llevar mascarilla quirúrgica cuando salga de la habitación, nunca un respirador con válvula de exhalación.

6.- Procedimientos inductores de tos y generadores de aerosoles:

Son:

- Intubación endotraqueal y aspiración.
- Inducción de esputo.
- Tratamientos con pentamidina inhalada.
- Broncoscopias.
- Otros: Irrigación de abscesos tuberculosos.  
Homogeneización y liofilización de tejidos.

Los procedimientos inductores de tos, no se deben realizar si no son absolutamente necesarios y siempre con los requerimientos de una habitación de aislamiento.

El trabajador llevará protección respiratoria.

Después de realizar el procedimiento, el paciente quedará en aislamiento.

Antes de que el cubículo o habitación sea utilizado por otro paciente se deberá recambiar el 90% del aire ambiente. El tiempo transcurrido variará con la eficiencia de la ventilación o filtros utilizados.

Si se realiza una broncoscopia en una sala con presión positiva como quirófano, asegurar que el paciente no tiene tuberculosis.

Si se va a iniciar un tratamiento con pentamidina en aerosol, hay que descartar antes la TBC. Si se sospecha o confirma, pasar a profilaxis oral.

## **Osteba 01-07**

### 7.- Educación y entrenamiento de los trabajadores:

Todos los trabajadores, incluyendo médicos, recibirán educación con reevaluación periódica, que dependerá del nivel de responsabilidad y de riesgo, incluyendo:

Conceptos básicos de TBC (transmisión, patogénesis, diagnóstico, signos y síntomas y posibilidad de reinfección).

La posibilidad de adquirir tuberculosis nosocomial incluyendo la prevalencia de TBC en la provincia y en el hospital, las circunstancias para un aislamiento adecuado y las situaciones con riesgo de TBC incrementado.

Protocolo de prevención y control del riesgo en el hospital y jerarquía de medidas y medidas añadidas en sitios específicos a las básicas del centro.

El propósito de la PPD, significado de PPD+ y la importancia de participar.

Principios del tratamiento preventivo (indicaciones, uso, efectividad y efectos adversos de las drogas).

Mentalizar al trabajador para que solicite asistencia ante una conversión tuberculínica o sintomatología tuberculosa.

Principios del tratamiento de la tuberculosis.

Importancia de notificar en el hospital si un trabajador es diagnosticado de tuberculosis.

Responsabilidad del centro para mantener la confidencialidad, asegurando tratamiento adecuado al trabajador y la ausencia del trabajo hasta comprobar que no es infeccioso.

El aumento del riesgo asociado a HIV y otras alteraciones severas de la inmunidad (mas frecuente y rápido desarrollo de TBC tras el contacto, presentando clínica diferente y alta mortalidad).

Información sobre la utilidad de la vacuna BCG y los principios del screening de PPD entre los que recibieron BCG.

## ***Análisis de las técnicas de aislamiento y profilaxis de la tuberculosis***

Opciones de reasignación voluntaria de trabajo por parte del hospital para trabajadores inmunocomprometidos.

8.- Consejo, screening y evaluación de los trabajadores:

A.- Consejo respecto al riesgo si el trabajador es HIV+, sobre todo si trabaja con TBC multirresistente.

Sobre la necesidad de seguir las recomendaciones y de limitar o eliminar la exposición de los inmunodeprimidos.

Apropiado seguimiento de los trabajadores inmunodeprimidos y screening, situación de su PPD, retestar a los 6 meses y riesgo de rápida progresión a tuberculosis activa tras ser infectados.

Confidencialidad de la situación de inmunodepresión incluyendo el cambio de puesto, con procedimientos escritos en la institución.

B.- Screening para tuberculosis activa en todo trabajador con tos de mas de 3 semanas, sobre todo si se acompaña de fiebre, hemoptisis o afectación del estado general. No volver al trabajo hasta exclusión de actividad tuberculosa.

Screening para infección tuberculosa latente:

Valorar el nivel de exposición para la frecuencia del test de PPD.

Realizar test si pertenece a grupo de riesgo, aunque no tenga exposición incrementada.

Asegurar, por parte de la Administración, que entren en el programa los trabajadores no remunerados.

Realizar Mantoux inicial al empezar el empleo, incluyendo personas vacunadas con BCG. Si no hay un Mantoux (-) documentado en los 12 meses previos, realizarlo con 2 test (booster). La decisión del 2º test dependerá de la frecuencia de booster en el hospital.

