

Bartosz Bilski  
Jacek Wysocki

## PROFILAKTYKA GRUŻLICY W PRAKTYCE LEKARZA MEDYCYNY PRACY

PROPHYLAXIS OF TUBERCULOSIS IN OCCUPATIONAL DOCTORS' PRACTICE

Z Katedry Profilaktyki Zdrowotnej  
Akademii Medycznej im. K. Marcinkowskiego w Poznaniu

### STRESZCZENIE

Praca przedstawia problemy profilaktyki gruźlicy istotne dla lekarzy medycyny pracy. Jest to w Polsce problem ważny, gdyż zachorowalność na tę chorobę w Polsce jest w porównaniu do innych państw europejskich, dość wysoka. W pracy przedstawiono czynniki ryzyka zachorowania na tę chorobę personelu medycznego, jej epidemiologię jako choroby zawodowej w krajach europejskich i w Polsce oraz zasady profilaktyki medycznej. Med. Pr., 2005;56(1):63–68

Słowa kluczowe: gruźlica, choroba zawodowa, personel medyczny, czynniki ryzyka, profilaktyka

### ABSTRACT

This article presents problems involved in the prevention of tuberculosis, which is essential in the practice of occupational medicine physicians. Tuberculosis prevention is an important issue since TB morbidity in Poland is relatively high compared with other European countries. The authors discuss TB risk factors among health care workers, epidemiology of tuberculosis as an occupational disease in European countries, including Poland, and the principles of medical prevention. Med Pr 2005;56(1):63–68

Key words: tuberculosis, occupational disease, health care workers, risk factors, prevention

Adres autorów: Smoluchowskiego 11, 60-179 Poznań, e-mail: bibliskib@polbox.com

Nadesłano: 9.09.2004

Zatwierdzono: 4.01.2005

© 2004, Instytut Medycyny Pracy im. prof. J. Nofera w Łodzi

Lekarz medycyny pracy praktykujący w Polsce ma niestety nadal dość duże prawdopodobieństwo napotkania pacjenta z infekcją prątkiem gruźlicy lub prątkami atypowymi. Zapadalność na gruźlicę w populacji ogólnej w Polsce nadal jest dość wysoka. Przykładowo wskaźnik zapadalności w roku 2002 wynosił w naszym kraju 27,6 przypadków/100 000 mieszkańców, a w krajach starej 15. Unii Europejskiej tylko 12,2. Największą liczbę zachorowań na gruźlicę rejestruje się wśród osób powyżej 65. r.ż., przy czym mężczyźni chorują dwa razy częściej niż kobiety. Liczba zachorowań wśród dzieci jest od wielu już lat na niskim poziomie. Gruźlica to również choroba zawodowa u personelu medycznego. Statystycznie zajmuje w Polsce drugie miejsce po wirusowych zapaleniach wątroby wśród stwierdzanych zakaźnych chorób zawodowych (1). Co jest szczególnie niepokojące, jak wykazują obserwacje prowadzone w wielu krajach, największe ryzyko zakażenia prątkiem gruźlicą występuje w pierwszych latach pracy.

Lekarz medycyny pracy może zetknąć się z problemem infekcji prątkiem gruźlicy i prątkami atypowymi w kilku (podanych w p. 1–4) formach:

**1. Badania profilaktyczne personelu służby zdrowia narażonego w swojej pracy na ten czynnik oraz podejrzenia i rozpoznania choroby zawodowej w tej**

