

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS  
FACULDADE DE ENFERMAGEM

LILLIAN KELLY DE OLIVEIRA LOPES

INFECÇÃO PELO *Mycobacterium tuberculosis* ENTRE OS  
PROFISSIONAIS DA EQUIPE DE ENFERMAGEM, EM UM HOSPITAL  
DE DOENÇAS INFECCIOSAS, GOIÂNIA – GO.

Goiânia  
2006

---

LILLIAN KELLY DE OLIVEIRA LOPES

INFECÇÃO PELO *Mycobacterium tuberculosis* ENTRE OS PROFISSIONAIS DA EQUIPE DE ENFERMAGEM, EM UM HOSPITAL DE DOENÇAS INFECCIOSAS, GOIÂNIA - GO.

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação Mestrado em Enfermagem da Faculdade de Enfermagem da Universidade Federal de Goiás, para obtenção do título de Mestre em Enfermagem.

**Área de concentração:** Cuidado em Enfermagem.

**Linha de pesquisa:** Controle e Prevenção de Infecção em Instituições de Saúde.

**Orientadora:** Prof<sup>fa</sup>. Dra. Anaclara Ferreira Veiga Tipple

**Co-orientadora:** Prof<sup>fa</sup>. Dra. Sheila Araujo Teles

Goiânia  
2006

LILLIAN KELLY DE OLIVEIRA LOPES

**Infecção pelo *Mycobacterium tuberculosis* entre os profissionais da equipe de enfermagem, em um hospital de doenças infecciosas, Goiânia – Go.**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação Mestrado em Enfermagem da Faculdade de Enfermagem da Universidade Federal de Goiás, para obtenção do título de Mestre em Enfermagem. Área de concentração: Cuidado em Enfermagem. Linha de pesquisa: Controle e Prevenção de Infecção em Instituições de Saúde. Aprovada em: \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_, pela Banca Examinadora constituída pelos seguintes professores:

---

Prof<sup>a</sup>. Dra. Anaclara Ferreira Veiga Tipple.  
Presidente da Banca

---

Prof<sup>a</sup>. Dra. Renata Ferreira Takahashi

---

Prof.<sup>a</sup>. Dra. Marília Dalva Turchi

## *Dedicatórias*

*A Deus, por ser autor e consumidor da minha fé. Ele é que me sustém, ampara, ilumina e inspira. Permaneceu ao meu lado em todos os momentos. Nas horas mais difíceis, tomou-me em Seus braços e caminhou por mim. “Tudo posso n’Aquele que me fortalece.” Filipenses 4:13.*

*À minha família, com muito amor e carinho, que sempre esteve ao meu lado, incondicionalmente, ajudando-me, amparando-me, confortando-me e compreendendo as minhas ausências.*

*Ao meu marido, Wilson, que nunca proferiu uma palavra desagradável ou demonstrou qualquer gesto de insatisfação. Somente palavras de encorajamento, amor, carinho, fazendo o possível e o impossível para tornar a jornada mais fácil e alegre.*

*Aos meus filhos, Liwcy Keller, Lorraenny Wilcy e Eliseu Neto, por serem tão maravilhosos, obedientes e carinhosos. Vocês são presentes de Deus, para mim. Este trabalho faz parte da construção do saber, e não há crescimento sem sacrifício, mas a recompensa é certa. Vocês são a razão do meu viver!*

*À mamãe, Elza, que me amou e instruiu nos caminhos do Senhor, mostrando que se buscar-mos primeiro o reino de Deus e a Sua justiça todas as outras coisas nos serão acrescentadas. Você é uma flor especial que está no meu jardim, e exala o perfume mais raro e puro de aroma. Que Deus a recompense diariamente pelo que tem feito por mim.*

*Ao meu pai, Eliseu, fonte de inspiração, perseverança, dedicação naquilo que faz e mesmo estando longe senti seu carinho e afeto.*

*Aos meus irmãos, Wesley, Welter e Loren Rúbia, por fazerem parte de minha vida, e me proporcionarem momentos felizes.*

*À minha irmã, Suzimone, melhor amiga, companheira, ajudadora e mãe para os meus filhos nas horas em que não pude estar presente. Nunca foi capaz de negar um pedido de ajuda, e sempre sorrindo e brincando, veio em meu socorro. Você é um anjo que Deus colocou em minha vida.*

*Ao meu cunhado, José “Radinho”, que é como um irmão especial e muito importante na minha vida.*

*À minha sobrinha, Laurinha, que pacientemente esperava o sábado para ir à minha casa, porque não dispunha de tempo para brincar com ela, durante a semana. Amo você!*

*À família do meu marido, que foi privada da nossa presença, mas com palavras de carinho compreenderam.*

*Todos são parte vital do meu ser. Este trabalho só foi construído, porque vocês estiveram presentes em todos os momentos. O caminhar com vocês se torna mais aprazível e fácil de prosseguir. Amo a todos.*

*Obrigada!*

## AGRADECIMENTOS ESPECIAIS

*À Professora Doutora Anaclara Ferreira Veiga Tipple pelo acolhimento, respeito, paciência e dedicação, e porque acreditou em minha capacidade, desde o começo, mesmo não me conhecendo. Nos momentos difíceis, sempre tive uma amiga ao meu lado. Você foi essencial para este trabalho.*

*À Professora Doutora Sheila Araujo Teles que pacientemente me ajudou, incentivando e mostrando a riqueza dos dados. Você é contagiante com o seu olhar otimista e visionário. Você tem prazer em passar o seu conhecimento para outros.*

*À Equipe de Enfermagem, sujeitos deste estudo. Sem vocês seria impossível a construção deste trabalho.*

*Aos Professores Doutores: Renata Ferreira Takahashi, Marília Dalva Turch, Adenícia Custódia Silva e Souza, Joaquim Tomé de Souza, pelas valiosas contribuições para a finalização deste trabalho.*

*À Professora Doutora Milca Severino Pereira que, ainda na graduação, me ensinou a dar os primeiros passos do saber científico.*

*À Enfermeira Ana Maria Barbosa pela compreensão e estímulo durante todo o período levando-me a acreditar que era capaz de concretizar este trabalho.*

*Ao Dr. Boaventura Braz de Queiroz que confiou neste estudo contribuindo para a construção deste conhecimento.*

*Ao Dr. Marcelo Habahi Fouad pelo incentivo cativante no desenvolvimento deste trabalho.*

*À CCIH/SCIH/HDT por ter me proporcionado o a oportunidade de ampliar conhecimento em tuberculose durante minhas atividades profissionais.*

*Às Enfermeiras Alexandrina e Maria Alice que permitiram liberação para que este trabalho fosse concluído. Vocês são líderes importantes, para os enfermeiros do Hospital das Clínicas, incentivando a aquisição do conhecimento para prestarem uma assistência holística ao paciente.*

*À Enfermeira Dulcelene de Sousa Melo por ser tão meiga, amorosa, amiga, incentivadora e ajudadora. Você é um ser que irradia a presença de Deus, na Terra.*

*À Enfermeira May Socorro Martinês Afonso pelo convívio, durante todos esses anos e, por ser minha amiga. Você me proporciona alegria.*

*À Enfermeira Sirlene Neves Damando que com o seu jeito extrovertido, sincero, amigo e justo proporcionou-me momentos aprazíveis. Você me ajudou a crescer.*

*À enfermeira Izildinha Pedrosa por se tornar minha amiga e companheira, durante este caminhar.*

## AGRADECIMENTOS

*À Faculdade de Enfermagem da Universidade Federal de Goiás por proporcionar oportunidade ímpar de formação em mestrado, para a categoria, na cidade de Goiânia.*

*Aos professores do Programa de Mestrado em Enfermagem pela dedicação e compromisso nas atividades acadêmicas.*

*À coordenadora da Pós-graduação, Prof. Dra. Denize Bouttelet Munari, por olhar além do horizonte, e acreditar que o impossível pode se tornar real.*

*Aos funcionários da Faculdade pela atenção e prestimosidade ofertadas. Em especial à Célia, Renato e Luciano, que sempre me receberam com sorrisos.*

*Aos enfermeiros colegas, do Hospital das Clínicas, por compreenderem a minha ausência das atividades laborais para cumprimento das atividades acadêmicas, acreditando que a pesquisa científica é importante, para a práxis do enfermeiro.*

*Às minhas amigas da segunda turma de Mestrado em Enfermagem - UFG (Izildininha, May, Silvana, Michele, Ângela Cristina, Ângela Vieira, Karina, Normalene, Jaqueline, Clarisse) pelo apoio, companheirismo, palavras de incentivo e conforto.*

*Aos meus irmãos, em Cristo, pelas orações alçadas aos céus, que foram revertidas em inúmeras bênçãos.*

*Deus os abençõe.*

*“Elevo os olhos para os montes: de onde me virá o socorro?  
O meu socorro vem do Senhor, que fez o céu e a terra.  
Ele não permitirá que os teus pés vacilem; não dormitará  
Aquele que te guarda.  
É certo que não dormita, nem dorme o guarda de Israel.  
O Senhor é quem te guarda; o Senhor é a tua sombra a tua  
direita.  
De dia não te molestará o sol, nem de noite, a lua.  
O Senhor te guardará de todo mal; guardará a tua alma.  
O Senhor guardará a tua saída e a tua entrada, desde agora  
e para sempre.”*