Con Mantoux + documentado previamente, tratamiento adecuado de tuberculosis o quimioprofilaxis previas, serían excluidos de posteriores screening, retomándose si presentan síntomas sugestivos de TBC.

## **Osteba 01-07**

Con Mantoux (-), éste se repetirá a intervalos determinados por el nivel de riesgo y siempre que hayan estado expuestos a un paciente tuberculoso no conocido o con medidas inadecuadas. Realizar el PPD en diferentes fechas puede ayudar a una detección mas precoz (día del cumpleaños, aniversario del inicio del empleo, etc).

La tuberculina sería administrada y el test leído por personas entrenadas, con información al trabajador en el momento de la lectura.

Cuando un trabajador tiene una conversión tuberculínica y está asignado a diferentes áreas, se deben investigar y analizar el riesgo.

En cualquier área del hospital en que se conoce que ha habido una transmisión, se llevará a cabo una evaluación del problema, determinándose la frecuencia del test.

El resultado de PPD de cada trabajador debe ser confidencial y registrarse en la ficha individual y en una base de datos conjunta que pueda ser analizada periódicamente para estimar el riesgo.

C.- Evaluación y tratamiento de pacientes que tienen PPD positiva o tuberculosis activa:

Ante todo Mantoux conocido de inicio como positivo o ante una conversión, será evaluado rápidamente para descartar TBC activa con examen clínico y Rx de tórax. Si son compatibles con TBC, se realizarán exámenes complementarios y se retirará del trabajo hasta excluir el diagnóstico. Si se confirma, iniciar tratamiento y mantener fuera del trabajo hasta comprobar que no es contagioso.

En el caso de una conversión, se investigará una posible exposición. Si es de una fuente conocida, valorar su patrón de susceptibilidad a drogas que será incluido en la ficha del paciente.

A todos los trabajadores, incluyendo los de PPD+ se les recordará periódicamente los síntomas de la tuberculosis y la necesidad de una pronta evaluación.

Las Rx de tórax no se deben realizar de rutina. Sólo en PPD+ como parte de su evaluación inicial. En pacientes con PPD-, sólo si presentan síntomas atribuibles a TBC. Para convertidores recientes o inmunodeprimidos se pondrá mayor atención sobre la aparición de síntomas.

### ***Análisis de las técnicas de aislamiento y profilaxis de la tuberculosis***

Todos los trabajadores, independientemente de su estado inmune, serán excluidos del trabajo mientras sean infecciosos. Antes de volver al trabajo, el hospital se asegurará de que el trabajador recibe el tratamiento adecuado, ha cesado la tos y tiene tres esputos consecutivos negativos de tres días diferentes. También obtendrá información que asegure el seguimiento. Ante una discontinuación del tratamiento, se realizará una evaluación inmediata, tras lo que se procederá como anteriormente.

Si se excluye tuberculosis pulmonar o laríngea concomitante, los trabajadores no deben ser apartados del trabajo por tuberculosis de otra localización.

Los trabajadores que reciben tratamiento preventivo por infección tuberculosa latente continuarán con sus actividades habituales. Si por cualquier circunstancia no reciben tratamiento preventivo, se les instruirá para que estén atentos al desarrollo de posibles síntomas de enfermedad tuberculosa.

#### 9.- Evaluación de un problema

Hay varias situaciones que pueden llevar a una investigación epidemiológica y que fundamentalmente incluirían:

- Conversiones PPD o TBC activa entre los trabajadores.
- Posible transmisión de TBC de persona a persona.
- Cuando pacientes o trabajadores con TBC activa no han sido identificados y aislados con prontitud.

Los objetivos de esta investigación epidemiológica serían:

- Determinar la probabilidad de que la transmisión de la infección tuberculosa haya sucedido en el hospital.
- Determinar la extensión de la transmisión.
- Identificar a las personas expuestas e infectadas indicándoles el tratamiento apropiado.
- Identificar factores que hayan contribuido a la transmisión y a la infección e iniciar intervenciones.
- Evaluar la efectividad de las intervenciones que iniciamos y asegurar que ha finalizado la exposición y transmisión.

