

Controle de Infecção Hospitalar por Tuberculose

Gilvan Renato Muzy de Souza, Marcelo Gonçalves, Anna Cristina Calçada de Carvalho, Jaqueline Rodrigues de Oliveira, Laurinete Issa, Afrânio Kritski

1. Introdução

Desde o início da década de 90, além do aumento da incidência de tuberculose observado nos países desenvolvidos, microepidemias por tuberculose multirresistente (TB-MDR) às drogas mais importantes (rifampicina-RIF, isoniazida-INH) foram descritas em áreas urbanas de elevada prevalência de tuberculose. Estes surtos de TB-MDR ocorreram em cidades da América do Norte: Nova Iorque, Nova Jersey e Miami com elevada incidência de AIDS e com programas de controle de tuberculose de má qualidade. Nestes programas de controle de TB a taxa de abandono do tratamento antituberculose variava de 50 a 80% e não havia programas de controle da infecção por *Mycobacterium tuberculosis* em ambientes fechados, principalmente hospitais, prisões e albergues. A elevada taxa de abandono do tratamento anti-TB proporcionou o aumento de TB-MDR adquirida na comunidade

e, conseqüentemente, o aumento de TB-MDR primária em indivíduos mais suscetíveis, como os infectados pelo HIV e os profissionais de saúde com teste tuberculínico negativo. Estes fatos trouxeram grandes preocupações para a comunidade em geral, dada a inexistência de drogas alternativas eficazes com efeito bactericida similar ao da RIF ou da INH. A possível disseminação de TB-MDR para indivíduos não infectados pelo bacilo de Koch levou as organizações internacionais a reavaliar as estratégias e metas dos programas de controle de tuberculose, em vigor desde a década de 60, não somente em centros de saúde como também em ambientes fechados (hospitais, prisões, etc.).

Nos países em desenvolvimento, não há consenso sobre o maior risco de infecção por *M. tb* entre profissionais de saúde. Isso ocorre principalmente em razão da escassez de dados sobre transmissão nosocomial de

TB bem avaliada através do monitoramento da viragem tuberculínica (de 6/6 ou 12/12 meses). Apenas nos últimos anos estes países começaram a reavaliar conceitos anteriores à década de 60. Muitos autores ainda são contrários à implementação de normas de biossegurança para o combate da transmissão de tuberculose em ambientes fechados. Estes autores advogam que em países de elevada prevalência de TB-infecção (risco anual de infecção 1 a 3%) e de TB-doença (incidência de pacientes com TB pulmonar positiva à baciloscopia de escarro maior de 25/100.000), o risco de infecção por *M. tb* em hospitais e prisões é semelhante ao observado na comunidade. Recentemente, entretanto, microepidemias por TB-MDR foram relatadas na cidade de Buenos Aires, Argentina, acometendo pacientes infectados pelo HIV e profissionais de saúde (Montagner). Na cidade do Rio de Janeiro,

1 Serviço de Pneumologia do HUCFF-UFRJ - Comissão de Tuberculose da SOPTERJ

2. Serviço de Doenças Infecto-Parasitárias do HUCFF-UFRJ

3 Comissão de Controle de Infecção Hospitalar do HUCFF-UFRJ

entre setembro de 1993 a outubro de 1994, num estudo realizado no Hospital Universitário Clementino Fraga Filho-HUCFF da Universidade Federal do Rio de Janeiro-UFRJ, referência para AIDS a taxa de viragem tuberculínica foi 9,2% entre 344 profissionais de saúde analisados. Estes dados são superiores ao observado numa favela no Rio de Janeiro, onde viragem tuberculínica foi de 4%, na década de 80. A viragem tuberculínica foi maior entre técnicos de laboratório, equipe de enfermagem e médicos. A transmissão de *Mycobacterium tuberculosis* ocorreu mais freqüentemente no Laboratório de Bacteriologia, na sala de broncoscopia, na Unidade de Emergência, nas enfermarias de AIDS e de Clínica Médica, no setor de radiologia e centro cirúrgico. Neste hospital geral, foi observado também uma elevada prevalência de TB-MDR primária apenas entre os pacientes infectados pelo HIV (12%). Entre os pacientes não infectados pelo HIV a prevalência de TB-MDR primária foi de 2%, similar àquela observada (1%) em 1100 pacientes atendidos em 23 centros de saúde, na cidade do Rio de Janeiro, no mesmo período.

