

Die Tuberkulose in der Schweiz: Epidemiologie, Überwachung und Meldung

P. Helbling^a, U. Gabathuler^b, Th. Rothe^c, Jean-Pierre Zellweger^d

Epidemiologie

Im 20. Jahrhundert ist die Tuberkulose in den wirtschaftlich hochentwickelten Ländern allgemein massiv zurückgegangen.

In der Schweiz ist die Anzahl der an das Bundesamt für Gesundheit (BAG) gemeldeten Tuberkulosefälle auch in den letzten Jahren zurückgegangen und betrug im Jahr 2000 noch insgesamt 629 (Tab. 1). Die Inzidenz der Tuberkulose in der einheimischen Bevölkerung ist in den letzten 100 Jahren von jährlich über 200 Fällen pro 100 000 Einwohner auf 5 zurückgegangen [1]. Der relative Anteil von in der Schweiz geborenen Patienten ist kontinuierlich gesunken und betrug im Jahr 2000 noch 44%. Die Inzidenz der Tuberkulose bei Immigranten entspricht prinzipiell der Tuberkulose-Inzidenz in den jeweiligen Herkunftsländern und beträgt insgesamt bei in der Schweiz ansässigen Ausländern 15,1/100 000 (2000) (Abb. 1). Im Süden Europas wird zwar ebenfalls ein massiver Rückgang der Tuberkulose in diesem Jahrhundert verzeichnet, aber dieser ist in den meisten Ländern im Vergleich zu Nordeuropa verzögert. Aufgrund wirtschaftlicher Probleme, der AIDS-Pandemie und Resistenzen gegenüber Antituberkulotika ist in weiten Teilen der Welt, insbesondere in Afrika und Osteuropa, wieder eine Zunahme zu verzeichnen [2]. Zwi-

schen 1995 und 1998 waren 21% aller Fälle in der Schweiz bei Personen des Asylbereichs aufgetreten. Die grenzsanitätsdienstliche Untersuchung eruierte in den Jahren 1993 bis 1996 pro 300 radiologisch untersuchte Asylsuchende einen Tuberkulosefall, was einem infektiösen Fall pro 500 Asylsuchenden entspricht.

Die Tuberkulose ist in jeder Generation vorwiegend eine Krankheit des jungen Erwachsenenalters. Das mediane Alter der Tuberkulosefälle ausländischer Nationalität lag in den Jahren 1995 bis 1998 je nach Ausländergruppe zwischen 20 und 40 Jahren, dasjenige der Schweizer bei über 65 Jahren. Die höhere Inzidenz bei älteren Schweizern ist in erster Linie Ausdruck des Rückgangs der Tuberkulose in jeder nachfolgenden Generation (Abb. 2). Die Zunahme des medianen Alters seit 1988 weist auch auf den andauernden Rückgang der Tuberkulose bei Schweizern hin [3, 4].

Männer und Frauen waren zwischen 1995 und 1998 im Verhältnis 3:2 betroffen. HIV spielt für die Tuberkulose in der Schweiz eine geringe Rolle, da das Virus auf eine nur wenig mit *M. tuberculosis* infizierte Bevölkerung trifft: Die Anzahl AIDS-definierender Tuberkulosefälle lag Ende der 90er Jahre um 4% der gesamten Anzahl von Tuberkulosefällen (unpublizierte Daten BAG). Die Tuberkulose manifestiert sich im allgemeinen früher als andere Opportunisten [5, 6], so dass die AIDS-Meldungen die Mehrzahl der Fälle von HIV-Tuberkulose umfassen sollten.

Von den in der Schweiz von 1995 bis 1998 aufgetretenen Stämmen von Mykobakterien des Tuberkulosekomplexes waren 7% resistent auf mindestens eines der vier Standard-Antituberkulotika Isoniazid, Rifampicin, Ethambutol oder Pyrazinamid. Hauptrisikofaktoren waren eine frühere Behandlung, männliches Geschlecht und Alter <65 Jahre. Multiresistent, d.h. resistent auf mindestens Isoniazid und Rifampicin, waren 1,3%, die meisten von ihnen Ausländer, insbesondere Asylsuchende [7, 8]. Die Resistenzsituation ist damit vergleichbar mit derjenigen in anderen westeuropäischen Ländern.