## **Osteba 01-07**

Los pasos exactos de la investigación, se adaptarán a cada problema concreto aunque básicamente incluirían:

- 1.- Investigación de la conversión de los test PPD y TBC activa entre los trabajadores
- 2.- Investigar posible transmisión paciente-paciente.
- 3.- Investigar contactos de pacientes y trabajadores con TBC infecciosa.

### 10.- Coordinación con el Departamento de Salud Pública

Se comunicará tan pronto como se diagnostique una TBC activa en un paciente o trabajador, antes del alta.

El Departamento de Salud debe proteger la confidencialidad.

Los hospitales y los departamentos de salud deben coordinar esfuerzos para realizar investigaciones de contacto apropiados.

Según las leyes estatales y locales en EEUU, todos los resultados, de baciloscopias y cultivos positivos para M. tuberculosis, así como los resultados de los test de susceptibilidad se comunicarán al departamento de Salud Pública en cuanto se obtengan.

El departamento de Salud Pública puede ser capaz de asistir a los hospitales en la planificación e implementación de algunas medidas del programa de control de la infección tuberculosa y proveer de nombres de expertos para asistir en los aspectos referidos a medios técnicos del control de la infección tuberculosa.

11.- Consideraciones adicionales para áreas seleccionadas en los hospitales y en otros centros dispensadores de salud.

### Quirófanos

Los quirófanos programados sobre pacientes tuberculosos se retrasarán hasta que no sean infecciosos.

Si necesitan ser realizadas con urgencia, las intervenciones se harán preferentemente en quirófanos con antequirófano. De lo contrario, las puertas deberán estar cerradas, reduciendo al mínimo las entradas y salidas. Se



## ***Análisis de las técnicas de aislamiento y profilaxis de la tuberculosis***

intentaría realizar en un tiempo en que no haya otros pacientes y con un mínimo de personal presente.

Colocar un filtro bacteriano sobre el tubo endotraqueal del enfermo o en la parte espiratoria del circuito..

En el postoperatorio, se situará en una habitación que reúna las recomendaciones de aislamiento.

Cuando un procedimiento, como la intervención de un tuberculoso, requiere un campo estéril, la mascarilla utilizada por el trabajador debe proteger al paciente de las secreciones del trabajador y al trabajador de los núcleos infecciosos generados por el paciente. Se utilizará protección sin válvula espiratoria ni presión positiva con los criterios referidos en el apartado de “protección respiratoria”.

### Salas de autopsias

Dispondrán de presión negativa con respecto a áreas próximas, con salida del aire al exterior del edificio. Se recomiendan 12 recambios/hora y, si es posible, incrementar el nivel de eficacia por métodos auxiliares como la recirculación de aire dentro de la sala a través de filtros HEPA o los rayos UV.

El personal que realiza las autopsias de fallecidos por posible tuberculosis, debe llevar protección respiratoria.

### Laboratorios

Los laboratorios que procesan muestras para micobacterias serían diseñados conforme a los criterios especificados por el CDC y el National Institutes of Health (77).

### Servicios de Urgencias médicas

El paciente debe llevar mascarilla quirúrgica para el transporte cuando se sospecha TBC activa y dado que las medidas estructurales pueden ser mas difíciles de aplicar que en las unidades, el personal debería llevar protección respiratoria cuando transporte a los pacientes, dejando abiertas las ventanas de los vehículos si es posible y evitando la recirculación en el aire acondicionado.

## **Osteba 01-07**

El personal sería incluido en el screening de PPD y en el seguimiento, según indique la evaluación del riesgo.

En geriátricos, hospitales de crónicos, prisiones, consultas de dentistas, etc

Serían válidas muchas de las normas de este documento aunque hay recomendaciones específicas al respecto (78,79).

### Consultas médicas

Una parte importante de los pacientes con tuberculosis son diagnosticados y controlados en una consulta médica en donde el personal puede estar en un relativo alto riesgo.

Se hará una evaluación periódica del riesgo en la que se basará la política de control de la tuberculosis.

Pacientes con historia médica y síntomas sugestivos de TBC serán investigados rápidamente. Idealmente, la evaluación se realizará en una institución con capacidad de aislamiento o, como mínimo, se le pedirá al paciente que lleve máscara quirúrgica instruyéndole para que se cubra boca y nariz en la tos y el estornudo y separándolo de otros pacientes tanto como sea posible.

Se seguirán las recomendaciones para evaluación y tratamiento en pacientes ambulantes.

