

Sandra Saleiro¹
Ana Rosa Santos²
Otilia Vidal²
Teresa Carvalho³
José Torres Costa⁴
José Agostinho Marques⁵

Tuberculose em profissionais de saúde de um serviço hospitalar

Tuberculosis in hospital department health care workers

Recebido para publicação/received for publication: 06.10.16

Aceite para publicação/accepted for publication: 07.06.01

Resumo

Introdução: A tuberculose é considerada uma doença ocupacional nos profissionais de saúde e a sua transmissão, nas instituições de saúde, constitui um problema importante. Alguns serviços hospitalares estão particularmente expostos a risco de infecção.

Objectivo: Caracterizar os casos de tuberculose detectados na sequência de um rastreio efectuado aos profissionais de saúde de um serviço hospitalar (otorrinolaringologia) que contactaram com casos de tuberculose activa.

Material e métodos: Procedeu-se à realização de rastreio de tuberculose a todos os funcionários (73) do serviço de Otorrinolaringologia do Hospital de São João que contactaram com dois doentes internados com tuberculose activa.

Abstract

Introduction: Tuberculosis (TB) is considered an occupational disease in health care workers (HCW) and its transmission in health care facilities is an important concern. Some hospital departments are at higher risk of infection.

Objective: To describe TB cases detected after TB screening in HCW from a hospital department (Ear, Nose and Throat – ENT) who had had contact with active TB cases.

Material and methods: All HCW (73) from *Hospital São João's* ENT Unit who had been in contact with two in-patients with active TB underwent TB screening. Those who had symptoms underwent chest X-ray and mycobacteriological sputum exam.

¹ Interna Complementar de Pneumologia / *Pulmonology resident*

² Assistente Hospitalar Graduada de Pneumologia / *Pulmonology consultant*

³ Assessora Superior de Saúde; Licenciada em Farmácia / *Senior health care assistant; Pharmacy graduate*

⁴ Assistente Hospitalar Graduado de Imunoalergologia / *Allergology and Clinical Immunology consultant*

⁵ Chefe de Serviço e Director de Serviço de Pneumologia / *Head /director, Pulmonology Unit*

^{1,2,5} Serviço de Pneumologia – Hospital de São João / *Pulmonology Unit – Hospital de São João*

Director de Serviço: Prof. Doutor José Agostinho Marques / *Director: Prof. Doutor José Agostinho Marques*

³ Serviço de Microbiologia – Hospital de São João / *Microbiology Unit – Hospital de São João*

Directora de Serviço: Prof. Doutora Maria José Vaz / *Director: Prof. Doutora Maria José Vaz*

⁴ Serviço de Saúde Ocupacional – Hospital de São João / *Occupational Health Unit – Hospital de São João*

Director de Serviço: Prof. Doutor José Torres Costa / *Director: Prof. Doutor José Torres Costa*

Hospital de São João – Alameda Prof. Hernâni Monteiro, 4202-451 Porto

Telefone: 225512215

e-mail: sandrasaleiro@portugalmail.pt

A todos aqueles que referiram sintomas foi realizada radiografia torácica e exame micobacteriológico de expectoração.

Resultados: Dos 73 profissionais de saúde submetidos ao rastreio, foi estabelecido o diagnóstico de tuberculose em 9 (8 do sexo feminino; idade mediana: 30 anos; uma médica, seis enfermeiros e dois auxiliares de acção médica). Em 8 profissionais de saúde foi diagnosticada tuberculose pulmonar, tratando-se o outro caso de tuberculose extra-pulmonar. O diagnóstico microbiológico foi obtido em 7 casos pelos seguintes métodos: exame micobacteriológico directo de expectoração, n=2; exame cultural de lavado brônquico, n=4; exame histológico de tecido pleural, n=1. Em 4 casos, o DNA do *Mycobacterium tuberculosis* foi extraído das culturas, tendo sido efectuada tipagem molecular. Todos estes casos apresentaram tipagem idêntica, o que permite a identificação de uma ligação epidemiológica.

Conclusão: A tuberculose nosocomial é relevante, sendo necessário efectuar um esforço para implementar, com sucesso, medidas de controlo de infecção nas instituições de saúde, assim como um programa eficaz de rastreio de tuberculose entre os profissionais de saúde. A tipagem molecular do *Mycobacterium tuberculosis* facilita a identificação de *clusters* de infecção.

