

# Tubercolosi sul luogo di lavoro

## Rischio e prevenzione

Marcel Jost, Martin Rügger, Jean-Pierre Zellweger,  
Helena Shang, Beat Cartier, Alois Gutzwiller

Le seguenti illustrazioni/foto sono state gentilmente messe a disposizione

Foto di copertina nonché foto 6 e 9a dal  
prof. dott. C. Genton  
Institut d'Anatomie Pathologique de l'Université de Lausanne

Foto 9b dal  
dott. Ch. Kronauer  
Stadtspital Waid, Zurigo

Foto 10 e 11 dalla  
prof. dott. G. Pfyffer  
Nationales Zentrum für Mykobakterien, Università di Zurigo

Foto 21 dal  
CEMCAV, Centre Hospitalier  
Universitaire Vaudois (CHUV), Losanna

Suva  
Istituto nazionale svizzero di assicurazione contro gli infortuni  
Medicina del lavoro  
Casella postale, 6002 Lucerna  
Telefono 041 419 51 11  
Fax 041 419 59 17 (per ordinazioni)  
Internet [www.suva.ch](http://www.suva.ch)

### **Tubercolosi sul luogo di lavoro Rischio e prevenzione**

Autori:

Dott. med. Marcel Jost, Divisione medicina del lavoro, Suva Lucerna  
Dott. med. Martin Rügger, Divisione medicina del lavoro, Suva Lucerna  
Dott. med. Jean-Pierre Zellweger, Lega polmonare svizzera, Berna  
Frau Dr. med. Helena Shang, Lega polmonare svizzera, Berna  
Dott. med. Beat Cartier, Divisione medicina del lavoro, Suva Lucerna  
Dr. phil. II Alois Gutzwiller, Settore chimica Divisione sicurezza sul lavoro, Suva Lucerna

Riproduzione autorizzata con citazione della fonte.  
1<sup>a</sup> edizione – giugno 2000 – 3 000

**Codice: 2869/35.i**

# Sommario

	Pagina
<b>1</b>	<b>Introduzione . . . . . 3</b>
<b>2.</b>	<b>La tubercolosi: quadro clinico ed epidemiologia . . . . . 5</b>
2.1	Quadro clinico . . . . . 5
2.2	Condizioni biologiche e modalità di trasmissione dei bacilli tubercolari . 10
2.3	Contagiosità dei pazienti affetti da tubercolosi . . . . . 13
2.4	Epidemiologia . . . . . 16
2.5	Principi terapeutici della tubercolosi . . . . . 21
2.6	Batteri tubercolari resistenti . . . . . 22
2.7	Prevenzione generale della tubercolosi . . . . . 23
<b>3.</b>	<b>Il rischio di tubercolosi del personale in ambito sanitario . . . . . 25</b>
3.1	Indagini classiche in merito al rischio . . . . . 25
3.2	Indagini più recenti in merito al rischio . . . . . 25
3.3	Indagini in merito all'importanza della tubercolosi multiresistente per il rischio professionale . . . . . 27
3.4	Valutazione del rischio . . . . . 28
<b>4.</b>	<b>Principi per la prevenzione di una tubercolosi occupazionale . . . . . 30</b>
4.1	Classificazione del rischio di istituzioni . . . . . 31
4.2	Principi della prevenzione . . . . . 33
4.3	Direttive interne . . . . . 35
4.4	Obblighi dei datori di lavoro e dei lavoratori . . . . . 36
<b>5.</b>	<b>Misure protettive nei rapporti verso i pazienti con tubercolosi infettiva presunta o confermata . . . . . 39</b>
5.1	Identificazione precoce ed esame di pazienti con sospetta tubercolosi infettiva . . . . . 39
5.2	Isolamento di pazienti . . . . . 40
5.3	Principi per le misure di protezione in caso di isolamento di pazienti . . . 42
5.4	Ventilazione tecnica dei locali d'isolamento . . . . . 43
5.5	Misure di tipo organizzativo durante l'isolamento . . . . . 44
5.6	Misure di protezione di tipo personale durante l'isolamento . . . . . 45

<b>6.</b>	<b>Altre misure protettive per ridurre il rischio di tubercolosi occupazionale in ambito sanitario</b> . . . . .	<b>48</b>
6.1	Misure protettive di tipo tecnico . . . . .	48
6.2	Misure organizzative . . . . .	52
6.3	Misure protettive di tipo personale . . . . .	52
6.4	Efficacia delle misure protettive per ridurre il rischio di tubercolosi occupazionale . . . . .	53
<b>7.</b>	<b>Misure attuate dal medico del personale</b> . . . . .	<b>55</b>
7.1	Sorveglianza mediante i test tubercolinici secondo Mantoux . . . . .	55
7.2	Esami dell'ambiente/misure dopo un'esposizione a Mycobacterium tuberculosis . . . . .	60
7.3	Chemioterapia preventiva e trattamento antitubercolare . . . . .	62
7.4	Elenco dei lavoratori esposti e cartella sanitaria . . . . .	63
<b>8.</b>	<b>Prevenzione della tubercolosi nei luoghi di lavoro al di fuori dell'ambito sanitario</b> . . . . .	<b>64</b>
8.1	Posti di lavoro toccati e rischio di contagio . . . . .	64
8.2	Misure generali per ridurre il rischio di contagio del personale d'assistenza . . . . .	65
8.3	Misure supplementari nei centri di registrazione e nei centri di transito della Confederazione . . . . .	66
<b>9.</b>	<b>Aspetti di diritto assicurativo</b> . . . . .	<b>68</b>
<b>10.</b>	<b>Bibliografia</b> . . . . .	<b>70</b>
10.1	Disposizioni legali . . . . .	70
10.2	Direttive e raccomandazioni svizzere . . . . .	70
10.3	Selezione di direttive e raccomandazioni nazionali e internazionali . . . . .	71
10.4	Letteratura specializzata . . . . .	72
<b>11.</b>	<b>Altre informazioni</b> . . . . .	<b>81</b>

# 1. Introduzione

La tubercolosi rappresenta una delle malattie infettive più frequenti a livello mondiale e colpisce milioni di persone.

Fino a pochi decenni fa, quando non si disponeva ancora di un trattamento efficace, essa era temuta anche nei paesi occidentali industrializzati. Ciò ha lasciato diverse tracce, come p.es. la legislazione tuttora in vigore per la lotta contro la tubercolosi, i sanatori ormai parzialmente assegnati da altri scopi e non da ultimo le storie dolorose delle persone colpite. Tra le persone colpite rientravano in modo particolare il personale curante e i medici che dovevano occuparsi dei tubercolotici.

Con l'introduzione di misure igieniche migliori e di antitubercolari efficaci la frequenza della malattia è nettamente regredita. Alle nostre latitudini la tubercolosi sembrava essere più o meno debellata.

Nonostante il fatto che il numero di persone tubercolotiche in Svizzera sia in diminuzione costante dal 1991, in tutto il mondo si osserva un incremento della malattia. L'intensificarsi dei viaggi e la migrazione di intere popolazioni a livello mondiale per ragioni economiche e politiche, ci riportano in misura crescente in contatto con la tubercolosi. Rispetto alla situazione nel mondo occidentale, la tubercolosi resta una malattia diffusa in molti paesi. Inoltre, numerosi tubercolotici non ricevono un trattamento adeguato a causa di programmi di lotta organizzati in modo lacunoso. Ciò permette l'insorgenza di micobatteri resistenti, il cui arginamento presenta grossi problemi. Anche le persone immunodeficienti sono minacciate, in primo luogo quelle con infezione da HIV. Ciò ha fatto sì che un numero crescente di persone siano divenute soggette alla tubercolosi. Tutto questo contribuisce al fatto che l'incidenza della tubercolosi stia parzialmente aumentando anche nei paesi occidentali.

La presente pubblicazione si rivolge al personale e ai responsabili delle istituzioni che hanno ripetutamente contatti con persone infettate da tubercolosi, come nel settore della salute e in diverse istituzioni sociali. La pubblicazione vorrebbe contribuire, nell'ottica degli organi di sorveglianza in materia di prevenzione delle malattie professionali in Svizzera, a ridurre al minimo il rischio di contagio delle persone occupate nell'ambito sanitario e anche in istituzioni al di fuori dello stesso. In virtù dell'Ordinanza sulla prevenzione degli infortuni e delle malattie professio-

nali (OPI) [8], la Suva sorveglia l'applicazione delle prescrizioni sulla prevenzione delle malattie professionali in tutte le aziende svizzere. Anche in base alla nuova Ordinanza sulla protezione dei lavoratori dal pericolo derivante da microrganismi (OPLM), la Suva è competente per la protezione dei lavoratori in questo settore [7]. Le raccomandazioni si riferiscono alla prevenzione di una tubercolosi nel senso di una malattia professionale nei lavoratori. Giusta la Legge sulle epidemie, la sorveglianza della situazione epidemiologica, il sistema di notifica e la lotta contro la tubercolosi nell'insieme della popolazione competono invece all'Ufficio federale della sanità pubblica e ai cantoni, segnatamente ai medici cantonali. Determinate misure pratiche, come gli esami dell'ambiente, sono inoltre poste in atto da diverse istituzioni quali le leghe polmonari cantonali e la Croce Rossa Svizzera, su mandato delle autorità competenti.

Insieme alla dott. med. Helena Shang e al dott. med. Jean-Pierre Zellweger in qualità di rappresentanti della Lega polmonare svizzera, in questo opuscolo vorremmo dare, alle istituzioni nell'ambito sanitario e nel settore sociale, raccomandazioni funzionali nella pratica per prevenire la tubercolosi di origine professionale (= occupazionale). A tale proposito, numerose istituzioni ci hanno fornito preziosi suggerimenti e integrazioni nel quadro della consultazione. Sono l'Ufficio federale della sanità pubblica, l'Ufficio federale delle assicurazioni sociali, la Commissione per l'epidemiologia delle malattie trasmissibili, l'Associazione dei medici cantonali svizzeri, la Società svizzera di infeziologia, la Società svizzera di pneumologia, la Lega polmonare svizzera/le leghe polmonari cantonali nonché il dott. med. Hans Rieder, Chief TB Section della International Union Against Tuberculosis and Lung Diseases (IUTALD). Gli autori li ringraziano sentitamente in rappresentanza di tutti gli altri per le loro preziose osservazioni nel quadro della consultazione.

## 2. La tubercolosi: quadro clinico ed epidemiologia

### 2.1 Quadro clinico

La tubercolosi è un'infezione batterica cronica causata da micobatteri aerobi acido-resistenti del complesso tubercolare (*M. tuberculosis*, *M. bovis*, *M. africanum*) e caratterizzata dalla formazione di granulomi nel tessuto infettato e da un'ipersensibilità cellulo-mediata.

#### 2.1.1 Tubercolosi primaria

Eccezion fatta per l'inoculazione percutanea (rarissima) o perorale (praticamente inesistente alle nostre latitudini), i bacilli tubercolari vengono trasmessi da persona a persona quasi esclusivamente per via aerogena attraverso il tratto respiratorio. Gli agenti patogeni provocano una reazione infiammatoria aspecifica per lo

207743



Figura 1  
Infiltrato tubercolare dopo contagio recente.



Figura 2  
Complesso primario calcificato nel polmone destro.

più a livello delle parti medie e inferiori dei polmoni, e sono trasportati in seguito dai macrofagi nei linfonodi regionali. Nelle prime 2-8 settimane si sviluppa un'ipersensibilità cellulo-mediata. Qui tra l'altro i monociti si trasformano in macrofagi e poi in cellule istiocitiche, che si organizzano per formare granulomi. In seno a queste cellule, i micobatteri possono persistere per molti anni in uno stato di attività metabolica ridotta (dormant state), però la loro moltiplicazione e diffusione normalmente è limitata. Sovente si ha una calcificazione dei granulomi e dei relativi linfonodi ilari. Queste due strutture possono essere visibili su una radiografia prospettiva del torace e sono designate col nome di complesso primario. Nel 90-95 % dei soggetti immunocompetenti non si manifestano altri sintomi. Raramente, soprattutto nei bambini e nei soggetti immunodepressi, può manifestarsi una disseminazione primaria di agenti patogeni, insorgente nell'arco di mesi, con polmonite, tubercolosi miliare o meningite tubercolare.

## 2.1.2 Tubercolosi riattivata

Nel 5-10 % dei pazienti immunocompetenti con una primo-infezione si manifesta nel corso di anni o decenni una riattivazione con disseminazione ematogena dei bacilli tubercolari in seno al polmone stesso o in altri organi. Per i pazienti immunodepressi il rischio è notevolmente più elevato e ammonta all'8-10 % l'anno.

Quanto alle persone adulte, nel 50 % dei casi la riattivazione insorge entro due anni dalla primo-infezione. Possono però pure esserci periodi di latenza di decenni.

La tubercolosi polmonare postprimaria presenta una predilezione per l'apice dei polmoni. L'estensione della malattia va da infiltrati minimi, che non scatenano nessuna malattia clinica, fino a decorsi con polmonite tubercolare segmentaria o lobare, bronchite tubercolare e/o laringite nonché formazione di caverne. Sovente insorgono tosse, espettorazione, emottisi e dolori toracici. In presenza di tubercolosi, i sintomi generali sotto forma di stanchezza, malessere, perdita d'appetito e di peso nonché sensazione di debolezza si sviluppano spesso solo dopo un decorso di settimane o mesi. Febbre e sudorazione notturna possono esserci in tutti gli stadi della malattia.

207745



Figura 3  
Estesa tubercolosi polmonare cavernosa nella localizzazione tipica.

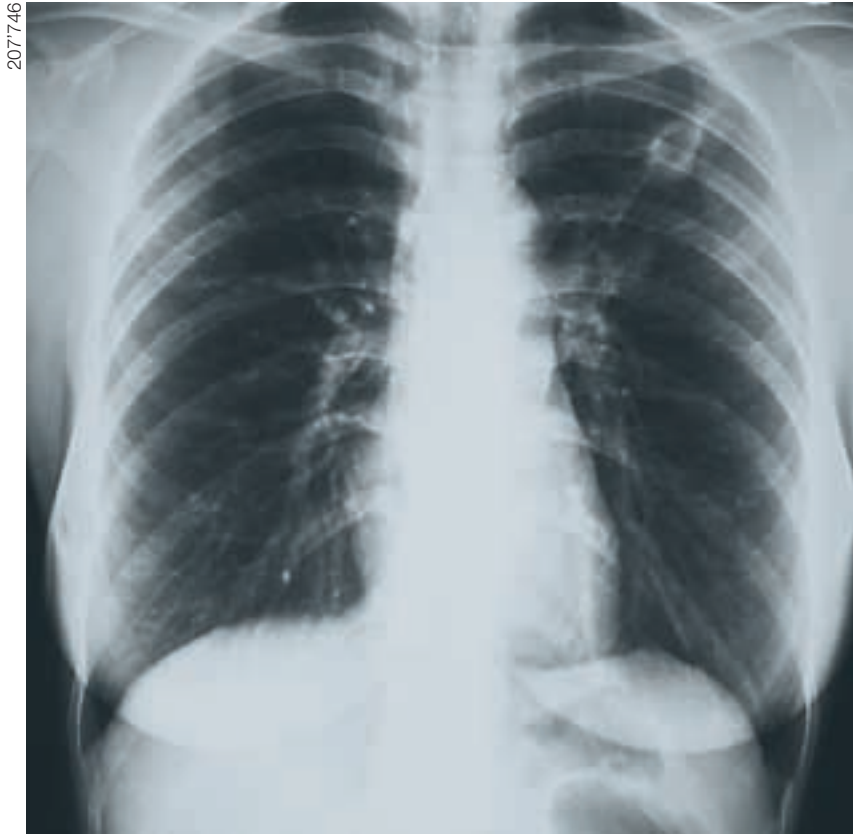


Figura 4  
Tubercolosi polmonare cavernosa multiresistente.



Figura 5  
Tubercolosi polmonare in localizzazione atipica.

Il sospetto è destato dai sintomi citati, dalle alterazioni radiologiche e/o dalla presenza provata di bacilli acidoresistenti nell'espettorato. La tubercolosi è provata dalla crescita e dall'identificazione nella coltura di micobatteri del complesso tubercolare. La prova dell'esistenza di agenti patogeni può avvenire nell'espettorato, nel liquido bronchiale, in una biopsia transbronchiale, nello striscio laringeo o, per i bambini, eventualmente anche nel succo gastrico.

La tubercolosi può insorgere anche fuori dei polmoni, per esempio a livello di linfonodi, pleura, ossa, reni e sistema nervoso centrale.