^a Bundesamt für Gesundheit, Bern

^b Kantonsarztamt, Zürich

^c Luzernerische Höhenklinik, Montana

^d Lungenliga Schweiz, Bern

Korrespondenz:

Dr. Jean-Pierre Zellweger
Lungenliga Schweiz
Südbahnhofstrasse 14c
CH-3000 Bern 17

jp.zellweger@lung.ch

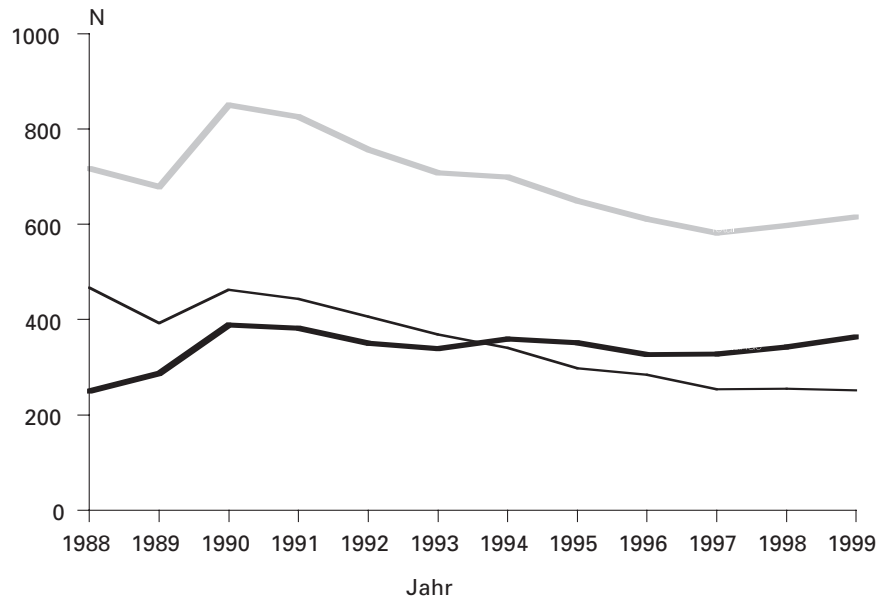
Tabelle 1. Tuberkulose in der Schweiz (2000): die wichtigsten Zahlen.

Inzidenz der Tuberkulose bei Schweizern (nach Nationalität)	4,8 pro 100 000 Einwohner und Jahr
Inzidenz der Tuberkulose bei in der Schweiz wohnhaften Ausländern	15,1 pro 100 000 Ausländer und Jahr
Prävalenz der Tuberkulose bei Einreichung von Asylgesuchen	325 pro 100 000 Asylgesuche von Erwachsenen
Anteil von resistenten Stämmen (auf mindestens eines der Medikamente Isoniazid, Rifampicin, Pyrazinamid oder Ethambutol)	7%
Anteil von mindestens auf Isoniazid und Rifampicin resistenten Stämmen (Multiresistenz)	1,3%

Abbildung 1.

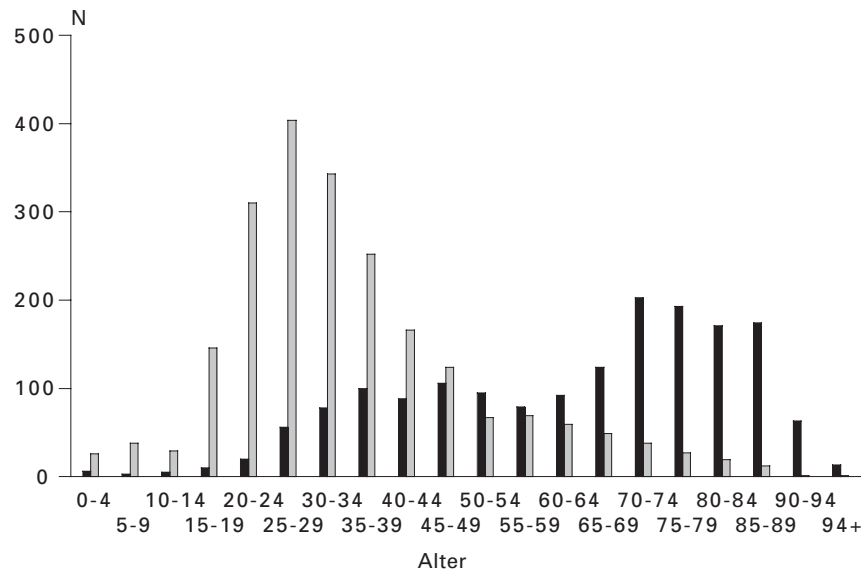
Arzt- und Labormeldungen: kulturell bestätigte Fälle nach Nationalität der Patienten (schweizerisch oder ausländisch).