Rev Port Pneumol 2007; XIII (6): 789-799

Palavras-chave: Tuberculose, profissionais de saúde, nosocomial.

Results: Of 73 HCW who underwent TB screening, TB diagnosis was established in 9 (8 female; median age: 30 years; 1 doctor, 6 nurses, 2 nursing auxiliaries). Pulmonary TB was found in 8 and extra-pulmonary TB in 1. Microbiology diagnosis was obtained in 7 cases by sputum smear, n=2; culture exam in bronchial lavage, n=4 and histological exam of pleural tissue, n=1. In 4 cases, *Mycobacterium tuberculosis* genomic DNA was extracted from cultures and molecular typing was done. All cases had identical MIRU types, which allowed identification of the epidemiological link.

Conclusion: Nosocomial TB is prominent and efforts should be made to implement successful infection control measures in health care facilities and an effective TB screening program in HCW. Molecular typing of *Mycobacterium tuberculosis* facilitates cluster identification.

Rev Port Pneumol 2007; XIII (6): 789-799

Key-words: Tuberculosis, health care workers, nosocomial.

Introdução

A incidência de tuberculose em Portugal tem vindo a apresentar uma tendência decrescente nas últimas três décadas, embora ainda mantenha um valor elevado (33,7 casos novos/100 000 habitantes, em 2004)¹, face ao apresentado pelos restantes países da União Europeia¹, consti-

Introduction

While the last thirty years have seen a decline in the rate of tuberculosis in Portugal, there is still a high incidence (33.7 new cases/100000 inhabitants in 2004)¹, in comparison with the other European Union countries¹, making it a serious public health

tuindo, assim, um importante problema de saúde pública. É, igualmente, assunto de preocupação entre os profissionais de saúde que, pelas várias condições de trabalho em que exercem as suas actividades (nomeadamente realização de técnicas com exposição a aerossóis, contacto próximo com aerossóis, ventilação inadequada de espaços), estão particularmente expostos a risco de contágio. A transmissão nosocomial da tuberculose é um problema real^{2,3,4,5} que implica reflexão quanto às medidas de controlo de infecção adoptadas no desempenho diário das diversas funções dos profissionais de saúde⁶.

Na sequência do diagnóstico de tuberculose activa em dois doentes internados no serviço de Otorrinolaringologia, que se encontravam traqueostomizados e infectantes, foi efectuado um rastreio de tuberculose a todos os funcionários do serviço que, possivelmente, contactaram com esses casos-índice. Procedeu-se a uma análise retrospectiva dos novos casos de tuberculose diagnosticados após o rastreio, em profissionais de saúde do serviço de Otorrinolaringologia do Hospital de São João (HSJ), caracterizando-os em termos de dados demográficos, sintomatologia apresentada, meios auxiliares de diagnóstico e respectivos resultados.

Material e métodos

No período compreendido entre Outubro e Dezembro de 2005 foi efectuado um rastreio de tuberculose a 73 funcionários do serviço de Otorrinolaringologia, que consistiu num inquérito sobre sintomatologia sugestiva da doença, nomeadamente queixas respiratórias (tosse, expectoração, hemoptises, toracalgia ou dispneia) e queixas constitucionais (anorexia, astenia, perda de peso recente, hipersudorese nocturna ou febre) e na realização da prova de tuberculina. Esta prova foi executada através da injeção in-

concern. It is also a matter for concern for HCW exposed to the risk of contagion through their jobs, such as via exposure to aerosols or poorly ventilated spaces. Nosocomially transmitted tuberculosis is a very real problem^{2,3,4,5} and one which demands a consideration of the infection control mechanisms adopted as part of HCW daily working practices⁶.

Two ENT in-patients were diagnosed with active tuberculosis. The patients had undergone tracheotomy and were infectious, so all HCW likely to have come into contact with the 2 patients were screened for TB. A retrospective analysis was then made of all new cases of TB diagnosed in the *Hospital de São João* (HSJ) ENT Unit's HCW after this screening. The demographic data, symptoms presented, complementary diagnostic means and respective results of these cases were mapped out.