**grupie.** Do populacji zawodowych szczególnie narażonych na ryzyko zakażenia prątkami gruźlicy należy personel medyczny (pielęgniarki, lekarze, pracownicy laboratoriów – w szczególności bakteriologicznych, salowe – głównie na oddziałach ftyzjatrycznych, pulmonologicznych i IOM – szczególne ryzyko podczas wykonywania zabiegów bronchoskopii i intubacji) oraz hodowcy bydła i drobiu, lekarze weterynarii, zootechnicy, pracownicy zakładów utylizacji, zakładów pogrzebowych i więzień (2–15). Mimo poprawy sytuacji epidemiologicznej (spadek liczby zachorowań w populacji ogólnej w ostatnim piętnastoleciu o około 60%) podwyższony poziom ryzyka zawodowego infekcji prątkiem gruźlicy nadal istnieje. W ostatnich 5-latach (1998–2002) stwierdzono w Polsce 667 przypadków zawodowej gruźlicy, które stanowiły 23,7% zakaźnych i inwazyjnych chorób zawodowych wśród pracowników służby zdrowia i opieki społecznej (w 2003 r. – 93 przypadki, co stanowiło aż 33,5% ogólnej liczby tych chorób) (1,16). Pojawiają się sugestie, że przy takim poziomie ryzyka zakażenia szczepienia BCG są mało skuteczne. Według metaanaliz skuteczność tych szczepień wynosi tylko około 50% (17); w populacji polskich dzieci – tzw. badania rzeszowskie – wynosiła ona 65%, a szczepienie dawało ochronę na 6 lat.

Analizy zapadalności na gruźlicę w porównaniu do populacji ogólnej wśród personelu służby zdrowia w naszym kraju dotychczas nie podejmowano. Jak wygląda w takim razie sytuacja w tym zakresie w innych krajach? W przypadku pracowników służby zdrowia przykładowo w Turcji ryzyko zachorowania na gruźlicę oceniono na 2,71 razy większe niż w populacji ogólnej. Wśród lekarzy wartość ryzyka względnego wynosiła 2,2, a w przypadku innych pracowników (nie lekarzy i nie pielęgniarek) ryzyko było na najwyższym poziomie i wynosiło 3,4 (w odniesieniu do populacji ogólnej). Zachorowalność w tym kraju na gruźlicę wynosiła około 90–100 przypadków rocznie na 100 000 pracowników w latach 1991–2000 (w populacji ogólnej w tym kraju zachorowalność na tę chorobę wynosiła w tym okresie 35,4 przypadków/100 000 mieszkańców) (18). Warto stwierdzić, że analizie przeprowadzonej wśród pracowników służby zdrowia w Finlandii (lekarze i pielęgniarki) ryzyko zachorowania na gruźlicę było większe w populacji w wieku 20–39 lat niż wśród starszych pracowników (40–59-letnich), czego na ogół nie obserwuje się w populacji ogólnej (19). Z kolei niektóre badania sugerują, że pracownicy oddziałów pulmonologii częściej chorują niż ich koledzy z innych oddziałów (OR: 6.37; 95% CI: 3.69–11.00). Uważa się, że większe ryzyko zachorowania mają pielęgniarki niż lekarze (OR: 2.63; 95% CI: 1.12–6.36) (20). W kraju nam bliższym geograficznie (Estonia) gruźlica występuje około 1,5 do 3 razy częściej wśród personelu służby zdrowia w porównaniu z populacją ogólną (średnio 91 przypadków/100 000 mieszkańców rok). W szpitalach pulmonologicznych w tym kraju ryzyko to było aż 30 do 90 razy większe i najwyższy poziom osiągało wśród lekarzy (21). W Serbii wśród pracowników Instytutu Chorób Płuc ryzyko zachorowania na gruźlicę w ostatnich latach było 7,6 razy większe niż w populacji ogólnej (22). Wśród pielęgniarek w wieku 20–49 lat, zatrudnionych na oddziałach pulmonologicznych w Zagrzebiu (Chorwacja), ryzyko zachorowania na gruźlicę było do 17 razy większe (CI: 5,3–58,0) w porównaniu z ich koleżankami z innych oddziałów (23). Analiza badaczy japońskich wykazała, że w tamtejszej populacji największe ryzyko zakażenia mieli technicy laboratoryjni (ryzyko względne: 25,0; 95%CI: 6,81–63,99), natomiast znacznie mniejsze miały pielęgniarki-kobiety (3,81; 95%CI: 1,97–6,65) (24). Nieco odmiennych wyników dostarczyła analiza ostatnich dekad przykładowo w Finlandii, gdzie wykazano znaczny spadek liczby zawodowych przypadków gruźlicy (z 57,9 na 6,1 przypadków na 100 000 pra-

owników). Finlandia jest krajem, gdzie zapadalność na tę chorobę u personelu medycznego jest mniejsza niż w populacji ogólnej. Trudno ocenić w tym przypadku wpływ szczepień BCG.