Um levantamento dos pedidos de baciloscopias de escarro, para pacientes internados no HUCFF-UFRJ, mostrou que, em 1996, ocorreram 42 internações de pacientes com TB pulmonar e baciloscopia positiva. O tempo médio entre pedido de baciloscopia e o início da terapia anti-TB foi de sete dias. É preocupante o tempo de exposição da equipe de saúde e clientes com outras patologias ao paciente bacilífero. Além disso, o

isolamento dos bacilíferos nem sempre foi realizado e os quartos utilizados para isolamento não apresentavam ventilação adequada e/ou filtragem do ar. Em razão destes fatos, o Programa Nacional de Pneumologia Sanitária e a Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia incluiu o tópico biossegurança e isolamento respiratório na oficina de temas polêmicos que reuniu especialistas em Brasília, no mês de maio do corrente ano. Uma das conclusões dessa oficina é de que o risco de transmissão da TB em ambientes fechados é maior em hospitais gerais que:

- a) atendem mais de 50 casos de tuberculose por ano (principalmente pacientes bacilíferos ou com TB laríngea);
- b) são referência para o atendimento e tratamento de pacientes imunossuprimidos (infectados ou não pelo HIV);
- c) apresentam elevada prevalência de profissionais de saúde com idade inferior a 29 anos;
- d) tenham função de ensino com alunos da graduação ou da pós-graduação;
- e) promovam procedimentos diagnósticos e/ou terapêuticos como broncoscopia, entubação orotraqueal, indução do escarro, tratamento com aerossóis e irrigação de abscessos abertos;
- f) não tenham um programa de controle de tuberculose, com o diagnóstico e tratamento adequados, bem como com o cumprimento de medidas administrativas, de engenharia e de proteção respiratória.

2. Medidas de Controle

Quaisquer medidas que visem o combate da transmissão da tuberculose devem levar em conta todo o hospital. As medidas de controle da transmissão intra-hospitalar da tuberculose se dividem em três grupos:

- a) administrativas;
- b) ambientais
(ou de engenharia);
- c) de proteção respiratória.

2.1. Medidas Administrativas

As medidas administrativas constituem o componente mais importante do programa de controle de infecção da tuberculose intra-hospitalar. Isto decorre de sua eficácia já comprovada por diversos autores pela relativa facilidade de implantação e pelo baixo custo. Em razão disso devem ser envidados todos os esforços necessários para se conseguir o comprometimento político dos representantes dos profissionais de saúde (sindicatos, associações e conselhos de classe), dos chefes de serviços, dos diretores de hospitais e/ou de faculdades de medicina e de enfermagem, organizações não governamentais ligadas ao combate de HIV/AIDS e interlocutores da comunidade.

2.1.1. Criação de Comissão de Controle de Infecção da Tuberculose (CCI-TB)

Esta comissão deve ser constituída por dois ou mais profissionais de saúde, preferencialmente enfermeiro e médico (pneumologista ou infectologista) com experiência em tuberculo-

entre profissionais de saúde com TT-Neg que exerçam atividades em unidades de saúde, referência para AIDS, ou em determinadas áreas de unidade hospitalar que apresentem elevado risco de infecção anual por *Mycobacterium tuberculosis* (> 2,5%).

A quimioprofilaxia com isoniazida-INH (uso diário, durante 6 meses, na dose de 10mg/kg/dia ou no máximo 300mg/dia) é indicada quando se observar viragem tuberculínica-VT. Na leitura da terceira dose de PPD será considerado VT quando, na indução ocorrer um incremento de pelo menos:

a) 10mm em relação à primeira dose nos indivíduos não vacinados pelo BCG e com idade inferior a 35 anos

b) 15mm em relação à primeira dose naqueles vacinados com BCG nos últimos 10 anos ou com idade superior a 35 anos.