Material and methods

Seventy three ENT Unit HCW underwent TB screening from October-December 2005. The workers were questioned about symptoms suggesting TB, such as respiratory complaints (cough, expectoration, haemoptysis, thoracalgia or dyspnoea) and bodily symptoms (anorexia, weakness, recent weight loss, night sweats or fever) and had a tuberculin skin test. This test consisted of the same duly trained nurse injecting 2 Units of PPD RT 23 tuberculin under the top layer of skin on the inner forearm, to harmonise the tests as much as possible, with the results read after 72 hours. A reaction to the tuberculin over 15mm in size was considered positive. Positive reaction (taken as in-

**A transmissão
nosocomial
da tuberculose
é um problema real**

tradérmica de 2 unidades de tuberculina de PPD RT 23 e posterior leitura do resultado às 72 horas, por um único profissional de enfermagem, devidamente treinado para o efeito, tentando-se, deste modo, uniformizar o mais possível a sua realização. Uma reacção tuberculínica superior a 15 mm foi considerada positiva. A viragem da prova de tuberculina (considerada como aumento igual ou superior a 10 mm em relação ao valor de prova anterior, efectuada a um intervalo de tempo não superior a 2 anos) foi tida como critério de tuberculose-infecção.

Posteriormente, foram solicitados exames auxiliares de diagnóstico de acordo com cada caso. Assim, aos profissionais de saúde que referiam sintomas (gerais ou respiratórios) sugestivos de tuberculose foi solicitada a realização de radiografia torácica; aqueles que apresentavam tosse produtiva efectuaram exame micobacteriológico de expectoração (directo, com coloração de Ziehl-Neelsen e cultural, em meio de BACTEC MGIT 960 Automated System); aos que não apresentavam expectoração, mas tinham sintomas e/ou radiografia torácica suspeita, foi realizada broncofibroscopia com lavado brônquico; os que apresentavam derrame pleural foram submetidos a toracocentese diagnóstica e biópsia pleural.

Resultados

Do total de 73 funcionários rastreados do serviço de Otorrinolaringologia, foram referenciados à consulta de Pneumologia 24 casos suspeitos de doença (32,8% do total de funcionários), por apresentarem prova de tuberculina positiva (todos eles), e num caso o doente manifestar também tosse seca.

A avaliação dos profissionais de saúde suspeitos de doença compreendeu a realização de radiografia torácica, de exame micobac-

crease equal to or over 10 mm in relation to the former test carried out no longer than 2 years prior) was taken as a criterion of TB infection.

The next step was complementary diagnostic exams, on a case by case basis. HCW with bodily or respiratory symptoms suggesting TB underwent chest X-ray. Those with cough with expectoration underwent mycobacteriological sputum smear with Ziehl-Neelsen staining and culture, using a BACTEC MGIT 960 Automated System. Those without expectoration but with suggestive symptoms and/or X-rays underwent bronchofibroscopy with bronchial lavage. Those presenting pleural effusion underwent diagnostic thoracocentesis and pleural biopsy.

Results

Seventy three ENT HCW were screened for TB. Of these, 24 (32.8%) were referred for a Pulmonology appointment for suspected TB, as they were positive in the tuberculin test (all) with one patient in addition having a dry cough.

The HCW with suspected TB were evaluated via chest X-ray, mycobacteriological sputum smear, bronchofibroscopy with bronchial lavage, diagnostic thoracocentesis and pleural biopsy.

All 24 HCW underwent chest X-ray, which showed abnormalities in 10 cases. Six had expectoration and underwent mycobacteriological smear sputum exam and culture, which was positive in 2. Seven underwent bronchofibroscopy with bronchial lavage. In 2 cases, this was performed as the mycobacteriological sputum smear was negative and in the other 5 as they did not

teriológico de expectoração, de broncofibroscopia com lavado brônquico, de toracocentese diagnóstica e biópsia pleural.

Deste modo, dos 24 profissionais de saúde: 24 efectuaram radiografia torácica, que revelou alterações em 10 casos; 6 apresentavam expectoração, tendo sido realizado exame micobacteriológico de expectoração, directo e cultural, que foi positivo em 2; 7 foram submetidos a broncofibroscopia com lavado brônquico (em 2 casos porque o exame micobacteriológico directo de expectoração foi negativo e nos outros 5 porque não apresentavam expectoração), tendo sido diagnóstica em 4 casos; 1, cuja radiografia torácica revelava derrame pleural esquerdo, efectuou toracocentese diagnóstica e biópsia pleural, sendo esta última conclusiva do diagnóstico de tuberculose.