Według Centers for Diseases Control Prevention (CDC) pacjent stwarzający szczególne ryzyko przeniesienia zakażenia na personel to taki:

- u którego proces chorobowy zajął płuca, drogi oddechowe lub krtań,
- kaszlący lub hiperwentylujący,
- niezasłaniający twarzy podczas kaszlu,
- ze zmianami w klatce piersiowej na zdjęciu rtg,
- po zbyt krótkim lub nieskutecznym stosowaniu leków przeciwprątkowych,
- w trakcie zabiegów indukujących kaszel lub powstawanie aerozolu z wydzieliny dróg oddechowych.

Natomiast przyczyny środowiskowe szczególnego ryzyka są następujące:

- przebywanie w małych, zamkniętych pomieszczeniach,
- niedostateczna wentylacja usuwająca prątki,
- recyrkulacja zanieczyszczonego prątkami powietrza.

Szczepienia BCG prawdopodobnie nie wpływają na ryzyko pierwotnej infekcji, natomiast powodują spadek ryzyka progresji latentnej postaci gruźlicy w aktywny proces.

**2. Badania profilaktyczne pracowników bez zawodowego narażenia na prątki gruźlicy.** Wniknięcie prątka gruźlicy tylko u 2–3% zakażonych powoduje rozwój choroby (postaci pierwotnej). Ryzyko zachorowania w ciągu całego życia na gruźlicę u osoby zakażonej nie przekracza 5–10% i jest największe w ciągu pierwszego roku (według niektórych w okresie 2 lat) od infekcji. W populacji występuje odporność naturalna (wrodzona) i nabyta wobec gruźlicy. Odporność naturalna jest zależna od płci (większa u kobiet), wieku (najmniejsza u niemowląt i osób w wieku podeszłym) oraz ogólnego stanu zdrowia i poziomu odżywienia. Odporność nabyta jest wynikiem przebytego zakażenia lub szczepienia BCG. W populacji polskiej w grupie osób młodych i w wieku średnim odporność na gruźlicę jest głównie rezultatem systematycznie prowadzonych od lat pięćdziesiątych szczepień ochronnych. Czynniki osobnicze, sprzyjające zachorowaniu na gruźlicę, to przede wszystkim zaburzenia funkcji układu odpornościowego. Istotny wpływ może posiadać również styl życia (bieda, alkoholizm, stresy, palenie papierosów, narkomania i wymienione już nieprawidłowe żywienie) oraz choroby (cukrzyca, no-

wotwory, AIDS, pylica) (25). Warto również pamiętać, że w okresie ciąży (pielęgniarki!) ryzyko zachorowania również się zwiększa. Grupami zwiększonego ryzyka przejścia latentnej postaci infekcji w aktywną chorobę są osoby świeżo zakażone, dzieci w wieku do lat 4, osoby z włóknistymi zmianami w płucach na zdjęciu rtg, zakażone HIV, z pylicą, usuniętym żołądkiem, niedowagą, dializowane, z cukrzycą, leczone sterydami oraz chorujące na chorobę nowotworową.

Z punktu widzenia pracy zawodowej czynnikiem zwiększającym ryzyko infekcji jest narażenie na pył mineralny (górnicy, szlifierze, piaskarze, wytapiacze w przemyśle metalurgicznym i wytwórniach ceramiki), gazy i wysoką temperaturę (25–27). W Polsce, w okresie, gdy zapadalność na tę chorobę była większa niż obecnie (przykładowo w latach osiemdziesiątych, gdy zapadalność mieściła się w powyżej 50 przypadków na 100 000 mieszkańców) badania profilaktyczne (wstępne, okresowe i kontrolne) wykonywane wówczas przez przemysłową służbę zdrowia wykrywały około 8 do 10% świeżych przypadków gruźlicy. Dla porównania warto podać, że odsetek tzw. biernych rozpoznań (chory, który aktywnie zgłaszał się z objawami choroby) wynosił w tym okresie 58–63% wszystkich rozpoznań, a efektem powszechnych badań radiofotograficznych było 26 do 32% świeżo zdiagnozowanych przypadków gruźlicy.