Os hospitais que atendem mais de 50 pacientes com TB por ano devem, portanto, instituir exames de saúde periódicos aos profissionais de saúde, incluindo TT. Todo profissional de saúde com sinais ou sintomas compatíveis de TB deve procurar auxílio médico e ser submetido a exames laboratoriais (baciloscopia de escarro, quando presente) e radiograma torácico. Até que o diagnóstico de TB seja excluído ou até que seja considerado não infectante, em caso de doença pulmonar, o profissional deve permanecer afastado das suas atividades. Os profissionais de saúde devem ser informados que não é adequada a manutenção de atividades assistenciais nestas uni-

dades de saúde àqueles que sejam portadores de enfermidade imunossupressora, tal como infecção pelo HIV, doença neoplásica ou deficiência na imunidade celular. Este procedimento decorre do fato de que estes profissionais de saúde, caso expostos ao bacilo de Koch, apresentam risco aumentado de infecção seguida de adoecimento por tuberculose. Portanto, aconselhamento e testagem para HIV devem ser oferecidos voluntariamente a todos os profissionais de saúde. Nestas unidades hospitalares, a CCI-TB deve proporcionar periódica orientação sobre o controle de infecção tuberculosa, apropriada às suas necessidades e responsabilidades. A orientação deve:

- a) incluir aspectos clínicos-epidemiológicos e de vigilância da TB intra-hospitalar;
- b) definir o alto grau de suspeição no diagnóstico de TB e conhecer o tratamento efetivo em pacientes infectados e não infectados pelo HIV;
- c) discutir as diversas maneiras de tornar mais rápida a confirmação diagnóstica, seja por novas tecnologias (Bactec, PCR) ou pela agilidade na informação do resultado do exame bacteriológico e/ou histopatológico;
- d) discutir as diversas maneiras de viabilizar a busca de faltosos e o atendimento do comunicante intradomiciliar ou intra-hospitalar.

Os profissionais de saúde dos diversos serviços em atividades afins à CCI-TB e os visitantes domiciliares devem participar na discussão de casos de

TB (ronda) em conjunto com o pessoal de centros de saúde que receberão o paciente após a alta hospitalar. O profissional de saúde deve ser orientado sobre a importância:

- a) da estreita colaboração entre a unidade hospitalar e o Programa de Controle de TB do município;
- b) da determinação anual da frequência de casos e tendência de casos de TB MDR, de TB com cultura para BK negativa, de TB HIV+ e de TB HIV não realizado e de TB com cultura positiva, mas sem teste de sensibilidade.

É importante enfatizar que o paciente com TB pulmonar não diagnosticado, seja por apresentação clínico-radiológica atípica ou por despreparo técnico para o diagnóstico, apresenta maior risco de contágio intra-hospitalar do que o paciente com TB pulmonar bacilífero já sob isolamento.

2.1.3. Adequação do Número de Leitos de Isolamento e Regras para Manutenção do Isolamento

É estimado que em hospitais que atendam mais de 200 pacientes com TB por ano, são isolados sete pacientes com diagnóstico de probabilidade não confirmado posteriormente para cada um paciente com tuberculose. Cabe à CCI-TB elaborar um escore clínico que permita maior sensibilidade na detecção de casos de TB pulmonar que necessitem de isolamento e elevada especificidade que identifique aqueles que não necessi-

se, em controle de infecção hospitalar, em saúde ocupacional e em medidas básicas de engenharia. A direção do hospital deve proporcionar à CCI-TB autonomia para implantar e coordenar medidas necessárias para o adequado combate à transmissão da TB.

A CCI-TB, juntamente com o Laboratório de Micobacteriologia de sua unidade hospitalar e com o Programa de Controle de TB municipal, deve iniciar a análise do perfil de resistência às drogas anti-TB entre as cepas de *Mycobacterium tuberculosis* isoladas. Deste modo, à CCI-TB poderá informar aos seus profissionais se o risco de infecção por *Mycobacterium tuberculosis* multirresistente é elevado ou não. Após a análise destes resultados, caberá à CCI-TB, juntamente com integrantes de outros serviços, identificar os locais de maior risco de transmissão e elaborar normas de diagnóstico, de isolamento e de tratamento a serem seguidas pelos profissionais de saúde nos ambulatórios e nas enfermarias. Posteriormente, a CCI-TB terá como função específica acompanhar o cumprimento das normas estabelecidas utilizando determinados "marcadores de eficiência". Os marcadores mais importantes residem na avaliação do tempo decorrido entre:

- a) a admissão do paciente na unidade de saúde e a suspeita de tuberculose;
- b) a suspeição diagnóstica e a realização de exames confirmatórios;
- c) o pedido da baciloscopia e comunicação do resultado ao médico assistente e demais profissionais de saúde;

- d) a admissão e início do isolamento do paciente;
- e) o início do isolamento e sua liberação entre os diferentes pacientes, virgens de tratamento, em retratamento ou comunicantes de TB-MDR.