*Salmo 121*

## RESUMO

De acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS), cem milhões de pessoas são infectadas pelo *M. tuberculosis*, a cada ano. Os profissionais de saúde são importantes para o controle da tuberculose, mas também um grupo de risco elevado para esta infecção. Assim, o presente estudo teve como objetivos avaliar a prevalência da infecção causada pelo *M. tuberculosis* em profissionais de enfermagem de uma instituição especializada em doenças infecciosas, em Goiânia – Go, analisar os fatores associados à positividade à prova tuberculínica nesta população e determinar a densidade de incidência da infecção pelo *M. tuberculosis*, nos profissionais susceptíveis. Inicialmente, verificou-se a prevalência e os fatores associados à positividade à PT. A seguir, os profissionais suscetíveis à infecção (n=32) foram acompanhados, por três anos (2001-2004), para detecção de conversão tuberculínica. Do total de profissionais investigados, 69,5% (IC 95%: 60,7-77,2) foram positivos à PT. Dois fatores ocupacionais foram independentemente associados à positividade à PT: tempo de atividade profissional > 5 anos (OR ajustado = 6,3; IC 95%: 1,5-26,2) e último contato laboral com alguém com TB ≤ 2 anos (OR ajustado = 12,2; IC95%: 1,2-106,3). Sete profissionais apresentaram viragem tuberculínica, resultando em uma densidade de incidência de 11,5 novas conversões por 100 pessoas/ano. Todos desenvolviam atividades assistenciais, durante o período do estudo. Duas profissionais desenvolveram tuberculose doença. Os resultados, deste estudo, ratificam o elevado risco de tuberculose nos profissionais de enfermagem, e evidenciam a importância desta infecção como doença ocupacional para equipe de enfermagem de nossa região.

## ABSTRACT

According to the World Health Organization (WHO), an hundred million of individuals are infected by *M. tuberculosis*, annually. Health care workers play an important role to control of tuberculosis, but they are also at high risk for this infection. Then, the objectives of the present study were to evaluate the prevalence of *M tuberculosis* infection in nursing professionals from the Tropical Diseases Hospital in Goiânia City, State of Goiás, to analyze the factors associated to tuberculin skin test (TST) positivity and to determine the TB infection incidence density in susceptible professionals. Initially, the prevalence and factors associated to TST were investigated in 128 eligible individuals. Further, susceptible professionals (n=32) were followed up during three years (2001-2004) to detect TST conversion. Of the total individuals investigated, 69.5% (IC 95%: 60.7-77.2) were positive to TST. Two occupational factors were independently associated to skin test positivity: duration of professional activity longer than 5 years (Adjusted OR = 6.3; 95% CI: 1.5-26.2) and occupational contact with a person with pulmonary TB  $\leq$  2 years (Adjusted OR = 12.2; 95% CI: 1.2-106.3). Seven professionals showed tuberculinic conversion during the three years of follow up, and an incidence density of 11.5 new conversions to 100 persons-year was detected. All of them had taken care of patients during the period of the study. Two individuals developed tuberculosis disease. The data of this study ratify the high risk of tuberculosis in nursing team, and highlight the importance of this infection as an occupational disease to nursing professionals of our region.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Ilustração 1	Ordem decrescente de resistência de microrganismos a germicidas químicos e respectivo nível de processamento.....	27
Ilustração 2	Distribuição dos profissionais de enfermagem segundo a participação no estudo .....	43
Ilustração 3	Fluxograma para definição de imunização para a vacina BCG .....	45
Ilustração 4	Fluxograma da aplicação da prova tuberculínica .....	46
Ilustração 5	Classificação do resultado da PT, segundo o critério da II Diretrizes Brasileira para Tuberculose, 2004 (BRASIL, 2004) .....	48
Ilustração 6	Distribuição dos profissionais de enfermagem com prova tuberculínica positiva, conforme tempo de atividade profissional, em Goiânia, Goiás, 2001.....	55
Ilustração 7	Número de conversões tuberculínicas em profissionais da equipe de enfermagem, durante o seguimento 2001-2004, Goiânia, Goiás.....	56
Ilustração 8	Características dos sete profissionais de enfermagem de um hospital de doenças infecciosas, que apresentaram conversão tuberculínica, durante o seguimento (2001-2004), Goiânia, Goiás.....	57

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Distribuição dos profissionais da equipe de enfermagem (n = 128) de um hospital de doenças infecciosas, em Goiânia, Goiás, 2001.....	50
Tabela 2	Prevalência da positividade à prova tuberculínica em profissionais de enfermagem (n = 128) de um hospital de doenças infecciosas, Goiânia, Goiás, 2001.....	51
Tabela 3	Análise dos fatores sócio-demográficos em relação à positividade à prova tuberculínica, em dois tempos, em profissionais da equipe de enfermagem (n = 128), de um hospital de doenças infecciosas, em Goiânia, Goiás, 2001 .....	52
Tabela 4	Análise dos fatores ocupacionais em relação à positividade à PT, em dois tempos, em profissionais da equipe de enfermagem (n = 128) de um hospital de doenças infecciosas, em Goiânia, Goiás, 2001.....	53
Tabela 5	Análise multivariada dos fatores associados à prova tuberculínica, em dois tempos, em profissionais da equipe de enfermagem, de um hospital de doenças infecciosas, em Goiânia, Goiás, 2001 .....	54

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

aids	<i>acquired immunodeficiency syndrome</i>
AMB	Ambulatório
APECIH	Associação Paulista de Estudos e Controle de Infecção Hospitalar
ATS	<i>American Thoracic Society</i>
BAAR	Bacilo álcool-ácido resistente
BAMT	<i>Blood assay for Mycobacterium tuberculosis</i>
BCG	<i>Bacille Calmette-Guérin</i>
CBT	Consenso Brasileiro de Tuberculose
CC	Centro Cirúrgico
CCIH	Comissão de Controle de Infecção Hospitalar
CDC	<i>Centers for Disease Control and Prevention</i>
DI	Densidade de incidência
DOTS	<i>Directly Observed Treatment Short-course</i>
DST	Doença Sexualmente Transmissível
EI	Esquema I
EIR	Esquema I reforçado
EII	Esquema II
ENF	Enfermaria
EPI	Equipamento de Proteção Individual
EUA	Estados Unidos da América
Fem	Feminino
HAA/HDT	Hospital Dr. Anuar Auad/Hospital de Doenças Tropicais
HEPA	<i>High Efficiency Particulate Air</i>
HIV	<i>Human Immunodeficiency Virus</i>
INH	Isoniazida
IrAS	Infecção relacionada à Assistência à Saúde
Masc	Masculino
MS	Ministério da Saúde
<i>M. africanum</i>	<i>Mycobacterium africanum</i>
<i>M. bovis</i>	<i>Mycobacterium bovis</i>
<i>M. bovis – BCG</i>	<i>Mycobacterium bovis -BCG</i>
<i>M. leprae</i>	<i>Mycobacterium leprae</i>
<i>M. microti</i>	<i>Mycobacterium microti</i>
<i>M. terrae</i>	<i>Mycobacterium terrae</i>
<i>M. tuberculosis</i>	<i>Mycobacterium tuberculosis</i>
NIOSH	National Institute for Occupational Safety and Health
OMS	Organização Mundial de Saúde
<i>P. aeruginosa</i>	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>
PCTB	Programa de Controle da Tuberculose
PNCT	Programa Nacional de Controle da Tuberculose
PNI	Programa Nacional de Imunização
PPD	<i>Purified Protein Derivative</i>
PT	Prova Tuberculínica
PTB	Programa de Tuberculose
RT	<i>Resent Tuberculin</i>
<i>S. aureus</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>

SCIH	Serviço de Controle de Infecção Hospitalar
SM	Sala de Medicação
ST	Setores de Trabalho
TAP	Tempo de Atividade Profissional
TAH	Tempo de Atividade no Hospital
TB	Tuberculose
TBMR	Tuberculose Multirresistente
TT	<i>tuberculinic test</i>
UT	Unidade Tuberculínica
UTI	Unidade de Terapia Intensiva
WHO	<i>World Health Organization</i>

## SUMÁRIO

	RESUMO .....	08
	ABSTRACT .....	09
	LISTA DE ILUSTRAÇÕES .....	10
	LISTA DE TABELAS .....	11
	LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS .....	12
	SUMÁRIO .....	14
1	INTRODUÇÃO .....	16
2	OBJETIVOS .....	20
3	REVISÃO DA LITERATURA .....	21
3.1	ASPECTOS HISTÓRICOS .....	21
3.2	CARACTERÍSTICAS DO <i>M. tuberculosis</i> .....	24
3.2.1	Formas de disseminação .....	25
3.2.2	Formas de inativação .....	26
3.2.3	Imunopatogenia da tuberculose .....	27
3.3	FORMAS CLÍNICAS .....	28
3.4	DIAGNÓSTICO .....	29
3.5	DISTRIBUIÇÃO DA TUBERCULOSE NO MUNDO E NO BRASIL.....	32
3.6	RISCO OCUPACIONAL E PREVALÊNCIA DO <i>M.tuberculosis</i> EM PROFISSIONAIS DE SAÚDE NO BRASIL E NO MUNDO .....	33
3.7	TRATAMENTO .....	34
3.8	PREVENÇÃO .....	34
3.8.1	Medidas administrativas .....	35
3.8.2	Medidas ambientais .....	36
3.8.3	Medidas de proteção respiratória .....	37
3.8.4	Quimioprofilaxia .....	37
3.8.5	Estímulo imunológico artificial .....	38
4	METODOLOGIA .....	41
4.1	DELINEAMENTO DO ESTUDO .....	41
4.2	CARACTERÍSTICAS DO HOSPITAL EM ESTUDO .....	41
4.2.1	O hospital antes de 2002 .....	42
4.2.2	O hospital após 2002 .....	42
4.3	POPULAÇÃO .....	43