**3. Badania lekarskie do celów epidemiologicznych przed podjęciem pracy oraz w trakcie wykonywania pracy, przy której istnieje możliwość przeniesienia zakażenia na inne osoby.** Najważniejszym źródłem zakażenia jest chory prątkujący, czyli wydalający bakterie z wydzieliną dróg oddechowych (innymi drogami zakażenia są: droga pokarmowa, poprzez skórę i wertykalna). Bakterie przenoszą się drogą kropelkową, a wrotami zakażenia są głównie drogi oddechowe. Istotne przy przenoszeniu infekcji są drobne krople zawierające od 1 do 3 prątków. Ze względu na swoją wielkość mają możliwość dostania się do pęcherzyków płucnych i do wywołania procesu chorobowego. Drobiny zawierające prątki, lecz o większej średnicy, osiadają na błonie śluzowej górnych dróg oddechowych i nie stanowią większego zagrożenia. W transmisji zakażenia dużą rolę odgrywa kaszel osoby chorej (w mniejszym stopniu rozmowa, a w jeszcze mniejszym śpiew). Im bardziej jest on intensywny oraz im większą liczbę prątków zawiera wydzielina dróg oddechowych, tym większe ryzyko przeniesienia zakażenia na osoby z otoczenia. Duże znaczenie ma także bliski kontakt z osobą chorą. Obfite prątkowa-

nie obserwuje się w świeżych zakażeniach o ostrym przebiegu, a także w okresie zaostrzenia lub nawrotu zakażenia u chorych przewlekle. Leczenie lekami przeciwprątkowymi bardzo szybko i radykalnie zmniejsza narażenie otoczenia na zakażenie. Zakaźność ta praktycznie przestaje istnieć po upływie 7–14 dni od wdrożenia skutecznego leczenia (mimo stwierdzenia obecności prątków w materiale pochodzącym od chorego). Pacjenci z postacią gruźlicy odporną na leki (ang. multidrug-resistant tuberculosis) mogą stanowić zagrożenie dla personelu w dłuższym okresie niż wymieniony (28).

Szczególnie dużą liczbę prątków w wydzielinie z dróg oddechowych obserwuje się u chorych z zaburzeniami odporności, a więc u osób z nowotworami, wyniszczonych i niedożywionych (alkoholicy, narkomani, bezdomni), a przede wszystkim u osób w objawowej fazie zakażenia HIV. Ryzyko zakażenia zależy od intensywności ekspozycji na prątki gruźlicy. Stwierdzono, że ryzyko zakażenia rośnie 7-krotnie przy kontakcie personelu z chorym prątkującym, u którego prątki można w płwocinie wykryć bezpośrednio, w porównaniu do takiego, w przypadku którego prątki stwierdza się po wykonaniu posiewu. Prątki mogą w powietrzu utrzymywać się co najmniej przez kilka godzin. Natomiast bielizna chorego zakażenie nie stanowi źródła zakażenia.

Wyszczególnieni w przepisach pracownicy, którzy podlegają w Polsce badaniom, muszą posiadać do celów epidemiologicznych orzeczenie lekarskie stwierdzające brak przeciwwskazań zdrowotnych do podjęcia lub wykonywania prac, przy których istnieje możliwość przeniesienia zakażenia na inne osoby. W przypadku ryzyka przeniesienia zakażenia prątkami gruźlicy dotyczy to osób zatrudnionych w następujących placówkach: przedszkola, szkoły i placówki systemu oświaty, szkoły wyższe, szpitale, zakłady opiekuńczo-lecznicze, zakłady pielęgnacyjno-opiekuńcze, sanatoria, prewentoria, inne zakłady przeznaczone dla osób, których stan zdrowia wymaga udzielania całodobowych lub całodziennych świadczeń zdrowotnych, przychodnie, ośrodki zdrowia, poradnie, pogotowie ratunkowe, zakłady rehabilitacji leczniczej, żłobki, hospicja, specjalistyczne ośrodki szkoleniowo-rehabilitacyjne, warsztaty terapii zajęciowej, domy pomocy społecznej, ośrodki wsparcia, placówki opiekuńczo-wychowawcze, zakłady karne, areszty śledcze, zakłady poprawcze i schroniska dla nieletnich (29,30). W ramach badania w celach epidemicznych, jeżeli lekarz stwierdzi na podstawie wywiadu lekarskiego i badania

przedmiotowego, że istnieje uzasadnione podejrzenie zachorowania na gruźlicę, wykonać należy zdjęcie rtg klatki piersiowej oraz, ze wskazań lekarskich badanie plwociny na obecność prątków gruźlicy oraz ich lekooporność.