A eficácia das medidas administrativas será maior quanto menor o tempo de permanência do paciente bacilífero na instituição. Medidas como consultas com hora marcada e rotinas para identificação e atendimento preferencial de sintomáticos respiratórios, seja nos ambulatórios ou nas unidades de emergência, devem ser consideradas prioritárias. A utilização de salas de espera separadas para diferentes programas de controle pode ser já muito útil, dependendo das condições locais.

2.1.2. Inquérito Tuberculínico e Controle dos Profissionais de Saúde

Na avaliação inicial da CCI-TB, sobre o risco de infecção em determinada unidade de saúde, todos os profissionais de saúde que têm contato com pacientes devem ser submetidos ao teste tuberculínico (TT) em duas etapas, de preferência na data do seu nascimento ou aniversário de emprego ou quando do exame admissional. A segunda dose do PPD será realizada quando a indução do primeiro teste for inferior ou igual a 9mm. Devem ser considerados profissionais de saúde suscetíveis à infecção pelo bacilo de Koch aqueles com TT negativo (TTNeg); a segunda dose de PPD mostrar indução inferior a 10mm e/ou incremento inferior a 6mm em relação à primeira

dose. O TT deve ser realizado através da técnica de Mantoux e administrado por pessoal treinado. O profissional de saúde deve ser orientado quanto ao significado do resultado do teste, e este deve ser confidencial.

Nos profissionais com TTNeg, não há consenso entre os autores sobre o uso de vacinação com o BCG ou a implantação de teste tuberculínico periódico seguida de quimioprofilaxia com INH ao se detectar viragem tuberculínica. Utilizando o modelo de Markov, num estudo de custo-efetividade, foi observado que em locais de baixo risco de infecção pelo bacilo de Koch, a vacinação com o BCG mostrou-se mais custo-efetiva. Nestes locais, é prescindível a implantação de programa de controle de infecção da TB intra-hospitalar. Entretanto, nos locais de elevado risco de infecção tuberculosa, foi mais custo-efetivo a adoção do inquérito tuberculínico e repetir o TT a cada 12 meses com a identificação de recém-convertores ao PPD e uso de quimioprofilaxia. Nestes hospitais torna-se importante a implantação de medidas de controle de infecção por TB.

Pelo exposto acima, a vacinação por BCG estará indicada aos profissionais de saúde com TTNeg que: a) atuem em hospitais que atendam menos de 50 pacientes de TB por ano (com risco de infecção por *Mycobacterium tuberculosis* similar ao da comunidade: 0,5 a 2,5%); b) exerçam atividades assistenciais de rotina com pacientes portadores de TB-MDR. Nestes casos, a repetição do TT perde o seu valor.

O teste tuberculínico deve ser repetido a cada 12 meses

tem de isolamento. Em nosso meio, com a elevada prevalência de TB na comunidade, todo hospital que presta atendimento de emergência deve ter quarto de isolamento.

Devido à superinfecção, o isolamento de pacientes com TB pulmonar e baciloscopia positiva no escarro deve ser em quartos individuais, com pressão negativa seja com uso de filtros de alta eficiência (HEPA) ou de exaustores. Os quartos devem ser mantidos com as portas fechadas. É importante salientar que este procedimento deve ser rigorosamente seguido em hospitais que atendam pacientes infectados pelo HIV. Existem vários relatos na literatura de pacientes soropositivos para HIV internados em enfermarias comuns, para elucidação diagnóstica de quadro intestinal, dermatológico etc., que desenvolveram tuberculose nos meses seguintes. Alguns destes pacientes evoluíram com TB-MDR e faleceram em poucas semanas. Através da técnica de "fingerprint" foi demonstrado que a cepa isolada destes pacientes infectados pelo HIV era idêntica àquela isolada do paciente que esteve na mesma enfermaria. Na falta de quartos suficientes, pode-se alocar mais de um paciente por quarto, desde que apresentem TB confirmada e sem suspeita de albergarem cepas resistentes às drogas (pacientes em retratamento, comunicante de TB-MDR).