A avaliação e o estudo permitiram o diagnóstico de 9 casos de doença tuberculosa (12,3%) e 3 de tuberculose latente (4,1%). Dos 9 casos novos de tuberculose, 8 eram do sexo feminino e 1 do sexo masculino, sendo a idade mediana dos doentes de 30 anos (23-61 anos). Em termos de grupo profissional, verificaram-se 6 casos em enfermeiros, 2 em auxiliares da acção médica e 1 caso numa médica (Fig.1). Sete dos 9 doentes apresentavam sintomas sugestivos de tuberculose

present expectoration. Diagnosis was made in 4 cases. One patient, with chest X-ray showing left pleural effusion, underwent diagnostic thoracocentesis and pleural biopsy. The latter method was conclusive in diagnosing TB.

The evaluation and study allowed the diagnosis of 9 cases of TB (12.3%) and 3 cases of latent tuberculosis (4.1%). Eight of the 9 new TB cases were female and 1 male. Mean age of the patients was 30 years old (23-61 years). Six were nurses, 2 nursing auxiliaries and 1 a doctor (Fig.1). Seven of the 9 patients presented symptoms suggesting TB (Fig. 2). X-rays showed pulmonary infiltrates

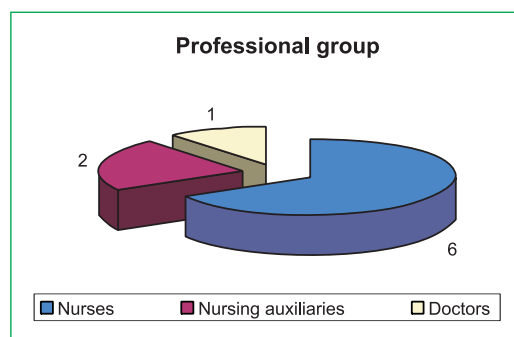


Fig. 1

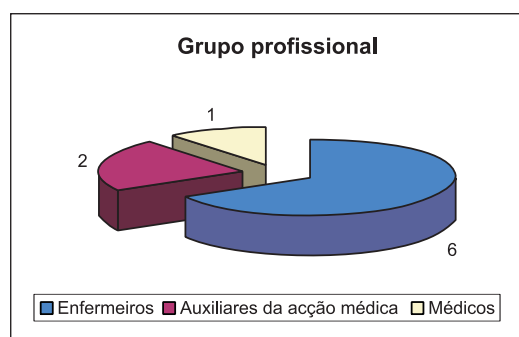


Fig. 1

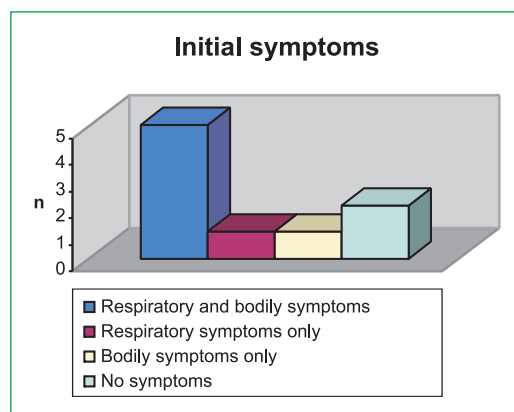


Fig. 2

(Fig. 2). A apresentação radiológica dos casos distribuiu-se da seguinte forma: infiltrado pulmonar em 6 doentes; nódulo pulmonar em 2 casos e derrame pleural em 1 doente (Fig. 3). O diagnóstico de tuberculose foi confirmado microbiologicamente através da identificação de *Mycobacterium tuberculosis* em 6 casos; num caso houve confirmação histológica, pela presença de granulomas epitelióides com necrose caseosa em retalhos de pleura parietal; em 2 casos foi assumido o diagnóstico de presunção (Fig. 4). Um dos 9 casos de tuberculose apresentava derrame pleural esquerdo, que foi estudado, tendo para esse efeito sido realizada toracocentese diagnóstica (ADA: 119 U/L; exame directo e cul-

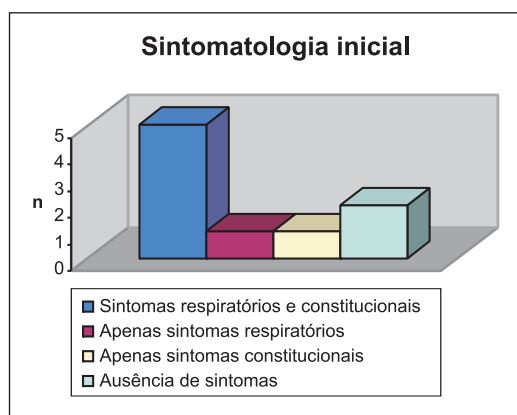


Fig. 2

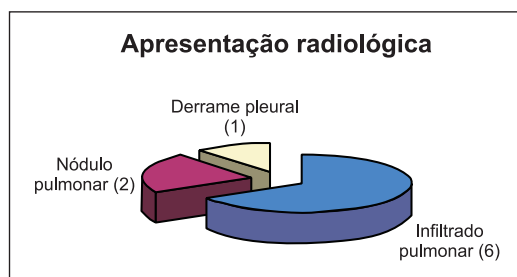


Fig. 3

in 6 patients, pulmonary nodules in 2 and pleural effusion in 1 (Fig. 3).