Cumplir las normas, si se necesitan realizar procedimientos inductores de tos.

Cualquier trabajador de salud con signos o síntomas sugestivos de TBC, será excluido del trabajo hasta asegurar que no es infeccioso.

Incluir a los trabajadores en los programas de educación, consejo, entrenamiento y PPD apropiados a su nivel de riesgo.

Para poblaciones de alto riesgo, medidas estructurales como las descritas para la hospitalización, pueden ser apropiadas en áreas generales como salas de espera.

**APUNTES DE INTERES DE LOS SUPLEMENTOS DE NORMATIVA CDC-94**

**Supl.1. Determinando la infecciosidad del paciente**

En niños se utilizan los mismos parámetros que en adultos.

El tiempo de tratamiento necesario para considerar que no existe riesgo de contagio es muy variable, ya que encontramos desde pacientes que nunca han sido contagiosos hasta los que presentan TBC multirresistente. Por ello, se deben tomar decisiones sobre una base individual.

A pesar de presentar mejoría clínica y radiológica se exigen tres esputos negativos de tres días diferentes para confirmar que el paciente no es contagioso.

**Supl.2. Diagnóstico y tratamiento de la infección tuberculosa latente y la TBC activa [corregido con la normativa actual de CDC (3)].**

El índice de sospecha varía según el área geográfica y dependiendo de las características del hospital y de la población asistida.

La prueba PPD, aunque no es sensible en el 100% de los casos, es el mejor método diagnóstico de infección tuberculosa. Está sujeta a variabilidad pero puede ser, en gran parte, eliminada por el entrenamiento y cuidado en los detalles.

La lectura de dicha prueba se realizará entre las 48 – 72 horas por personal entrenado. Se mide el diámetro transversal de la pápula, en milímetros.

Los puntos de corte del tamaño de la pápula varían dependiendo del nivel de riesgo de la población a estudiar:

- Un valor de 5 milímetros se utiliza en grupos de más alto riesgo: infectados por HIV, recientes contactos con tuberculosos, personas con lesiones radiológicas sugestivas de TBC residual con TBC inactiva.
- Un punto más alto de corte, 10 milímetros, se utiliza en personas con riesgo aumentado: drogadictos HIV(-), personas con algunas condiciones médicas que incrementan el riesgo de progresión desde infección latente a TBC activa, nacidos en países con alta prevalencia de tuberculosis, residentes en prisiones y asilos.

## **Osteba 01-07**

- Incluso un nivel más alto, 15 milímetros, se utiliza para las demás personas sin ningún factor de riesgo.

Los recientes convertidores son considerados grupo de alto riesgo. Se considera conversión un incremento  $> 10$ mm. dentro de un periodo de dos años, independientemente de la edad.

Los trabajadores de la salud son personal de alto riesgo, aunque en las recomendaciones CDC varía el punto de corte:  $> o = 15$  mm. para los hospitales de riesgo mínimo o muy bajo y  $> o = 10$  mm. para los que tratan tuberculosis, en trabajadores sin otro riesgo añadido.

El embarazo en una trabajadora no debe excluirla del control en el programa de PPD.

En las personas vacunadas con BCG, la probabilidad de que la reacción cutánea se deba a infección tuberculosa, se incrementa cuando aumenta el tamaño de la pápula, se trata de un contacto, procede de un país con alta prevalencia de TBC o cuanto más tiempo haya transcurrido desde la vacunación. En presencia de factores de riesgo hay que valorar la positividad como en no vacunados.

Las muestras para bacteriología no deben contener demasiada saliva. En caso de no poder establecer el diagnóstico por el esputo, se realizará broncoscopia en adultos y aspirado gástrico en niños.

### Tratamiento preventivo de la ITL y tratamiento de la TBC activa

Los trabajadores de la salud con PPD+, serían evaluados para tratamiento preventivo, independientemente de la edad, si son:

- Convertidores recientes.
- Contactos estrechos con personas con TBC activa.
- HIV +.
- Drogadictos vía i.v.

Y en menores de 35 años sin ninguno de los factores anteriores.

Considerar tratamiento preventivo en personas anérgicas si son contactos íntimos de TBC bacilífera o procedentes de poblaciones con alta prevalencia de infección ( $> 10\%$ ).