207748

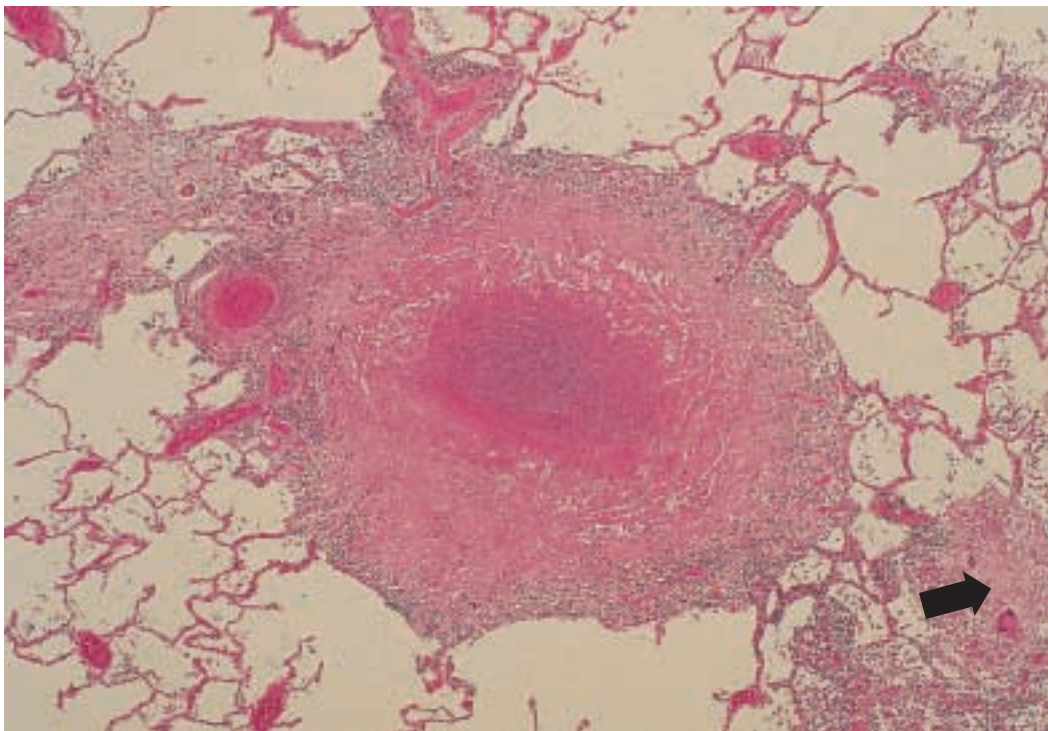


Figura 6

Preparato istologico polmonare di un granuloma tubercolare caseificante.

In basso a destra (freccia) si vede un piccolo granuloma senza necrosi centrale.

## 2.2 Condizioni biologiche e modalità di trasmissione dei bacilli tubercolari

La principale porta d'ingresso dell'infezione per la tubercolosi nell'uomo è il tratto respiratorio, l'inalazione di aerosol contenenti bacilli tubercolari è l'unico modo d'infezione significativo sul piano epidemiologico.

La diffusione dei bacilli tubercolari avviene attraverso la tosse, gli starnuti, il cantare e il parlare (tubercolosi aperta). Il veicolo per gli agenti patogeni è dato dalle goccioline provenienti dal secreto delle vie respiratorie. Nell'aria ambiente una parte delle goccioline con gli agenti evapora rapidamente e questi diventano dei cosiddetti «nuclei di goccioline» (droplet nuclei) con un diametro di 1-5  $\mu\text{m}$ . Questi nuclei di goccioline assumono importanza decisiva per la trasmissione dell'infezione in quanto restano a lungo sospesi nell'aria e date le loro dimensioni sono inalabili fino negli alveoli. Invece le goccioline relativamente grandi sedimentano rapidamente o, una volta inalate, vengono eliminate dai meccanismi di depurazione naturale delle vie respiratorie, e quindi sono notevolmente meno infettive.

I bacilli tubercolari possono rimanere relativamente a lungo infettivi nei nuclei di goccioline. Se la ventilazione del locale è assente, inefficace o sfavorevole, detti nuclei possono restare nell'aria ambiente ed essere trasportati nei locali adiacenti. La probabilità di un'infezione dipende dalla concentrazione di tali nuclei infettivi e dalla durata del soggiorno nell'aria ambiente contaminata.

I nuclei di goccioline sedimentati sulle superfici e sui pavimenti, secondo il parere generale non costituiscono alcun pericolo. La concentrazione di questi nuclei infettivi può essere ridotta con una buona ventilazione dei locali nonché con i raggi ultravioletti e quindi anche dalla luce solare, cosa che abbassa anche il rischio di trasmissione. Per una ventilazione con un'unica circolazione d'aria all'ora ci vogliono più di quattro ore perché il numero di nuclei infettivi sia ridotto a meno dell'1 % del valore iniziale. Con 6 ricambi d'aria all'ora, il numero dei nuclei scende all'1 % dopo 45 minuti, dopo 70 minuti è di circa lo 0,1 % [27]. Anche l'efficacia dei raggi ultravioletti può essere comparata con il ricambio d'aria del locale. Un'irradiazione ultravioletta di 1  $\text{mW}/\text{cm}^2/\text{ora}$  comporta la stessa diminuzione del numero di nuclei infettivi come una ventilazione con 15 ricambi d'aria all'ora (vedi sottocapitolo 6.1). In generale un'elevata umidità dell'aria porta a una diminuzione dell'efficacia dell'irradiazione ultravioletta.

Il materiale biologico prelevato da tessuti invasi va per principio considerato infettivo; un rischio di infezione sussiste soprattutto in caso di formazione di aerosol, per esempio durante il trattamento della ferita o l'autopsia.

207749



Figura 7  
Tubercolosi polmonare in una paziente HIV-positiva:  
infiltrato peri-ilare a destra.

207750



Figura 8  
Tubercolosi polmonare bilaterale (localizzazione atipica)  
in un paziente HIV-positivo.

Rara è la trasmissione attraverso oggetti contaminati, per esempio in seguito a una ferita in caso di autopsia o all'utilizzazione di strumenti come i broncoscopi disinfettati in misura insufficiente. Superfici, biancheria di malati e oggetti d'uso comune contaminati non costituiscono alcun rischio d'infezione significativo.

207751

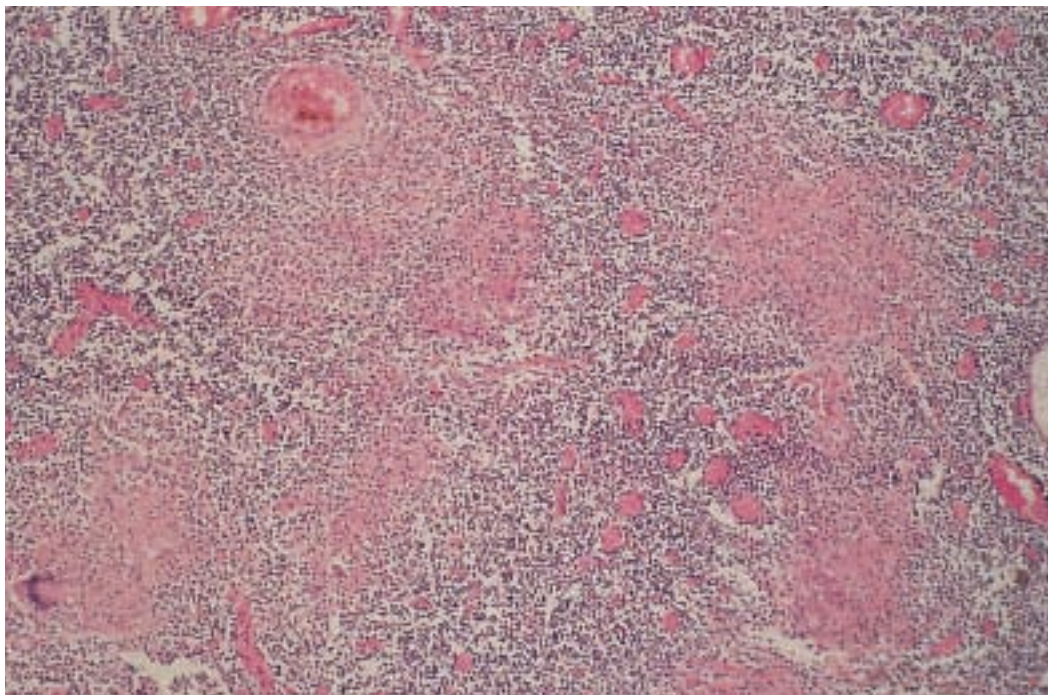


Figura 9 a  
Preparato istologico di una tubercolosi in un paziente con infezione HIV.

207752

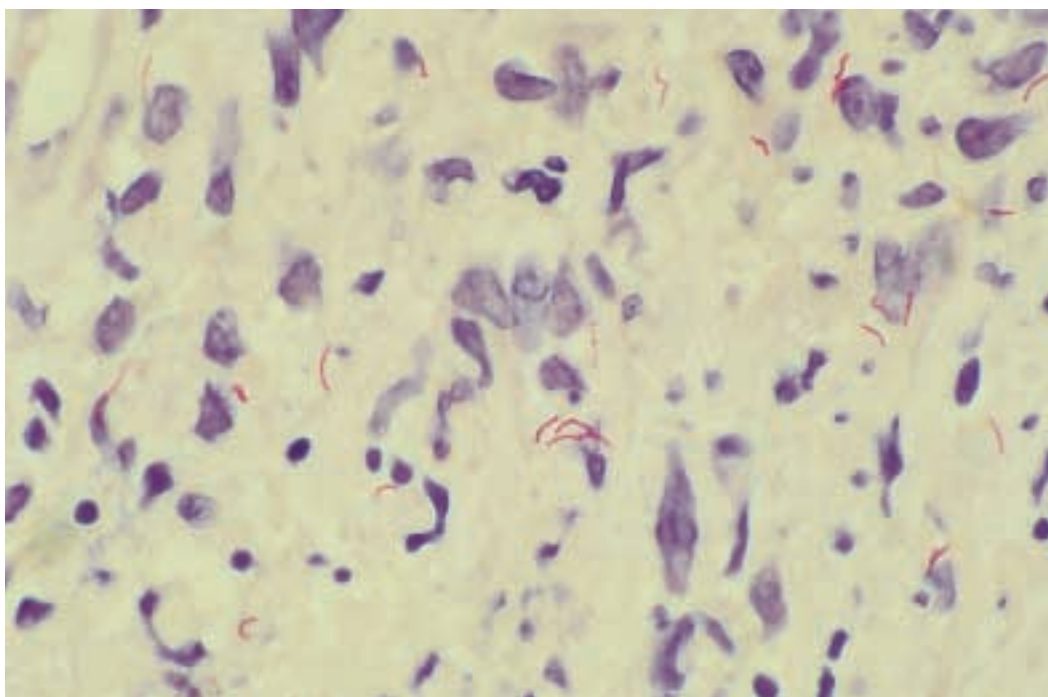


Figura 9 b  
Preparato istologico di una tubercolosi in un paziente con infezione HIV,  
con la prova della presenza di bacilli acidoresistenti nel tessuto.

## 2.3 Contagiosità dei pazienti affetti da tubercolosi

Il rischio di infezione aumenta con il numero di bacilli tubercolari nell'espettorato (particolarmente elevato in presenza di un'invasione polmonare cavernosa, di una tubercolosi laringea o endobronchiale), l'intensità della tosse, la concentrazione di bacilli tubercolari nell'aria ambiente e con la durata del contatto. Le misure diagnostiche e terapeutiche, come broncoscopie, aspirazioni del secreto con induzione della tosse, la cura di pazienti tubercolotici ventilati nonché le aerosolterapie mediante pentamidina, possono rendere particolarmente elevata l'esposizione ad aerosol contenenti agenti patogeni.

La contagiosità di pazienti con tubercolosi è correlata al numero di *Mycobacterium tuberculosis* che arrivano nell'aria ambiente come anche alla concentrazione che ne deriva di micobatteri nei nuclei di goccioline presenti nell'aria ambiente in forma di aerosol. Indizi che fanno sospettare una contagiosità dei pazienti tubercolotici sono un'affezione della laringe, delle vie respiratorie e dei polmoni collegata a tosse ed espettorazione nonché caverne polmonari riconoscibili all'esame radiologico. A una contagiosità si deve pensare segnatamente in caso di procedimenti diagnostici e terapeutici provocanti tosse o formazione di aerosol. Fattori sfavorevoli sono inoltre un'igiene personale insufficiente in caso di tosse e starnuti e anche una cura antitubercolare inadeguata o assente.

Determinante per giudicare la contagiosità di pazienti tubercolotici è però l'identificazione di *Mycobacterium tuberculosis* nell'espettorato. Nell'espettorato questi batteri in forma di bacilli acidoresistenti (colorazione Ziehl Neelsen) sono identificabili al microscopio solo per una concentrazione di più di 10'000 germi per ml. Con tale metodo si registrano però anche micobatteri non moltiplicabili del complesso tubercolare e in particolare pure altri bacilli acidoresistenti (micobatteri non tubercolari). Le medesime limitazioni valgono per l'identificazione al microscopio a fluorescenza. Le tecniche biomolecolari come la prova del DNA con PCR (polymerase chain reaction = reazione di polimerizzazione a catena) provano parimenti la presenza di bacilli tubercolari non moltiplicabili e morti. Gli esami colturali sono lo standard di riferimento (gold standard) per l'identificazione di micobatteri del complesso tubercolare; una coltura positiva prova che i batteri tubercolari sono moltiplicabili. La coltura fornisce inoltre un indizio sulla loro sensibilità. La prova di una crescita di micobatteri su terreni di coltura solidi avviene dopo 3-4 settimane (Löwenstein-Jensen, Stonebrink), con mezzi nutritivi liquidi, per esempio con metodi radiometrici, dopo 12-17 giorni (BACTEC).

Una contagiosità esiste quando nell'espettorato di pazienti non curati vengono identificati batteri tubercolari moltiplicabili. In base alle esperienze cliniche si può partire dal principio che i pazienti con tubercolosi devono essere considerati infettivi quando presentano nell'espettorato bacilli acidoresistenti che poi vengono identificati come micobatteri del complesso tubercolare.

Sotto terapia antitubercolare adeguata, la contagiosità diminuisce rapidamente, tranne in presenza di resistenze (vedi sottocapitolo 5.2).

In questo contesto si pone la questione della contagiosità dei pazienti tubercolotici non curati per i quali l'esame microscopico dell'espettorato non ha identificato bacilli acidoresistenti. A San Francisco, per 1'574 pazienti con micobatteri del complesso tubercolare nell'espettorato identificabili all'esame colturale si è esaminata questa domanda ricorrendo alle «fingerprints» del DNA [44]. Almeno 32 dei 183 pazienti infettati a livello secondario in 71 clusters, vale a dire il 17 %, sono stati contagiati da persone nel cui espettorato l'esame microscopico non aveva permesso di identificare nessun bacillo acidoresistente. In complesso però i pazienti con bacilli acidoresistenti identificati al microscopio erano circa 5 volte più contagiosi dei pazienti in cui con questo metodo non si era potuto identificare nessun bacillo acidoresistente. Una coinfezione HIV-1 non ha avuto alcun influsso sui risultati. La prova al microscopio della presenza nell'espettorato di bacilli acidoresistenti che più tardi vengono identificati come micobatteri del complesso tubercolare è perciò sempre il criterio più importante per giudicare la contagiosità di un paziente tubercolotico e quindi, nella pratica, la base determinante per giudicare se e quali misure di prevenzione vanno adottate. La necessità di un isolamento dei pazienti con presunta tubercolosi infettiva e le misure preventive per il personale sono però sempre da valutare nel caso concreto sulla scorta di tutti i dati clinici. Per quanto concerne la determinazione della durata dell'isolamento rimandiamo al sottocapitolo 5.2.

Inchieste recenti fanno concludere che anche la virulenza di singoli ceppi di batteri tubercolari è un fattore importante per il rischio d'infezione [158]. In occasione di un'epidemia di tubercolosi si è così potuto mostrare che un'infezione era potuta insorgere dopo un'esposizione breve e che nelle prove su animali il ceppo di *Mycobacterium tuberculosis* all'origine dell'epidemia si moltiplicava più rapidamente dei soliti ceppi. Pure dei fattori genetici nell'uomo possono avere un ruolo quanto al rischio di malattia. Questo lo si era già ipotizzato in base a studi fatti nei gemelli. Studi più recenti mostrano un'associazione tra NRAMP 1-Gen (Natural-Resistance-Associated Macrophage-Protein 1-Gen) e rischio di ammalarsi di tubercolosi. Il polimorfismo del NRAMP 1-Gen sembra essere associato alla sensibilità individuale per un'affezione tubercolare [45].

Contagiose possono essere anche la tubercolosi cutanea e le fistole tubercolari di focolai situati in profondità, soprattutto se non sono stati riconosciuti come manifestazione di una tubercolosi [91].

207753

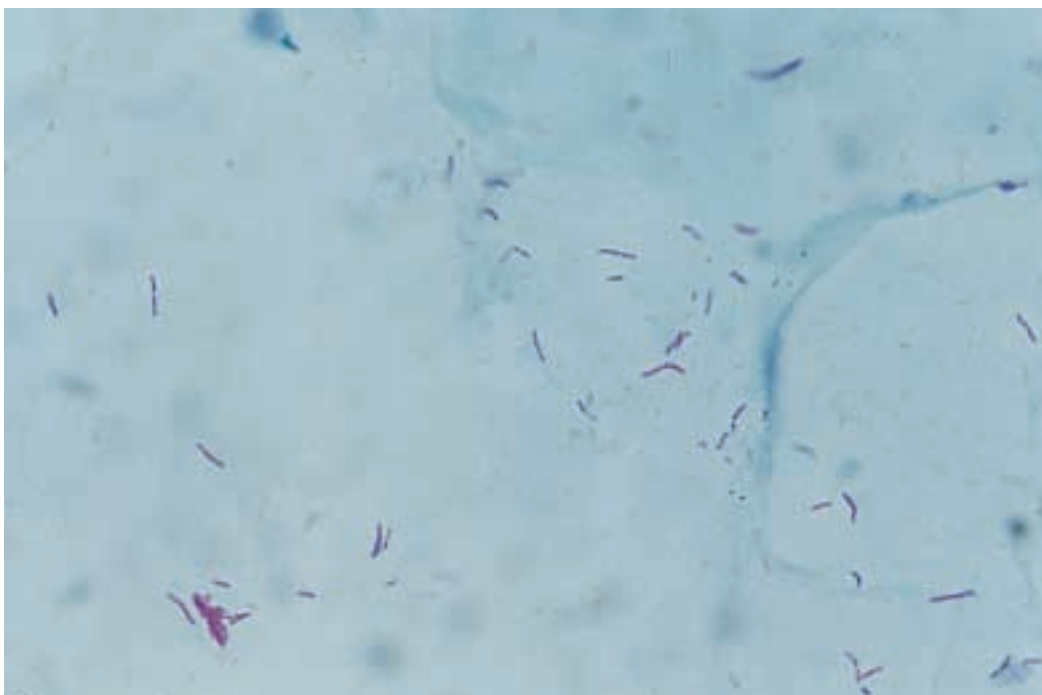


Figura 10  
Identificazione al microscopio di bacilli acidoresistenti nell'espettorato (colorazione Ziehl Neelsen).