TB diagnosis was confirmed microbiologically via identification of *Mycobacterium tuberculosis* in 6 cases. Histological diagnosis was used to confirm one case, identifying epithelioid granulomas with caseous necrosis in sections of parietal pleura. Two cases had a presumed diagnosis only (Fig. 4).

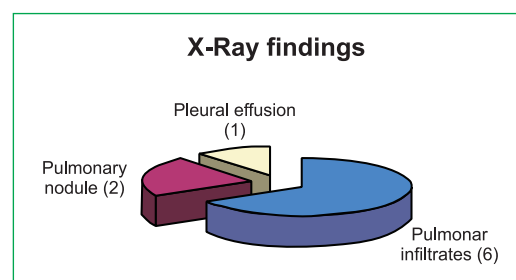


Fig. 3

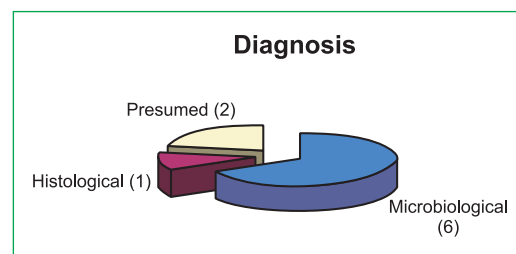


Fig. 4

One of the 9 TB cases presented left pleural effusion. Diagnostic thoracocentesis ADA: 119 U/L was performed to study this. Smear and culture exam of the pleural liquid was negative. *Mycobacterium tuberculosis* study of the pleural liquid using the polymerase chain reaction molecular biology technique was negative. Pleural biopsy was performed as histological exam of the pleura fragments

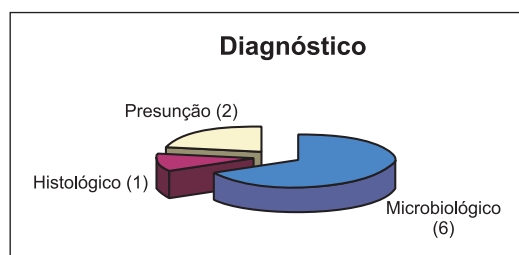


Fig. 4

tural do líquido pleural negativos; pesquisa de *Mycobacterium tuberculosis*, no líquido pleural, pela técnica de biologia molecular de *polymerase chain reaction*, negativa) e biópsia pleural, tendo o exame histológico dos fragmentos de pleura revelado granulomas epitelióides com necrose caseosa. Dos outros 8 casos, 4 apresentavam expectoração. Em 2 deles, o exame micobacteriológico directo com coloração de Ziehl-Neelsen foi positivo, com posterior isolamento do *Mycobacterium tuberculosis* em exame cultural em meio de BACTEC MGIT 960 Automated System. Os 2 doentes que tiveram exame micobacte-

showed epithelioid granulomas with caseous necrosis.

Four of the other 8 cases had expectoration. In 2 of them the sputum smear with Ziehl-Neelsen staining was positive, with posterior isolation of *Mycobacterium tuberculosis* in culture exam using BACTEC MGIT 960 Automated System. The 2 patients who had a negative sputum exam and the 4 patients who did not expel sputum underwent a bronchofibroscopy with bronchial lavage (6 in total). One of these 6 patients had a positive bronchial lavage smear. Search for *Mycobacterium tuberculosis* using polymerase chain reaction technique was positive in 3 and the mycobacteriological culture exam was positive in 4 (Table I).