**4. Profilaktyka pierwotna zakażeń prątkiem gruźlicy i prątkami atypowymi.** Zapobieganie rozprzestrzenianiu się gruźlicy polega na likwidacji źródeł zakażenia, przecięciu dróg szerzenia się choroby oraz na poprawie odporności populacji, w tym także pracowników ochrony zdrowia. Prątki gruźlicy wykazują dużą oporność na wiele czynników fizycznych i chemicznych, natomiast są wrażliwe na promienie ultrafioletowe (m.in. na promienie słoneczne). W celach profilaktycznych istotne jest stosowanie lamp bakterio-bójczych UV o długości fali promieniowania 254–260 nm oraz wietrzenie pomieszczeń lub zastosowanie klimatyzacji z co najmniej 6-krotną wymianą powietrza na godzinę (31,32). Należy podkreślić, że istotne w przypadku personelu mającego kontakt z tym promieniowaniem (UV-C) jest unikanie narażenia na ten czynnik (ryzyko wystąpienia stanów zapalnych skóry i photokeratitis) (33). W miejscach bez dostępu światła słonecznego prątki mogą przetrwać od kilku miesięcy do nawet roku. Światło słoneczne padające bezpośrednio zabija te bakterie w ciągu kilkunastu minut, natomiast rozproszone w ciągu doby.

Istotna jest również kontrola skuteczności środków odkażających wobec tych bakterii.

Likwidacja źródeł zakażenia opiera się na szybkim wykrywaniu chorych na gruźlicę i poddaniu ich leczeniu przeciwprątkowemu. Zgodnie z obowiązującą w Polsce regulacją prawną chorzy na gruźlicę nie podlegają przymusowej hospitalizacji, ale objęci są obowiązkowym leczeniem ambulatoryjnym, niezależnie od posiadanego ubezpieczenia zdrowotnego. Dla osób nieubezpieczonych koszty leczenia pokrywa budżet państwa (34). Przecięcie dróg szerzenia się zakażenia osiąga się poprzez izolację chorych prątkujących, a także poprzez przestrzeganie podstawowych zasad higieny przez chorych oraz zasad zapobiegania zakażeniom szpitalnym przez personel medyczny. Dotyczy to zwłaszcza postępowania z materiałem zakaźnym. Podniesienie odporności populacji osiąga się przez szczepienia ochronne. W obecnie obowiązującym w Polsce programie szczepień ochronnych szczepieniu podlegają także studenci akademii medycznych oraz innych szkół kształcących w zawodach medycznych w pierwszym miesiącu nauki, jeśli mają ujemny wynik próby tuberkulinowej. Próbę wykonuje się u nich, jeśli

nie była przeprowadzona w ciągu ostatnich 12 miesięcy. Z kolei na przykład w Australii znaczna większość pielęgniarek jest szczepiona szczepionką BCG, choć poszczególne szpitale w tym kraju praktykują różne metody skryningu gruźlicy (35). W krajach o wysokiej częstości występowania gruźlicy próby tuberkulinowa Mantoux i OB nie są zalecane w skryningu tej choroby u osób przyjmowanych do pracy w celu wykrycia aktywnej choroby (36). Stwierdzono, że u pracowników tuberkulinododatnich (kontakt z prątkiem) szczepienia BCG skutkują mniejszą zapadalnością i śmiertelnością z powodu gruźlicy niż coroczna kontrola odczynu tuberkulinowego z profilaktycznym podawaniem izoniazydu. Coroczna kontrola z wykorzystaniem próby tuberkulinowej zmniejsza liczbę przypadków gruźlicy o około 9%, a szczepienie BCG o 49% w porównaniu z grupą tuberkulinodatnią bez zastosowanej chemioprofilaktyki (na stanowiskach pracy, na których roczne ryzyko zachorowania na tę chorobę wynosiło 0,06%) (37).