4.3.1	Critérios de inclusão .....	44
4.3.1	Critérios de exclusão .....	44
4.4	PROCEDIMENTOS PARA COLETA DE DADOS .....	44
4.4.1	Entrevista .....	44
4.4.2	Prova tuberculínica .....	45
4.4.3	Interpretação da prova tuberculínica, avaliação da viragem tuberculínica e acompanhamento dos casos positivos e negativos .....	47
4.5	ANÁLISE ESTATÍSTICA .....	49
5	RESULTADOS .....	50
6	DISCUSSÃO .....	58
7	CONCLUSÃO .....	63
8	CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	64
9	REFERÊNCIAS .....	65
	APÊNDICES .....	74
	ANEXOS .....	78

# 1 INTRODUÇÃO

A tuberculose (TB) é uma doença infecciosa causada pelo *Mycobacterium tuberculosis* (*M. tuberculosis*). Este agente infectante entra no organismo humano, através das vias aéreas superiores, atingindo os alvéolos, local de primeira escolha do patógeno. Além disso, ele pode disseminar por via hematogênica, comprometendo outros órgãos do corpo humano (VIALARD; BLANCO, 1999; RIBEIRO et al., 2002; MELO et al., 2004; OLIVEIRA et al., 2004).

A Organização Mundial de Saúde (OMS) estima que 100 milhões de pessoas sejam infectadas pelo *M. tuberculosis*, a cada ano. Em torno de 8 a 10 milhões de indivíduos desenvolverão a doença, durante a vida e, em metade destes, ela se manifestará de forma contagiosa, confirmando a gravidade da transmissão aos contactantes. Estima-se, ainda, que ocorram dois milhões de óbitos a cada ano, sendo 500 mil co-infectados pelo HIV/aids. Nos países em desenvolvimento de 30% a 60% dos adultos são infectados por este agente, anualmente (CORBELT et al., 2003).

Alguns aspectos sócio-econômicos influenciam a transmissão e o controle da TB, no mundo. Renda familiar baixa, educação precária, habitação ruim ou inexistente, famílias numerosas, adensamentos comunitários, desnutrição alimentar, alcoolismo, doenças infecciosas associadas, dificuldade de acesso aos serviços de saúde e fragilidade da assistência social são fatores que contribuem para disseminação do *M. tuberculosis*, sendo comuns em países em desenvolvimento (BRASIL; 2002a, 2002b).

Segundo a OMS, 80% dos casos de TB, no mundo, estão distribuídos em 22 países e o Brasil ocupa o 15º lugar. Com o surgimento do HIV/aids houve a ressurgência da TB, nos países desenvolvidos, e o aumento de casos nos países em desenvolvimento, dificultando, assim, o controle e a adoção de medidas preventivas. Além disso, com o uso irregular das drogas antitubercúlicas houve o aparecimento de cepas resistentes, dificultando a eliminação do agente (RUFFINO-NETTO, 1997; 2002; WHO, 2005; VALADAS; ANTUNES, 2005).

O controle, desta patologia, é imprescindível e os profissionais de saúde desempenham papel fundamental na busca de doentes bacilíferos e seus contactantes. O tratamento e acompanhamento dos pacientes devem ser realizados,

a nível ambulatorial, por equipes multiprofissionais qualificadas. Em casos de complicações, durante o tratamento, que exijam internações dos pacientes em unidades hospitalares, estas devem possuir condições mínimas, como unidade de internação exclusiva, bem como sistema de ventilação e iluminação adequado e máscaras do tipo *National Institute for Occupational Safety and Health* (NIOSH) 95 para uso dos profissionais que assistirão os pacientes (CDC, 2005; BRASIL, 2002c).

Com a segregação dos pacientes suspeitos ou confirmados de tuberculose pulmonar bacilífero, o risco de exposição dos profissionais que prestam assistência aumenta, em especial, nos que prestam assistência contínua, como os profissionais de Enfermagem. Para os *Centers for Disease Control and Prevention* (CDC) os profissionais de saúde estão entre os indivíduos de alto risco para aquisição de TB, infecção ou doença (CDC, 2005).

São vários os fatores que despertam para um novo pensar em biossegurança para tuberculose. Assim, em 2001, foi realizado pela Fundação Nacional de Saúde em colaboração com a Fundação Oswaldo Cruz, FIOCRUZ, entre outros, um seminário intitulado “Seminário de Biossegurança em Tuberculose: necessidade e direito”. Após várias reuniões plenárias e discussões, os participantes formularam uma série de recomendações relativas à biossegurança, dentre elas destacamos:

- Elaboração de estratégias de impacto voltadas para biossegurança em tuberculose, necessárias para a sensibilização dos profissionais de saúde que atuam principalmente nas emergências; pronto atendimento, tendo em vista a demanda expressiva de sintomáticos respiratórios desses serviços, nos quais se devem implantar ações para agilizar o diagnóstico de tuberculose, estabelecendo um fluxo de referência e contra-referência para esses pacientes;
- Formação de comissões de biossegurança, nas unidades básicas e hospitalares [...];
- Realização de exames clínicos e complementares, admissionais e periódicos para os profissionais e para os alunos que ingressarem nos cursos de graduação da área da saúde;
- Normatização do uso de Equipamento de Proteção Individual (EPI) para profissionais, pacientes sintomáticos respiratórios desde a admissão, incluindo o encaminhamento para outros serviços na instituição e a agilização das internações, quando indicadas (BEJGEL et al., 2001, p. 7-8).

Assim, a biossegurança em TB é um fator essencial para as instituições de saúde, visando a minimizar o risco tanto para a tuberculose infecção quanto para a doença. Em grandes hospitais brasileiros, os Programas de Controle da Tuberculose (PCTB) têm instituído várias medidas preventivas, destacando-se a prova tuberculínica (PT) na admissão dos trabalhadores, e o acompanhamento anual dos profissionais não reatores ou reatores fracos. Para os casos de conversão recente, ou seja, aqueles que eram não-reatores ou reatores fracos na primeira aplicação da prova e que se tornaram reatores fortes, no período de um ano, indica-se a quimioprofilaxia (RIO DE JANEIRO, 2000; SÃO PAULO, 2003).

O aumento dos casos de TB, na população, e o diagnóstico de TB ocupacional dentro das instituições de saúde são fatores preocupantes, sendo de suma importância avaliar a exposição e o risco de adoecimento dos profissionais de instituições de saúde, principalmente, os que prestam assistência a pacientes com TB e HIV/aids (GONÇALVES, 2001). Assim, os CDC (1994) e o Comitê Nacional Assessor Técnico de Tuberculose do Ministério da Saúde do Brasil (BEJGEL et al., 2001) recomendam o desenvolvimento de estudos, para avaliar a magnitude da TB, nas unidades de saúde, e posterior implantação de medidas administrativas e de engenharia nos hospitais, principalmente, para àqueles que prestam atendimento a pacientes com tuberculose multirresistentes (TBMR). Menzies et al. (1995) acrescentam, ainda, que para a implantação de protocolos de controle da TB e adoção de medidas preventivas faz-se necessário avaliar o risco para tuberculose, nos serviços de saúde.

Os CDC (2005) classificam como locais de baixo risco: as instituições que não atendem pacientes com tuberculose, sendo, portanto, improvável a exposição ao *M. tuberculosis*. De médio risco: os locais com possibilidade de exposição a pessoas com TB ou espécimes clínicas contaminadas com *M. tuberculosis*. E, de potencial transmissão atual: os locais onde a transmissão de tuberculose doença ou infecção tem sido sugerida ou confirmada.

No hospital de referência para doenças infecciosas da Região Centro-Oeste, Dr. Anuar Auad/Hospital de Doenças Tropicais (HAA/HDT), o número de pacientes, com TB confirmada, atendidos nos anos de 2001, 2002 e 2003 foram: 367, 377 e 411, respectivamente<sup>1</sup>. Contudo, neste período, desconheciam-se a

---

<sup>1</sup> Dados fornecidos pelo Serviço de Vigilância Epidemiológica do Hospital Dr. Anuar Auad/Hospital de Doenças Tropicais, 2004.

prevalência da infecção pelo bacilo da TB e a taxa de conversão dos profissionais de saúde à PT, embora houvesse suspeição de níveis elevados, devido ao grande número de atendimentos a pacientes, incluindo àqueles com tuberculose resistente. Além disso, trata-se de uma instituição que também atende pacientes com HIV/aids, sendo um agravante importante para a adoção de medidas de controle de infecção.