A presumed diagnosis was made in 2 cases as the mycobacteriological exams (smear, culture and polymerase chain reaction) of the bronchial lavage were negative. One patient had respiratory (chest pain) and bodily (fever) symptoms, a pos-

Table I

Cases	Expectoration	Sputum smear	Bronchofibroscopy	BAL smear ¹	BAL PCR ²	BAL culture exam	Pleura histological exam
A	Yes	+					
B	Yes	+					
C	Yes	–	Yes	+	+	+	
D	Yes	–	Yes	–	+	+	
E	No		Yes	–	+	+	
F	No		Yes	–	–	+	
G	No		Yes	–	–	–	
H	No		Yes	–	–	–	
I	No		No				Yes (+)

¹ BAL: bronchial lavage

² PCR: polymerase chain reaction

Note: Cases G and H had a presumed diagnosis only

Quadro I

Casos	Expectoração	Exame directo de expectoração	Broncofibroscopia	Exame directo de LB ¹	PCR ² de LB	Exame cultural de LB	Exame histológico de pleura
A	Sim	+					
B	Sim	+					
C	Sim	-	Sim	+	+	+	
D	Sim	-	Sim	-	+	+	
E	Não		Sim	-	+	+	
F	Não		Sim	-	-	+	
G	Não		Sim	-	-	-	
H	Não		Sim	-	-	-	
I	Não		Não				Sim (+)

¹LB: lavado brônquico

²PCR: *polymerase chain reaction*

Nota: Nos casos G e H foi assumido diagnóstico de presunção

riológico directo de expectoração negativo e os 4 doentes que não tinham exteriorização de expectoração foram submetidos a broncofibroscopia com realização de lavado brônquico (total de 6 casos). Nestes 6 doentes, o exame micobacteriológico directo do lavado brônquico foi positivo em 1; a pesquisa de *Mycobacterium tuberculosis*, pela técnica de *polymerase chain reaction*, foi positiva em 3 e o exame micobacteriológico cultural foi positivo em 4 (Quadro I). Assim, verificou-se que em 2 casos os exames micobacteriológicos (directo, cultural e *polymerase chain reaction*) do lavado brônquico foram negativos, tendo sido assumido um diagnóstico de presunção. Um dos doentes apresentava sintomas respiratórios (toracalgia) e constitucionais (febre), prova de tuberculina positiva e alteração radiológica (nódulo pulmonar no lobo superior direito), pelo que efectuou tratamento com anti-bacilares de primeira linha durante seis meses, tendo ficado assintomático. Por outro lado, a tomografia computadorizada torácica de controlo, realizada 8 meses depois do início do trata-

itive reactive to the tuberculin test and X-ray abnormalities (pulmonary nodule of the right upper lobe) and so was prescribed first line anti-bacillary treatment for six months, after which symptoms disappeared. In addition, a control chest CT scan made 8 months after start of treatment showed the nodular lesion on the right upper lobe had decreased in size. While the other patient had no symptoms, there was a positive reactive to the tuberculin test and X-ray abnormalities (pulmonary infiltrates in both upper lobes). Anti-bacillary treatment was prescribed for six months, after which a control chest CT scan showed resolution of the abovementioned pulmonary infiltrates, with patient remaining asymptomatic.

Mycobacterium tuberculosis genomic DNA was extracted from cultures in 4 of the 9 patients. In 3 cases the culture was of bronchial lavage and in one case sputum. Molecular typing was then carried out, using

mento, mostrou diminuição das dimensões da lesão nodular localizada no lobo superior direito. O outro doente, apesar de não ter sintomas, apresentava prova de tuberculina positiva e alteração radiológica (infiltrado pulmonar em ambos os lobos superiores), sendo que, após tratamento anti-bacilar durante 6 meses, se verificou, na radiografia torácica de controlo, resolução dos infiltrados pulmonares descritos, mantendo-se o doente sempre assintomático.

Em 4 dos 9 doentes foi possível extrair o ADN do *Mycobacterium tuberculosis* a partir das culturas (em 3 casos de cultura do lavado brônquico e num caso de cultura de expectoração), tendo sido, subsequentemente, efectuada a tipagem molecular pela técnica de *mycobacterial interspersed repetitive unit* (MIRU). Esta análise revelou tipagem molecular idêntica nas 4 amostras, o que corrobora a ligação epidemiológica entre os casos de doença.

Resumindo, foram diagnosticados 8 casos de tuberculose pulmonar e 1 de tuberculose extra-pulmonar (pleural). Dos 9 casos de tuberculose, 2 encontravam-se bacilíferos.