N = Zahl der kulturell bestätigten Fälle
 — Alle
 — Schweizer
 — Ausländer

**Abbildung 2.**

Arzt- und Labormeldungen: Altersverteilung der Schweizer und Ausländer, 1995–99.

N = Anzahl Fälle
 ■ Schweizer
 ■ Ausländer



Epidemiologische Überwachung

Die Tuberkulose ist für Ärzte und mikrobiologische Laboratorien meldepflichtig (Epidemiengesetz vom 18.12.1970, Meldeverordnung vom 13.1.1999). Damit kann die epidemiologische Situation verfolgt werden und es können Massnahmen zum Schutz weiterer Personen getroffen werden. Seit 1988 werden die Meldungen beim Bundesamt für Gesundheit (BAG) elektronisch erfasst. Die erhobenen Daten entsprechen den europäischen Richtlinien von WHO und IUATLD. Die Analysen können mit denjenigen anderer Länder Europas verglichen werden.

Meldepflicht der Ärzteschaft

Als Kriterium, ob eine Meldung nötig ist, gilt der Beginn einer medikamentösen Behandlung mit drei oder mehr verschiedenen Antituberkulotika und/oder der kulturelle Nachweis von Mykobakterien des *M. tuberculosis*-Komplexes [9, 10]. Die Meldung erfolgt innert einer Woche mit dem Formular Arzt-Erstmeldung [11] an den Kantonsarzt/die Kantonsärztin des Wohnkantons des Erkrankten (bei fehlendem Wohnsitz gilt der Aufenthaltskanton). Erneut meldepflichtig sind Patienten, bei denen mindestens 12 Monate nach einem Behandlungsbeginn wieder eine Behandlung begonnen wird oder eine Kultur positiv ausfällt. Nicht meldepflichtig sind präventive antituberkulotische Be-

handlungen wegen Infektionen ohne Erkrankung (positiver Tuberkulintest und/oder fibrotische Residualherde).

Der Kantonsarzt fordert aufgrund der Arzt-Erstmeldung beim zuständigen Arzt eine Ergänzungsmeldung [11] mit weiteren Informationen ein.

Meldepflicht der mikrobiologischen Laboratorien

Die Laboratorien sind verpflichtet, eine für Mykobakterien des *M.-tuberculosis*-Komplexes positive Kultur dem zuständigen Kantonsarzt und direkt dem BAG zu melden [3]. Mikroskopisch positive Sputen sind dem Kantonsarzt sofort zu melden. Innert 12 Monaten muss ein Patient nur einmal gemeldet werden. Nach Ablauf von 12 Monaten muss derselbe Patient aber nochmals gemeldet werden, wenn Kulturen erneut oder immer noch positiv für Mykobakterien des *M.-tuberculosis*-Komplexes sind. Die Ergebnisse der Empfindlichkeitsprüfungen auf Isoniazid, Rifampicin, Pyrazinamid und Ethambutol sind ebenfalls meldepflichtig. Alle Rifampicin-resistenten Stämme sollen an das Nationale Zentrum für Mykobakterien (Medizinische Mikrobiologie der Universität Zürich, Gloriastr. 30/32, 8028 Zürich) geschickt werden, damit Multiresistenzen erfasst und mittels genetischem Fingerabdruck allfällige Übertragungswege abgeklärt werden können.