## ***Análisis de las técnicas de aislamiento y profilaxis de la tuberculosis***

La terapia preventiva en embarazadas, excepto en aquellas con alto riesgo de progresión a TBC activa, se pospone generalmente hasta después del parto.

El régimen de tratamiento es 300 miligramos de Isoniacida (INH) en adultos, durante 9 meses para HIV+ y con lesiones fibrosas de antigua TBC. En HIV (-) también se trataría durante 9 meses. La pauta de 9 meses sería preferible sobre una base individual. La de 6 meses es más costo-efectiva y la de 12 meses no añade ningún beneficio adicional.

Otros regímenes alternativos son:

- Rifampicina (RMP) y Pirazinamida (PZM): 2 meses en HIV + y -.
- Rifampicina: 4 meses en HIV + y -.

En infecciones con probables cepas multirresistentes se emplearían otras pautas diferentes.

A todas las personas en tratamiento preventivo se les instruirá sobre reacciones adversas del tratamiento y se les realizará un cuestionario mensual cuidadoso sobre signos y síntomas de daño hepático.

No se aconseja control rutinario de transaminasas que sólo se haría con base individual: HIV +, embarazadas, postparto inmediato, enfermedad hepática, uso regular de alcohol y otros tratamientos o enfermedades asociadas.

Los test de función hepática no sustituyen la monitorización clínica mensual.

Se retirará el tratamiento preventivo cuando las transaminasas excedan en 3-5 veces el título superior normal.

Personas con infección tuberculosa latente pueden ser reinfectadas con otra cepa de M. Tuberculosis.

### **Supl.3. Controles Técnicos**

El aire fluye desde una zona de mayor presión a otra de menor presión. En esta última se dice que hay presión negativa. La mínima diferencia de presión para mantener una presión negativa es de 0,001 pulgadas de agua. En la mayoría de las situaciones, una salida de aire superior en un 10% a la entrada (o 50 pies cúbicos por minuto) bastan para conseguir esta presión.

## **Osteba 01-07**

Métodos alternativos, o mas bien complementarios si no se consigue la presión negativa, son:

- Antecámara con presión positiva con respecto a la habitación de aislamiento. No sustituye a la presión negativa en la habitación.
- Sistemas de recirculación de aire que pueden conseguir una presión negativa descargando aire al exterior (fijos o portátiles).
- Centrífuga que expulsa aire al exterior a través de una ventana. No provee de aire nuevo, la dilución es subóptima y sólo se puede usar de forma transitoria.
- Presurizar el corredor en relación a las habitaciones. Sistema difícil de conseguir. Probablemente no sea deseable mantener presión negativa en todas las habitaciones.

### Monitorización de la presión negativa

- Por la observación visual de la dirección del flujo (tubos de humo)
- Midiendo la diferencia de presión (periódica o continua). La forma continua puede ser simplemente una señal sonora, con o sin ajuste automático.
- Debería incluirse una alarma de apertura de puerta, con un cierto retraso para permitir cómodamente la entrada del personal.
- La presión negativa se debe chequear diariamente cuando hay enfermos en aislamiento. Si no los hay, se realizará mensualmente. Aunque se utilicen sensores de presión, al menos una vez al mes, se debe realizar la prueba con los tubos de humo.

### Filtros HEPA

El propósito de los filtros HEPA es remover los contaminantes del aire y se ha demostrado y documentado una eficacia del 99,97% para partículas de > 3 micras de diámetro.

Se pueden utilizar para descargar el aire al exterior o a equipos de ventilación o bien, a la ventilación general. En aclaradores de aire fijos o portátiles. A la salida del aire de los cubículos o tiendas a la habitación.

Deben ser instalados y mantenidos meticulosamente.

Se pondrán filtros HEPA cuando el aire contaminado pudiera reentrar al sistema.

## ***Análisis de las técnicas de aislamiento y profilaxis de la tuberculosis***

Los filtros se deben instalar para prevenir escapes. Se requiere un programa de mantenimiento para posibles escapes y para sobrecargas del filtro. Un test como el dioctal phatlalato (DOP) se realizaría en la instalación inicial y cada vez que se cambie o se quite el filtro. Se repetiría cada 6 meses para filtros en áreas de uso general y en áreas en que el aire de salida está probablemente contaminado como en las habitaciones de aislamiento.

El programa de mantenimiento incluiría los procedimientos de instalación, cambio y eliminación de los elementos del filtro. Se realizará con protección respiratoria y se evitará el que se agite o gotee en la maniobra del cambio.