Ao considerarmos o risco de exposição ocupacional ao *M. tuberculosis*, é importante ressaltar que dentre os profissionais que atuam em estabelecimentos de saúde, os que compõem a equipe de enfermagem são os que permanecem maior tempo em contato com os pacientes, dedicando 24 horas de cuidados diários, principalmente, aos que se encontram impossibilitados de realizarem autocuidados (TAN et al., 2002).

Portanto, a proposta deste estudo foi conhecer a resposta à PT, em trabalhadores da equipe de enfermagem, em uma instituição considerada referência regional, em tratamento de TB e HIV/aids. Os dados, deste estudo, auxiliarão na política institucional de biossegurança, e ampliarão o corpo de conhecimento sobre esta doença, em profissionais de saúde brasileiros, contribuindo, assim, para formulação de estratégias de prevenção desta infecção, em nosso país.

## 2 OBJETIVOS

- Avaliar a prevalência da infecção causada pelo *M. tuberculosis* em profissionais de enfermagem de uma instituição especializada em doenças infecciosas, em Goiânia - Goiás;
- Analisar os fatores associados à positividade à prova tuberculínica, nesta população;
- Determinar a densidade de incidência da infecção pelo *M. tuberculosis*, nos profissionais susceptíveis, no período de 2001 a 2004.

## 3 REVISÃO DA LITERATURA

### 3.1 ASPECTOS HISTÓRICOS

Os registros das doenças, de um modo geral, acontecem quando acometem populações de destaque social, e isto não poderia deixar de ser com os casos de tuberculose, ao longo da história (ROSEMBERG E TARANTINO, 2002).

A tuberculose é uma doença antiga na história da Medicina. A descoberta de lesões histopatológicas, sugestivas de tuberculose, em fragmentos de tecidos orgânicos extraídos de múmias de Faraós, do antigo Egito, datados de 3.700 a 1.000 a.C., comprovam a existência desta doença, na humanidade, há milhares de anos. Embora existam vários registros históricos de pessoas ilustres como reis, imperadores, rainhas, artistas, cientistas, filósofos, religiosos, dentre outros, acometidas pela doença, e que tiveram suas vidas ceifadas, na flor da juventude, a TB é uma moléstia que atinge principalmente as classes sociais menos favorecidas (ROSEMBERG, 1999).

No Brasil, considera-se que a tuberculose foi introduzida pelos portugueses e missionários jesuítas, no século XVI (CAMPOS, 1999). No final do século XVII, Sylvios Deleboe descreveu o tubérculo, nome dado ao nódulo lesional pulmonar, que mais tarde deu origem ao termo “tísico”, criado por Schoenlein, para denominar os portadores de TB (ROSEMBERG, 1999).

No século XVIII, com a urbanização e o crescimento da pobreza incentivada pela Revolução Industrial, houve um significativo aumento das doenças pestilentes (cólera, peste bubônica, febre amarela e varíola), e de massa (tuberculose, lepra e febre tifóide), sendo a TB importante causa de morte (SILVA, 1989).

Os cientistas empenhavam-se, com afinco, na ânsia de desvendar os mistérios desta patologia. Dentre eles, destaca-se: René Jacinto Teófilo Laennec, médico e professor de Anatomopatologia, que entrou para a história como um dos maiores tisiólogos, contribuindo com a descoberta da unidade das lesões tuberculosas. Ele contraiu tuberculose após um ferimento no polegar esquerdo, durante a autópsia de um indivíduo que havia morrido de TB (ROSEMBERG, 1999).

Florence Nightingale, no século XIX, verificou que os militares feridos na Guerra da Criméia morriam mais por falta de cuidados básicos de higiene do que dos próprios ferimentos da guerra. Esta precursora do Controle de Infecção acreditava que as doenças eram transmitidas pelos miasmas. Assim, escreveu em seu livro “Notas Sobre Enfermagem: o que é e o que não é”, medidas para prevenção de doenças disseminadas por vias aéreas, como: a manutenção de portas fechadas, mas com as janelas abertas, permitindo, assim, trocas de ar dentro dos quartos. Esta grande líder da enfermagem contraiu tuberculose aos 30 anos de idade (NIGHTINGALE, 1989; CARRARO, 1997).

Ainda, no séc. XIX, Robert Koch descobriu o bacilo da tuberculose. No final do séc. e início do séc. XX várias estratégias, para combater este mal, foram utilizadas, como: o uso de leite de burrica e de camelo, sangrias, ventosas, cavalgadas e outros exercícios violentos. Posteriormente, surgiram tratamentos com soros, vacinas, antígenos bacilares e pneumotórax, sendo este último o que obteve melhores resultados até à década de 50. Também, foi adotada uma política de saúde pública de segregação dos indivíduos com TB doença, em sanatórios. Esta estratégia tinha por finalidade impedir a transmissão do bacilo para a população, proporcionando , assim, um ambiente *ideal* para o tratamento dos doentes (ROSEMBERG; TARANTINO, 2002). De acordo com Teixeira (2001), tudo que entrasse em contato com os doentes era destruído ou desinfetado.

No Brasil, ainda no início do século XX, algumas medidas, de caráter obrigatório, foram introduzidas por meio do plano de ação do médico e cientista Oswaldo Cruz. Baseavam-se na identificação dos focos infectantes, que era feita por meio de notificação compulsória. Os casos identificados eram afastados de seus ambientes e segregados em sanatórios, hospitais e outros. Em 1927, ocorreu a primeira aplicação da vacina *Bacille Calmette-Guérin* (BCG) em recém-nascidos, realizada por Arlindo de Assis. Em 1941, foi criado o Serviço Nacional de Tuberculose e, em 1946, instalou-se a Campanha Nacional de Controle da Tuberculose (RUFFINO-NETTO, 1999; 2002).

Nas décadas de 40 e 50, com o advento dos tuberculostáticos, o controle desta doença teve grandes avanços, em países desenvolvidos, pois os esquemas com uso de mais de uma droga possibilitaram a rápida negativação do bacilo no escarro. Nos países em desenvolvimento, não obtiveram os mesmos resultados, visto a

descontinuidade dos tratamentos, permanecendo um sério problema de saúde pública (CAMPOS et al., 2000; FITZGERALD; HAAS, 2005).

Em 1973, a vacina BCG, via intradérmica, foi introduzida no Brasil, sendo obrigatória para todas as crianças menores de um ano de idade. E, no final desta mesma década, foi implementado o esquema de curta duração para o tratamento da tuberculose doença, com o uso de rifampicina, isoniazida e pirazinamida por seis meses (RUFFINO-NETTO, 1999; 2002).

Tais medidas, principalmente, o uso dos tuberculostáticos proporcionou o controle da doença, nos países desenvolvidos, gerando uma falsa idéia de controle mundial da doença (CAMPOS et al., 2000). Com isto, os serviços de saúde pública mundial direcionaram os recursos, tanto financeiros quanto humanos, para outras doenças emergentes ou reemergentes, favorecendo a disseminação do bacilo, nos países em desenvolvimento (RUFFINO-NETTO, 2002).

No final do século XX, a tuberculose voltou a ter um papel importante na política de saúde pública mundial. Com o aparecimento do HIV/aids, a tuberculose se tornou a terceira maior causa de óbitos, sendo uma doença oportunista que se prolifera assustadoramente, ultrapassando fronteiras, classes sociais e níveis culturais. A pandemia da aids e o pouco controle da tuberculose levam à necessidade de adoção de medidas importantes, para o controle desta doença, como: a manutenção de ambientes arejados e iluminados pelos raios ultravioletas emitidos pela luz solar, sugeridas empiricamente por Nightingale há mais de 200 anos e, atualmente, reforçadas por Costa Neto, em 2003 (NIGHTINGALE, 1989; SANTO; PINHEIRO; JORDANI, 2000; COSTA NETO, 2003; OSTROFF et al., 2005).

A OMS, em 1993, declarou a situação da tuberculose como estado de urgência, e vem desenvolvendo esforços para o seu controle em associação com a aids. O plano global instituído, denominado “*Stop TB*”, prevê esforços físicos e financeiros, com auxílio de órgãos governamentais e não-governamentais para reduzir a disseminação da tuberculose, no mundo. Medicamentos gratuitos foram dispensados para os países em desenvolvimento, em especial aos do continente africano, além de outras medidas como: o *Directly Observed Treatment Short-course* (DOTS) - tratamento de curta duração diretamente supervisionado - que envolve comprometimento político com o programa, detecção de casos pela baciloscopia, tratamento de curta duração e diretamente observado, regularidade na manutenção de medicamentos e sistema de

informações que permita um monitoramento dos resultados (SANTO; PINHEIRO; JORDANI, 2000; WHO, 2001; 2004).

Atualmente, existem esquemas alternativos devido à resistência do bacilo às drogas de primeira escolha. Órgãos governamentais e não-governamentais vêm desempenhando papéis fundamentais no controle da doença. No momento, está sendo travada uma batalha entre o microrganismo e o ser humano na luta pela sobrevivência no planeta Terra, e os profissionais de saúde atuam no papel principal do controle deste mal.