207754

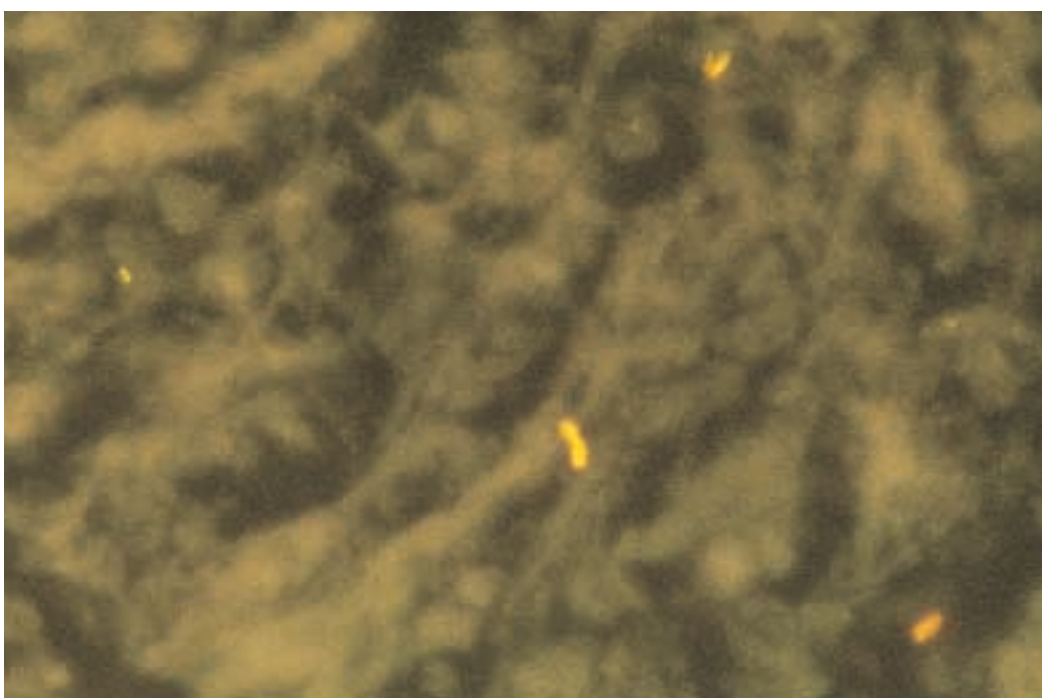


Figura 11  
Identificazione di micobatteri del complesso tubercolare nell'espettorato con microscopia a fluorescenza (colorazione con auramina).

## 2.4 Epidemiologia

### 2.4.1 La tubercolosi a livello mondiale

In tutto il mondo la tubercolosi è negli adulti la malattia infettiva più frequente che porta alla morte. L'OMS stima che 7,5 milioni di persone si sono ammalate di tubercolosi nel 1990 e 2,5 milioni ne sono morte. Tra i periodi d'osservazione 1984/1986 e 1989/1991 i casi di tubercolosi denunciati a livello mondiale sono aumentati del 20,8 %. L'80 % dei casi di tubercolosi denunciati concerneva persone di età tra i 15 e i 60 anni. Nei paesi industrializzati l'incidenza della tubercolosi era diminuita già prima dell'introduzione dei rimedi antitubercolari, soprattutto in relazione con le misure d'isolamento e il miglioramento della situazione socio-economica. Dopo l'introduzione degli antitubercolari il numero dei casi di malattia e segnatamente quello dei decessi è sceso ulteriormente. Oggi il numero dei casi di tubercolosi denunciati è stabile in Europa occidentale, in Canada, in Australia e in Giappone. Negli Stati Uniti, fino al 1985 si è potuto parimenti osservare una diminuzione dei casi di tubercolosi. Tra il 1985 e il 1993 i casi denunciati sono risaliti del 14 %, tra l'altro a causa dell'aumento dell'incidenza negli immigrati e nelle minorità etniche. Nell'Europa orientale e negli stati della CSI la tubercolosi è più frequente che nell'Europa occidentale; il numero dei nuovi casi differisce da stato a stato.

La massima incidenza della tubercolosi con oltre 100 nuovi casi di malattia ogni 100'000 abitanti è mostrata da praticamente tutti i paesi africani a sud del Sahara, dalla maggior parte dei paesi asiatici sud orientali Cina inclusa, da alcuni paesi latino-americani, ma per esempio pure dalla Romania. L'OMS descrive un aumento, tra i periodi d'osservazione 1984/1986 e 1989/1991, dei nuovi casi di tubercolosi pari al 38 % circa in Africa, al 40 % nel Sud-Est asiatico e al 32 % circa nell'area orientale del Mediterraneo. L'aumento dei casi ogni 100'000 abitanti nelle tre regioni citate è rispettivamente del 19 %, del 26 % e del 15 %.

La pandemia dell'infezione dovuta al virus dell'immunodeficienza umana (HIV) ha portato in molti paesi a un netto aumento dei casi di tubercolosi denunciati. Soprattutto nei paesi con un'elevata prevalenza della tubercolosi negli adolescenti e nei giovani adulti, l'infezione da HIV influenza chiaramente l'epidemiologia della tubercolosi. L'OMS stima che a livello mondiale nel 1994 circa 5,6 milioni di persone sono state infettate da HIV e bacilli tubercolari, di cui 4 milioni solo in Africa a sud della cintura sahariana e più di 1 milione nel Sud-Est asiatico. A seconda del grado di immunosoppressione, il rischio che si sviluppi una tubercolosi attiva in persone infettate simultaneamente da HIV e bacilli tubercolari viene stimato al 5-10 % l'anno. In seguito alla pandemia da HIV si è osservato un aumento notevole dell'incidenza della tubercolosi soprattutto in paesi dell'Africa nera come Zambia, Malawi, Burundi o Tanzania e anche nell'Asia sudorientale.

A causa della pandemia da HIV e dell'accresciuta insorgenza di micobatteri farmacoresistenti, l'OMS ritiene che nei prossimi anni la tubercolosi aumenterà globalmente. L'OMS ha perciò sviluppato un programma di lotta su scala mondiale.

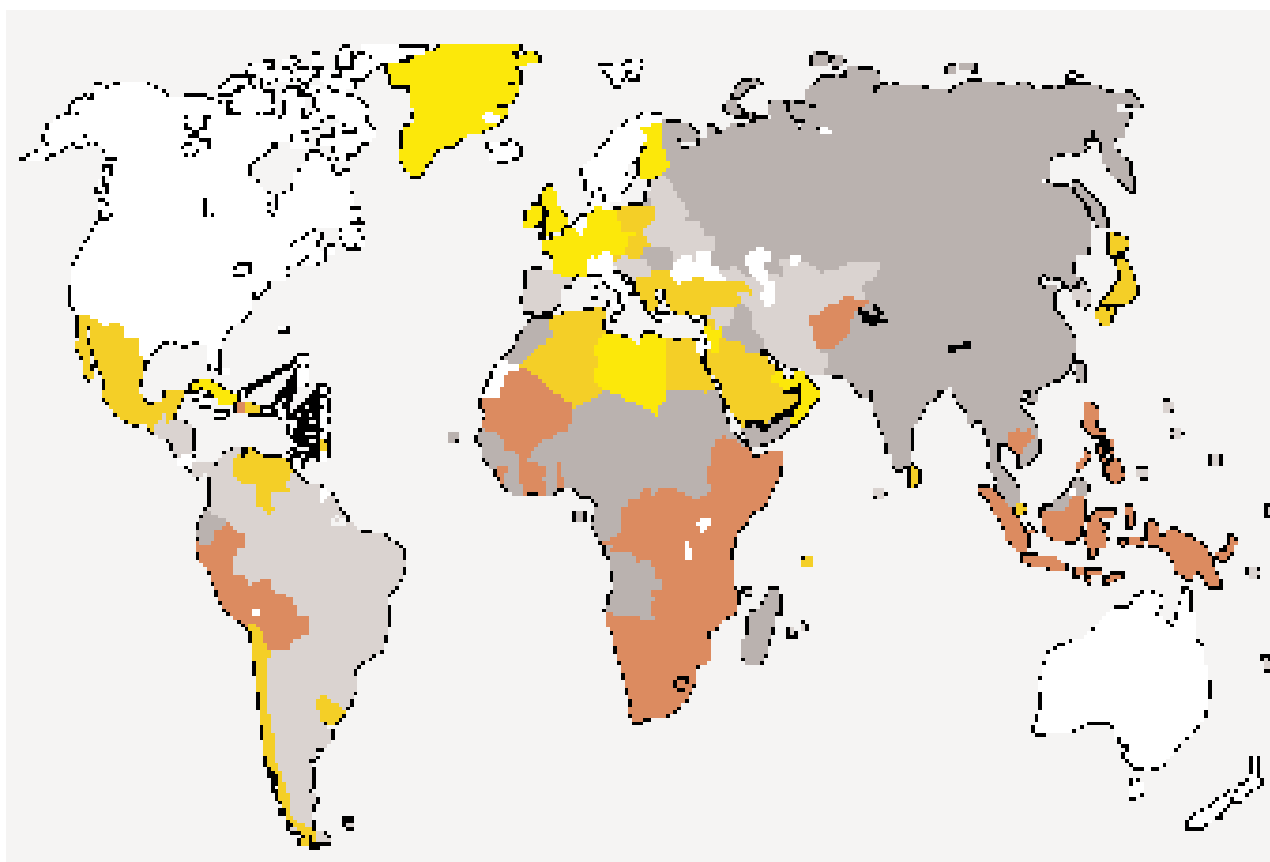
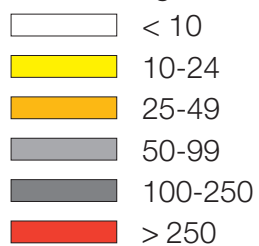


Figura 12  
Incidenza della tubercolosi a livello mondiale (fonte: Global Tuberculosis Control, WHO Report 1999; riproduzione con la cortese autorizzazione dell'OMS).

Incidenza ogni 100'000 abitanti



## 2.4.2 La tubercolosi in Svizzera

In Svizzera la tubercolosi è una malattia relativamente rara con tendenza ulteriormente decrescente [48]. Nel 1997, all'Ufficio federale della sanità pubblica sono stati denunciati 747 casi, corrispondenti a un'incidenza di 10,5 su 100'000 abitanti l'anno. Tra gli svizzeri, nel 1997 tale incidenza è stata di 5,7 su 100'000 abitanti/anno (326 casi), mentre nella popolazione straniera sono stati denunciati 421 casi di tubercolosi. In 154 casi (20,6 %) si trattava di profughi o richiedenti l'asilo provenienti quindi per lo più da gruppi di popolazione con elevata prevalenza e incidenza della tubercolosi. In complesso, più della metà dei casi (56,4 %) si sono manifestati in pazienti di provenienza estera.

In 593 pazienti una tubercolosi è stata accertata con la coltura. Di questi casi, 508 sono stati identificati come *Mycobacterium tuberculosis*, 17 come *Mycobacterium bovis* e 4 come *Mycobacterium africanum*. Dagli esami effettuati negli ultimi anni è emerso che per almeno un terzo dei casi di tubercolosi polmonare si possono identificare bacilli acidoresistenti nell'espettorato. Al presente ci si devono aspettare in Svizzera da 150 a 250 nuovi casi di tubercolosi infettiva l'anno.

Nel 1997, il 57,4 % dei pazienti era colpito da una forma polmonare; nel 22,6 % la tubercolosi si era manifestata in sede extrapolmonare, nel 20,0 % in sede polmonare ed extrapolmonare. In 574 casi erano colpiti i polmoni (76,8 %), in 97 i linfonodi extratoracici (13,0 %), in 64 la pleura (8,6 %), in 43 il sistema urogenitale (5,8 %) e in 45 i linfonodi intratoracici (6,0 %). Ossa, articolazioni e colonna vertebrale erano colpiti in 30 casi, il sistema nervoso centrale in 7.

Negli ultimi decenni l'incidenza della tubercolosi è regredita in modo impressionante: dai circa 100 casi su 100'000 abitanti nel 1945 a più o meno 10 casi su 100'000 abitanti nel 1997. Nella popolazione svizzera, i bambini o i giovani si ammalano assai di rado di tubercolosi.

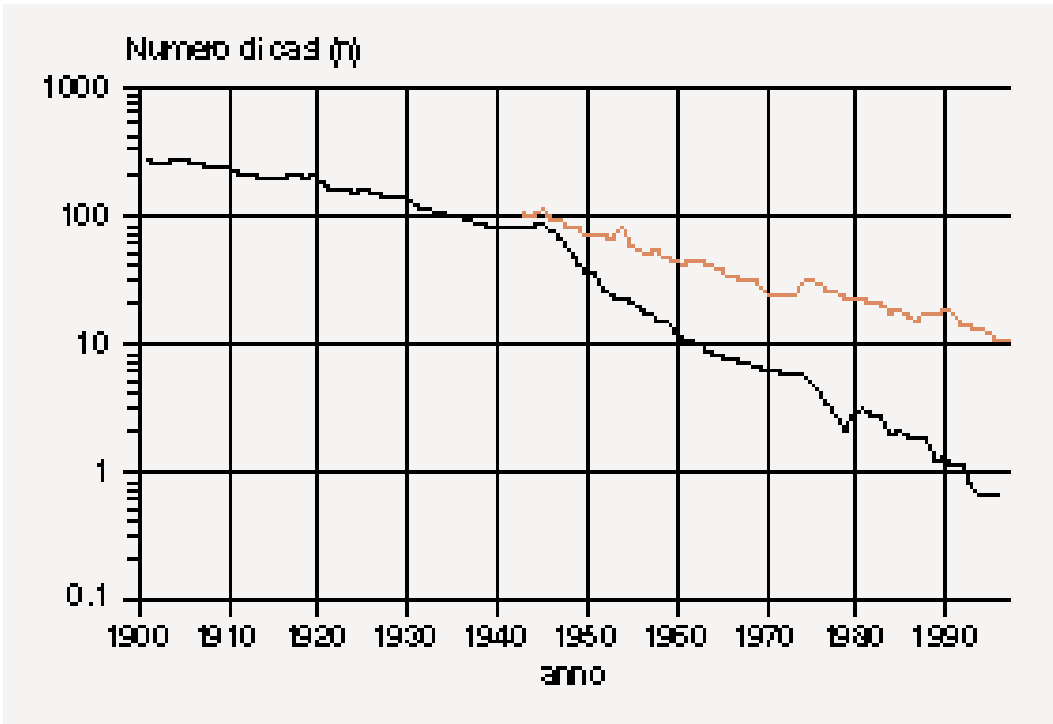


Figura 13  
Casi di tubercolosi (dal 1944) e casi mortali (dal 1901) in Svizzera denunciati da medici e laboratori all'Ufficio federale della sanità pubblica (fonte: Bulletin Bundesamt für Gesundheit 1999).

n = numero annuale ogni 100'000 abitanti

— annunci di malattia                      — annunci di decesso

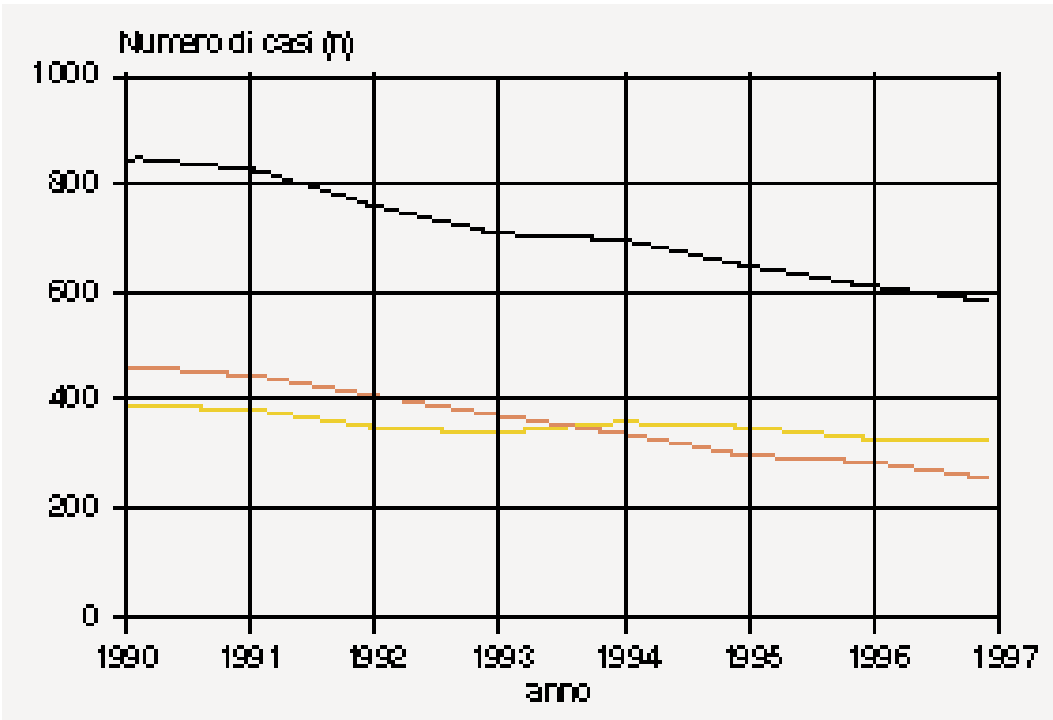


Figura 14  
Casi di tubercolosi in Svizzera confermati dall'esame colturale, per anno, negli svizzeri e negli stranieri (fonte: Bulletin Bundesamt für Gesundheit 1999).