La vida útil del filtro HEPA se puede aumentar con uno o más prefiltros de baja eficacia. Se manipularían de la misma manera.

### Habitaciones de aislamiento

Deberán ser individuales, con presión negativa y cierre hermético salvo en la base de la puerta de entrada, en la que quedaría una hendidura de 1/8 a 1/2 pulgada para controlar la dirección del flujo.

En habitaciones de nuevo diseño se aconsejan > 12 recambios/hora. En las construidas previamente se aceptan un mínimo de 6 recambio/hora, que se intentará incrementar por los métodos auxiliares previamente referidos.

La salida del aire respirado fuera del edificio debe ser a un lugar alejado de ventanas o de la respiración por otros individuos, evitando la reentrada al circuito que se puede crear esencialmente en días de mucho viento, por lo que deberían descargar por encima de las zonas de turbulencia. La forma de evitarlo, es el paso por un filtro HEPA (82).

Alternativas a las habitaciones de aislamiento son las tiendas o cubículo que sirven fundamentalmente para usos cortos (urgencias, pruebas médicas, áreas de tratamiento, etc.).

### Rayos ultravioleta (RU)

Por su capacidad de matar o inactivar bacilos tuberculosos se ha recomendado como complemento, junto con otras medidas de control antituberculoso.

Los RU son la porción del espectro electromagnético con una longitud de onda entre 100 y 400 nm. Las lámparas disponibles en el mercado con fines

## **Osteba 01-07**

germicidas son de vapor de mercurio de baja presión y emiten una energía radiante en el rango de longitud de onda mas corta (253,7 nm), RU-C.

Se aplican fundamentalmente a:

1. Irradiación de conductos: situando las lámparas dentro de los conductos que llevan el aire contaminado. Puede utilizarse en habitaciones de aislamiento o de tratamiento o en áreas generales (Urgencias, Salas de espera...).
2. Irradiación de las zonas altas de la habitación minimizando la exposición de las zonas bajas en donde se sitúan las personas. Las lámparas se suspenden del techo o sobre la pared. La eficacia depende de la capacidad de mezcla del aire. El calentamiento del aire puede doblar la eficacia de las lámparas de RU y frecuencias mayores de ventilación pueden disminuirla, por menor tiempo de irradiación. No se conoce la relación óptima entre la ventilación y RU. Se puede utilizar en las habitaciones de aislamiento, salas de espera, urgencias, corredores....

Los RU en los conductos no se recomiendan como sustitutos de los filtros HEPA si el aire de la habitación de aislamiento debe ser recirculado a otras áreas, ni son un sustituto de la presión negativa.

La humedad tiene efectos adversos sobre la eficacia de los RU. Es fundamental un buen mantenimiento.

La sobreexposición causa eritema y queratoconjuntivitis. Los RU-C han sido clasificados como probablemente carcinogénicos para los humanos. El mantenimiento incorrecto puede agravarlo.

El límite de exposición recomendado por NIOSH protege a los trabajadores sólo de los efectos agudos. Este límite es de 0,006 julios/cm<sup>2</sup> para una longitud de onda de 254 y de 0,003 J/cm<sup>2</sup> a 270 de longitud de onda (80,81).

Se realizará una evaluación regular de la intensidad de exposición de los pacientes y de los trabajadores. Las medidas se realizarán en varias localizaciones y el equipo será mantenido y calibrado con regularidad.

### **Supl. 4. Protección respiratoria**

Los sistemas de protección personal serían utilizados por las personas que necesitan entrar a las habitaciones de aislamiento, a los lugares productores de



### ***Análisis de las técnicas de aislamiento y profilaxis de la tuberculosis***

aerosoles o inductores de tos y que realizan labores administrativas (conductores de ambulancias) o técnicas (mantenimiento). Se desconoce el nivel real de protección.