Brak jest bezpośrednich dowodów, że wykorzystywanie masek na twarz zabezpiecza przed infekcją prątkiem Kocha. Jednakże maski te redukują kontakt dróg oddechowych w około 95% przed cząstkami o średnicy 0,3 mikrona. Ochrony dróg oddechowych amerykańskie CDC zalecają w przypadku personelu służby zdrowia, który kontaktuje się lub przebywa w pomieszczeniach, gdzie izolowani są pacjenci ze zdiagnozowaną lub podejrzaną gruźlicą, podczas zabiegów, w czasie których stymulowany jest kaszel u takich osób, w pomieszczeniach, gdzie możliwe jest wdychanie drobin z prątkami ze względu na przyczyny techniczne (wentylacja) lub inne (transport chorych w karetkach, nagłe zabiegi chirurgiczne lub stomatologiczne przed włączeniem leczenia przeciwprątkowego). Skuteczność tego typu zabezpieczeń zależy również od częstości wymian powietrza w pomieszczeniu i od występowania w nim ujemnego ciśnienia powietrza (38).

## DIAGNOSTYKA

82% przypadków gruźlicy wykrywa się na podstawie objawów klinicznych. Podstawowe znaczenie w diagnostyce gruźlicy mają jednak badania bakteriologiczne, pozwalające wykryć w plwocinie obecność prątków gruźlicy. Umożliwiają one jednocześnie określenie wrażliwości izolowanych szczepów na powszechnie stosowane leki przeciwprątkowe, co pozwala w ten sposób zidentyfikować szczególnie groźne szczepy

lekooporne. Wykrywanie prątków gruźlicy w płwocinie nie zawsze daje zadowalające rezultaty. Bez udowodnienia badaniem bakteriologicznym rozpoznanie gruźlicy jest dość ryzykowne, ale nie należy go odrzucać przy typowych objawach choroby (kaszel, duszność, osłabienie, chudnięcie, nocne poty, stany podgorączkowe) wraz ze zmianami na zdjęciach rtg klatki piersiowej i dodatnim wynikiem próby tuberkulinowej. Powodzenie metody bakteriologicznej zależy od nasilenia prątkowania u chorego, a ponadto od zastosowanych technik laboratoryjnych. Wśród metod bakteriologicznych wykorzystuje się przede wszystkim:

- hodowlę (klasyczna – wynik po kilku tygodniach, lub BACTEC – kilka dni),
- metody genetyczne – oparte na technice PCR (np. AMPLICOR M.TB (wynik po kilku godzinach),
- mikroskopowe wykrywanie prątków w materiale od pacjenta (w preparatach barwionych metodą Ziehl-Neelsena w około 60–70% wykrywa się prątki przy dodatnim wyniku posiewu).

Pomocniczą rolę w wykrywaniu gruźlicy odgrywają badania rentgenowskie klatki piersiowej, odczyn tuberkulinowy oraz badania histopatologiczne wycinków pobranych podczas bronchoskopii. Wykonywanie zdjęć klatki piersiowej jest metodą mało wykrywczą. Odczyn tuberkulinowy nie jest metodą rozstrzygającą, jednak stanowi pomoc przy rozpoznaniu. Warto pamiętać ponadto o dość często występujących wynikach fałszywie dodatnich i ujemnych tego testu. W Polsce ze względu na szczepienia BCG możliwości interpretacji tego testu są ograniczone. Ponadto choroby z nasilonymi objawami choroby mogą mieć ujemny odczyn tuberkulinowy (brak dostatecznej liczby limfocytów T w miejscu wstrzyknięcia tuberkuliny, obecność przeciwciał hamujących). Odczyn tuberkulinowy jest przydatny przy badaniach skryningowych, natomiast nie jest metodą, na której można się opierać przy klinicznym podejrzeniu gruźlicy.

Podsumowując należy stwierdzić, że gruźlica stanowi nadal istotny problem, którego nie należy w profilaktyce służby medycyny pracy bagatelizować. Szczególnie istotne jest wykrywanie nowych przypadków choroby ze względu na zagrożenie dla otoczenia. Natomiast szczegółowej analizy naukowej wymaga epidemiologia tej choroby u personelu służby zdrowia w naszym kraju, która może posłużyć wychwyceniu i ocenie grup szczególnie narażonych zawodowo na tę chorobę.