### **3.2 CARACTERÍSTICAS DO *M. tuberculosis***

O *M. tuberculosis* foi descoberto por Robert Koch, em 1882, foi inicialmente denominado como bacilo de Koch. Está inserido dentro do “Complexo *M. tuberculosis*”, assim denominado o agrupamento de cinco micobactérias, que são: *M. tuberculosis*, *M. bovis*, *M. africanum*, *M. bovis* – BCG e o *M. microti*. É um bacilo propriamente humano, responsável por mais de 98% dos casos de tuberculose (RIBEIRO et al, 2002; FITZGERALD; HAAS, 2005).

Este agente pertence à ordem das *Actinimetales*, família das *Mycobacteriaceae*, gênero *Mycobacterium*. Apresenta-se em forma de bastonetes delgados, retos ou ligeiramente encurvados, de extremidades arredondadas, com o comprimento que varia de 1 a 4 por 0,3 a 0,6 µm de espessura. É aeróbico e se difere das demais bactérias por apresentar uma parede celular composta por 60% de lipídios (ácidos graxos e ceras) (CASTRO; TRABULSI, 2002). Devido a esta característica, o *M. tuberculosis* é álcool-ácido-resistente pelo método de Ziehl-Neelsen. É um germe de crescimento lento (aproximadamente 12 a 15 horas), e não se desenvolve nos meios habituais empregados para as outras bactérias. O seu crescimento, em colônias, se dá em torno de 20 a 45 dias. Ainda, possui característica de germe intracelular facultativo, pois prolifera no interior dos macrófagos (ROSEMBERG; TARANTINO, 2002; CAMPOS, 2004).

### 3.2.1 Formas de disseminação

A via de transmissão mais importante da tuberculose é a respiratória. Ocorre por meio da emissão de gotículas contaminadas pelo bacilo, durante a respiração, a fala, o espirro, o canto e a tosse de um doente de tuberculose pulmonar bacilífero (CDC, 2005; APECIH, 1999; BRASIL, 2002a; 2002b; 2002c).

Existem dois tipos de transmissão: a primária ou direta e a secundária ou indireta ou ambiental. A primeira é definida pela suspensão de micropartículas de secreções ou excreções de líquidos no ar ambiente. Estas micropartículas são compostas por gotículas (gotículas de *Pfeügge*) expelidas diretamente da cavidade oronasal. Já a transmissão secundária, por aerossóis, refere-se a gotículas que ao serem expelidas, evaporam-se, sendo então, envolvidas por matérias particuladas (poeira), formando os chamados “núcleos de *Wells*” ou aerossóis secundários (MENDONÇA et al., 1997).

Somente os “núcleos de *Wells*” (núcleos secos das gotículas), com diâmetro de até cinco micra e com um a dois bacilos em suspensão, alcançam os alvéolos. Nestes, os microrganismos são envolvidos lentamente pelos macrófagos, podendo manterem-se viáveis, ou se multiplicarem dentro das células. A partir deste momento, iniciam-se as transformações morfológica e biológica do bacilo, ocorrendo a multiplicação e a criação de um foco pulmonar, denominado de cancro de inoculação ou foco de *Ghon*, que pode disseminar para os nódulos linfáticos regionais, formando, assim, o complexo primário (BRASIL, 2002a; 2002b).

O aparecimento de primo ou reinfeção depende principalmente do nível de resistência individual. Este complexo primário pode não ser único na vida, instalando-se em infecção posterior, na forma gânglio-pulmonar, denominada de “segundo complexo”. Ao atingir o gânglio-satélite, a infecção se dissemina por via linfática e, posteriormente, pela corrente sanguínea para sítios mais distantes (AMERICAN THORACIC SOCIETY, 1990; BRASIL, 2002a).

A infecção pelo *M. tuberculosis* transcorre, em média, de 4 a 12 semanas após o contato, quando se detecta a lesão primária. A maioria dos novos casos de doença pulmonar ocorrem, em torno de 12 meses, após a infecção. Cerca de 5% dos indivíduos recém-infectados desenvolverão a doença, imediatamente, e outros 5% ao

longo da vida, ou seja, 10% dos indivíduos infectados pelo bacilo irão desenvolver tuberculose doença (RIBEIRO et al, 2002).

A probabilidade de adoecer pela primo-infecção dependerá do número de horas de exposição ao bacilo, virulência do agente, das características genéticas dos indivíduos e da fonte infectante. As condições sócio-econômicas têm grande papel na cadeia evolutiva da infecção para doença (BRASIL, 2002a).

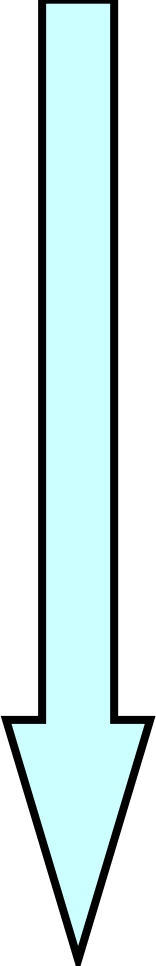
### **3.2.2 Formas de inativação**

Nos estabelecimentos de saúde, os pacientes são submetidos a vários procedimentos que aumentam a possibilidade de aquisição de infecção, sendo atualmente denominada de infecção relacionada à assistência à saúde (IrAS). A IrAS é adquirida por fatores endógenos, ou seja, provenientes do próprio paciente, e fatores exógenos que estão associados aos procedimentos e aos profissionais de saúde, (MENDONÇA, 1997; RUTALA; WEBER, 2002; CDC, 2005). Para minimizar os fatores de riscos exógenos, medidas de precauções e isolamento devem ser adotadas, dentro dos serviços de saúde (GARNER, 1996; APECIH, 1999).

O *M. tuberculosis* tem sido causa de contaminação de instrumentos utilizados em procedimentos invasivos, que agem como veiculadores deste agente entre os pacientes, como por exemplo, os broncoscópios (RAMSEY et al, 2002; LARSON et al, 2003). Portanto, o reprocessamento de artigos, entre atendimentos, é uma importante medida de controle de infecção. De acordo com Rutala e Weber (2002) as micobactérias ocupam o quarto lugar em resistência a germicidas químicos, conforme mostra a ilustração a seguir.

O bacilo de Koch pode ser eliminado por todos os agentes esterilizantes, sejam físicos, físico-químicos ou químicos, constituídos por: vapor saturado sob pressão, calor seco, cobalto 60, vapor de baixa temperatura e formaldeído gasoso a 2%, óxido de etileno, plasma de peróxido de hidrogênio, glutaraldeído a 2% (exposição de 10 horas) e ácido peracético (0,001% a 0,2%). Este microrganismo também pode ser eliminado por meio da desinfecção química ou física, que pode ser alcançado pelos seguintes agentes: glutaraldeído a 2% (30 minutos), hipoclorito de sódio a 1% de cloro ativo (30 minutos), pasteurização (água a 80 a 90°C), formaldeído a 4% (30 minutos),

álcool a 70%, entre outros (BRASIL, 2001a; RUTALA; WEBER, 2002; PADOVEZE; DANTAS, 2003; SOBECC, 2005).

Resistência	Agente infeccioso	Nível de processamento
	Prions (ex.: Doença de <i>Creutzfeldt-Jakob</i> )	Processamento específico para artigos contaminados com prions.
	Esporos bacterianos (ex.: <i>Bacillus subtilis</i> )	Esterilização ↓
	Coccidia (ex.: <i>Cryptosporidium</i> )	
	Micobactéria (ex.: <i>M. tuberculosis</i> , <i>M. terrae</i> )	Desinfecção de alto nível
	Vírus não lipídicos ou pequenos (ex.: pólio, coxsackievírus)	Desinfecção de nível intermediário ↓
	Fungos (ex.: <i>Aspergillus</i> , <i>Candida</i> )	
	Bactérias vegetativas (ex.: <i>S. aureus</i> , <i>P. aeruginosa</i> )	Desinfecção de baixo nível ↓
	Vírus lipídicos ou de médios (ex.: HIV, herpes, hepatite B)	
Susceptível		

Fonte: Rutala e Weber, 2002.

Ilustração 1. Ordem decrescente de resistência de microrganismos a germicidas químicos e respectivo nível de processamento.

### 3.2.3 Imunopatogenia da tuberculose

A resposta imunológica, após a infecção pelo *M. tuberculosis*, não ocorre de maneira precisa e direta, podendo ser natural e adquirida. A imunidade natural não está bem definida, mas existe uma tendência de relacioná-la com a maior ou menor

velocidade do hospedeiro em adquiri-la. Esta competência imunológica é controlada geneticamente, embora fatores como: desnutrição, alcoolismo, exposição a agentes químicos (silicose) e imunossupressão possam suprimi-la (ROSENBERG, 2001).

A imunidade adquirida para a tuberculose não resulta de uma resposta imunológica humoral e, sim, por meio de células mononucleadas. O sistema imunológico celular, timo-dependente, por meio da interação entre os linfócitos T ativados e as células CD4 e CD8 é um potente ativador de macrófagos, para eliminação do *M. tuberculosis*. Contudo, quando a bacteriose não é alcançada pelos macrófagos, há multiplicação do microrganismo no interior das células, que se rompem, liberando lisossomas e enzimas líticas, bem como bacilos nos tecidos, ocorrendo a destruição tecidual (necrose caseosa), formação de granuloma e fibrose, caracterizando-se assim, a hipersensibilidade tardia (ISEMAN, 2001).