n = numero dei casi di tubercolosi confermati dall'esame colturale

— svizzeri                      — stranieri                      — tutti

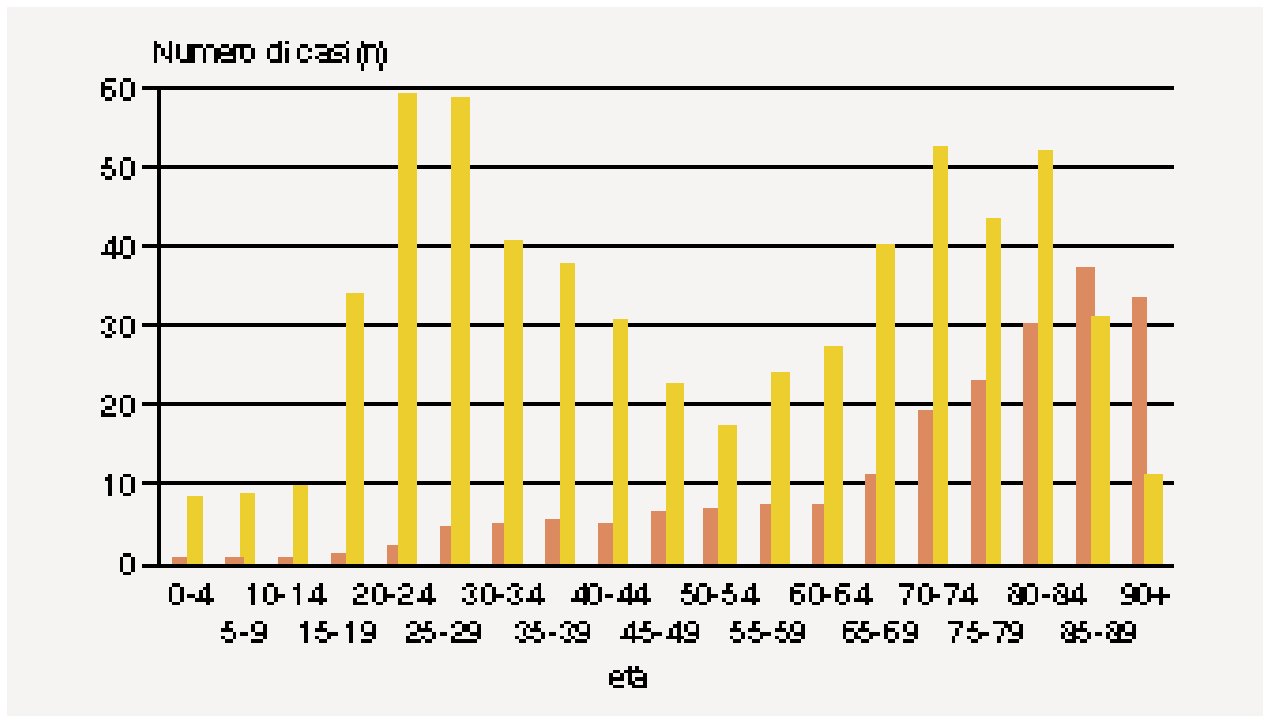


Figura 15  
 Distribuzione dell'età dei pazienti con tubercolosi in Svizzera: annunci di medici e laboratori (fonte: Bulletin Bundesamt für Gesundheit 1999).

n = numero annuale per 100'000 abitanti

■ svizzeri                      ■ stranieri

Da poco anche un esame RFLP (polimorfismo nella lunghezza dei frammenti di restrizione) (DNA-fingerprinting) può rivelare altre concatenazioni epidemiologiche di casi attivi di tubercolosi. Questo metodo permette di provare la presenza di singoli ceppi di agenti patogeni, cioè si possono identificare pazienti diversi con il medesimo ceppo di batteri tubercolari (definiti «clusters»). Un esame epidemiologico con RFLP-clustering porta informazioni ancora più precise dell'esame convenzionale dell'ambiente, però soltanto nei casi con prova positiva degli agenti causali. Uno studio eseguito nel Canton Berna [81] mostrava già all'inizio degli anni 90 che l'esame RFLP può contribuire in modo importante a identificare una catena di trasmissione e quindi a valutare l'epidemiologia della tubercolosi. Nel 1991/92, in tutti i casi di tubercolosi confermati attraverso una coltura (163 pazienti) si è proceduto nel Canton Berna a esami RFLP; per 45 pazienti, ossia il 27,6 %, l'esame RFLP ha permesso di riscontrare un possibile clustering. Il gruppo più grande di 22 pazienti comprendeva soprattutto alcolizzati, tossicodipendenti e senza tetto, cosa che sottolinea il pericolo di contagio per il personale in ambito sociale. Un altro studio svizzero è stato attuato nel Canton Zurigo. Descrive l'applicazione dell'esame RFLP per 440 pazienti, trattati in questo cantone negli anni 1991-93 per una tubercolosi attiva. Il 21 % dei pazienti apparteneva a clusters RFLP, si era quindi infettato mutualmente o lo era stato dalle medesime persone indice [131]. La frequenza di clustering è di molto inferiore a quella di grandi città americane come San Francisco o New York, per le quali è

stata dimostrata la trasmissione recente nel 30-40 % da un paziente indice a una o più persone di contatto [38, 153] e dove singoli tubercolotici hanno contagiato più di 100 persone con un ceppo multiresistente [119].

## 2.5 Principi terapeutici della tubercolosi

La farmacoterapia della tubercolosi si fonda su due principi di base [23]:

- ◆ La somministrazione simultanea di più medicinali mira da un lato a un rapido effetto battericida (diminuzione della contagiosità) e dall'altro a impedire che si sviluppi una resistenza.
- ◆ La lunga durata della terapia ha l'obiettivo di eliminare i batteri persistenti e quindi di impedire le recidive.

La farmacoterapia della tubercolosi consiste di regola nella somministrazione di 4 antitubercolari (isozianide [H], rifampicina [R], pirazinamide [Z] ed etambutolo [E]) per 2 mesi, seguita dalla somministrazione di 2 antitubercolari (isozianide e rifampicina) per 4 mesi (2 HRZE/4 HR).

Una buona compliance (= collaborazione), ossia l'assunzione di medicinali in dosi efficaci e per tutta la durata prevista, è la condizione assoluta per la guarigione e l'unica via per impedire una recidiva o l'insorgere di farmacoresistenze agli antitubercolari.

## 2.6 Batteri tubercolari resistenti

Nei pazienti con una tubercolosi, l'esame colturale permette di identificare ceppi di batteri resistenti agli antitubercolari.

Una resistenza agli antitubercolari può essere primaria (identificazione di batteri tubercolari resistenti in un malato mai curato in passato con antitubercolari) o secondaria (resistenza in un paziente i cui micobatteri erano stati sensibili all'inizio del trattamento). Si deve supporre una resistenza quando i pazienti già trattati con antitubercolari non reagiscono più alla terapia, se due mesi dopo l'inizio della cura si continuano a identificare batteri persistenti nell'espettorato o in colture oppure in caso di recidiva dopo trattamento. Una tubercolosi è definita multiresistente quando l'agente causale è resistente a isozianide e rifampicina, i due antitubercolari più efficaci.

Inoltre sono frequenti le resistenze contro altri antitubercolari di prima scelta come pirazinamide ed etambutolo. La multiresistenza può insorgere in pazienti senza precedente trattamento con antitubercolari oppure come resistenza acquisita in pazienti dopo un precedente trattamento con tali farmaci.

La mortalità dei pazienti con tubercolosi multiresistente è cresciuta [84]. La virulenza dei batteri tubercolari multiresistenti non è più elevata di quella dei batteri sensibili [128]; la lunga durata della contagiosità dei pazienti aumenta invece il pericolo di contagio per altre persone.

La resistenza verso più antitubercolari, segnatamente isozianide e rifampicina, può pregiudicare la guarigione della tubercolosi; in questi casi è indicato un trattamento da parte dello specialista.

L'insorgere di multiresistenze acquisite è soprattutto conseguenza di una cura antitubercolare insufficiente (schema terapeutico inadeguato o dosaggio insufficiente) oppure di una compliance insufficiente da parte del paziente. Raramente anche un ridotto riassorbimento gastrointestinale degli antitubercolari può essere responsabile di un effetto insufficiente e quindi di una selezione degli agenti causali resistenti.

Nelle nazioni industrializzate occidentali, i problemi legati alla resistenza sono osservati soprattutto negli stranieri provenienti da paesi con elevata prevalenza della tubercolosi e infrastrutture mediche insufficienti, come anche in persone di gruppi ai margini della società. I pazienti più giovani sono sovente portatori di batteri tubercolari multiresistenti, a differenza delle persone relativamente anziane, che sono state infettate per lo più in gioventù da agenti causali sensibili. Negli ultimi tempi, la resistenza è un problema anche nei pazienti con infezione da HIV.

Negli Stati Uniti, dopo un aumento temporaneo al 9 % la quota di agenti causali multiresistenti nei pazienti tubercolotici è di nuovo regredita. Il 60 % circa dei pazienti con tubercolosi multiresistente presentavano fattori di rischio (precedente cura, infezione da HIV, immigranti). Si sono osservati problemi particolari concernente l'ambiente soprattutto in istituzioni come ospedali, penitenziari o asili per senzatetto (vedi capitolo 8).

Per quanto concerne il numero, in Svizzera la poliresistenza degli agenti tubercolari è un problema piccolo. Nel 1995/97, in base ai dati dell'Ufficio federale della sanità pubblica il 6,3 % dei casi di tubercolosi denunciati presentava una resistenza contro almeno uno dei 4 antitubercolari e l'1,6 % una resistenza contro isoanzamide e rifampicina, ossia una multiresistenza. I pazienti di 65 anni e più presentavano meno resistenze rispetto a quelli più giovani, per esempio negli svizzeri colpiti il 3,1 % (nei pazienti più giovani il 5,8 %), negli stranieri il 3,8 % (nei pazienti più giovani il 7,9 %). Una multiresistenza è stata constatata per gli svizzeri nello 0,2 % e per gli stranieri nel 2,0 % dei casi di tubercolosi denunciati. Il principale fattore di rischio di una multiresistenza è un precedente trattamento antitubercolare inadeguato.

L'UFSP ha avviato una sorveglianza continua della sensibilità batteriologica degli agenti patogeni. Dal 1995 si esige un antibiogramma con annuncio obbligatorio dei risultati per tutte le colture con identificazione dei micobatteri del complesso tubercolare [22].

## **2.7 Prevenzione generale della tubercolosi**

La chiave per la prevenzione della tubercolosi è la diagnosi precoce della malattia attiva e la cura proseguita sistematicamente sino alla fine per interrompere la trasmissione. Un tubercolotico contagioso può restarlo in generale per 10-14 giorni dopo l'inizio di una terapia adeguata. In caso di tubercolosi multiresistente o di cura insufficiente, il periodo di contagiosità può tuttavia durare a lungo. A seconda dell'esito della visita, il paziente dovrebbe essere isolato all'ospedale o lasciato nel suo consueto ambiente domestico.

Se è noto un caso di tubercolosi contagiosa, vanno esaminate le persone che sono in stretto contatto con il paziente (esame dell'ambiente). Questo avviene mediante test tubercolinico secondo Mantoux (vedi sottocapitolo 7.2). Le persone di contatto con conversione del test tubercolinico devono essere trattate con una chemioterapia preventiva.

Qualora i familiari o altre persone in stretto contatto siano stati contagiati dal paziente indice oppure se si tratta di una forma molto contagiosa (tubercolosi

polmonare cavernosa, tubercolosi laringea), l'esame dell'ambiente va esteso ad altre persone di contatto, per esempio ai colleghi di lavoro. Se il paziente indice appartiene a un gruppo con rischio di tubercolosi elevato (persone con infezione HIV, alcolizzati, tossicomani), se vive in condizioni abitative ristrette o in un'istituzione chiusa (penitenziario, casa di cura, foyer per uomini ecc.), l'esame dell'ambiente deve essere esteso anche al personale d'assistenza.

L'esame di routine delle persone a rischio (active screening) viene attuato in Svizzera al confine per i richiedenti l'asilo e per i lavoratori che entrano per la prima volta (eccettuate le persone provenienti dall'Unione Europea, dagli stati dell'EFTA/AELS, dagli USA, dal Canada, dall'Australia e dalla Nuova Zelanda). La ricerca di routine di un'infezione tubercolare (test tubercolinico secondo Mantoux) è per contro superflua al momento attuale per la popolazione risiedente in Svizzera.

Per la diagnosi precoce di piccole epidemie su piano nazionale, cantonale e regionale è importante la sorveglianza epidemiologica della tubercolosi (obbligo di denuncia).

## 3. Il rischio di tubercolosi del personale in ambito sanitario

### 3.1 Indagini classiche in merito al rischio

Prima dell'avvento degli antitubercolari, la maggior parte degli operatori sanitari, come tutte le altre persone, erano già stati infettati da bambini con i bacilli tubercolari ed erano quindi meno predisposti a una nuova infezione. Essi presentavano quindi un rischio minore di ammalarsi a un nuovo contatto con la tubercolosi. Tale rischio professionale aumentava tuttavia con il diminuire della primo-infezione tubercolare nella fanciullezza, nella misura in cui gli operatori non infettati entravano in contatto con tubercolotici contagiosi nel corso dell'attività professionale in ambito sanitario. Prima dell'introduzione di farmaci antitubercolari il rischio di tubercolosi degli operatori sanitari era quindi elevato [150]. Tra il 1935 e il 1943, a New York, Boston e Filadelfia nelle infermiere inizialmente tubercolino-negative si sono osservate conversioni dei test tubercolinici tra il 79 e il 100 %; nel 2-11 % di queste infermiere sono insorti casi di tubercolosi clinicamente manifesta [150]. Già negli anni 30 si sono quindi proposte misure per prevenire la tubercolosi nel personale infermieristico. Nel 1930 Myers raccomandava, per i lavoratori appena assunti, l'esecuzione di routine di un test tubercolinico e di esami radiografici del torace, da ripetere ogni 6-12 mesi. Inoltre per ogni nuovo paziente ammesso in ospedale si richiedeva un radiogramma del torace per escludere una tubercolosi. In ogni ospedale si è pretesa l'installazione di un reparto per tubercolotici.

### 3.2 Indagini più recenti in merito al rischio

Anche gli studi degli ultimi 35 anni mostrano che l'incidenza della tubercolosi nei lavoratori in ambito sanitario è superiore a quella della popolazione generale [14]. Nel periodo dal 1984 al 1992, fondandosi sui risultati dei test tubercolinici negli Stati Uniti si è osservato per il personale degli ospedali un rischio annuale d'infezione tra lo 0,12 e il 10 %, contro lo 0,02-0,08 % nella popolazione generale. Il rischio dipendeva soprattutto dal numero dei pazienti tubercolotici ammessi in ospedale e dalle condizioni di lavoro locali [35, 64, 110, 134, 135, 138].

Negli ultimi 15 anni si è ripetutamente riferito di casi di tubercolosi nei lavoratori dell'ambito sanitario, da ricondurre a contatti con pazienti tubercolotici [52, 79, 87, 93, 97, 106, 107, 132, 157]. Il contagio ha avuto luogo nell'ambulatorio di pronto soccorso, nel reparto di cure intense, nei reparti di chirurgia, nel settore

delle cure generali e nella sala d'autopsia. Tali eventi hanno coinvolto ogni volta da uno a nove salariati. I fattori favorevoli la trasmissione degli agenti tubercolari sono stati segnatamente l'identificazione tardiva di una tubercolosi nel paziente, le sfavorevoli condizioni di ventilazione con ricircolazione dell'aria o la sovrappressione nei locali d'isolamento, una respirazione artificiale o la ripetuta aspirazione delle vie respiratorie nonché, in un caso, l'irrigazione di un ascesso tubercolare. Louthier [106] ha esaminato la frequenza di una conversione del test tubercolinico in collaboratori con attività diverse in un ospedale newyorkese. All'inizio della sua indagine, il tasso di conversione tubercolinica era di 7,2 per 100 persone/anno per l'intero personale; i tassi massimi sono stati osservati nel personale del servizio di pulizia (11,7) e nel servizio sociale (8,1). Questo mostra che proprio il personale di pulizia, che ha probabilmente brevi ma frequenti contatti con i pazienti in tutto l'ospedale, presenta un rischio accresciuto di contagio, possibilmente coindotto dall'informazione insufficiente di questi collaboratori in merito alle misure di protezione adeguate.