## PIŚMIENNICTWO

1. Peplowska B., Szeszenia-Dąbrowska N.: Analiza epidemiologiczna zapadalności na zawodowe choroby zakaźne i inwazyjne w Polsce w latach 1998–2002. *Med. Pr.*, 2003;6: 21–528
2. Jereb J.A., Klevens R.M., Privett.T.D., Smith P.J., Crawford J. i wsp.: Tuberculosis in health care workers at a hospital with an outbreak of multidrug-resistant *Mycobacterium tuberculosis*. *Arch. Intern. Med.*, 1995; 55(8):854–859
3. Sepkowitz K.A.: Occupationally acquired infections in health care workers. Part I. *Ann. Intern. Med.*, 1996;125(10):826–834.
4. Bagg J.: Tuberculosis: a re-emerging problem for health care workers. *Br. Dent. J.*, 1996;180(10):376–381
5. Liss G.M., Khan R., Koven E., Simor A.E.: Tuberculosis infection among staff at a Canadian community hospital. *Infect. Control. Hosp. Epidemiol.*, 1996;17(1):29–35
6. Meredith S., Watson J.,M., Citron K.M., Cockcroft A., Darbyshire J.H.: Are healthcare workers in England and Wales at increased risk of tuberculosis? *BMJ*, 1996;313: 22–525
7. McDiarmid M., Gamponia M.J., Ryan M.A., Hirshon J.,M., Gillen N.,A., Cox M.: Tuberculosis in the workplace: OSHA's compliance experience. *Infect. Control. Hosp. Epidemiol.*, 1996;17(3):159–164
8. Boudreau A.Y., Baron S.L., Steenland N.K., Van-Gilder T.J., Decker J.A., Galson S.K. i wsp.: Occupational risk of *Mycobacterium tuberculosis* infection in hospital workers. *Am. J. Ind. Med.*, 1997;32(5):528–534
9. Gershon R.R., Vlahov D., Escamilla-Cejudo J.A., Badawi M., McDiarmid M., Karkashian C.: Tuberculosis risk in funeral home employees. *J. Occup. Environ. Med.*, 1998;40(5):497–503
10. Mullins N., Lee H.H.: Occupational exposure to HIV, hepatitis B, hepatitis C, and tuberculosis. *Clin. Podiatr. Med. Surg.*, 1998;15(2):363–379
11. Asimos A.W., Kaufman J.S., Lee C.H., Williams C.M., Carter W.A., Chiang W.K.: Tuberculosis exposure risk in emergency medicine residents. *Acad. Emerg. Med.*, 1999;6(10):1044–1049
12. Sridhar M., Ross-Plummer R.: The prevention of tuberculosis in prison staff. *Occup. Med.*, 2000;50(8):614–615
13. Nicas M.: Regulating the risk of tuberculosis transmission among health care workers. *AIHAJ*, 2000;61(3):334–339
14. Raitio M., Tala E.: Tuberculosis among health care workers during three recent decades. *Eur. Respir. J.*, 2000; 5(2): 04–307
15. Usun T., Yamanaka K., Nomura H., Tokudome S.: Elevated risk of tuberculosis by occupation with special reference to health care workers. *J. Epidemiol.*, 2000;10(1):1–6
16. Szeszenia-Dąbrowska N. [red.]: Choroby zawodowe w Polsce w 2003 roku. Instytut Medycyny Pracy, Łódź 2003.
17. Colditz G.A., Brewer T.F., Berkey C.,F., Wilson M.E., Burdick E., Fineberg H.F. i wsp.: Efficacy of BCG vaccine in the prevention of tuberculosis: meta-analysis of the published literature. *JAMA*, 1994;271:698–702
18. 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;2(1):14