Foram, simultaneamente, identificados 3 casos de tuberculose latente – um enfermeiro de 54 anos, uma enfermeira de 50 anos e uma auxiliar da acção médica de 32 anos –, nos quais se documentou viragem da prova de tuberculina, com ausência de sintomatologia compatível com tuberculose e com radiografia torácica que não evidenciava alterações sugestivas da doença. Estes três profissionais de saúde foram propostos para realização de quimioprofilaxia com isoniazida, rifampicina e pirazinamida, com duração de 2 meses.

Conclusão

Foram estudados 73 funcionários do serviço de Otorrinolaringologia do HSJ prováveis contac-

Mycobacterial Interspersed Repetitive Unit (MIRU) technique, revealing identical molecular types in the 4 samples which corroborated the epidemiological link between the cases of disease.

To recap, 8 cases of pulmonary TB and 1 case of extra-pulmonary (pleural) TB were diagnosed. Two of the 9 TB cases were infectious.

Three cases of latent TB were also identified, one in a 54 year old nurse, one in a 50 year old nurse and one in a 32 year old nursing auxiliary. These were diagnosed due to positive reaction to the tuberculin test as patients did not present any symptoms of TB and chest X-rays did not show any abnormalities suggesting the disease. These 3 health care workers were prescribed chemo-prophylaxis with isoniazid, rifampicin and pyrazinamide for 2 months.

Conclusion

Seventy three HCW from the HSJ ENT department were studied. They had been in probable contact with 2 ENT in-patients with active pulmonary TB who had undergone tracheotomy and were infectious. Evaluation revealed TB disease in 9 and TB infection in 3, corresponding to a TB rate of 12328.8 per 100000 persons. This high rate of TB in HCW as compared to the population at large is a matter of concern, and has been documented in other studies^{4,5,7,8,9,10,11}.

Our results underline the importance of and the need to abide by hospital-wide infection control measures¹². We stress the higher rate usually seen in nurses, perhaps due to their closer and more prolonged contact with the

As técnicas de tipagem molecular, nomeadamente a de mycobacterial interspersed repetitive unit (MIRU) ou a de restriction fragment length polymorphism (RFLP), facilitam a identificação de clusters de infecção

tos de 2 doentes (casos-índice) internados nesse serviço com tuberculose pulmonar activa, traqueostomizados e bacilíferos. Após efectuada avaliação, foi diagnosticada tuberculose-doença a 9 profissionais e tuberculose-infecção a 3, o que corresponde a uma incidência de tuberculose-doença de 12 328,8 por 100 000 pessoas. Esta incidência elevada entre os profissionais de saúde, quando comparada com os valores de incidência da doença na população geral, é preocupante, tendo também sido documentada noutros estudos^{4,5,7,8,9,10,11}.

Os resultados apresentados neste trabalho alertam para a importância e a necessidade do cumprimento de medidas de controlo de infecção a nível hospitalar¹². De referir que o grupo profissional de enfermagem, talvez porque tenha um contacto mais próximo e prolongado com o doente infectante durante a realização de actividades, com exposição a aerossóis, apresenta, habitualmente, valores de incidência de tuberculose mais elevados^{3,7,8}.

As técnicas de tipagem molecular, nomeadamente a de *mycobacterial interspersed repetitive unit* (MIRU) ou a de *restriction fragment length polymorphism* (RFLP), facilitam a identificação de *clusters* de infecção^{13,14,15,16,17}. O rastreio da tuberculose é essencial para a detecção da doença e seu tratamento precoce¹⁸.

infectious patients during activities with exposure to aerosols^{3,7,8}.

Molecular typing techniques, particularly Mycobacterial Interspersed Repetitive Unit (MIRU) or Restriction Fragment Length Polymorphism (RFLP), make it easier to identify infection clusters^{13,14,15,16,17}. Screening for TB is vital in the early detection and treatment of this disease¹⁸.

Bibliografia / Bibliography

1. Programa Nacional de Luta Contra a Tuberculose – Sistema de Vigilância (SVIG-TB). Ponto da situação epidemiológica e indicadores de desempenho. Ano 2003 (Relatório definitivo). Ano 2004 (Relatório preliminar). Direcção Geral da Saúde. Divisão de Doenças Transmissíveis. Março de 2005.
2. Casas X, Ruiz-Manzano J, Casas I, Andreo F, Sanz J, Rodriguez N, Marin A, Prat C, Esteve M. Tuberculosis in health care personnel in a general hospital. *Med Clin* 2004; 122(19):741-3.
3. Kilinc O, Ucan ES, Cakan MD, Ellidokuz MD, Ozol MD, Sayiner A, Ozsoz MD. Risk of tuberculosis among healthcare workers: can tuberculosis be considered as an occupational disease? *Respir Med* 2002; 96(7):506-10.
4. Dimitrova B, Hutchings A, Atun R, Drobniowski F, Marchenko G, Zakharova S, Fedorin I, Coker RJ. Increased risk of tuberculosis among health care workers in Samara Oblast, Russia: analysis of notification data. *Int J Tuberc Lung Dis* 2005; 9(1):43-8.