A doença ocorrerá sempre que houver um desequilíbrio bacilo/hospedeiro. Isto pode ocorrer quando, na primo-infecção, o número de bacilo for grande ou o hospedeiro possuir um sistema imunitário incompetente. Já, a reinfecção endógena ocorre quando há depressão do sistema imunológico e, a exógena quando supera a imunidade previamente adquirida (BRASIL, 2002a; CAMPOS, 2004).

### **3.3 FORMAS CLÍNICAS**

A TB pulmonar é a manifestação clínica mais comum, ocorrendo em 90% dos casos. Normalmente, indivíduos com esta forma clínica apresentam: tosse por mais de três semanas, sudorese noturna, expectoração amarelada, hemoptise, febre, entre outras (BRASIL, 2004).

O bacilo de Koch, ao conseguir ultrapassar as defesas inespecíficas do trato respiratório (a tosse, muco, cílios, etc.), atinge os alvéolos, onde os macrófagos iniciam o processo de destruição do bacilo, envolvendo vários mecanismos, ainda, não muito bem definidos. Ele pode permanecer latente dentro dos macrófagos ou nos granulomas calcificados, por vários anos, sem causar a doença. Todavia, pode também se disseminar por via brônquica (disseminação broncogênica - pela árvore brônquica), linfática (disseminação linfática), ou hematogênica (disseminação

hematogênica), instalando-se, assim, em quaisquer outras partes do corpo humano (CAMPOS, 2004).

A TB meníngea e a disseminada são as formas mais graves da doença, e se manifestam principalmente em crianças de um a quatro anos de idade, justificando-se, assim, a obrigatoriedade da vacina BCG a todas as crianças no primeiro ano de vida e indivíduos com imunossupressão (BRASIL, 2004). Existem outras manifestações extrapulmonares, como: a ganglionar, óssea, pleural, peritoneal, pericárdica, laringea, intestinal e geniturinária, dentre outras (BRASIL, 2004; MELO et al., 2004; OLIVEIRA et al., 2004).

A TB geniturinária é mais freqüente em indivíduo do sexo masculino, geralmente acima dos 40 anos. Possui um longo período de incubação e acomete principalmente os rins e trato urinário baixo. O paciente apresenta disúria, hematúria, dor em flanco, mas pode ser assintomático. No sexo feminino pode manifestar-se com dor pélvica, infertilidade, corrimento vaginal e disseminar-se para o peritônio, endométrio, ovário, vagina e cervix. Esta doença responde bem ao tratamento quimioterápico, podendo, em alguns casos, ser necessária intervenção cirúrgica (GOLDEN; VIKRAM, 2005; MATOS et al., 2005).

### **3.4 DIAGNÓSTICO**

O diagnóstico da TB é realizado por investigação das manifestações clínicas e radiológicas, diagnóstico microbiológico, prova tuberculínica e outros exames laboratoriais complementares. A escolha de um ou mais métodos dependerá do sítio de suspeição da infecção.

A baciloscopia é o exame mais utilizado para diagnóstico, por ser um método extremamente prático, eficaz e barato, que detecta a presença do bacilo de Koch em amostras de escarro de indivíduo tossidor, e também em outras espécimes clínicas como: a urina e o líquido (ROSEMBERG; TARANTINO, 2002).

O exame radiológico é auxiliar no diagnóstico da tuberculose pulmonar. Ele permite identificar indivíduos portadores de imagens sugestivas da doença. Nos pacientes bacilíferos, este exame permite excluir a associação de outras doenças pulmonares, que necessitem de tratamento concomitante, bem como avaliar a

evolução radiológica dos pacientes, principalmente, daqueles que não responderam à quimioterapia (BRASIL; 2002c, 2004).

Outro método para o diagnóstico da TB é a cultura para as micobactérias. Existem vários meios disponíveis no mercado, mas o longo tempo de incubação (aproximadamente quarenta dias), requerido para o resultado final, tem sido um limitador deste exame. Além da identificação do agente, é possível, por meio da cultura, realizar o teste de sensibilidade dos medicamentos utilizados no tratamento do paciente com tuberculose, sendo um importante método de detecção de cepas resistentes às drogas (BRASIL, 2004).

As técnicas de biologia molecular também têm sido usadas na detecção do agente causador da tuberculose. Entretanto, o custo elevado e o número reduzido de laboratórios qualificados, disponíveis no Brasil, tornam inviáveis sua implantação na rotina diagnóstica (FITZGERALD; HAAS, 2005).

A PT é um método auxiliar no diagnóstico da tuberculose. O resultado positivo indica infecção prévia ao *M. tuberculosis*, mas não permite distinguir a infecção da doença. Nos locais onde é preconizada a vacinação pelo *Mycobacterium bovis*-BCG, como é o caso do Brasil, pode haver dificuldade na sua interpretação, uma vez que a vacina pode tornar o teste positivo (HOROWITZ et al., 1995; AYUB et al., 2004). No Brasil, a tuberculina utilizada é a *Purified Protein Derivative* (PPD) RT-23. Este antígeno é fornecido pela Organização Mundial de Saúde e a sua fabricação é de origem dinamarquesa. A OMS preconiza 2 UT, que correspondem 0,1 mL da solução, por via intradérmica (BRASIL, 2002a; 2004).

Mantoux é a técnica de aplicação padronizada pela OMS e MS (BRASIL, 2002a; WHO, 2002). Consiste na aplicação de 0,1 ml de PPD (2 UT), por via intradérmica, no terço médio da face anterior do antebraço esquerdo. Introduz-se a agulha com a seringa, em ângulo de 15°, até o desaparecimento do bisel. A seguir, o antígeno é injetado, surgindo, então, uma pequena área de limites precisos, pálidos e de aspecto pontilhado como casca de laranja. A aplicação só deve ser realizada por pessoas que receberam treinamento prévio pelo MS (SÃO PAULO, 2001).

O MS recomenda a leitura da PT de 72 a 96 horas, após a aplicação. No momento da leitura faz-se a palpação cuidadosa do local de aplicação, buscando identificar a presença de endureção. Logo após, determina-se o limite das bordas e com uma régua transparente de 10 cm, mede-se o diâmetro transversal que possuir maior comprimento. O resultado é classificado segundo o tamanho da endureção.

Assim, indivíduos que apresentarem endureção de zero a 4 mm são classificados como não-reatores, de 5 a 9 mm como reatores fracos e igual ou maior que 10 mm em reatores fortes. A reação tuberculínica positiva, ou seja, igual ou maior que 10 mm, deve ser considerada para indivíduos que não possuem sorologia positiva para o HIV. Para estes, a positividade é considerada como uma endureção igual ou maior que 5 mm (BRASIL, 2004).

Outros fatores que podem interferir na resposta imunológica à prova tuberculínica são doenças como: neoplasias, tuberculose disseminada, derrame pleural tuberculoso, meningoencefalite tuberculosa, sarcoidose, viroses (sarampo, febre amarela), amiloidose, hanseníase virchowiana, desnutrição protéico-calórico, uso de corticóides, citostáticos, gravidez, vacinas virais (sarampo, pólio, febre amarela) e, principalmente, BCG prévia (KRITSKI et al., 2000; BRASIL, 2002a; 2002b).

Segundo Lee (1998), em países como o Brasil, onde a BCG é aplicada no primeiro mês de vida e uma dose de reforço entre 6 a 10 anos de idade, a resposta à prova tuberculínica pode apresentar-se como falso-positiva. Assim, para evitar este viés confundidor, indivíduos sem história vacinal para BCG ou com história vacinal igual ou maior que dois anos, que apresentarem endureção igual ou maior que 10 mm são suspeitos de infecção pelo *M. tuberculosis*. Já, os indivíduos vacinados que apresentarem reações acima de 15 mm, independente da época de vacinação, são sugestivos de infecção causada pelo bacilo.

Um problema para a interpretação da prova tuberculínica é o “fenômeno *booster*”. Ele acontece quando indivíduos previamente sensibilizados pela exposição ao *M. tuberculosis* são submetidos aos testes repetidas vezes. A resposta imune pode estar inativa à primeira aplicação do teste, apresentando resultado negativo devido à morte das micobactérias, ou por estarem em estado de “latência” (ROSEMBERG, 2001; FITZGERALD; HAAS, 2005). Quando os linfócitos T e macrófagos são novamente estimulados, na segunda aplicação, ocorre a resposta imunológica, classificando o resultado como positivo, sugerindo então, uma falsa interpretação de viragem tuberculínica (AMERICAN THORACIC SOCIETY, 1990; CDC, 1994).

Ferebee e Mount (1963), Thompson et al. (1979) e Horowitz et al. (1995), recomendam que a primeira aplicação da PT, em indivíduos que serão submetidos a repetitivos testes, seja feita em duas etapas (*two-step*). Uma primeira leitura é realizada após a primeira aplicação. Quando o resultado for negativo (< 10 mm de diâmetro) o indivíduo deverá ser submetido a uma segunda aplicação, de uma a três

semanas após a primeira. Se o resultado da última leitura apresentar enduração maior ou igual a 10 mm e uma diferença de seis mm do resultado anterior, então ocorreu o “fenômeno *booster*”, ou seja, provavelmente houve a estimulação do sistema imune, e a segunda leitura é considerada o resultado do teste. Se o resultado continuar negativo, então o indivíduo provavelmente não entrou em contato com o bacilo, sendo recomendadas reaplicações anuais subseqüentes para a detecção de viragem tuberculínica (BASS; SERIO, 1981; BASS; SANDERS; KIRKPATRICK, 1985; LEE; 1998).

