

Artigo original

Tuberculose e Biossegurança

Tuberculosis and Biosafety

*Jorge E. Pio¹***RESUMO**

O objetivo deste artigo foi revisar as principais medidas de biossegurança direcionadas ao controle da transmissão da infecção por tuberculose em serviços de saúde.

A transmissão da tuberculose sempre foi uma preocupação frequente nos serviços de saúde, e o crescimento de cepas resistentes aos tuberculostáticos de primeira linha e o surgimento da AIDS têm tornado essa preocupação mais intensa. O risco de transmissão da tuberculose varia em função da carga bacilar presente nas gotículas produzidas por um caso fonte com tuberculose ativa ao tossir, espirrar ou falar, do tempo de duração do contato com a fonte e de fatores ligados ao ambiente onde esse contato ocorre. Todas as medidas de biossegurança direcionadas à redução da transmissão da infecção baseiam-se no conhecimento desses fatores.

Essas medidas são divididas em três grupos: medidas administrativas, medidas de engenharia e medidas de proteção individual, sendo que as medidas administrativas são consideradas as mais importantes.

Descritores: Tuberculose/prevenção & controle, Tuberculose/transmissão; Pessoal de saúde.

ABSTRACT

The purpose of this paper was to review the state of biosafety in tuberculosis control at health care facilities.

The transmission of tuberculosis has always been a concern, the growth of strains resistant to first-line antituberculosis drugs and the emergence of AIDS having intensified this concern. The risk of tuberculosis transmission varies depending on the bacterial load present in the droplets produced by a source case with active tuberculosis coughing, sneezing, or talking; the duration of contact with the source; and factors related to the environment in which the contact occurs. All biosafety measures aimed at reducing transmission are based on the knowledge of these factors.

Biosafety measures are divided into three groups: administrative, engineering, and personal protection. The administrative measures are considered the most important.

Keywords: Tuberculosis/prevention & control; Tuberculosis/transmission; Health personnel.

1. Gerência de Pneumologia Sanitária, Secretaria Municipal de Saúde e Defesa Civil do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro (RJ) Brasil.
Não há qualquer conflito de interesse entre os autores.

Endereço para correspondência: Jorge Eduardo Pio. Avenida Afonso Cavalcanti, 455, Bloco 1, Sala 803, Centro Administrativo São Sebastião, Cidade Nova. CEP: 20211-901, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. Tel. 55 21 3971-1639. E-mail: jorgee.pio@smsdc.rio.rj.gov.br.

INTRODUÇÃO

A tuberculose é uma doença de fácil transmissão de pessoa a pessoa por intermédio das vias respiratórias. Apesar de essa informação ser conhecida há algumas décadas e das muitas publicações sobre o tema, na realidade, em nosso meio, pouco tem sido feito de forma objetiva e organizada em grande parte dos serviços de saúde no sentido de controlar essa transmissão, mesmo nos serviços especializados em doenças respiratórias. Com o advento da AIDS e o surgimento de cepas de *Mycobacterium tuberculosis* resistentes a vários tuberculostáticos, o controle da transmissão da infecção dentro dos serviços de saúde tornou-se ainda mais necessário e urgente em todo o mundo e, em especial, nos países com alta prevalência da doença (1-4). O risco de transmissão da tuberculose varia em função dos seguintes fatores: carga bacilar presente nas gotículas produzidas por um caso fonte com tuberculose ativa ao tossir, espirrar ou falar; tempo de duração do contato com a fonte; e fatores ligados ao ambiente onde esse contato ocorre que possam determinar a remoção das partículas infectantes (5). Todas as medidas de biossegurança direcionadas à redução da transmissão da infecção baseiam-se no conhecimento desses três fatores. O objetivo do presente artigo foi rever, de forma sucinta, as principais medidas de controle da transmissão da tuberculose.

MEDIDAS DE CONTROLE

Diversos estudos e documentos publicados por organizações de grande peso, como a Organização Mundial da Saúde e *Centers for Disease Control and Prevention* (6-8) classificam essas medidas de biossegurança em três grandes grupos: medidas administrativas, medidas de engenharia e medidas de proteção individual. Independentemente do tipo de serviço de saúde, recomenda-se que as medidas administrativas sejam priorizadas, pois, a partir de uma avaliação realizada a nível gerencial, serão definidos que tipos de medidas de engenharia e de proteção individual serão necessários em função do perfil do serviço; além disso, esse nível administrativo/gerencial é responsável pela avaliação e controle das medidas implantadas. As medidas de proteção individual podem ser consideradas as menos efetivas em relação às outras, pois essa efetividade depende da adesão do indivíduo aos equipamentos de proteção individual (EPI), o que pode variar bastante na dependência do tipo de equipamento, do tempo de uso e do próprio indivíduo.