Tre delle pubblicazioni citate riferiscono di infezioni nelle sale d'autopsia [97, 107, 157]. Templeton riferisce che nel corso di un'autopsia durata 3 ore cinque patologi e studenti sono stati infettati da bacilli tubercolari. Le cinque persone avevano assistito all'autopsia per un periodo tra 10 minuti e 3 ore. Due dei cinque interessati presentavano anche più tardi una coltura positiva dell'espettorato. La sala d'autopsia era dotata di ventilazione con 9 ricambi d'aria orari; i collaboratori portavano solo mascherine igieniche ma non maschere di protezione respiratoria. Interessante è la constatazione che nel personale d'assistenza al paziente nelle tre settimane fino alla morte non si è osservata nessuna conversione del test tubercolinico. Queste osservazioni concordano con altri lavori, che hanno pure riscontrato per i dipendenti di istituti d'anatomia patologica un rischio più elevato rispetto al personale infermieristico [88, 92, 140].

In Svizzera, L. Rudaz-Béguin et al. [143] hanno esaminato retrospettivamente la frequenza di una conversione del test tubercolinico nel personale del Centre hospitalier universitaire vaudois (CHUV) e della Policlinique médicale universitaire (PMU) di Losanna. Nei 5 anni tra il 1991 e il 1995 è risultato che nella PMU per 28 dipendenti su 200 e nel CHUV per 81 su 4'650 vi erano state conversioni dei test tubercolinici. Nel settore di degenza, ossia nel CHUV, dove le misure di protezione sono applicate in analogia alle raccomandazioni CDC, il rischio di conversione del test tubercolinico (0,15-0,18 %) era nettamente più basso rispetto al settore ambulatoriale della PMU (1,2-2,6 %) dove si visitano tra l'altro i richiedenti l'asilo con sospetta tubercolosi. Una chemiopprofilassi con isoniazide si era resa necessaria nello 0,3 % dei lavoratori del CHUV e nell'1,9 % di quelli della PMU. Per 4 lavoratori si è diagnosticata una tubercolosi clinicamente manifesta; in 3 casi tuttavia questa era stata acquisita fuori dell'ospedale. Per chi lavora nel settore ambulatoriale in frequente contatto con pazienti tubercolotici non ancora

identificati e curati il rischio di tubercolosi sembra quindi essere nettamente più grande che nel settore di degenza, in cui i casi di sospetta tubercolosi sono rapidamente isolati e curati. Nel CHUV si è poi potuto mostrare che negli ultimi dieci anni i collaboratori nel reparto speciale per pazienti con tubercolosi contagiosa non presentano nessuna conversione del test tubercolinico.

Il rischio di tubercolosi occupazionale del personale sanitario è stato pure esaminato negli anni 80 da Hofmann et al. [91] a Friburgo in Brisgovia mediante test tubercolinici per oltre 3'500 membri del Policlinico universitario (Universitätsklinikum). In base a questa verifica, il 41 % delle persone testate presentava una reazione positiva alla tubercolina. I lavoratori di meno di 30 anni erano in media positivi nella misura del 25 %, mentre lo era invece il 70 % circa dei lavoratori ultracinquantenni. Solo nel gruppo d'età degli ultracinquantenni si è potuto constatare una differenza significativa tra i lavoratori nel settore medico/infermieristico, da un lato, e nelle professioni non mediche, dall'altro. L'esame longitudinale ha permesso di osservare un tasso annuo di conversione tubercolinica pari al 2,2 %. I lavoratori negli ambiti di patologia e medicina trasfusionale presentavano un rischio di conversione di più del 3 %, ossia superiore alla media; erano sopra la media anche i dipendenti nei settori di chirurgia del torace, pneumologia, anestesia e odontoiatria (viraggio del test tubercolinico nel 2,2-3 % dei lavoratori/anno). Non si sono per contro osservati casi di tubercolosi attiva.

### **3.3 Indagini in merito all'importanza della tubercolosi multiresistente per il rischio professionale**

In tempi più recenti, in più ospedali soprattutto degli USA vi è stata una quantità crescente di casi di tubercolosi multiresistente che hanno colpito pazienti e personale [43, 55, 56, 58, 72, 120, 130].

Beck-Sagué [43] ha esaminato i fattori che in caso di accumulo nosocomiale di casi di tubercolosi multiresistente hanno portato all'infezione del personale e di altri pazienti. Come di solito per la tubercolosi, i fattori di rischio erano soprattutto la durata del contatto con altri pazienti portatori di bacilli acidoresistenti nell'espertorato e un'aerosolterapia mediante pentamidina. Il personale dei reparti in cui si curavano pazienti con tubercolosi presentava conversioni tubercoliniche in misura significativamente più frequente che il personale ospedaliero in generale.

Su 28 persone occupate in un reparto HIV, 10 presentavano un viraggio tubercolinico. Nei periodi in cui si sono curati pazienti con bacilli acidoresistenti nell'espertorato si è potuto osservare più sovente una conversione del test tubercolinico. La responsabilità del contagio è stata attribuita soprattutto ai seguenti fattori: isolamento insufficiente con porte aperte sui locali d'isolamento; pazienti che uscivano dai locali d'isolamento; mancato uso di mascherine da parte dei pazienti

fuori dei locali d'isolamento; inizio ritardato della terapia antitubercolare; aerosol-terapia con pentamidina in locali senza pressione negativa rispetto al corridoio.

Pearson [130] ha pure studiato un accumulo di casi di tubercolosi multiresistente a New York. Sulla scorta di test alla tubercolina si è potuto provare che 11 su 32 lavoratori esposti in un reparto sono stati contagiati nel corso di due anni. Il tasso di conversione tubercolinica è stato così molto più elevato che in un altro reparto del medesimo ospedale. In nessuno dei lavoratori si è però manifestata una tubercolosi attiva. Dall'indagine è emerso che solo pochi dei 23 pazienti con tubercolosi era stato in isolamento e che nessun locale d'isolamento era a pressione negativa rispetto al corridoio.

Un elevato numero di infezioni nel personale che ha curato pazienti con tubercolosi multiresistente è stato indicato anche da Edlin [72] su un periodo d'osservazione di più di un anno. Il 18 % dei lavoratori di un reparto corrispondente hanno presentato un viraggio tubercolinico. Quali fattori di rischio si sono indicati una diagnosi ritardata della tubercolosi nei pazienti nonché una sovrappressione dei locali d'isolamento rispetto al corridoio.

I Centers for Disease Control (CDC) [120] hanno riferito tra il 1990 e il 1993 di 8 casi di tubercolosi attiva multiresistente nei lavoratori ospedalieri soprattutto in Florida e a New York. 4 delle persone colpite sono morte per le conseguenze della tubercolosi multiresistente; queste quattro erano portatrici di un'infezione da HIV.

In Svizzera, fino alla stampa del presente opuscolo non si ha conoscenza di una tubercolosi multiresistente d'origine professionale nei lavoratori in ospedali.

### **3.4 Valutazione del rischio**

Il rischio di tubercolosi occupazionale è piccolo per il personale degli ospedali che ricoverano e curano pochi pazienti affetti da tubercolosi. Nelle istituzioni in cui si visitano spesso pazienti con tubercolosi non diagnosticata è invece più elevato. Ciò è evidenziato anche dall'indagine del Centre hospitalier universitaire vaudois (CHUV) [143], menzionata nel sottocapitolo 3.2. Essa ha mostrato che per i lavoratori nella polyclinica, in cui tipicamente si procede alla prima visita di pazienti prima che sia diagnosticata un'eventuale tubercolosi, il tasso di conversione tubercolinica è molto più elevato che per le persone occupate nella clinica, dove la diagnosi di tubercolosi del paziente è per lo più nota. Quanto al reparto per pazienti con tubercolosi contagiosa, nel quale si sono rispettate le misure di protezione secondo le raccomandazioni CDC, per molti anni non si è potuto constatare nessun viraggio tubercolinico nei lavoratori.

Circostanze sfavorevoli come diagnosi tardiva della tubercolosi, insufficienti misure d'isolamento o procedimenti con aerosolizzazione di micobatteri (induzione di espettorato, ventilazione meccanica, aspirazione, aerosolterapia con pentamidina) hanno però ripetutamente portato a un gran numero di infezioni nei lavoratori. Sembra sussistere un rischio particolarmente elevato di tubercolosi occupazionale per il personale dei reparti di patologia e pneumologia (endoscopia).

Ceppi multiresistenti di *Mycobacterium tuberculosis* hanno comportato (soprattutto negli USA) diverse accumulazioni nosocomiali di casi di tubercolosi. La cura di questi pazienti è legata a un rischio accresciuto per il personale in quanto la contagiosità dei pazienti dura più a lungo e la tubercolosi multi-resistente ha un decorso più difficile soprattutto nelle persone con infezione da HIV.

Tra il 1984 (inclusione del personale in ambito sanitario nell'assicurazione obbligatoria LAINF) e il 1996, in Svizzera si sono accettati come malattia professionale secondo la LAINF 30 casi di tubercolosi o di contagio (conversione tubercolinica) per lavoratori in istituzioni dell'ambito sanitario e nell'amministrazione generale (pure in ampia misura in istituzioni dell'ambito sanitario). Siccome il personale del settore della salute non è in gran parte assicurato alla Suva ma presso gli assicuratori privati contro le ripercussioni degli infortuni sul lavoro e delle malattie professionali, per diversi motivi (disponibilità delle pratiche, protezione dei dati) le pratiche relative a tali casi non sono analizzabili integralmente. Nella sua statistica dei casi di tubercolosi denunciati, l'Ufficio federale della sanità pubblica non dispone di alcun dato sull'attività professionale delle persone interessate. Né la statistica collettiva LAINF né la statistica dell'Ufficio federale della sanità pubblica permettono quindi una visione d'insieme delle circostanze comportanti tubercolosi e contagi tubercolari d'origine professionale nonché della loro ulteriore evoluzione.

## 4. Principi per la prevenzione di una tubercolosi occupazionale

Nell'ottica della protezione dei lavoratori è determinante sapere se i pazienti malati di tubercolosi sono da considerare contagiosi. Per la questione della contagiosità di pazienti tubercolotici si rimanda al sottocapitolo 2.3.

Nell'ottica della protezione dei lavoratori si può in generale rilevare per la pratica che i pazienti tubercolotici sono considerati contagiosi se l'esame microscopico permette di provare la presenza di bacilli acidoresistenti nell'espettorato e se nella successiva coltura questi vengono identificati come micobatteri del complesso tubercolare. La necessità di isolare i pazienti con tubercolosi infettiva e le misure di prevenzione per il personale devono tuttavia essere sempre valutate nel caso concreto in base a tutti i dati clinici [44].

I pazienti presentanti forme extrapolmonari di tubercolosi non sono in generale contagiosi, a meno che non vi sia associata una tubercolosi polmonare infettiva. Nel caso concreto però possono essere contagiose anche una tubercolosi cutanea e fistole tubercolari da focolai situati in profondità attraverso il contatto con secreto e pus, una tubercolosi urogenitale in caso di contatto con urina, secreto prostatico o sangue mestruale come anche una tubercolosi intestinale in caso di contatto con feci in presenza di agenti tubercolari identificabili.

Le esposizioni che seguono si riferiscono alla tubercolosi polmonare, delle vie respiratorie e laringea.

## 4.1 Classificazione del rischio delle istituzioni

Una prevenzione efficace delle tubercolosi occupazionali può essere ottenuta solo attraverso il concorso di differenti misure. Le misure di protezione necessarie e la sorveglianza medica del personale dipendono dalla probabilità di essere esposti a micobatteri del complesso tubercolare.

Per principio, due fattori soprattutto sono importanti per valutare il rischio di tubercolosi occupazionale in un'istituzione:

◆ **La frequenza con cui i pazienti affetti da tubercolosi contagiosa vengono assistiti in un settore determinato di un'istituzione:**

Si può ammettere l'esistenza di un rischio elevato in singole unità organizzative soprattutto se ogni anno si assistono 6 e più pazienti con tubercolosi infettiva [114]. Nel caso concreto tuttavia il rischio del personale dipende dalla questione se e per quanto tempo la contagiosità della tubercolosi in un paziente non è riconosciuta.

◆ **Il genere di attività sul paziente con tubercolosi infettiva:**

I procedimenti diagnostici e terapeutici che nel paziente con tubercolosi infettiva non ancora diagnosticata provocano uno stimolo di tosse o l'aerosolizzazione di materiale contagioso, rappresentano un rischio accresciuto di insorgenza di una tubercolosi occupazionale.



Per ogni unità organizzativa di un'istituzione la classificazione del rischio deve avvenire sulla scorta delle condizioni locali e del genere di procedimenti diagnostici e terapeutici adottati.

Si possono utilizzare i seguenti punti di riferimento:

### a) Rischio elevato

**Istituzioni e reparti in cui si esamina o si cura annualmente almeno un caso di tubercolosi infettiva ogni 100 lavoratori.**

Convertendolo su un ospedale di medie dimensioni in Svizzera, ciò corrisponde a circa 6 casi di tubercolosi infettiva per anno, e può adattarsi ai reparti per tubercolotici, ai reparti per malattie contagiose, ai reparti di pneumologia come pure, secondo le condizioni locali, ai reparti di pronto soccorso e di cure intense in cliniche relativamente grandi. Potrebbe anche verificarsi in centri speciali per pazienti infettati da HIV, tossicodipendenti o pazienti con affezioni delle vie respiratorie.

Sono pure da giudicare come settori a rischio elevato i centri di registrazione e di transito della Confederazione per richiedenti l'asilo e profughi nonché tutte le istituzioni dei cantoni in cui richiedenti l'asilo e profughi soggiornano prima di una visita medica e le istituzioni in cui si eseguono tali visite.

Un rischio elevato sussiste pure bei locali in cui si procede a broncoscopie e induzioni dell'espettorato, in locali per aerosolterapie mediante pentamidina, in caso di interventi con aerosolizzazione di materiale contenente batteri, in sale d'autopsia nonché nei laboratori diagnostico-microbiologici con reparto micobatteriologico.

### b) Rischio medio

**Un rischio medio di contagio sussiste nelle istituzioni in cui si assiste ogni anno meno di un paziente con tubercolosi infettiva per 100 lavoratori; l'incidenza della tubercolosi dei pazienti/clienti è però più elevata di quella della popolazione generale.**

Convertito su un ospedale di medie dimensioni, questo corrisponde a 5 o meno pazienti con tubercolosi infettiva per anno. Ciò può verificarsi per reparti di cure mediche, reparti di accettazione e servizi di pronto soccorso come anche in presenza di situazioni particolari (accumulazione di visite/assistenza di pazienti con sospetta tubercolosi), per studi medici e dentistici, istituzioni medico-sociali, centri cantonali per richiedenti l'asilo e altre istituzioni.

### c) Rischio minimo

**Si deve ammettere l'esistenza di un rischio minimo quando l'incidenza della tubercolosi dei pazienti/clienti corrisponde in sostanza a quella della popolazione generale (circa un caso per 10'000 persone/anno).**

Il rischio d'insorgenza di una tubercolosi occupazionale in un'istituzione non dipende solo dalla natura e frequenza dell'esposizione ad aerosol infettivi, ma anche da fattori individuali. I lavoratori con difesa immunitaria ridotta (come persone infettate da HIV o durante un trattamento con steroidi in dosi elevate) presentano un rischio accresciuto di tubercolosi.

## 4.2 Principi della prevenzione

Per prevenire le affezioni tubercolari occupazionali si devono rispettare i seguenti principi:

### **Identificazione precoce e trattamento della tubercolosi:**

Come è stato provato, il riconoscimento precoce e il trattamento adeguato immediato del paziente portatore di tubercolosi attiva sono la principale misura per prevenire la trasmissione della tubercolosi.

### **Isolamento di pazienti con tubercolosi infettiva:**

Tanto i pazienti con sospetta tubercolosi infettiva quanto i pazienti con bacilli tubercolari evidenziati all'esame microscopico nell'espettorato sono da isolare immediatamente. Si rimanda al capitolo 5.

### **Altre misure nei settori con rischio elevato e medio:**

Nei locali e per i procedimenti diagnostici e terapeutici con rischio elevato e medio di contagio per tubercolosi, il pericolo per il personale va ridotto con misure di protezione di tipo tecnico, organizzativo e personale. Esse sono proporzionate al rischio e alle condizioni nel caso concreto. Per i dettagli si rimanda al capitolo 6.

### **Misure attuate dal medico del personale:**

L'assistenza al personale da parte del medico del personale risp. del medico del lavoro in occasione delle visite d'entrata e di controllo periodico deve comprendere la ricerca di un'infezione tubercolare. Alla visita d'entrata va praticato un test tubercolinico secondo Mantoux, per poter riconoscere successivi viraggi tubercolinici. Gli ulteriori test tubercolinici sono da attuare secondo necessità e intervalli pianificati per il singolo lavoratore in funzione del rischio.

Se nel paziente si diagnostica una tubercolosi infettiva, si deve procedere a un esame dell'ambiente sottoponendo a test tubercolinico il personale esposto.