19. Raitio M., Helenius H., Tala E.: Is the risk of occupational tuberculosis higher for young health care workers? *Int. J. Tuberc. Lung Dis.*, 2003;7(6):556–562
20. Kilinc O., Ucan E., S., Cakan M.D., Ellidokuz M.D., Ozol M.D., Sayiner A. i wsp.: Risk of tuberculosis among healthcare workers: can tuberculosis be considered as an occupational disease? *Respir. Med.*, 2002;96(7):506–510
21. Kruuner A., Danilovitch M., Pehme L., Laisaar T., Hoffner S.E., Katila M.L.: Tuberculosis as an occupational hazard for health care workers in Estonia. *Int. J. Tuberc. Lung Dis.*, 2001;5: 70–176
22. Skodric V., Savic B., Jovanovic M., Pesic I., Videnovic J., Zugic V.: Occupational risk of tuberculosis among health care workers at the Institute for Pulmonary Diseases of Serbia. *Int. J. Tuberc. Lung Dis.*, 2000;4(9):827–831
23. Babus V.: Tuberculosis morbidity risk in medical nurses in specialized institutions for the treatment of lung diseases in Zagreb. *Int. J. Tuberc. Lung Dis.*, 1997;1(3):254–258
24. Usui T., Yamanaka K., Nomura H., Tokudome S.: Elevated risk of tuberculosis by occupation with special reference to health care workers. *J. Epidemiol.*, 2000;10(1):1–6
25. Solomon A., Rees D., Felix M., Venter E.: Silicosis and tuberculosis: a proposed radiographic classification of tuberculosis to accompany the ILO international classification of radiographs of pneumoconioses. *Int. J. Occup. Environ. Health*, 2000;6(3):215–219
26. Starzynski Z., Marek K., Kujawska A., Szymczak W.: Mortality among different occupational groups of workers with pneumoconiosis: results from a register-based cohort study. *Am. J. Ind. Med.*, 1996;30(6): 18–725
27. Ogawa S., Imai H., Ikeda M.: Mortality due to silico-tuberculosis and lung cancer among 200 whetstone cutters. *Ind. Health*, 2003;41(3):231–235
28. Guidelines for Preventing the Transmission of Mycobacterium tuberculosis in Health-Care Facilities. *MMWR*, 1994;43:1–132
29. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 6 marca 2003 r. w sprawie rodzajów badań lekarskich i laboratoryjnych, którym podlegają osoby podejmujące lub wykonujące prace, przy wykonywaniu których istnieje możliwość przeniesienia zakażenia na inne osoby, lub kształjące się do wykonywania tych prac. *DzU* 2003, nr 61, poz. 551
30. Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 4 kwietnia 2003 r. w sprawie wykazu prac, przy wykonywaniu których istnieje możliwość przeniesienia zakażenia na inne osoby. *DzU* 2003, nr 67, poz. 633
31. Rudnick S.N.: Predicting the ultraviolet radiation distribution in a room with multilouvered germicidal fixtures. *AIHAJ*, 2001;62(4):434–445
32. Talbot E.A., Jensen P., Moffat H.J., Wells C.D.: Occupational risk from ultraviolet germicidal irradiation (UVGI) lamps. *Int. J. Tuberc. Lung Dis.*, 2002;6(8):738–741
33. Talbot E.A., Jensen P., Moffat H.J., Wells C.D.: Occupational risk from ultraviolet germicidal irradiation (UVGI) lamps. *Int. J. Tuberc. Lung Dis.*, 2002;6(8):738–741
34. Ustawa z dnia 6 września 2001 r. o chorobach zakaźnych i zakażeniach. *DzU* 2001, nr 126, poz.1384 [z późniejszymi zmianami]
35. Brotherton J.M., Bartlett M.J., Muscatello D.J., Campbell-Lloyd S., Stewart K., McAnulty J.M.: Do we practice what we preach? Health care worker screening and vaccination. *Am. J. Infect. Control*, 2003;31(3):44–150
36. Ali N.S., Hussain S.F., Azam S.I.: Is there a value of mantoux test and erythrocyte sedimentation rate in pre-employment screening of health care workers for tuberculosis in a high prevalence country? *Int. J. Tuberc. Lung Dis.*, 2002;6(11):1012–1016
37. Marcus A.M., Rose D.N., Sacks H.S., Schechter C.B.: BCG vaccination to prevent tuberculosis in health care workers: a decision analysis. *Prev. Med.*, 1997;26(2):201–207
38. Curran E., Ahmed S.: Do health care workers need to wear masks when caring for patients with pulmonary tuberculosis? *Commun. Dis. Public Health*, 2000;3(4): 40–243