Datenverwendung

Kantonsarzt

Der Kantonsarzt leitet die vollständig ausgefüllte Ergänzungsmeldung an das BAG weiter. Er ist nach dem Epidemiengesetz auch für weitere epidemiologische Massnahmen zuständig. Die Meldungen geben dem Kantonsarzt Hinweise auf das notwendige Ausmass der Massnahmen (direkt überwachte Therapie, Therapiekoordination durch Tuberkuloseschwester, Umgebungsuntersuchung).

Bundesamt für Gesundheit

Das BAG bereitet die Meldungen für die epidemiologische Datenanalyse auf. Alle Daten von Ärzten und Labors zu einem bestimmten Patienten werden anhand von Namen und Geburtsdatum am BAG in einem einzigen Datensatz zusammengeführt und anonymisiert. Datenanalysen werden im Bulletin des BAG und in Fachzeitschriften publiziert. Sie dienen als Entscheidungsgrundlage für Kliniker und Behörden und als Basis für Richtlinien zuhanden der Ärzte und Kantonsärzte.

Perspektiven für die Überwachung

Die Diagnose und effiziente Behandlung von infektiösen Patienten ist die wichtigste Massnahme zur Verhinderung weiterer Ansteckungen und eines Anstiegs der Resistenzen. Eine kontinuierliche Erhebung und Meldung der Behandlungsergebnisse würde deshalb nach WHO-Empfehlungen zur epidemiologischen Überwachung der Tuberkulose gehören [12]. Dazu wäre ein routinemässiges Follow-up der Patienten während der Behandlung nötig, was vermehrte Ressourcen auf der Ebene der Kantone bedingen würde [13].

Die Übertragung der Tuberkulose

Die Tuberkulose wird aerogen übertragen, d.h. von einer an Lungentuberkulose erkrankten Person an eine nicht infizierte. Die Infektion erfolgt durch kleinste Tröpfchen des Bronchialsekretes («droplet nuclei»), die beim Husten, beim Schneuzen oder beim Reden gestreut und von gesunden Kontaktpersonen inhaliert werden. Das Risiko, kontaminiert zu werden, hängt von der Konzentration der Bakterien in der Umgebungsluft ab, von der Virulenz der Keime, der Expositionsdauer und von der individuellen Anfälligkeit der Kontaktperson.

Für die Praxis bedeutet dies, dass an Tuberkulose der Luftwege (Lunge, Bronchien, Larynx) Erkrankte die Tuberkulose übertragen können, sofern ihr ausgehustetes Sekret in ausreichendem Masse Tuberkulosebakterien enthält und diese durch Husten als Aerosol in die Umgebungsluft gelangen [14]. Üblicherweise lassen sich derartige grosse Bakterienmengen, die zu einer Übertragung führen können, im mikroskopischen Sputum-Direktpräparat färberisch nachweisen (Ziehl-Neelsen) [15, 16]. Die Direktübertragung aus spezifischen Hautläsionen bzw. Fisteln bei Pleura- oder Knochen-Tuberkulose ist prinzipiell möglich, in der Realität jedoch eine Ausnahme. Eine Übertragung auf oralem Weg ist seit der Ausrottung der Rindertuberkulose in Europa praktisch unmöglich geworden, ausser bei Laborunfällen (Aspiration von kontaminiertem biologischem Material). Das grösste Risiko stellen diejenigen Tuberkulosekranken für ihre Umgebung dar, bei denen die Krankheit weder diagnostiziert noch behandelt wird [17] (Tab. 2). Man geht davon aus, dass ein Aufenthalt von mehreren Stunden in einem ungenügend gelüfteten Raum notwendig ist, damit eine Übertragung stattfinden kann. Bei immunsupprimierten Menschen ist es möglich, dass die Übertragung bereits aufgrund eines kurzen Kontaktes mit einem Erkrankten stattfinden kann. Tuberkulosekranke, die dia-