MEDIDAS ADMINISTRATIVAS

As medidas administrativas devem ser consideradas como as mais importantes, devendo preceder a quaisquer outras medidas. Oferecem proteção a todos os indivíduos que frequentam um serviço de saúde, incluindo profissionais e usuários. Têm por base a avaliação do risco de infecção local, a identificação pre-

coce dos possíveis casos, a redução do tempo entre o diagnóstico e o início de tratamento e a definição das outras medidas identificadas como necessárias para o perfil de cada unidade (8,9).

Algumas medidas comuns para qualquer perfil de unidade são as seguintes:

- Instituir um grupo para o controle da infecção
- Avaliar o risco de transmissão de tuberculose em toda a unidade e em locais específicos dentro da unidade (número de casos notificados, inquérito tuberculínico entre os profissionais e taxa de conversão)
- Definir onde e quais medidas devem ser implantadas
- Divulgar o resultado da avaliação de riscos
- Divulgar informações para a equipe sobre a infecção e as medidas de biossegurança definidas
- Avaliar e monitorar periodicamente o risco de infecção

MEDIDAS DE ENGENHARIA

As medidas de engenharia são consideradas as mais dispendiosas e, portanto, devem ser implantadas após uma avaliação criteriosa sobre o perfil da unidade de saúde e os tipos de serviços prestados na unidade. Sempre que possível, um estudo da ventilação do ambiente deve ser realizado com a utilização de um anemômetro, equipamento capaz de medir a velocidade do fluxo do ar, com o objetivo de avaliar como ocorre o fluxo de ar em termos de velocidade e volume entre o ambiente interno e o externo, além da medição do volume da sala, em metros cúbicos. Caso o fluxo de ar não seja capaz de remover no mínimo seis vezes o volume de um ambiente a cada hora, deve ser considerada a necessidade da abertura de janelas ou da instalação de ventiladores ou exaustores para se alcançar uma troca que deve ser superior a doze vezes o volume do ambiente a cada hora (10). Em ambientes onde ocorra a geração de aerossóis possivelmente contaminantes, é mandatória a instalação de filtros *high efficiency particulate air* (HEPA, filtros de alta eficiência na retenção de partículas no ar).

São medidas de engenharia:

- Implantar medidas que promovam a ventilação natural ou forçada dos ambientes (janelas, ventiladores e exaustores)
- Adequar a disposição do mobiliário de forma que o fluxo se faça da fonte de infecção para o ambiente externo ou para o filtro, sem circular pelo ambiente
- Nos ambientes onde sejam realizados procedimentos com geração de aerossol, é mandatório o uso de filtros HEPA (broncoscopia, escarro induzido, em centros cirúrgicos, etc.).

MEDIDAS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL

As medidas de proteção individual necessitam de orientação técnica para o usuário e contam com a adesão do usuário para serem efetivas (11). A simples

oferta de respiradores do modelo adequado sem outras medidas de biossegurança mais amplas pode causar uma sensação de segurança irreal. Os respiradores classificados pela agência americana de saúde e segurança do trabalho, como N95, são os mais adequados para o tamanho de partícula infectante na tuberculose (12); contudo, o Ministério do Trabalho e Emprego do Brasil, por meio da Fundação Jorge Duprat Figueiredo de Segurança e Medicina do Trabalho, utiliza o critério da agência europeia de segurança no trabalho para classificar os respiradores fabricados em nosso país, e a OMS considera o respirador com classificação PFF2 desse órgão como equivalente ao N95. O respirador deverá ser utilizado obrigatoriamente nos locais ocorra a geração de aerossóis e em ambulatórios onde se concentrem um grande número de pacientes, independentemente de outras medidas de biossegurança.