2.1.3.1. O isolamento está indicado:

a) nos casos confirmados de TB pulmonar e/ou laríngea, com baciloscopia ou cultura positiva para *M.tb*;

b) nos casos suspeitos de tuberculose pulmonar e/ou laríngea:

- com AIDS (diagnóstico clínico ou laboratorial): que apresente sintoma respiratório e/ou qualquer alteração no radiograma torácico;

- sem AIDS: que apresente hipotransparência em terço superior do pulmão, ou no segmento seis, ou imagem miliar;

c) nas demais situações em que houver solicitação de baciloscopia e/ou cultura para *Mycobacterium tuberculosis* no escarro.

2.1.3.2. Tempo de isolamento

O paciente deve ser mantido sob isolamento:

a) até apresentar três baciloscopias negativas, consecutivas, com colheita iniciada duas semanas de tratamento, desde que o paciente esteja usando esquema que contenha rifampicina, independente da resposta clínica;

b) caso não esteja utilizando rifampicina, iniciar a colheita após quatro semanas de tratamento;

c) caso não haja escarro liberar após decorridos os prazos acima, desde que haja melhora clínica, decorridos pelo menos 72 horas;

d) caso não seja possível colher escarro, indicar baciloscopia em material de lavado brônquico, uma amostra, cumpridos os prazos acima;

e) caso uma ou mais baciloscopias dos exames de controle sejam positivas, aguardar mais uma semana em isolamento e reiniciar nova série

de três baciloscopias (caso o paciente ainda precise permanecer internado), e assim sucessivamente.

2.1.3.3. Cuidados Gerais Relacionados ao Isolamento

a) o paciente em isolamento deve permanecer sob responsabilidade do serviço que o admitiu;

b) a enfermeira do setor deve ter autonomia para colocar o paciente em isolamento se houver suspeita clínica de TB pulmonar ou laríngea (através de informações coletadas no prontuário médico ou de pedidos de baciloscopia pelo médico assistente);

c) os profissionais de saúde ou visitantes devem usar máscaras adequadas (NIOSH 95%) durante o período em que estiverem nos quartos de isolamento;

d) o paciente em isolamento deve ser orientado a cobrir a boca e o nariz quando tossir ou espirrar, mesmo no seu quarto;

e) deve ser dada prioridade e agilidade à realização dos exames do paciente sob isolamento, no intuito de que ele permaneça o menor tempo possível fora do quarto. O paciente não deve aguardar os exames nas respectivas salas de espera;

f) quando necessário o paciente, ao sair do quarto de isolamento, deve usar máscara cirúrgica;

g) os profissionais de saúde devem evitar entradas desnecessárias nos quartos de isolamento, do mesmo modo, o número de visitantes e a-

companhantes deve ser restringido ao menor possível;

- h) em caso de necessidade, a prioridade de isolamento será dada aos pacientes com baciloscopia positiva e menor tempo de tratamento.

3. Medidas de Engenharia ou Controle Ambiental

Deve ser considerada prioritária a sua implementação, depois que as medidas administrativas já estiverem em fase de monitoramento. Em países em desenvolvimento, a maioria dos autores não prioriza a sua implementação, por considerá-la de elevado custo e de difícil operacionalização. No início da década de 90, as medidas de engenharia propostas pelo "Center for Disease Control-CDC" eram realmente inacessíveis à maioria dos países em desenvolvimento. Atualmente, foi observada uma queda nos custos dos equipamentos e o melhor entendimento do adequado controle ambiental. Em razão disso, mesmo nesses países, tornou-se possível a implementação de algumas medidas de engenharia, de acordo com o tipo de edificação da unidade de saúde, de paciente atendido, com o local de risco em que o profissional atua.

3.1. Ventilação e Pressão Negativa

A ventilação tem por objetivo diluir a concentração de partículas infectantes (de um a cinco micra) e a sua remoção do ambiente. As partículas inferiores a uma micra não comportam

um bacilo de Koch e as partículas maiores que cinco micra não conseguem alcançar o "milleau" alveolar. A pressão negativa serve para indicar a saída de partículas infectantes dos locais de risco para as demais dependências do hospital. Existem apenas dois fatores associados à diminuição de partículas infectantes num determinado ambiente: a) ventilação efetiva e b) morte ou inativação dos bacilos de Koch. O modelo matemático utilizado na equação de infectividade chamado de Wells-Riley considera que os fatores da transmissão do bacilo permanecem inalterados durante o tempo e incluem uma média de partículas infectantes geradas neste período. Este modelo tem limitações pois, na prática, a probabilidade de transmissão varia muito em decorrência:

- a) da frequência da tosse;
- b) da viscosidade do escarro;
- c) da aerossolização das partículas e de outros fatores.