gnostiziert werden und eine adäquate Behandlung erhalten, insbesondere wenn sie nicht mehr husten, dürfen für gesunde Umgebungspersonen nicht mehr als ansteckend betrachtet werden [18]. Wenige Tage nach Beginn einer adäquaten Tuberkulosetherapie nimmt die Konzentration von Bakterien im Auswurf drastisch ab. Durchschnittlich dauert es 37 Tage, bis sich unter Therapie im Sputum mikroskopisch keine säurefesten Stäbchen mehr nachweisen lassen. Die Dauer hängt wesentlich von der initialen Anzahl Keime im Bronchialsekret ab. Patienten mit mikroskopisch negativem Sputum sind bis auf wenige Ausnahmen für ihre Umgebung nicht mehr ansteckend [19].

Tabelle 2.
Parameter der Tuberkulose-Infektiosität.

Mikroskopischer Nachweis von säurefesten Stäbchen im Sputum-Direktpräparat
Häufiger Hustenreiz
Noch nicht begonnene Behandlung mit Antituberkulotika
Von Kavernen bzw. Bronchien/Larynx-Befall

Tabelle 3.
Grundsätze für die Isolierung an Lungentuberkulose Erkrankter (laut SUVA zwingend bei multiresistenter Tuberkulose).

Mindestens 6fache Umwälzung der Raumluft (Isolierraum) pro Stunde
Unterdruck des Isolierraumes gegenüber den umgebenden Räumen
Abluftführung nach aussen resp. durch einen adäquaten Filter
Einrichten eines Vorraums als Schleuse
Tragen einer geeigneten Schutzmaske

Tabelle 4.
Kriterien für die Aufhebung einer Isolation (müssen alle erfüllt sein).

Therapie gemäss Richtlinien seit mindestens 14 Tagen, gut toleriert
Patienten-Compliance gewährleistet (kontrollierte Abgabe, INH-Urinstix)
Husten gering oder abwesend
Patient zeigt klinisch Ansprechen auf die Therapie
Anamnestisch kein Hinweis eines erhöhten Risikos für das Vorhandensein von Resistenzen der Keime auf die Antituberkulotika (Herkunft aus bzw. Reisen in Hochrisikoländern, wiederholte medikamentöse Tuberkulosetherapie)
Weitere Therapie gesichert, keine medizinischen, sozialen oder administrativen Hindernisse

Die Dauer bis zur kulturellen Negativierung hängt ebenfalls von der initialen Keimzahl ab. Im Tierversuch erweist sich mikroskopisch negatives, kulturell aber positives Sputum noch als infektiös. Analog muss davon ausgegangen werden, dass Patienten mit Tuberkulose der Lunge oder der Atemwege auch nach der mikroskopischen Negativierung für immunsupprimierte Mitmenschen potentiell weiterhin ansteckend bleiben können.

In der Gesamtpopulation ist das Risiko einer Tuberkulose-Übertragung angesichts der Seltenheit der Erkrankung gering. Das Risiko ist im Gegensatz dazu jedoch deutlich erhöht bei Personen, die häufig Kontakt mit noch nicht diagnostizierter und noch nicht behandelter Tuberkulose haben bzw. die mit kontaminierten Körpersekreten in Kontakt treten. Im besonderen sind dies Mitarbeiter im Gesundheitsdienst, z.B. in Notfallstationen städtischer Spitäler, in Untersuchungsräumen, die häufig von AIDS-Patienten und Immigranten frequentiert werden, Endoskopeure und ihre Mitarbeiter, die regelmässig Bronchoskopien durchführen, sowie Laborpersonal und Mitarbeiter in pathologischen Instituten, die an Autopsien teilnehmen [20, 21]. Darüber hinaus kommen auch das Personal und die Sozialhelfer, die sich in den Empfangs- und Transitstellen des Bundes um Immigranten kümmern, in Kontakt mit Tuberkulosekranken, bei denen die Infektion noch nicht bekannt ist. Massnahmen zur Verhinderung der Keimübertragung wie die Isolation Erkrankter und das Tragen von Masken bei risikobehafteten Tätigkeiten im Spital reduzieren die Wahrscheinlichkeit einer Infektion nachhaltig [22–25].