Qualora vi sia una conversione, va attuata una chemioterapia preventiva.

Le infezioni occupazionali da agenti tubercolari sono da annunciare all'assicuratore LAINF competente, i casi di tubercolosi necessitanti di cure anche al medico cantonale, che fa seguire la denuncia all'Ufficio federale della sanità pubblica.

Per le raccomandazioni particolareggiate si rimanda al capitolo 7.

### **Formazione e aggiornamento del personale:**

La formazione e l'aggiornamento dei lavoratori in merito al rischio e alla prevenzione della tubercolosi occupazionale è un elemento essenziale per interrompere la trasmissione. Ai medici e al personale di cura devono essere note le direttive interne dell'istituzione per la prevenzione di tubercolosi occupazionali. Con un'istruzione reiterata si deve mantenere un elevato livello di conoscenze.

### 4.3 Direttive interne

In ogni istituzione nell'ambito sanitario si devono elaborare direttive interne per la prevenzione di tubercolosi occupazionali sulla scorta di un'analisi del rischio considerante tra l'altro l'incidenza della tubercolosi nella popolazione locale risp. nei pazienti/clienti. Tali direttive devono essere fissate per iscritto e poste in atto nelle singole unità organizzative.

Le direttive devono regolare almeno i seguenti elementi:

- ◆ Principi della prevenzione di una tubercolosi occupazionale.
- ◆ Riconoscimento precoce di pazienti con tubercolosi infettiva.
- ◆ Procedura per i pazienti con tubercolosi infettiva: accertamento batteriologico immediato e annuncio dei risultati; indicazioni per la cura.
- ◆ Isolamento di pazienti con sospetta tubercolosi o con tubercolosi infettiva provata: misure protettive di tipo tecnico, organizzativo e personale (vedi capitolo 5).
- ◆ Misure di protezione generali in locali risp. per procedimenti con rischio accresciuto di tubercolosi occupazionale: le misure protettive di tipo tecnico, organizzativo e personale sono da fissare per i singoli locali e procedimenti (vedi capitolo 6).
- ◆ Misure da parte del medico del personale/medico del lavoro: sorveglianza dello status tubercolinico all'entrata e durante l'attività nell'istituzione; provvedimenti medici ed esami dell'ambiente dopo contatti con pazienti portatori di tubercolosi infettiva; attuazione di una chemioterapia preventiva (vedi capitolo 7).
- ◆ Informazione del personale sulla prevenzione delle tubercolosi occupazionali nel quadro del concetto di formazione per la protezione della salute del personale.

In ogni istituzione nel settore della salute si deve designare uno specialista competente per la sicurezza sul lavoro. Questo ha il compito di valutare le esigenze specifiche per la prevenzione delle tubercolosi occupazionali nei singoli luoghi di lavoro e di riesaminare periodicamente le direttive interne.

Il datore di lavoro è tenuto a verificare l'imposizione delle misure di protezione per prevenire le tubercolosi occupazionali.

## 4.4 Obblighi dei datori di lavoro e dei lavoratori

### 4.4.1 Obblighi dei datori di lavoro

Per prevenire le malattie professionali e per tutelare la sicurezza sul lavoro il datore di lavoro, giusta l'Ordinanza del 19 dicembre 1983 sulla prevenzione degli infortuni e delle malattie professionali (OPI), deve prendere ogni disposizione e provvedimento di protezione che soddisfino le prescrizioni di tale ordinanza e le altre disposizioni in vigore concernenti la sicurezza sul lavoro, come anche le norme riconosciute in materia di tecnica della sicurezza e di medicina del lavoro (articolo 3 capoverso 1 OPI) [8].

L'obbligo di proteggere i salariati contro gli infortuni sul lavoro e le malattie professionali incombe al datore di lavoro. Questi deve provvedere a creare un'organizzazione adeguata per garantire la sicurezza sul lavoro prescritta per legge e a mettere a disposizione i mezzi materiali e le risorse in personale necessari a tale fine.

Il datore è pure tenuto a informare i lavoratori sui pericoli ai quali sono esposti nell'esercizio della loro attività e a istruirli riguardo ai provvedimenti per prevenirli (articolo 6 OPI). Tale istruzione deve avvenire prima o all'inizio del lavoro ed essere ripetuta in caso di bisogno. Il datore di lavoro deve parimenti provvedere a che le misure di protezione ordinate siano rispettate.

Accanto ai provvedimenti tecnici e organizzativi, per prevenire la tubercolosi occupazionale sono necessarie anche misure riferite alla persona, ossia l'uso dei dispositivi di protezione individuali che il datore di lavoro, a norma dell'articolo 5 OPI, deve mettere a disposizione.

Per i dettagli concernenti gli aspetti giuridici e amministrativi della sicurezza sul lavoro si rimanda alla Guida alla sicurezza sul lavoro della Commissione federale di coordinamento per la sicurezza sul lavoro (CFSL) [10]. La CFSL ha pure regolato il ricorso a medici del lavoro e ad altri specialisti della sicurezza sul lavoro secondo l'articolo 11 OPI (Direttiva CFSL concernente l'appello ai medici del lavoro e agli altri specialisti della sicurezza sul lavoro, direttiva 6508)[11].

La nuova Ordinanza sulla protezione dei lavoratori dal pericolo derivante da microrganismi (OPLM) regola la protezione del personale quanto all'utilizzazione di microrganismi e all'esposizione a microrganismi [7]. Nell'OPLM si distingue tra utilizzazione di microrganismi nel senso di un'attività intenzionale ed esposizione a microrganismi. Per esposizione si intende una situazione in cui è possibile un contatto con microrganismi che può pregiudicare la sicurezza e la salute dei lavoratori.

Per ogni manipolazione e per ogni esposizione a microrganismi il datore di lavoro è obbligato a individuare e valutare i rischi connessi. È segnatamente tenuto ad assicurarsi che il minor numero possibile di lavoratori sia esposto a microrganismi, a definire il procedimento di lavoro e le misure tecniche in modo tale da evitare il più possibile la diffusione di microrganismi sul posto di lavoro, a prendere provvedimenti atti a far fronte al danno e a limitarlo in caso di infortuni/incidenti con microrganismi, nonché a raccogliere, depositare ed eliminare i rifiuti in modo da non mettere in pericolo i lavoratori. Il datore di lavoro deve pure adottare misure di protezione collettive o, se ciò non è possibile o lo è solo in parte, individuali.

Il datore di lavoro è parimenti obbligato a tenere un elenco dei lavoratori che sono o sono stati esposti a micobatteri del complesso tubercolare (agenti patogeni del gruppo 3). A norma dell'OPLM, tale elenco va conservato per almeno 10 anni dopo l'ultima esposizione nota, se vi è stata esposizione a determinati germi patogeni anche più a lungo, ma al massimo per 40 anni. In caso di tubercolosi occupazionale si deve prevedere una durata di conservazione di 40 anni per via della possibilità di un'infezione latente che può sfociare in una malattia solo molti anni più tardi. L'OPLM regola anche l'allestimento di una pratica sanitaria. Si rimanda al sottocapitolo 7.4 [7].

#### **4.4.2 Obblighi e partecipazione dei lavoratori**

L'articolo 82 della Legge federale del 20 marzo 1981 sull'assicurazione contro gli infortuni (LAINF) elenca gli obblighi dei lavoratori per quanto attiene alla prevenzione degli infortuni sul lavoro e delle malattie professionali [4].

I lavoratori devono assecondare il datore di lavoro nell'applicazione delle prescrizioni relative alla sicurezza sul lavoro. Sono in particolare obbligati a svolgere con cura il loro lavoro, ossia a seguire le istruzioni del datore di lavoro in materia di sicurezza sul lavoro, a rispettare motu proprio le norme di sicurezza note e generalmente riconosciute come anche a utilizzare gli equipaggiamenti individuali di protezione e a non compromettere l'efficacia dei provvedimenti di sicurezza. Se non sono autorizzati o in grado di eliminarle immediatamente, i lavoratori devono segnalare senza indugio le anomalie tecniche al datore di lavoro.

Per altre informazioni vedi l'Ordinanza sulla prevenzione degli infortuni e delle malattie professionali (OPI) come pure la Guida alla sicurezza sul lavoro della Commissione federale di coordinamento per la sicurezza sul lavoro (CFSL) [8, 10].

La Legge federale sull'informazione e la consultazione dei lavoratori nelle imprese (Legge sulla partecipazione del 17 dicembre 1993) accorda tra l'altro ai lavoratori

speciali diritti di partecipazione in merito alle questioni relative alla sicurezza sul lavoro. Per quanto riguarda la sicurezza e la protezione della salute, con la revisione del 6.10.97 (entrata in vigore il 1.1.98) i diritti dei lavoratori sono stati integrati nell'OPI. I lavoratori o i loro rappresentanti nell'azienda hanno il diritto di essere consultati in tutte le questioni relative alla sicurezza sul lavoro. Ciò comprende il diritto di essere sentiti sufficientemente presto e in maniera completa nonché il diritto di presentare proposte prima che il datore di lavoro prenda una decisione (articolo 6 a OPI). Gli organi esecutivi della sicurezza sul lavoro hanno il dovere di informare adeguatamente i datori di lavoro e i lavoratori o la loro rappresentanza in azienda sui loro obblighi e sulle loro possibilità in materia di sicurezza sul lavoro. In caso di visite dell'azienda e di indagini da parte degli organi esecutivi, i lavoratori o i loro rappresentanti nell'azienda, a loro richiesta, devono essere consultati in maniera appropriata (articolo 60 capoverso 1 OPI).

# 5. Misure protettive nei rapporti verso i pazienti con tubercolosi infettiva presunta o confermata

## 5.1 Identificazione precoce ed esame di pazienti con sospetta tubercolosi infettiva

Le misure per l'identificazione precoce e l'esame di pazienti con sospetta tubercolosi infettiva comprendono i seguenti punti:

- ◆ Pensarci («Think TB»).
- ◆ Procedere a esame batteriologico immediato dei casi sospetti e annuncio/feed-back dei risultati.
- ◆ Dare avvio a un trattamento antitubercolare adeguato.
- ◆ Isolare immediatamente i pazienti con tubercolosi infettiva presunta o confermata.

L'identificazione precoce dei pazienti con tubercolosi infettiva esige una grande attenzione da parte del personale, soprattutto nei reparti d'accettazione. Va immediatamente dato avvio alla raccolta di materiale idoneo per esami batteriologici mirati (p.es. espettorato indotto). L'annuncio dei risultati dell'esame da parte del laboratorio microbiologico deve avvenire senza indugi. Per la diagnosi rapida di una tubercolosi infettiva deve essere garantito che la prova di micobatteri nell'espettorato (colorazione Ziehl-Neelsen o rodamina/auramina) sia disponibile per tempo. In singoli casi l'impiego di un metodo d'amplificazione (p.es. PCR) può incrementare il sospetto di tubercolosi. Occorre tendere alla rapida identificazione colturale con metodi radiometrici (BACTEC). Ogni prova colturale di micobatteri del complesso tubercolare deve essere integrata con un test della resistenza, conformemente alle direttive dell'Ufficio federale della sanità pubblica. Un accertamento rapido ed efficace per identificare o escludere una tubercolosi infettiva è indicato in modo particolare quando si visitano persone per le quali esiste per esperienza un elevato sospetto di tubercolosi. Si tratta ad esempio di pazienti con tubercolosi polmonare anamnestica, di paesi con elevata prevalenza della tubercolosi, con infezione da HIV come anche di pazienti provenienti da gruppi ai margini della società.

Secondo le linee direttrici della Lega polmonare svizzera, il trattamento adeguato della tubercolosi va avviato immediatamente [23].

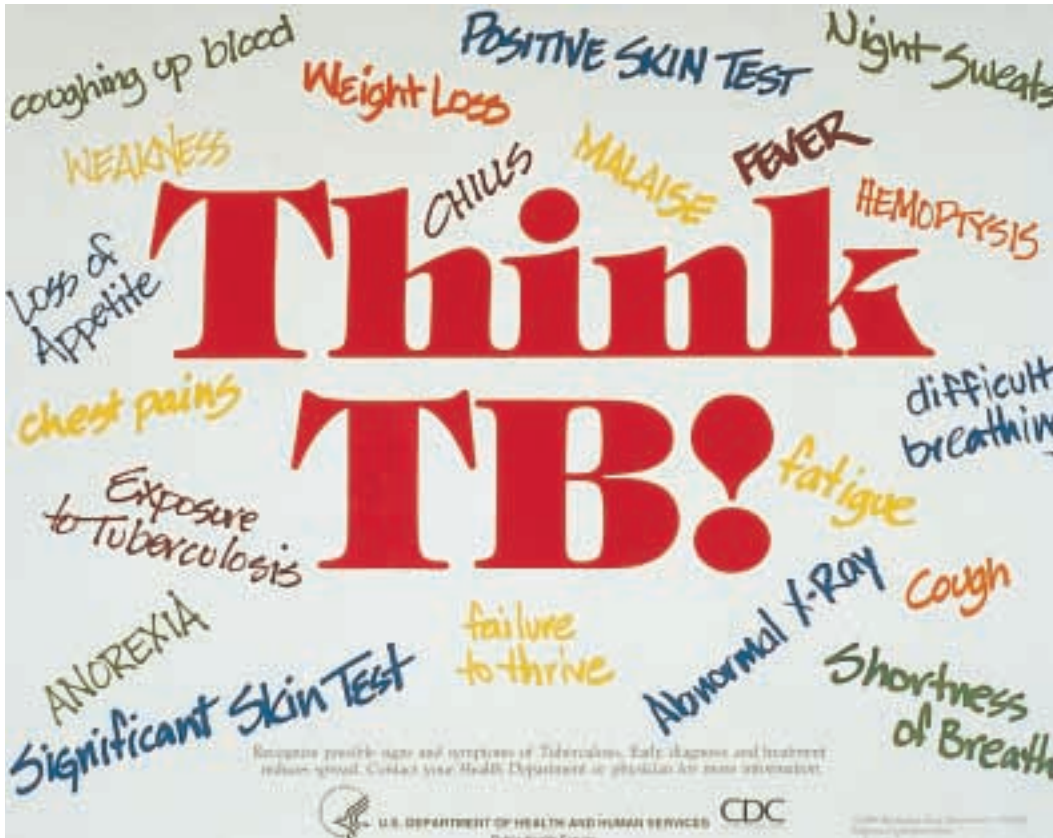


Figura 16

«Think TB»: l'identificazione precoce di pazienti con tubercolosi infettiva è determinante per la prevenzione delle malattie professionali.

## 5.2 Isolamento di pazienti

I pazienti affetti da tubercolosi infettiva presunta o confermata devono venir isolati immediatamente.

Per i pazienti con tubercolosi infettiva multiresistente presunta o confermata è indispensabile il trattamento in locali tecnicamente equipaggiati secondo i sottocapitoli 5.3/5.4, se necessario dopo trasferimento del paziente in un ospedale con equipaggiamento corrispondente (rispettando le misure di protezione durante il trasporto). Per gli altri pazienti con tubercolosi infettiva presunta o confermata si raccomanda il trattamento in un locale d'isolamento munito di installazioni tecniche secondo i sottocapitoli 5.3/5.4.

La durata dell'isolamento non può essere fissata in maniera generale. Essa dipende dai reperti clinici e batteriologici. La Swiss-Noso raccomanda il controllo batteriologico settimanale dell'espettorato e la conferma dei risultati negativi per mezzo di uno o due test in due giorni consecutivi [80].

- ◆ Pazienti con buona compliance terapeutica, buona tolleranza dei farmaci e senza sospetto di bacilli tubercolari multiresistenti: se vi è miglioramento dello stato generale, scomparsa di febbre e tosse nonché scomparsa o diminuzione dei bacilli tubercolari nell'espettorato, l'isolamento può essere tolto in generale due settimane dopo l'inizio della terapia. Una premessa è inoltre che siano garantiti la prosecuzione della cura e il ritorno in un ambiente senza persone a rischio.
- ◆ Pazienti con compliance terapeutica insufficiente, cattiva tolleranza della cura o senza miglioramento clinico: la durata dell'isolamento va fissata individualmente; per la decisione si terrà conto dei risultati della batteriologia dell'espettorato e anche dei fattori sociali.
- ◆ Pazienti con sospetta tubercolosi multiresistente: se vi è il sospetto che il paziente sia portatore di bacilli tubercolari multiresistenti (pregressa cura anti-tubercolare; provenienza da paesi o regioni in cui le tubercolosi multiresistenti sono frequenti; pazienti di gruppi ai margini della società) o se si sono individuati bacilli tubercolari multiresistenti, la durata dell'isolamento deve essere prolungata. L'isolamento può essere tolto solo in base a esami batteriologici chiaramente negativi.

**Criteria per la sospensione dell'isolamento:  
raccomandazioni di Swiss-Noso [80]**

- ◆ Trattamento adeguato con miglioramento clinico instaurato da almeno due settimane.
- ◆ Assenza di tosse o assenza di bacilli all'esame dell'espettorato in almeno due campioni successivi.
- ◆ Nessuna evidenza anamnestica, clinica o epidemiologica per bacilli tubercolari resistenti.
- ◆ Prosecuzione della cura garantita (assunzione dei farmaci controllata, buona compliance/paziente affidabile, assistenza medica successiva garantita).
- ◆ Ritorno in un ambiente senza persone con accresciuta sensibilità alla tubercolosi (bambini o persone immunocompromesse); questo punto deve essere soddisfatto se l'espettorato contiene inizialmente molti bacilli tubercolari, se si tratta di tubercolosi cavitaria o se l'esame diretto rileva ancora bacilli acidoresistenti alla sospensione dell'isolamento.