Los respiradores personales deben reunir los siguientes estándares:

- a) Datos sobre la protección respiratoria de materiales peligrosos no infecciosos en el puesto de trabajo y su aplicabilidad para la protección contra el M. Tuberculosis.
- b) Datos sobre la eficacia de filtrar aerosoles biológicos.
- c) Sobre el ajuste facial.
- d) Datos sobre las características de los respiradores que fueron utilizados junto a medidas administrativas y técnicas en el estudio de los brotes:
  - 1- Capacidad para filtrar partículas de 1 micra de tamaño en estado de no sobrecarga de polvo con una eficiencia de filtro > 95% a flujos de 50 o más litros/minuto.
  - 2- La capacidad para ser testado cualitativa y cuantitativamente para obtener un escape facial < 10%.
  - 3- Capacidad de ajuste a las diferentes caras, con, al menos, tres tamaños.
  - 4- La capacidad para ser chequeado el ajuste facial (de acuerdo con los estándares OSHA y la buena práctica de higiene industrial) por los trabajadores cada vez que se ponen sus respiradores.

El standard de protección respiratoria OSHA requiere que los respiradores utilizados en el puesto de trabajo sean certificados por NIOSH. Esta aprobó los respiradores HEPA como los únicos que podían cumplir los estándares referidos. Dicha afirmación estaba en revisión al publicar la normativa.

Bajo esta revisión, los materiales de filtro serían testados a un flujo de 85 litros/minuto para partículas con un tamaño medio de 0,3 micras y si es certificado, entraría en una de las tres categorías:

- Tipo A: con una eficiencia > 99,97%, similares al filtro HEPA.
- Tipo B: eficiencia > 99%.
- Tipo C: eficiencia > 95%.

De acuerdo a este esquema, los del tipo C podrían reunir e incluso exceder los estándares exigidos.

## **Osteba 01-07**

La evaluación del riesgo dentro de un hospital puede determinar algunos lugares en los que se necesite un nivel de protección respiratoria que exceda los estándares referidos (broncoscopias o autopsias sobre personas tuberculosas).

La capacidad de filtro de un respirador, depende de al menos cinco variables independientes:

- a) Características de filtración para cada tipo de filtro.
- b) Distribución del tamaño de las gotitas en el aerosol.
- c) Velocidad lineal a través del material filtrante.
- d) Sobrecarga del filtro (como la cantidad de contaminante depositada en el filtro).
- e) Cargas electromagnéticas sobre el filtro y sobre las gotitas de aerosol.

El “fit testing” forma parte del programa de protección respiratoria requerido por OSHA para todos los respiradores utilizados en el puesto de trabajo. Determina si la protección respiratoria es adecuada para un determinado trabajador. Mide sólo un momento concreto y no distingue si el escape del aerosol al interior se debe al ajuste facial o al filtro.

Puede ser cualitativo y cuantitativo. El cualitativo se puede realizar con sustancias aerosolizadas cuyo sabor es percibido por el trabajador. El cuantitativo puede ser mejor realizado si el fabricante provee de un test a este respecto.

“Fit cheking”: es la maniobra realizada por el trabajador antes de cada uso del respirador para chequear el ajuste (fit).

Rentabilización de respiradores. Hay respiradores con filtros cambiables y otros que aunque se llaman desechables, pueden ser reutilizables, siguiendo las instrucciones del fabricante.

OSHA requiere que el programa de protección respiratoria sea desarrollado, puesto en marcha y evaluado periódicamente.

A los visitantes a pacientes tuberculosos, se les daría también instrucciones generales y llevarían protección para entrar en la habitación de aislamiento.

## ***Análisis de las técnicas de aislamiento y profilaxis de la tuberculosis***

El programa de protección debe contener los siguientes elementos:

- 1- Asignar responsabilidades.
- 2- Protocolo escrito de los procedimientos básicos.
- 3- Reconocimiento médico.
- 4- Entrenamientos, incluyendo una información básica de los riesgos y mecanismos de prevención y del tipo de respirador seleccionado con las instrucciones para su uso.
- 5- Fit testing y fit cheking.
- 6- Inspección, limpieza, mantenimiento y almacenamiento del respirador.
- 7- Evaluación periódica de programa de protección personal respiratoria.

### **Supl. 5. Decontaminación, limpieza desinfección y esterilización del equipamiento (material).**

Se dividen en tres categorías:

- Críticos. Son instrumentos introducidos en la sangre o en zonas normalmente estériles (agujas, catéteres, implantes, instrumental quirúrgico...). Deben ser estériles en el momento de su uso.
- Semicríticos. Están en contacto con membranas mucosas, sin que penetren habitualmente la superficie (endoscopios, tubos endotraqueales, circuitos de anestesia...). Requieren limpieza meticulosa antes de la esterilización o desinfección de alto nivel.
- No críticos. No tocan al paciente o tocan sólo la piel intacta. No asociados a transmisión de TBC. Basta con lavar con detergente.