Eine Isolierung im Spital sollte so gestaltet werden, dass der Patient in einem Einzelzimmer mit einem Vorraum und zweiter Tür (Schleuse) untergebracht ist. Nach SUVA-Richtlinien sollte die Raumluft mehrmals pro Stunde ausgetauscht werden und die Abluft einen HEPA-Filter passieren, was in der Realität nicht immer zu realisieren ist. Die Abluft des Patientenzimmers darf aber nie ungefiltert in eine zentrale Spitalklimanlage eingespeist werden. Die infektiösen Patienten werden angehalten, eine FFP1-Maske (ohne Ventil) immer dann aufzusetzen, wenn das Zimmer von Spitalpersonal betreten wird. Das Spitalpersonal bzw. Besucher tragen beim Betreten des Patientenzimmers eine FFP2- oder FFP3-Maske (Tab. 3).

Die Isolation darf erst dann aufgehoben werden, wenn eine effiziente Kombinationstherapie mit drei oder mehr Antituberkulotika gemäss Richtlinien mindestens 14 Tage unter Überwachung appliziert wurde und kein Zweifel an der Patienten-Compliance besteht, kein erhöhtes Risiko für eine Medikamentenresistenz der Keime bekannt ist und die klinischen Zeichen mit einem Ansprechen auf die Medika-

Quintessenz

- Die Inzidenz der Tuberkulose in der Schweizer Bevölkerung nimmt seit 100 Jahren ab. Tuberkulose-Patienten sind in der Schweiz meistens entweder Ausländer oder ältere Schweizer.
- Weder Migrationsbewegungen noch die HIV-Pandemie haben zu einem Wiederanstieg der totalen Anzahl der Tuberkulosefälle in der Schweiz geführt.
- Der Anteil resistenter Stämme liegt bei 7%. Multiresistente Tuberkulose kommt mehrheitlich bei ausländischen Patienten vor.
- Die Tuberkulose wird aerogen übertragen. Die Infektion erfolgt durch kleinste Tröpfchen des Bronchialsekretes. Das Risiko, kontaminiert zu werden, hängt von der Konzentration der Bakterien in der Umgebungsluft ab, von der Virulenz der Keime, der Expositionsdauer und von der individuellen Anfälligkeit der Kontaktperson.
- Die Tuberkulose ist für Ärzte und mikrobiologische Laboratorien meldepflichtig.

mente vereinbar sind (z.B. Abnahme des Hungers, Zunahme des Appetits) [26]. Vor Entlassung aus dem Spital muss die weitere Therapie sorgfältig geplant werden. Insbesondere muss der Patient einen bekannten Wohnsitz haben; der für die weitere Behandlung verantwortliche Arzt muss vom Spitalarzt genau informiert werden, um einen Therapieunterbruch zu vermeiden und die evtl. direkt überwachte Therapie (DOT) muss nach Rücksprache mit der kantonalen Lungenliga geplant werden (Tab. 4). Der radiologische Verlauf ist für die Indikation zur Aufhebung der Isolation irrelevant, da sich das Bild nicht so schnell verändern kann.