## 5.3 Principi per le misure di protezione in caso di isolamento di pazienti

In caso di isolamento di pazienti con tubercolosi infettiva presunta o confermata vanno adottate le seguenti misure:

**Misure protettive di tipo tecnico** (indispensabili in caso di tubercolosi multi-resistente, consigliabili per gli altri pazienti con tubercolosi infettiva)

- ◆ ventilazione tecnica dei locali
- ◆ al minimo 6 ricambi d'aria/ora
- ◆ pressione negativa del locale d'isolamento rispetto ai locali adiacenti
- ◆ ventilazione appropriata nel locale d'isolamento
- ◆ trasporto dell'aria viziata all'esterno risp. attraverso un filtro adeguato
- ◆ allestimento di un'anticamera come camera di separazione (chiusa)

**Misure organizzative**

- ◆ segnalazione del locale d'isolamento
- ◆ regolamento d'accesso al locale
- ◆ istruzioni igieniche ai pazienti
- ◆ limitazione della permanenza dei pazienti fuori del locale d'isolamento
- ◆ istruzione del personale sulle misure da adottare
- ◆ pulizia e disinfezione del locale e dei mobili
- ◆ pulizia e disinfezione alla fine dell'isolamento

**Misure di protezione di tipo personale**

- ◆ maschere di protezione delle vie respiratorie per il personale e i visitatori
- ◆ uso di guanti e camici/grembiuli di protezione in determinate situazioni

Le misure di protezione di tipo organizzativo e personale per l'isolamento di pazienti con tubercolosi infettiva presunta o confermata devono essere approntate in ogni ospedale in cui si assistono pazienti tubercolotici.

## 5.4 Ventilazione tecnica dei locali d'isolamento

Per quanto attiene alla ventilazione tecnica dei locali d'isolamento si devono rispettare le seguenti esigenze:

- ◆ **Ricambio d'aria:** si consigliano al minimo 6 ricambi d'aria per ora. Secondo alcuni autori dovrebbero essere almeno da 9 a 12. Su base scientifica non si può fondare nessuna cifra minima esatta per il ricambio d'aria. Il tasso di ricambio d'aria va verificato periodicamente.
- ◆ **Pressione negativa:** il locale d'isolamento deve presentare una pressione negativa permanente rispetto ai locali adiacenti, di modo che la corrente d'aria si diriga sempre da detti locali nel locale d'isolamento. La pressione negativa va verificata periodicamente, ad esempio con tubicini fumogeni. È pure possibile un controllo permanente con un sistema elettronico.
- ◆ **Condotta dell'aria:** si deve garantire che tutte le parti del locale d'isolamento siano toccate dalla circolazione dell'aria. La ventilazione in entrata e in uscita va concepita in modo tale che l'aria contaminata venga allontanata dalla porta risp. dal paziente.
- ◆ **Condotta dell'aria in uscita:** per principio l'aria viziata dei locali d'isolamento deve essere portata all'esterno in un settore senza pericoli. Si consiglia di farla passare attraverso un filtro HEPA (High Efficiency Particulate Air) risp. attraverso un filtro della classe H secondo EN 60335-2-69. Se eccezionalmente è impossibile o possibile solo parzialmente condurre l'aria viziata verso l'esterno, si deve impedire che i micobatteri contaminino l'impianto di ventilazione; ciò significa che l'aria ricondotta va imperativamente fatta passare attraverso un filtro HEPA risp. un filtro della classe H secondo EN 60335-2-69. L'inattivazione supplementare dei micobatteri utilizzando la radiazione ultravioletta è consigliabile. L'efficacia dei filtri HEPA deve essere controllata almeno una volta l'anno da specialisti. Durante il controllo o la sostituzione del filtro, questi devono rispettare le misure di sicurezza necessarie (al minimo maschera filtrante facciale, vedi sottocapitolo 5.6). I filtri che possono essere contaminati da micobatteri sono da eliminare ermeticamente come rifiuti speciali.
- ◆ **Anticamera:** è consigliabile allestire un'anticamera per il locale d'isolamento. Ciò permette pure di meglio garantire la pressione negativa permanente del locale d'isolamento rispetto ai locali adiacenti.

## 5.5 Misure di tipo organizzativo durante l'isolamento

- ◆ **Segnalazione del locale d'isolamento:** il locale d'isolamento deve essere segnalato. Le necessarie misure di protezione per il personale e i visitatori sono da esporre in modo ben visibile.
- ◆ **Regolamento d'accesso:** l'accesso è da regolare chiaramente e limitato al minimo. Per i visitatori valgono le stesse misure di protezione come per il personale (vedi sottocapitolo 5.6). La porta del locale d'isolamento va aperta solo nella misura del necessario. Quanto alle camere di separazione, non si possono mai aprire contemporaneamente le due porte.
- ◆ **Istruzioni igieniche al paziente:** quando tossisce, il paziente deve riparare la bocca con un fazzoletto a perdere, sputare l'escreato in un sacchetto di carta ed eliminare questo in un contenitore/sacco ermetico. In generale non è necessario che il paziente porti una mascherina. In presenza di una tubercolosi multiresistente, ciò deve però essere preso in considerazione durante la terapia, le visite mediche e le visite (maschera filtrante facciale di tipo FFP1 senza valvola d'espiazione).
- ◆ **Permanenza dei pazienti fuori del locale d'isolamento:** per la durata dell'isolamento la permanenza del paziente fuori del locale d'isolamento deve essere limitata al minimo assoluto necessario per interventi diagnostici o terapeutici irrinunciabili. Durante queste permanenze assolutamente necessarie fuori del locale d'isolamento il paziente deve portare una maschera facciale di tipo FFP1 **senza valvola d'espiazione** ed essere accompagnato e sorvegliato dal personale. Non dovrebbe mai restare in una sala d'aspetto con altri pazienti.
- ◆ **Pulizia e disinfezione del locale d'isolamento e dei mobili:** durante la permanenza del paziente nel locale d'isolamento vigono le regole d'igiene usuali. Non sono indicate precauzioni particolari per le stoviglie e gli oggetti personali del paziente. La biancheria dell'ospedale va smaltita con il sistema a doppio sacco (biancheria d'ospedale con rischio d'infezione potenzialmente elevato per il personale addetto al trasporto e alla lavanderia secondo il sottocapitolo 4.2 b dell'opuscolo «Prevenzione delle malattie professionali nelle lavanderie degli stabilimenti sanitari», collana Medicina del lavoro della Suva, n. 28) [14].
- ◆ **Pulizia e disinfezione alla fine dell'isolamento:** la pulizia e la disinfezione del locale d'isolamento è retta dal concetto igienico dell'ospedale. Il materiale che può essere contaminato con l'espettorato, deve essere pulito e disinfettato con disinfettanti appropriati.

## 5.6 Misure di protezione di tipo personale durante l'isolamento

I lavoratori che penetrano nel locale d'isolamento devono portare idonee maschere filtranti facciali. Le mascherine chirurgiche non sono sufficienti.

In Svizzera le semimaschere filtranti antiparticelle sono classificate secondo la norma EN 149. Le semimaschere filtranti (FF = filtering facepiece) sono ripartite nelle tre classi P 1 - P 3. Le designazioni supplementari S (solid: aerosol e particelle acquosi) e SL (solid and liquid: aerosoli e particelle acquosi e oleosi) danno indicazioni complementari per l'utilizzazione.

Per proteggere il personale da un'esposizione a bacilli tubercolari si consiglia una maschera facciale filtrante del livello di protezione FFP2 S, per situazioni a rischio elevato, come il contatto con pazienti affetti da tubercolosi multiresistente, una del livello di protezione FFP3 S.

Secondo EN 149, la perdita totale di tenuta (filtro e perdita di tenuta laterale) in condizioni di prova ammonta al 22 % per le maschere del tipo FFP1, all'8 % per il tipo FFP2 e al 2 % per il tipo FFP3. Sulla scorta di lavori sperimentali [160] si deve supporre che la penetrazione dei micobatteri del complesso tubercolare è pari a circa il 50-60 % di quella delle particelle sferiche del test. In condizioni di test l'effetto protettivo delle maschere nei confronti dei micobatteri del complesso tubercolare è perciò più elevato che rispetto alle particelle sferiche.

Negli USA, l'OSHA (Occupational Safety and Health Administration) ammette per la protezione contro i bacilli tubercolari le maschere protettive definite dal NIOSH (National Institute of Occupational Safety and Health) secondo lo standard 42 CFR part 84 [27, 34]. Queste maschere di protezione hanno un'efficacia filtrante pari al 95 %, 99 % o 99,97 %, fondata su misurazioni sulla testa del modello con esclusione di perdite di tenuta laterale. Come mostrato da Chen, la perdita di tenuta laterale di queste maschere varia però dal 10 al 20 % secondo il tipo [60].

### Maschere di protezione respiratoria – semimaschere filtranti (EN 149)

Tipo	Perdita di tenuta totale (massima)
FFP1	22 %
FFP2	8 %
FFP3	2 %

Quando si porta la maschera protettiva facciale occorre tener conto dei seguenti punti:

- ◆ La maschera di protezione va consegnata a titolo personale. Può essere utilizzata più volte dalla stessa persona.
- ◆ La maschera di protezione deve «calzare» bene e deve essere adattata (adattatore, bardatura, posizione della valvola d'espiazione). Per chi porta la barba, la protezione offerta dalla maschera può essere insufficiente.
- ◆ Di regola la durata totale d'uso delle maschere di protezione antiparticelle deve essere al massimo di 8 ore.
- ◆ La maschera di protezione respiratoria va cambiata nelle seguenti situazioni:
  - durata totale d'uso massima di 8 ore
  - contaminazione diretta della maschera da parte di secreti contenenti batteri
  - difetti visibili della maschera di protezione
  - aumento della resistenza respiratoria in seguito all'umidità
- ◆ Le maschere di protezione respiratoria sono da conservare se possibile nella camera di separazione senza contaminazione della parte interna causata da liquidi e secreti contenenti batteri.

Le maschere del tipo FFP2 S o FFP3 S sono fabbricate da diverse ditte come maschere di tessuto non tessuto oppure come semimaschere di gomma, silicone o neoprene-caucciù con filtri applicabili.



Figura 17 a-c  
Maschere di protezione respiratoria del tipo FFP2  
(secondo Euronorma EN 149).

207759



207760



207761



Figura 18 a-c  
Maschere di protezione respiratoria del tipo FFP3  
(secondo Euronorma EN 149).

## 6. Altre misure protettive per ridurre il rischio di tubercolosi occupazionale in ambito sanitario

Le misure raccomandate nel capitolo 5 per proteggere i lavoratori contro un'infezione con bacilli tubercolari si riferiscono al rapporto con i pazienti in cui si sospetta o si è provata una tubercolosi contagiosa.

In ogni ospedale vi sono, all'esterno delle camere per i pazienti, altri locali in cui si praticano interventi diagnostici e terapeutici su pazienti con possibile tubercolosi infettiva. In ogni istituzione si deve perciò chiarire e stabilire quali sono questi locali e interventi, qual è l'entità del rischio di contagio che ne deriva per i lavoratori esposti e quali misure vanno prese per ridurlo. Questa valutazione assume particolare importanza quando si esaminano o si curano eventuali pazienti con tubercolosi multiresistente.

Pure nei laboratori in cui si procede a esami per la prova e la differenziazione di micobatteri del complesso tubercolare [13] e nei locali d'autopsia sono indicate misure di protezione speciali.

In base alla valutazione del rischio vanno adottate le misure sottoelencate.

### 6.1 Misure protettive di tipo tecnico

La necessità di adottare misure protettive di tipo tecnico dipende dall'entità del rischio.

Per quanto attiene alle misure di tipo tecnico nei laboratori diagnostico-microbiologici si rimanda alla pubblicazione «Verhütung von Berufskrankheiten in diagnostisch-mikrobiologischen Laboratorien» della Suva (Collana Medicina del lavoro n. 27, in francese o tedesco) [13].

### 6.1.1 Ventilazione tecnica dei locali

Le esigenze per la ventilazione tecnica corrispondono a quelle per i locali d'isolamento (sottocapitolo 5.4), se c'è da aspettarsi un'esposizione a micobatteri del complesso tubercolare.

Ciò può concernere

- ◆ i locali per broncoscopie
- ◆ i locali in cui si induce o si raccoglie l'espettorato
- ◆ i locali per aerosolterapie mediante pentamidina
- ◆ i settori di laboratorio in cui si trattano i campioni d'espettorato
- ◆ i locali d'autopsia
- ◆ le sale d'aspetto nei reparti in cui per esperienza si esaminano spesso pazienti tubercolotici.

Per sostenere la ventilazione tecnica dei locali nonché nelle situazioni in cui questa non è conforme alle esigenze citate, si può prendere in esame l'impiego della radiazione ultravioletta o di filtri HEPA portatili.

207'074



Figura 19  
Laboratorio micobatterologico: cappa di sicurezza della classe 2.

207762



207763



Figura 20 a + b  
Induzione dell'espettorazione per raccogliere l'espettorato al fine di provare la presenza di micobatteri del complesso tubercolare: un settore a rischio elevato.

207764



Figura 21  
Broncoscopia: un settore a rischio elevato.

### 6.1.2 Radiazione ultravioletta

L'impiego di radiazione ultravioletta (UVGI = Ultraviolett Germicidal Irradiation) può contribuire a una riduzione efficace del numero di bacilli tubercolari. In genere si usano gli ultravioletti nel campo C (al massimo circa 254 nm). I micobatteri vengono inattivati attraverso la dimerizzazione della timina degli acidi nucleici. L'efficacia delle radiazioni ultraviolette contro i micobatteri dipende da diversi fattori, come irradiazione diretta/indiretta, gamma della lunghezza d'onda della radiazione UV, temperatura, umidità dell'aria, distanza dalla sorgente UV nonché stato dei micobatteri nell'aria ambiente/su superfici (tipo della sospensione).

La radiazione ultravioletta non deve mettere in pericolo il personale e i pazienti. L'impiego di UV-C comporta un minore rischio del personale rispetto a UV-A e UV-B, in quanto non vi è praticamente alcun rischio d'insorgenza di carcinomi epidermoidi e cataratte. Gli UV-C possono però causare anche eritemi e cheratoconguntiviti fotoelettriche. L'irradiazione della cute e degli occhi deve perciò essere ridotta posizionando e schermato adeguatamente la fonte di UV. I valori limiti ammessi per gli ultravioletti sul luogo di lavoro sono desumibili dall'elenco «Valori limite sul posto di lavoro» della Suva [18].

In ogni caso si deve evitare un'esposizione diretta del personale e dei pazienti alla radiazione ultravioletta.

Per migliorare l'efficacia di una radiazione ultravioletta, la sorgente UV va pulita regolarmente. Le fonti UV regolabili hanno il vantaggio di evitare un'irradiazione diretta del personale presente, mentre si raggiunge un'irradiazione efficace nel periodo di tempo in cui nessuno soggiorna nel locale. L'impiego di UV può essere preso in considerazione come integrazione della ventilazione tecnica degli ambienti soprattutto nei locali in cui si procede a broncoscopie, induzioni dell'espettorato, aerosolterapie con pentamidina e autopsie [108].

### 6.1.3 Filtri HEPA mobili

Sul mercato vengono proposti filtri HEPA mobili per ridurre il numero di germi nell'aria ambiente. L'aria ambiente è aspirata attraverso una soffieria; le particelle vi restano trattenute conformemente all'elevata efficienza del filtro HEPA. Con filtro HEPA (High Efficiency Particulate Air) si intende un filtro speciale in grado di trattenere nella misura di almeno il 99,97 % le particelle con un diametro aerodinamico di 0,3  $\mu\text{m}$  e più. Nella norma EN 60335-2-69 è definito come filtro della classe H. In tal modo si può ottenere una riduzione del numero di particelle con micobatteri del complesso tubercolare. L'impiego di filtri HEPA può essere preso in considerazione come alternativa temporanea per superare un'impasse a livello di locali. A prescindere da questa situazione, in base allo stato attuale delle

conoscenze l'impiego di filtri HEPA mobili non va raccomandato quale alternativa ai locali d'isolamento [144].

## **6.2 Misure di tipo organizzativo**

Conformemente alla valutazione del rischio summenzionata, per i locali citati vanno previste anche misure sul piano dell'organizzazione.

La pulizia e la disinfezione di questi locali sono da attuare secondo le prescrizioni del concetto d'igiene dell'ospedale. Si deve badare che per le superfici e gli strumenti si utilizzino disinfettanti efficaci contro i micobatteri del complesso tubercolare. In caso di pazienti con tubercolosi contagiosa o sospetta sono da evitare le prove di funzionalità respiratoria. Ma se occorre procedere a un esame della funzione polmonare, le imboccature e i tubi devono essere disinfettati e puliti a fondo dopo l'uso. Si consiglia di utilizzare materiali monouso.

## **6.3 Misure protettive di tipo personale**

L'impiego di misure protettive riferite alla persona dipende dal rischio.