Apesar das limitações da prova tuberculínica (PT), ela tem sido largamente utilizada na prática clínica e na detecção de infecção latente e, até o momento, não dispomos de outro método mais adequado, no Brasil (CDC, 1994; BRASIL, 2002a). Entretanto, técnicas mais precisas para a detecção do *M. tuberculosis* no organismo humano têm sido propostas. Recentemente, os Estados Unidos da América (EUA), por meio da *Food Drug Association*, aprovou um novo teste utilizado para detecção do bacilo (*blood assay for Mycobacterium tuberculosis* (BAMT)), que mede a resposta imune mediada por células, para peptídeos de duas proteínas do *M. tuberculosis*, que não estão presentes em nenhuma cepa utilizada para produção da vacina BCG, bem como na maioria das micobactérias não-tuberculosas. No Brasil, pesquisas estão em andamento para avaliar o mesmo na população (CDC, 2005; MAZUREK et al., 2005).

### **3.5 DISTRIBUIÇÃO DA TUBERCULOSE NO MUNDO E NO BRASIL**

De acordo com a OMS, em 2002, foram notificados 4.081.754 casos de tuberculose (todas as formas), em 201 países. Houve um aumento anual de 1,1% da taxa global de incidência. Ainda, o número de casos positivos notificados entre 1995-2002, teve um aumento anual de 4%, graças à estratégia DOTS, que dá ênfase ao diagnóstico por meio da baciloscopia. Para o ano de 2005, as metas da OMS são: alcançar 70% de notificações dos casos estimados, tratar segundo a estratégia DOTS e curar 85% dos casos tratados, reduzindo assim, a carga global de tuberculose, no mundo (WHO, 2005).

Existe uma diferença entre os países desenvolvidos e em desenvolvimento quanto à execução do PCTB, principalmente, nos países em desenvolvimento (TEIXEIRA, 2004). No Brasil, o problema ainda está longe de ser controlado. Segundo

o MS (BRASIL, 2001c), 72.808 casos de todas as formas de TB foram notificados em 1980, aumentando para 94.360 em 2000. Em 2001, até o mês de maio foram notificados 71.060 casos. O Estado de São Paulo detém o maior número de notificações, com um total de 382.143 casos ao longo das duas décadas, seguido pelo Rio de Janeiro, com 240.582. Em Goiás foram notificados 27.600 durante o mesmo período.

### **3.6 RISCO OCUPACIONAL E PREVALÊNCIA DO *M. tuberculosis* EM PROFISSIONAIS DE SAÚDE NO BRASIL E NO MUNDO**

Após as desativações dos sanatórios e as internações dos pacientes em hospitais gerais, o risco ocupacional de TB para os profissionais de saúde tomou dimensões maiores (CDC, 1994; MENDONÇA, 1997; APECIH, 1999; BRASIL; 2002a, 2002b, 2004). Rosemberg (1999) relata que, ao longo da história da tuberculose, alguns profissionais de saúde (médicos e enfermeiros) adquiriram a doença, levando a cabo suas vidas devido ao pouco conhecimento quanto à forma de transmissão e às medidas preventivas necessárias. Na primeira metade do Século XX, estudos conduzidos, nos EUA, mostraram índices de prevalência de positividade à prova tuberculínica de 57,8%, em profissionais da enfermagem de Oslo (HEIMBECK, 1928), e 57% em estudantes de enfermagem da Filadélfia (ISRAEL, HETHERINGTON E ORD, 1941). Na década de 80, Catanzaro (1982), em um hospital da Califórnia, mostrou a relação de viragem tuberculínica e tuberculose doença em trabalhadores de uma instituição de saúde, após exposição a um caso índice de tuberculose.

Outras atividades também apresentam risco de TB. Cinco indivíduos não-reatores à PT, apresentaram conversão após necropsia de um paciente que faleceu sem diagnóstico definido para TB. Destes, dois (40%) desenvolveram a doença (TEMPLETON et al., 1995). Ainda, Sterling et al. (2000) relataram casos de tuberculose associados às atividades laborais, em casas funerárias, relacionados ao embalsamamento de cadáveres e Johnson (2000) em coletores de lixo.

No Brasil, Almeida (2001) encontrou uma prevalência de 70,0% de infecção, pelo bacilo de Koch, em profissionais de saúde de um hospital escola na cidade de São Paulo. Já, Silva, Cunha e Kritski (2004) encontraram uma incidência acumulada

para tuberculose infecção de 5,8% em alunos de uma escola médica do Rio de Janeiro.

### **3.7 TRATAMENTO**

A tuberculose tem cura quando o diagnóstico é feito o mais precoce possível, e as drogas antituberculinicas introduzidas de acordo com a recomendação do Ministério da Saúde. O uso regular dos medicamentos também é fator importante, para a eliminação do bacilo do organismo humano (BRASIL, 2002c; 2004).

O esquema terapêutico de primeira escolha, também denominado de Esquema I (EI), consiste do uso de três drogas: rifampicina, isoniazida e pirazinamida) nos primeiros dois meses; e duas: rifampicina e isoniazida nos quatro últimos meses. Ele tem uma eficácia de 89% de cura. Para os casos de recidiva, após cura ou abandono após o esquema I, adiciona-se o etambutol, passando o mesmo a ser denominado como esquema I reforçado (EIR) (BRASIL, 2002c; 2004).

O Esquema II (EII) difere do Esquema I apenas no tempo de uso da rifampicina e isoniazida na segunda etapa, que passa a ser administrado por sete meses, ao invés de quatro. É indicado para tratamento de meningoencefalite tuberculosa. O esquema III é uma alternativa para os pacientes com falência dos EI ou EIR, por suspeita ou confirmação de resistência do bacilo a duas ou mais drogas dos esquemas anteriores. Neste esquema, faz-se a substituição das drogas que o bacilo apresenta resistência, detectada pelo teste de sensibilidade, por outras sensíveis, como: estreptomicina, cicloserina, etionamida, amicacina, kanamicina, capreomicina (BRASIL, 2002c; 2004).

### **3.8 PREVENÇÃO**

A prevenção é a melhor arma contra as doenças infecto-contagiosas e a medida básica da Medicina. As estratégias para o controle da TB incluem: saneamento básico, educação, alimentação, emprego para a população, localização dos doentes bacilíferos e adoção de medidas frente aos contactantes, bem como vacinação - BCG, etc. Segundo Costa Neto (2003), as medidas citadas inicialmente são fundamentais

para quebrar a “cadeia da miséria” que nutre a tuberculose, na população mundial. Ainda, de acordo com o autor, o controle da tuberculose vai além dos cuidados médicos, extrapolando, por meio de uma visão holística do ser doente, para além da fronteira da miséria da população carente.

Quanto à rotina de vacinação da população com a vacina BCG, a maioria dos países têm adotado esta estratégia, ocorrendo apenas a variação da faixa etária para aplicação e/ou número de doses (BRASIL, 2004). A vacina BCG confere proteção contra a tuberculose por 10 a 15 anos, por meio da indução da imunidade celular, conferindo proteção para as formas graves da doença (McDONAUGH; KRESS; BLOOM, 1993; BRASIL, 2002b).

Em relação aos profissionais de saúde, a *American Thoracic Society* (ATS), Associação Paulista de Estudos em Controle de Infecção Hospitalar (APECIH), MS, Consenso Brasileiro de Tuberculose (CBT) e os CDC, preconizam medidas de biossegurança, para prevenção de infecção ou adoecimento dos profissionais que assistem pacientes portadores de tuberculose. As normas de biossegurança se dividem em: medidas de controle administrativas, de controle ambiental e de proteção respiratória. Contudo, as medidas administrativas são consideradas as mais importantes (ATS, 1990; CDC, 1994; APECIH, 1998; 1999; BARROSO, 2001; BRITO, 2001; BRASIL; 2002a, 2004; CDC, 2005).

### **3.8.1 Medidas administrativas**

Os CDC (CDC, 1994; 2005) e o MS (BRASIL, 2002a) apresentam as medidas administrativas como as mais importantes a serem adotadas. Elas consistem em:

- Implantação de uma comissão de controle de infecção que elabore, implante, coordene e avalie o plano de biossegurança, utilizando indicadores para tal fim, bem como identifique as áreas de risco biológico para transmissão do *M. tuberculosis*.
- Treinamentos admissional e periódico dos profissionais de saúde quanto às medidas de biossegurança em tuberculose, abordando aspectos epidemiológicos da transmissão, risco ocupacional e práticas profissionais que reduzem a probabilidade de infecção.