Literatur

- 1 Bundesamt für Gesundheit. Tuberkulose in der Schweiz: 1999 bis 2000. Bulletin BAG 2002;9:168-174.
- 2 World Health Organization. Global Tuberculosis Control. WHO Report 2001. Geneva, Switzerland, WHO/CDS/TB/2001.287.
- 3 Bundesamt für Gesundheit. Verschiebung der Tuberkulose in das höhere Alter bei Schweizern. Bulletin BAG 2000;7:144-5.
- 4 Rieder HL, Zwahlen M, Zimmermann H. Mortality from respiratory tuberculosis in Switzerland. Soz Präventivmed 1998;43:162-6.
- 5 Rieder HL. Epidemiologic basis of tuberculosis control. Int Union against tuberculosis, Paris 1999.
- 6 CDC. Tuberculosis and acquired immunodeficiency syndrome. New York City. MMWR Morb Mortal Wkly Rep 1987;36:785-90.
- 7 Helbling P, Altpeter E, Raeber PA, Pfyffer GE, Zellweger JP. Surveillance of antituberculosis drug resistance in Switzerland 1995-1997: the central link. Eur Respir J 2000; 16:200-2.
- 8 Bundesamt für Gesundheit. Resistenz gegen Antituberkulotika in der Schweiz 1995 bis 1998. Bulletin BAG 2001;13:258-60.
- 9 Rieder HL, Watson JM, Raviglione MC, Forssbohm M, Migliori GB, Schwoebel V, Leitch AG, Zellweger JP. Surveillance of tuberculosis in Europe. Working Group of the World Health Organization (WHO) and the European Region of the International Union Against Tuberculosis and Lung Disease (IUATLD) for uniform reporting on tuberculosis cases. Eur Respir J 1996;9:1097-104.
- 10 <http://www.eurotb.org/>.
- 11 <http://www.admin.ch/bag/infreporting/Forms/D/index.htm>.
- 12 Veen J, Raviglione M, Rieder HL, et al. Standardized tuberculosis treatment outcome monitoring in Europe. Recommendations of a Working Group of the World Health Organization (WHO) and the European Region of the International Union Against Tuberculosis and Lung Disease (IUATLD) for uniform reporting by cohort analysis of treatment outcome in tuberculosis patients. Eur Respir J 1998;12: 505-10.
- 13 P. Helbling, C. Medinger, D. Beeli, J.P. Zellweger. Treatment outcome of pulmonary tuberculosis in Switzerland. Int J Tuberc Lung Dis 1999;3:S140.
- 14 Rouillon A, Perdriest S, Parrot R. Transmission of tubercle bacilli: the effects of chemotherapy. Tubercle 1976;57:275-99.
- 15 Riley RL. The contagiousness of tuberculosis. Schweiz Med Wochenschr 1983;113:75-9.
- 16 Zellweger JP. Pathogenesis and transmission of tuberculosis. In: Wilson R, editor. Tuberculosis. European Respiratory monograph, 1997:1-13.
- 17 MacIntyre CR, Plant AJ, Hulls J, Streeton JA, Graham NMH, Rouch GJ. High rate of transmission of tuberculosis in an office: impact of delayed diagnosis. Clinical Infectious Diseases 1995; 21:1170-4.
- 18 Noble RC. Infectiousness of pulmonary tuberculosis after starting chemotherapy. Am J Infect Control 1981;9:6-10.
- 19 Behr MA, et al. Transmission of Mycobacterium tuberculosis from patients smear-negative for acid-fast bacilli. Lancet 1999;353:444-9.
- 20 Jost M, Ruegger M, Zellweger JP, Shang H, Cartier B, Gutzwiller A. Tuberkulose am Arbeitsplatz. Gefährdung und Prävention SUVA, Schweizerische Unfallversicherungsanstalt, 1999.
- 21 Menzies D, Fanning A, Yuan L, Fitzgerald M. Tuberculosis among health care workers. New Engl J Med 1995;332:92-8.
- 22 Maloney SA, Pearson ML, Gordon MT, Del Castillo R, Boyle JF, Jarvis WR. Efficacy of control measures in preventing nosocomial transmission of multidrug-resistant tuberculosis to patients health care workers. Ann Intern Med 1995;122: 90-5.
- 23 Catanzaro A. Preventing nosocomial transmission of tuberculosis. Lancet 1995;345:204-5.
- 24 Moro ML, Errante I, Infuso A et al. Effectiveness of infection control measures in controlling a nosocomial outbreak of multidrug-resistant tuberculosis among HIV patients in Italy. Int J Tuberc Lung Dis 2000;4:61-8.
- 25 Adal KA, Anglim AM, Palumbo CL, Titus MG, Coyner BJ, Farr BM. The use of high-efficiency particulate air-filter respirators to protect hospital workers from tuberculosis. A cost-effectiveness analysis. N Engl J Med 1994;331:169-73.
- 26 Zellweger JP, Furrer H. Combien de temps faut-il isoler les patients tuberculeux? Swiss-NOSO1998;5: 1-3.