Las habitaciones de aislamiento, se limpiarán como las otras habitaciones diariamente, con protección del personal de limpieza.

En la comparación entre los estándares propuestos por OSHA (4) y la guía CDC revisada, se encuentran algunas diferencias menores en los siguientes puntos:

En la evaluación del riesgo, OSHA ha elegido una más simple aproximación y ha determinado que los empleados en el puesto de trabajo y los que prestan servicios fuera, en el radio de acción, están en riesgo de exposición ocupacional a la tuberculosis y corresponde al empleador conducir una evaluación de qué trabajadores tienen exposición ocupacional, especificando los estándares aplicables para estos trabajadores.

## **Osteba 01-07**

Recomienda sistemáticamente test cutáneo basal y retest, también en los trabajadores con riesgo ocupacional “muy bajo”, con repetición cada 6 meses incluso en los de riesgo “bajo” si entran en habitaciones de aislamiento o realizan procedimientos de riesgo.

El CDC es, en cambio, más protector en los de “alto riesgo” ya que sólo él recomienda retest cada 3 meses. OSHA, sin embargo, tras una exposición incidental, requiere que se administre el test cutáneo lo antes posible y de nuevo 3 meses después si el primero ha resultado negativo.

En relación con los sistemas de protección individual, además de las recomendaciones del CDC en el uso de respiradores, OSHA pide que lleven respiradores los empleados que transportan a individuos tuberculosos dentro del hospital, si los pacientes no llevan mascarilla. Este tipo de empleados es más probable encontrarlos en hospitales que reúnen los criterios del CDC de “riesgo mínimo”.

En los lugares que se identifiquen como de riesgo especial (broncoscopias, salas de autopsias..), CDC dice que se deben utilizar medidas de protección que excedan de los estándares. OSHA propone los mismos respiradores y las mismas medidas que los estándares.

Los requerimientos de OSHA para los laboratorios clínicos y de investigación que manipulan M. Tuberculosis están contenidos en el párrafo “e”, paginas 168 y 169 y están extraídos de “Biosafety in “Microbiological and Biomedical Laboratories” de CDC / NIOSH (77).

NIOSH (National Institute for Occupational Safety and Health) y MSHA (Mine Safety and Health Administration), son las agencias gubernamentales norteamericanas encargadas de testar y certificar los respiradores para la protección respiratoria. Siendo este certificado exigido para la aceptación por OSHA. En las recomendaciones de la guía CDC de 1994 sólo los respiradores HEPA tenían la certificación que garantizaba cumplir los 4 criterios estándar exigidos por el CDC. Sin embargo, en Julio de 1995, NIOSH cambia el procedimiento de certificación de respiradores de partículas 30 CFR parte 11 por el 42 CFR parte 84. Bajo este procedimiento todos los respiradores de partícula de aire purificado, no cargado de polvo, son sometidos a partículas de 0,3 micras a un flujo de 85 litros/minuto, estando los respiradores que lo superan, situados en una de las nueve clases de filtros (tres niveles de eficiencia de filtro con tres categorías, cada uno, de resistencia a la degradación de la eficiencia del filtro). Los niveles de eficiencia del filtro son: 99,97%, 99% y 95%. Las tres categorías de resistencia a la degradación son etiquetadas como: N (no

### ***Análisis de las técnicas de aislamiento y profilaxis de la tuberculosis***

resistente al aceite), R y P (resistente al aceite). El tipo N-95 reuniría sobradamente los criterios exigidos por CDC, ya que su eficiencia de filtro > 95% para partículas de 0,3 micras excederá el 95% en su capacidad de filtración de partículas de 1 micra. Se asume que los aceites no están presentes en el medio.

En el apartado de Apéndices, se especifican los procedimientos y protocolos aprobados para realizar un Fit-test tanto cualitativo como cuantitativo; las normas de ventilación para las habitaciones de aislamiento, los riesgos y medidas de control en la utilización de rayos ultravioleta y los procedimientos para mantenimiento y monitorización de los filtros HEPA así como una guía para escribir un plan de control de exposición a la tuberculosis.

En “Materials Management” de diciembre de 1997 se publica un resumen del standar propuesto por OSHA (82).