Durante uma broncoscopia, realizada em paciente internado em unidade de terapia intensiva, 10 dos 13 profissionais de saúde apresentaram viragem tuberculínica. A renovação do ar neste ambiente era apenas de 1,2 vezes por hora. Utilizando a equação de Wells-Riley, ao aumentarmos a renovação do ar para seis vezes por hora, apenas dois ou três dos dez profissionais teriam convertido o seu TT. Em ambientes maiores com tempo prolongado de exposição, mesmo com ventilação adequada (renovação do ar de seis a 12 vezes por hora), o risco de infecção diminui apenas pela metade. Em outros estu-

dos, ficou demonstrado que mesmo contatos de menor duração (algumas horas por semana em unidade ambulatorial) proporcionaram uma elevada taxa de infecção por *M.tb* entre pacientes infectados pelo HIV. Os dados acima descritos mostram que uma ventilação efetiva deve estar sempre que possível associada à pressão negativa, com direcionamento do fluxo aéreo de áreas de baixo para elevado risco de contágio. A pressão negativa é conseguida com a utilização de exaustores. Quando não seja possível o direcionamento do ar, ele pode ser recirculado, desde que devidamente filtrado (com o uso de filtros HEPA - "high efficiency particulate air").

São consideradas sob risco todas as áreas nas quais o paciente com TB (confirmada ou não) recebe cuidados, bem como locais de manipulação de material biológico potencialmente contaminados. As áreas prioritárias para a implementação de medidas de engenharia em ordem decrescente são:

- a) sala de broncoscopia;
- b) sala de indução de escarro;
- c) sala de nebulização de pentamidina;
- d) quarto de isolamento;
- e) laboratório de micobactérias;
- f) sala de autópsia;
- g) sala de pronto atendimento em unidade de emergência ou não;
- h) sala de espera e consultórios que atendem pacientes com TB diariamente.

Estes locais de risco devem estar sempre sob pressão negativa em relação aos corredores e

áreas adjacentes. Pode-se estabelecer pressão positiva nos corredores adjacentes às salas de risco através do uso criterioso das aberturas de portas e janelas em locais específicos. O uso de ventiladores e exaustores colocados em pontos estratégicos pode ser uma alternativa de baixo custo, pois pode aumentar o número de trocas de ar por hora bem como produzir pressão negativa. Entretanto, estas medidas, apesar de simples, devem ser monitoradas pela CCI-TB.

3.2. Medidas Complementares: filtros HEPA e irradiação Ultravioleta

São considerados filtros HEPA aqueles que conseguem remover 99,97% das partículas com diâmetro superior a 0,3 micra. Estes filtros são utilizados para purificar o ar de exaustão de ambientes contaminados, recircular o ar para outras salas ou mesmo dentro do próprio ambiente, auxiliando no aumento do número de trocas de ar por hora. Podem ser colocados em ductos de exaustão, no teto das salas de ambulatório ou em unidades móveis de filtração. A maioria destes sistemas tem a capacidade de gerar pressão negativa. Há necessidade de manutenção periódica, principalmente na troca do pré-filtro e do elemento HEPA.

Irradiação ultravioleta (UV) é eficaz na inativação do *M.tb* em condições experimentais. As lâmpadas comerciais de UV usadas com o propósito germicida são a vapor de mercúrio de baixa pressão, que emitem irradiação de UV do tipo C (100-290nm), mas comumente no ta-

manho de onda de 253,7nm. Sua eficácia em modelos experimentais varia em função da intensidade da irradiação, da presença de obstáculos à circulação do ar, do grau de ventilação e do nível de umidade ambiente.

O seu uso pode ser indicado apenas no interior de ductos de exaustão ou na irradiação do ar na parte superior de ambientes que possam conter as partículas infectantes.

Existem algumas desvantagens do uso da UV: a) a necessidade de pessoal treinado para a sua manutenção; b) a sua capacidade carcinogênica e c) e produção de ceratoconjuntivite. As UV devem ser instaladas no ambiente de modo que a exposição dos pacientes e profissionais de saúde fique abaixo do nível máximo considerado seguro. Isto requer o monitoramento da irradiação através de instrumentos de medição.

Importante enfatizar que a UV não substitui o filtro HEPA quando o ar irradiado necessita recircular na sala ou se o ar contém uma concentração muito elevada de partículas infectantes, como na sala de broncoscopia.