São medidas de proteção individual:

- Uso do EPI correto, quando indicado (respiradores tipo N95 ou PFF2)
- Uso correto do EPI (adequação do modelo do equipamento ao tamanho do rosto e realização de um teste de vedação simples)

RECOMENDAÇÕES PARA AMBIENTES ESPECIAIS

Ambiente hospitalar de internação (1,8,13,14)

- Internação em quarto individual com ventilação adequada
- Os casos de multirresistência requerem isolamento em enfermaria separada, com quarto adequadamente ventilado ou, de preferência, com pressão negativa e controle de saída com filtro HEPA
- Uso de respirador N95 ou PFF2 pelos profissionais de saúde
- Uso de máscara cirúrgica no paciente, quando

houver necessidade de transporte a outra unidade

- Manutenção dessas recomendações por, no mínimo, duas semanas após o início de tratamento efetivo e acompanhamento com baciloscopia semanal até a negativação

Ambiente de terapia intensiva

- Manter suspeição clínica elevada e coletar secreção respiratória para pesquisa de BAAR e cultura para micobactéria
- Todo o caso suspeito deve ser colocado em quarto individual com pressão negativa e com instituição de precauções respiratórias
- Utilizar sistema fechado para aspiração endotraqueal
- Utilizar filtro bacteriano no circuito expiratório de ventilação mecânica

Ambiente cirúrgico

- Postergar procedimentos eletivos até que o paciente não seja mais contagioso
- Utilizar sala cirúrgica com antessala. Para sala cirúrgica sem antessala, fechar a porta e reduzir ao mínimo o fluxo de pessoas
- Realizar o procedimento em horário de menor circulação
- Profissionais de saúde devem usar máscara N95

Ambiente de autópsia

- Frente a casos suspeitos ou conhecidos de tuberculose, os profissionais devem usar máscara N95
- A sala deve ter ventilação adequada, com pressão negativa e com 12 trocas/hora
- Exaustão da sala longe de janelas e de circulação de pessoas

REFERÊNCIAS

1. Curran ET. Tuberculosis and infection control: a review of the evidence. 2006.
2. Protecting health care workers from tuberculosis. 2008.
3. Maloney SA, Pearson ML, Gordon MT, Del CR, Boyle JF, Jarvis WR. Efficacy of control measures in preventing nosocomial transmission of multidrug-resistant tuberculosis to patients and health care workers. *Ann Intern Med* 1995; 122(2):90-95.
4. Menzies D, Fanning A, Yuan L, Fitzgerald M. Tuberculosis among health care workers. *N Engl J Med* 1995; 332(2):92-98.
5. 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):235-240.
6. Bock N, United States, Dept.of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention (Tuberculosis infection control in the era of expanding HIV care and treatment addendum to WHO guidelines for the prevention of tuberculosis in health care facilities in resource-limited settings. Washington, D.C.: U.S. Dept. of Health and Human Services; 2007.
7. Maciel EL, Prado TN, Favero JL, Moreira TR, Dietze R. Tuberculosis in health professionals: a new perspective on an old problem. *J Bras Pneumol* 2009; 35(1):83-90.
8. Franco C, Zanetta DM. Assessing occupational exposure as risk for tuberculous infection at a teaching hospital in Sao Paulo, Brazil. *Int J Tuberc Lung Dis* 2006; 10(4):384-389.
9. Joshi R, Reingold AL, Menzies D, Pai M. Tuberculosis among health-care workers in low- and middle-income countries: a systematic review. *PLoS Med* 2006; 3(12):e494.
10. Atkinson J, Chartier Y, Pessoa-Silva C, Jensen P, Li Y, Seto W WHO Guideline, Natural ventilation for infection control in health-care settings. World Health Organization 2009
11. Kenneth I. Shine, M.D., Bonnie Rogers, Dr.P.H., R.N., and Lewis R. Goldfrank, M.D Novel H1N1 Influenza and Respiratory Protection for Health Care Workers. *N Engl J Med* 2009; 361:1823 - 1825
12. Radonovich LJ Jr, Cheng J, Shenal BV,Hodgson M, Bender BS. Respirator tolerance in health care workers. *JAMA* 2009;301:36-8.
13. Rothman RE, Hsieh YH, Yang S. Communicable respiratory threats in the ED: tuberculosis, influenza, SARS, and other aerosolized infections. *Emerg Med Clin North Am* 2006; 24(4):989-1017.
- (14) Jaramillo E, World Health Organization. Guidelines for the programmatic management of drug-resistant tuberculosis. 2008; Emergency update.