5. Skodric V, Savic B, Jovanovic M, Pesic I, Videnovic J, Zugic V, Rakovic J, Stojkovic M. Occupational risk of tuberculosis among health care workers at the Institute for Pulmonary Diseases of Serbia. *Int J Tuberc Lung Dis* 2000; 4(9):827-31.
6. CDC. Guidelines for preventing the transmission of *Mycobacterium tuberculosis* in health-care facilities. 1994. *MMWR* 1994; 43(RR-13).
7. Hosoglu S, Tanrikulu AC, Dagli C, Akalin S. Tuberculosis among health care workers in a short working period. *Am J Infect Control* 2005; 33(1):23-6.
8. Jiamjarasrangsri W, Hirunsuthikul N, Kamolratanakul P. Tuberculosis among health care workers at King Chulalongkorn Memorial Hospital, 1988-2002. *Int J Tuberc Lung Dis* 2005; 9(11):1253-8.
9. Kanyerere HS, Salaniponi FM. Tuberculosis in health care workers in a central hospital in Malawi. *Int J Tuberc Lung Dis* 2003; 7(5):489-92.
10. Yanai H, Limpakarnjanarat K, Uthaivoravit W, Mastro TD, Mori T, Tappero JW. Risk of *Mycobacterium tuberculosis* infection and disease among health care workers, Chiang Rai, Thailand. *Int J Tuberc Lung Dis* 2003; 7(1):36-45.
11. Cuhadaroglu C, Erelel M, Tabak L, Kilicaslan Z. Increased risk of tuberculosis in health care workers: a retrospective survey at a teaching hospital in Istanbul, Turkey. *BMC Infect Dis* 2002; 26; 2:14.
12. CDC. Jensen PA, Lambert LA, Iademarco MF, Ridzon R. Guidelines for preventing the transmission of *Mycobacterium tuberculosis* in health-care settings, 2005. *MMWR Recomm Rep* 2005; 54(17):1-141.
13. Hawkey PM, Smith EG, Evans JT, Monk P, Bryan G, Mohamed HH, Bardhan M, Pugh RN. Mycobacterial Interspersed Repetitive Unit Typing of *Mycobacterium tuberculosis* Compared to IS6110-Based Restriction Fragment Length Polymorphism Analysis for Investigation of Apparently Clustered Cases of Tuberculosis. *J Clin Microbiol* 2003; 41(8):3514-20.
14. Van Deutekom H, Supply P, De Haas PEW, Willery E, Hoijng SP, Loch C, Coutinho RA, Van Soolingen D. Molecular typing of *Mycobacterium tuberculosis* by Mycobacterial Interspersed Repetitive Unit-Variable-Number Tandem Repeat Analysis, a More Accurate Method for Identifying Epidemiological Links between Patients with Tuberculosis. *J Clin Microbiol* 2005; 43:4473-9.
15. Scott AN, Menzies D, Tannenbaum TN, Thibert L, Kozak R, Joseph L, Schwartzman K, Behr MA. Sensitivities and Specificities of Spoligotyping and Mycobacterial Interspersed Repetitive Unit-Variable-Number Tandem Repeat Typing Methods for Studying Molecular Epidemiology of Tuberculosis. *J Clin Microbiol* 2005; 43:89-94.
16. Barnes PF, Cave MD. Molecular Epidemiology of Tuberculosis. *N Engl J Med* 2003; 349:1149-56.
17. Portugal I, Covas MJ, Brum L, Viveiros M, Ferrinho P, Moniz-Pereira J, David H. Outbreak of multiple drug-resistant tuberculosis in Lisbon: detection by restriction fragment length polymorphism analysis. *Int J Tuberc Lung Dis* 1999; 3(3):207-13.
18. CDC. Nosocomial transmission of *Mycobacterium tuberculosis* found through screening for severe acute respiratory syndrome – Taipei, Taiwan, 2003. *MMWR* 2004; 53(15):321-2.