A eficácia clínica isolada dos filtros HEPA ou das lâmpadas UV ainda não foi quantificada.

4. Medidas de Proteção Respiratória

Dispositivos de proteção respiratória (respiradores/máscaras) devem ser utilizados pelos profissionais de saúde nas seguintes situações:

- em quartos onde possam estar pacientes com TB pulmonar confirmada ou suspeita;
- em locais de procedimentos médicos com grande potencial de gerar aerossóis pela tosse;
- em locais onde medidas administrativas e de engenharia não são suficientes para impedir a inalação de partículas infectantes.

Os respiradores devem ter a capacidade de filtrar partículas de 0,3 micra de diâmetro, com eficiência de 95%, e de se adaptar adequadamente a diferentes tipos e formatos de face (preferencialmente dois ou três tamanhos diferentes em cada unidade de saúde). O NIOSH (*National Institute for Occupational Safety and Health*) dos Estados Unidos da América atualiza regularmente a relação de máscaras disponíveis que preenchem tais requisitos.

As máscaras podem ser reutilizadas pelo mesmo profissional por períodos longos, desde que se mantenham íntegras, secas e limpas. Em locais considerados de elevado risco de contaminação (sala de broncoscopia) pode ser aconselhável o uso de respiradores HEPA para os profissionais envolvidos com o procedimento, enquanto não tenham sido implantadas medidas de engenharia.

As máscaras cirúrgicas comuns não oferecem proteção adequada quando utilizadas pelos profissionais, ficando seu uso na contenção das partículas no momento em que são geradas, sendo então indicadas para os pacientes bacilíferos fora dos locais de isolamento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

1. CANTAZARO, A. - Preventing nosocomial transmission of tuberculosis (editorial). *Lancet*: 345: 204-205, 1995.
2. MENZIES, D.; FANNING, A. Y. et al. - Tuberculosis among health care workers. *N. Engl. J. Med.*, 332: 92-98, 1995.
3. SEPKOWITZ, K.A. - Tuberculosis and Health Care Worker: a historical perspective. *Ann. Intern. Med.*, 120: 71-79, 1994.
4. LOUTHER, J.; RIVERA, P.; FELDMAN, J.; DeHOVITZ, J.; SEPKOWITZ, K.A. - Risk of tuberculin conversion according to occupation among health care workers at a New York City Hospital. *Am. J. Respir. Crit. Care Med.*, 156: 201-205, 1997.
5. CENTER FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION - Tuberculosis morbidity - US 1995. *MMWR* 45: 365-370, 1996.
6. CENTER FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION - Guidelines for preventing the transmission of *Mycobacterium tuberculosis* in health care facilities. *MMWR* 43: 1-132, 1994.
7. CENTER FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION - Use for BCG vaccine in the control of tuberculosis: a joint statement by the ACIP and the advisory Committee for the Elimination of Tuberculosis. *MMWR*, 37: 663-675, 1988.
8. ACCP/ATS CONSENSUS CONFERENCE - Institutional control measures for tuberculosis in the Era of multiple-drug resistance. *Chest*, 108: 1690-1710, 1995.
9. MALONEY, S.A.; PEARSON, M.L.; GORDON, M.T.; DEL CASTILHO, R.; BOYLE, J.F.; JARVIS, W.R. - Efficacy of control measures in preventing nosocomial transmission of multidrug-resistant tuberculosis to patients and health care workers. *Ann. Intern. Med.*, 122: 90-90, 1995.
10. MCGOWAN JR., J.E. - Nosocomial tuberculosis: new progress in control and prevention. *Clin. Infect. Dis.*, 21: 489-505, 1995.
11. DALEY, C.L.; SMALL, P.M.; SCHECHTER, G. et al. - An outbreak of tuberculosis with accelerated progression among persons infected with the human immunodeficiency virus: an analysis using restriction fragment length polymorphism. *N. Engl. J. Med.*, 326: 231-235, 1992.
12. SMALL, P.M.; SHAFER, R.W.; HOPEWELL, P.C.; SINGH, S.P.; MURPHY, M.G.; SCHOOLNIK, G.K. - Exogenous reinfection with multidrug resistant *Mycobacterium tuberculosis* in patients with advanced HIV infection. *N. Engl. J. Med.*, 328: 1137-1144, 1993.