- Identificação e diagnóstico precoce dos pacientes sintomáticos respiratórios, rapidez na coleta de amostra e resultados dos exames (bacteriológicos) e isolamento rápido dos casos indicados.
- Orientação para o paciente quanto à utilização de lenços descartáveis (na boca) ao tossir ou máscara cirúrgica, durante todo o período em que estiver na unidade, bem como a colocação de cartazes educativos em pontos estratégicos.
- Escolha de um local arejado, com luz solar e longe de outros pacientes, para realização da coleta de escarro, com instalação das medidas ambientais recomendadas.
- Triagem, dentro da unidade, para detectar rapidamente os pacientes potencialmente portadores de tuberculose pulmonar bacilífero, agilizando o atendimento, e diminuindo a exposição dos profissionais e de outros pacientes.
- Quando indicada a hospitalização do paciente suspeito ou confirmado diagnóstico, segregá-lo em quarto privativo, adotando as recomendações. Retirá-lo somente quando obtiver três amostras de BAAR negativas nos casos suspeitos e nos confirmados com três amostras de BAAR negativas e/ou duas semanas de tratamento regular.

### **3.8.2 Medidas ambientais**

Dentre as medidas de controle ambiental, destacam-se: a utilização de quarto privativo, instalação de exaustores ou ventiladores, (medida de menor custo), para forçar a troca do ar ambiente das áreas de risco, instalação de filtros *High Efficiency Particulate Air* (HEPA) com pressão negativa, que realizem de 6 a 12 trocas de ar por hora e instalação de lâmpadas ultravioleta. Estas medidas são secundárias às medidas administrativas (BRASIL, 2002a).

### **3.8.3 Medidas de proteção respiratória**

As medidas de proteção respiratória consistem na utilização de máscaras especiais (respiradores) pelos profissionais que prestam assistência em áreas de risco.

Estas máscaras possuem a capacidade de filtragem de partículas de 0,3 diâmetro, com eficiência de 95%, e tamanhos variados, para adaptarem-se aos vários formatos de rostos. São de uso individual, podendo ser utilizadas enquanto se mantiverem livres de rasgos, puídos ou amassados, secas e limpas. Devem ser guardadas em local limpo e seco, não acondicionadas em sacos plásticos devido à retenção de umidade. Devem possuir a certificação da NIOSH (EUA) ou da FUNDACENTRO (Brasil) (ATS, 1990, CDC, 1994; BRASIL, 2002a; 2004).

Ainda, os profissionais de saúde devem ser submetidos a exames pré-admissionais e periódicos, com a inclusão da prova tuberculínica, para avaliação da exposição ocupacional ao bacilo. Em situações de viragem tuberculínica, os profissionais devem ser avaliados quanto à existência de tuberculose ativa. Em caso afirmativo, indica-se a terapia medicamentosa. Quando não se confirma a doença, é indicada a quimioprofilaxia, considerando o grau de exposição, idade e risco de toxicidade hepática (ATS, 1990; CDC, 1994; BRASIL, 2002a; BRASIL, 2004).

### **3.8.4 Quimioprofilaxia**

A quimioprofilaxia está inclusa no acompanhamento admissional e periódico dos profissionais. Esta “é uma medida terapêutica que consiste no uso de medicamentos para a prevenção da infecção pelo *M. tuberculosis* ou para evitar o desenvolvimento da doença naqueles infectados” (BRASIL, 2004, p. S44).

Existem dois tipos de quimioprofilaxia: primária e secundária. A primária consiste na administração do medicamento em contactantes de pacientes com tuberculose que não são reatores à PT, ou seja, não-infectados. A quimioprofilaxia secundária consiste na administração do medicamento a indivíduos com infecção recente pelo bacilo da tuberculose, confirmada pela reação à PT, mas que não apresentam sinais da doença (BRASIL, 2002a).

A quimioprofilaxia deve ser indicada para grupos de alto risco para o adoecimento de tuberculose, tais como: os co-infectados pelo HIV e pelo *M. tuberculosis*; menores de 15 anos, indivíduos não-vacinados com BCG intradérmico, contato de bacilífero que apresentar reação ao PPD de 10 mm e indivíduos com viragem tuberculínica recente (até 12 meses), isto é, que passaram de não-reatores a reatores fortes.

A droga de escolha é a isoniazida (INH), porque possui menos efeitos colaterais indesejáveis e menor custo, além de se obter uma concentração inibitória mínima de 50 a 90 vezes maior que a concentração inibitória mínima no sangue, após três horas de sua ingestão. Utiliza-se 10mg/kg/dia (até 300mg), diariamente, por um período de seis meses. Entretanto, o indivíduo em uso da droga deve ser avaliado regularmente devido aos riscos de efeitos adversos e tóxicos e à falta de adesão ao tratamento (ATUK; HUNT, 1971; BRASIL, 2002b; TAYLOR; TSEVAT; PAUKER, 2004; HORSBURH, 2004; GERSHON et al., 2004).

### **3.8.5 Estímulo imunológico artificial**

A vacina BCG, abreviatura de *Bacilo de Calmetti e Guérin*, é derivada do *Mycobacterium bovis* atenuado. Esta atenuação decorreu de mutações promovidas por repicagens sucessivas, realizadas no Laboratório do Instituto Pasteur, em Paris, reduzindo a sua virulência, e mantendo as propriedades imunizantes. O bacilo foi cultivado no meio de batata glicerizada com bile de boi, durante 13 anos, com 230 repicagens quinzenais (KRITSKI et al, 2000; BRASIL, 2002a; RIBEIRO et al, 2002; ROSEMBERG; TARANTINO, 2002).

Em 1925, ocorreu a vacinação da primeira criança. Cinco anos depois ocorreu um acidente no Laboratório Central, da época. Estavam guardados na mesma estufa bacilos tuberculosos e BCG. Acidentalmente, trocaram os rótulos dos tubos de cultura e 251 crianças receberam misturas de dois terços da BCG e um terço de bacilos virulentos. Em três anos, morreram 204 crianças, sendo então suspenso o uso da vacina por suspeita da virulência do agente. Somente, em 1948, no I Congresso Mundial da BCG, concluiu-se por unanimidade absoluta, a inocuidade da BCG para a espécie humana e suas propriedades imunizantes (ROSEMBERG; TARANTINO, 2002).

No Brasil, em 1925, Júlio Elvio Moreau, do Instituto Pasteur, trouxe uma amostra da BCG para o Rio de Janeiro. A amostra “*BCG Moreau*” foi mantida na Fundação Ataulfo de Paiva. Até 1968, foi utilizada, no país, a vacina administrada por via oral. Em 1967 e 1968, enfermeiras de nove capitais do Brasil foram treinadas pela Organização Mundial de Saúde, na técnica de aplicação intradérmica da BCG. E, em

1973, foi instituída a vacinação obrigatória, por via intradérmica, em todo o país (ROSEMBERG; TARANTINO, 2002).

O Programa Nacional de Imunização (PNI), estabelecido pelo MS (BRASIL, 2001b), recomenda a vacina BCG para toda criança, preferencialmente, ao nascer ou até aos quatro anos de idade, e uma dose de reforço aos seis anos ou até aos 10 anos de idade, dando preferência aos seis anos, momento em que a criança entra na escola e aumenta o número de contactantes (Brasil, 2001b). A aplicação é feita sem prova tuberculínica prévia, no braço direito, na inserção do músculo deltóide, na dose de 0,1 mL, por via intradérmica (RUFFINO-NETTO, 1999; 2002; BRASIL, 2002a).

Colditz, et al, 1994, avaliaram a eficácia da vacina BCG na prevenção da tuberculose, por meio de revisão sistemática da literatura. Após análise de 15 estudos bem desenhados (*Trials*) concluíram que: a BCG reduz significativamente o risco de tuberculose ativa, oferecendo um efeito protetor de 50% contra a tuberculose infecção.

O MS, no Brasil, por meio do PNI (BRASIL, 2001b) e do PCTB (BRASIL; 2002a, b) preconizam a revacinação em crianças de 6 a 10 anos, independente da presença ou não da cicatriz vacinal, devida a alta incidência e prevalência de adoecimento pelo *M. tuberculosis* e do *M. leprae*, em nosso meio. Em contra partida, o CBT (BRASIL, 2004) recomenda a vacinação da BCG para crianças, do nascimento até um mês de vida, para prevenção das formas graves da doença (tuberculose meníngea e miliar), e a revacinação para os lactentes com seis meses de idade que não apresentarem cicatriz vacinal. Segundo o CBT, para as crianças e adolescentes não há recomendação de revacinação devido às evidências que apontam a ineficácia da segunda dose e, para os adultos, também, não são encontradas justificativas científicas sobre o efeito protetor com a aplicação da segunda dose. Assim, o uso da segunda dose da vacina ainda é muito controverso, necessitando de mais estudos para adoção de medidas definitivas, em um país com alta endemicidade da tuberculose.

No Brasil, os profissionais de saúde estão expostos ao agente da tuberculose, constantemente, tanto no ambiente hospitalar, quanto na comunidade em geral, visto que o país apresenta alta endemicidade da doença (CORBELT et al., 2003). O MS, no Manual Técnico para o Controle da Tuberculose, recomenda para as unidades de saúde duas estratégias de prevenção e controle da tuberculose: a aplicação da vacina em profissionais de saúde que apresentarem prova tuberculínica negativa ou avaliação anual dos profissionais por meio da PT (BRASIL, 2002c). Já, a