### **6.3.1 Protezione respiratoria**

- ◆ Nelle seguenti situazioni si raccomanda al personale di portare maschere filtranti facciali del tipo FFP2 S (in presenza di batteri multiresistenti FFP3 S) anche fuori dei locali d'isolamento:
  - In caso di interventi diagnostici o terapeutici su pazienti con tubercolosi contagiosa presunta o provata, se ci si deve aspettare l'aerosolizzazione di particelle infettive; questo concerne soprattutto il personale che pratica broncoscopie, induzioni di espettorato, fisioterapie respiratorie, aerosolterapie mediante pentamidina o interventi su tessuti/organi infettati oppure vi assiste.
  - Per il trasporto di pazienti con tubercolosi contagiosa presunta o provata, soprattutto in ambienti ristretti come in un'ambulanza.
  - In caso di autopsie.
  - Nel settore del laboratorio in cui si procede alla prova e alla differenziazione di micobatteri del complesso tubercolare: in caso di lavori non eseguibili sotto una cappa di sicurezza della classe 2 o 3 [13].
- ◆ In occasione di una broncoscopia l'uso di un elettrorespiratore a filtro antipolvere (si consiglia un filtro del livello di protezione P3) può costituire un'alternativa in ragione dell'aumentato comfort e della diminuzione dei problemi di tenuta (ad esempio per chi porta la barba).

### 6.3.2 Guanti di protezione

Per i lavori comportanti contatti con sangue o liquidi organici si raccomanda l'uso di guanti di protezione. Rimandiamo alla pubblicazione «Prevenzione delle malattie infettive trasmesse per via ematica in ambito sanitario», Suva 2869/30 [15]. Per motivi igienici i guanti devono essere portati in caso di manipolazione diretta e possibile di materiale potenzialmente infettivo, ad esempio per toccare strumenti, medicazioni o fazzoletti di pazienti portatori di tubercolosi contagiosa. Una volta tolti i guanti occorre procedere a una disinfezione igienica delle mani.

### 6.3.3 Camici/grembiuli

I camici/grembiuli vanno portati quando ci si deve aspettare una contaminazione degli indumenti di lavoro provocata da spruzzi di materiale infettivo o da secreti o liquidi organici contenenti germi.

## 6.4 Efficacia delle misure protettive per ridurre il rischio di tubercolosi occupazionale

A causa dell'accumularsi dei casi di tubercolosi nosocomiale descritto nel capitolo 3, soprattutto con agenti causali multiresistenti, in cui sono stati infettati anche lavoratori in ospedali, diverse istituzioni hanno emanato raccomandazioni per prevenire la trasmissione nosocomiale della tubercolosi, come p.es. i Centers for Disease Control and Prevention [27], l'Occupational Safety and Health Administration [34], l'autorità sanitaria canadese [31] nonché l'OMS [33].

Con l'esempio delle misure di protezione proposte dai CDC per prevenire la tubercolosi occupazionale si è potuto mostrare che l'applicazione e l'imposizione sistematiche di queste misure portano a una diminuzione del rischio per i lavoratori.

Ecco la gerarchia della misure protettive proposta dai CDC:

1. La prima priorità è data dalle seguenti misure: identificazione e isolamento rapidi dei pazienti con sospetta tubercolosi nonché loro trattamento immediato e adeguato; formazione dei lavoratori in ambito sanitario sul pericolo e sul contatto con tubercolotici; sorveglianza dei lavoratori in ambito sanitario mediante test tubercolinici.
2. Misure protettive di tipo tecnico: corretta ventilazione tecnica dei locali con pressione negativa e filtraggio dell'aria nonché sterilizzazione mediante radiazioni ultraviolette nei locali d'isolamento.
3. Quali misure di protezione individuali l'uso di adeguate maschere di protezione delle vie respiratorie.

In diverse cliniche si è esaminato il rischio dei lavoratori di contrarre una tubercolosi, segnatamente con agenti causali multiresistenti [46, 111, 159]. L'introduzione delle raccomandazioni pubblicate per la prima volta dai CDC ha comportato una riduzione del rischio per i lavoratori e anche per i pazienti con infezione da HIV.

In un ospedale di Atlanta dotato di 1'000 letti, il 95 % circa dei pazienti in cui nel corso della degenza si è manifestata una tubercolosi infettiva è già stato prontamente isolato all'ammissione in ospedale secondo le raccomandazioni CDC [46]. Il numero dei contatti di pazienti non tubercolotici con pazienti portatori di tubercolosi infettiva è regredito da 4,5 a 0,6 al mese. Durante il periodo d'esame di 6 mesi, il tasso di conversione tubercolinica nel personale è calato dal 3,3 % (118 conversioni su 3'579 collaboratori) allo 0,4 % (23 conversioni su 5'153 collaboratori). Degno di nota è il fatto che quale maschera di protezione non si sono utilizzati i filtri HEPA (High Efficiency Particulate Air) consigliati dall'OSHA. Secondo gli autori, le principali misure per proteggere i lavoratori sono state quelle di tipo organizzativo, soprattutto l'identificazione precoce dei pazienti con possibile tubercolosi infettiva.

Nel Cabrini Medical Center di New York City si è parimenti esaminata l'efficacia delle misure di protezione raccomandate dai CDC [111]. In questo ospedale si sono portate maschere non conformi alla norma EN 149. Rispetto al periodo precedente l'introduzione delle misure protettive si è prestata particolare attenzione all'isolamento di pazienti tubercolotici. In tal modo, dopo l'introduzione del programma il 90 % dei pazienti con tubercolosi presunta o infettiva è stato isolato correttamente, contro il 40 % prima di queste misure; per l'isolamento erano disponibili locali con ventilazione tecnica e pressione negativa. Il rischio di una trasmissione nosocomiale della tubercolosi da paziente a paziente attraverso agenti causali multiresistenti è regredito; nei reparti in cui si sono curati pazienti tubercolotici, il tasso di conversione tubercolinica nei lavoratori è regredito in misura significativa dal 16,7 % (15/90) al 5,1 % (4/78).

Pure Wenger [159] nel Jackson Memorial Hospital a Miami/Florida ha riferito sull'efficacia delle misure raccomandate dai CDC per tenere sotto controllo una trasmissione nosocomiale di ceppi multiresistenti. Dopo l'implementazione delle raccomandazioni CDC, il tasso di conversione tubercolinica nel personale dei reparti in cui si curavano pazienti HIV infetti con tubercolosi multiresistente è sceso dal 28 % (7/25) al 18 % (3/17) e infine allo 0 % (0/23). Quali misure importanti si sono considerati anche in questa istituzione l'identificazione rapida, l'isolamento e il trattamento adeguato dei pazienti con sospetta tubercolosi infettiva.

Sulla scorta di queste indagini si può partire dall'idea che le misure di protezione consigliate dai CDC portano a una chiara diminuzione del rischio di tubercolosi occupazionale.

## 7. Misure attuate dal medico del personale

Nel quadro della prevenzione di una tubercolosi occupazionale, le misure da prendere da parte del medico del personale risp. del medico del lavoro comprendono:

- ◆ la sorveglianza del personale a rischio in occasione delle visite del medico del personale con test tubercolinici all'entrata e poi a intervalli regolari secondo il rischio o secondo le necessità (vedi paragrafo 7.1.2)
- ◆ gli esami dell'ambiente
- ◆ la chemioterapia preventiva in caso di indicazione

Una vaccinazione BCG (Bacille Calmette-Guérin) non viene più consigliata in Svizzera per il personale in ambito sanitario [17, 24].

### 7.1 Sorveglianza mediante i test tubercolinici secondo Mantoux

La sorveglianza del personale in ambito sanitario tramite i test tubercolinici persegue i seguenti obiettivi:

- ◆ valutare lo stato attuale di infezione tubercolare
- ◆ identificare i lavoratori nel cui caso è indicata una chemioterapia preventiva
- ◆ riconoscere i lavoratori per i quali è indicato procedere a ulteriori accertamenti in vista di escludere una tubercolosi
- ◆ valutare l'efficacia di misure di protezione adottate per prevenire i casi di tubercolosi occupazionale sulla scorta del tasso di conversione
- ◆ riconoscere le conversioni della reazione tubercolinica con riguardo agli aspetti giuridico-assicurativi

Ogni istituzione deve regolare la sorveglianza dei lavoratori attraverso i test tubercolinici.

### 7.1.1 Visite d'entrata

Per tutti i lavoratori a rischio si consiglia un test tubercolinico secondo Mantoux nel quadro della visita d'entrata. Ne sono dispensati i lavoratori per i quali è già stato documentato un test tubercolinico positivo. Nei test vanno inclusi anche i lavoratori in formazione e i praticanti.

Nel caso di lavoratori che in base all'analisi del rischio non presentano presumibilmente alcun contatto con pazienti portatori di tubercolosi infettiva o con materiali contenenti bacilli della tubercolosi, si può rinunciare ai test tubercolinici in occasione dell'entrata nell'istituzione.

Il **test tubercolinico secondo Mantoux** va praticato conformemente alle istruzioni dell'Ufficio federale della sanità pubblica e della Lega polmonare svizzera [26] mediante iniezione per via intradermica di 2 UI RT 23. 0,1 ml della soluzione tubercolinica (ossia 2 unità RT 23) vengono iniettati con una siringa per tuberculina o insulina e un ago a sfaccettatura breve (taglia 27) per via rigorosamente intradermica sul lato volare dell'avambraccio. Per ogni test vanno usati una nuova siringa e un nuovo ago. L'iniezione è eseguita correttamente se provoca temporaneamente una papula biancastra. Non si possono usare cerotti.

Il test tubercolinico può essere letto al più presto dopo 48 ore, ma è ancora interpretabile dopo 5-7 giorni. **L'esito del test viene espresso con il diametro in millimetri dell'induramento palpabile, indipendentemente dall'aspetto della cute. Le dimensioni dell'arrossamento non hanno nessuna importanza.**

Lo spessore del rilievo dell'induramento può essere un utile indicatore nei casi dubbi, nella misura in cui una reazione fortemente rilevata indica piuttosto un'infezione tubercolare. Il diametro dell'induramento in millimetri va annotato nel certificato di vaccinazione [26].

Occorre fare attenzione a un «**fenomeno booster**» nei lavoratori per i quali è già stato eseguito un test tubercolinico. Il fenomeno booster rappresenta un «risveglio» di una reazione tubercolinica debole o divenuta negativa. Questo fenomeno lo si incontra di rado nei giovani, ma può essere provato in misura fino al 20 % negli ultracinquantenni. Il non tener conto del fenomeno booster porta a inutili chemioterapie preventive [115]. Per tale motivo si consiglia lo schema che segue per attuare i test tubercolinici all'esame d'entrata:

- ◆ **lavoratori sotto i 35 anni:** test tubercolinico con lettura il 3° giorno
- ◆ **lavoratori sopra i 35 anni:** test tubercolinico con lettura l'8° giorno; per le persone con induramento palpabile inferiore a 10 mm di diametro: ripetizione del test lo stesso giorno e lettura 3 giorni dopo (fenomeno booster)

Solo per i lavoratori con una reazione tubercolinica, constatata per la prima volta, di diametro superiore a 10 mm si consiglia l'esecuzione di una radiografia del torace.

207765



Figura 22  
Test alla tubercolina mediante iniezione intradermica.

207766



Figura 23  
Reazione tubercolinica.  
La foto mostra un induramento straordinariamente ben visibile.

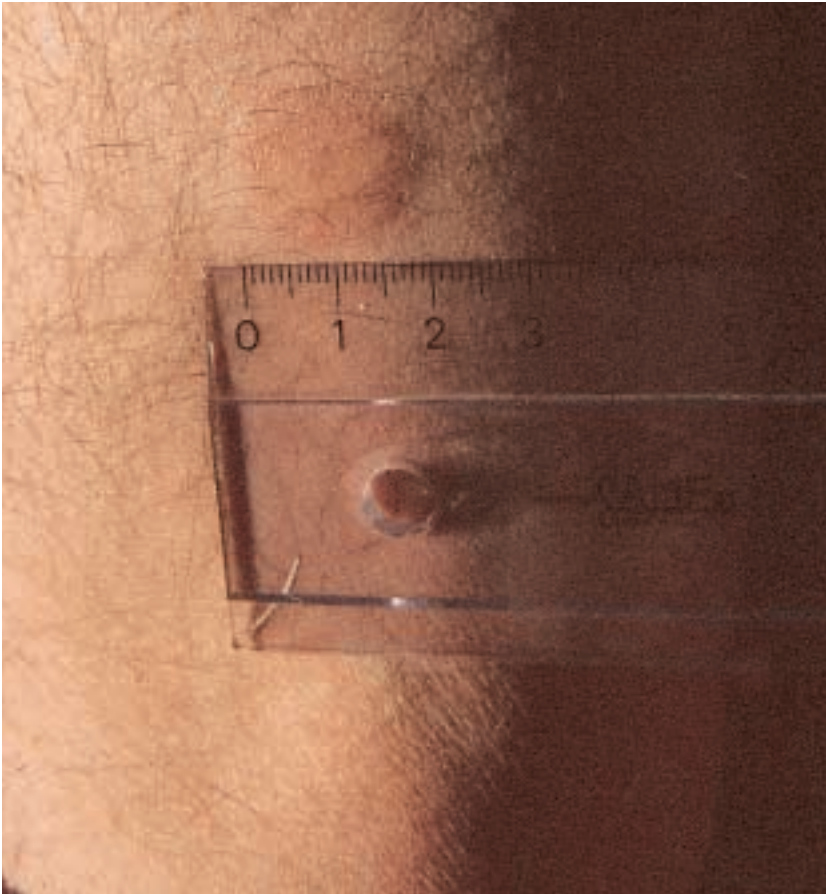


Figura 24  
Lettura del test tubercolinico. Determinante è il diametro dell'induramento palpabile.

### 7.1.2 Visite di controllo

La ripetizione dei test tubercolinici deve essere pianificata e attuata in ogni istituzione secondo il rischio d'esposizione dei lavoratori a *Mycobacterium tuberculosis*; va tenuto conto della situazione epidemiologica locale dell'ospedale/istituzione. Quanto ai lavoratori di cui è noto un test tubercolinico con un diametro di 10 mm o più, una ripetizione è indicata per principio solo in casi eccezionali (p.es. esposizione massiccia di lunga durata).

#### a) Ripetizione regolare dei test tubercolinici

Nel caso di lavoratori che possono essere ripetutamente esposti a bacilli tubercolari, i test tubercolinici vanno eseguiti almeno una volta l'anno. Ciò concerne in generale i lavoratori occupati nei seguenti settori:

- ◆ reparti per tubercolotici
- ◆ reparti per malattie infettive
- ◆ reparti di pneumologia
- ◆ autopsia

- ◆ laboratori di micobatteriologia
- ◆ aerosolterapia mediante pentamidina
- ◆ centri di registrazione e centri di transito della Confederazione per richiedenti l'asilo e rifugiati
- ◆ centri dei cantoni in cui soggiornano richiedenti l'asilo e rifugiati prima di un esame medico

Nei settori che seguono, a seconda dell'analisi del rischio (frequenza d'ammissione di pazienti con tubercolosi contagiosa) vanno pure eseguiti dei test alla tubercolina a intervalli almeno annuali:

- ◆ servizi di pronto soccorso/servizi d'accoglienza ospedalieri
- ◆ reparti di cure intense
- ◆ servizi d'emergenza
- ◆ centri specializzati per pazienti HIV
- ◆ centri specializzati per tossicomani

#### **b) Ripetizione di test tubercolinici nel quadro di un esame dell'ambiente**

Nei settori in cui i contatti con pazienti portatori di tubercolosi contagiosa sono solo sporadici, dopo un'eventuale esposizione occorre procedere a un esame dell'ambiente, comprendente pure un test tubercolinico (vedi sottocapitolo 7.2). Il test tubercolinico dovrebbe essere eseguito o 6 settimane dopo l'ultima esposizione o subito dopo l'esposizione con eventuale ripetizione dopo 2 mesi. Per poter interpretare in maniera corretta il risultato dei test tubercolinici, è indispensabile praticare in occasione della visita d'entrata i test alla tubercolina descritti nel paragrafo 7.1.1.

Se in occasione di una visita di controllo il diametro dell'induramento palpabile è aumentato di oltre 10 mm rispetto al test precedente, va supposto che vi sia stata una conversione, indipendentemente dal fatto che la persona in questione abbia subito o no una vaccinazione BCG. Diventa così indispensabile procedere a un ulteriore accertamento (anamnesi con domanda circa un eventuale contatto con pazienti portatori di tubercolosi infettiva, reperto clinico, radiografia del torace).

## 7.2 Esami dell'ambiente/misure dopo un'esposizione a *Mycobacterium tuberculosis*

Se i pazienti sono stati curati in un locale d'isolamento rispettando le misure di protezione di tipo tecnico, organizzativo e personale, e se la durata dell'isolamento è stata conforme alla contagiosità, per il personale ospedaliero non occorre procedere a esami dell'ambiente.

Se invece i lavoratori hanno avuto contatti diretti con i pazienti prima che fosse stata provata la presenza di una tubercolosi infettiva, si deve disporre un esame dell'ambiente.

La cerchia dei lavoratori da coinvolgere nell'esame dell'ambiente dipende dai seguenti fattori:

- ◆ Contagiosità del paziente o del materiale (rischio elevato: bacilli acidoresistenti nell'espettorato oppure aerosolizzazione di materiale con micobatteri del complesso tubercolare).
- ◆ Rischio d'infezione sulla scorta del contatto con i pazienti (rischio elevato: frequenti contatti diretti con i pazienti; contatto diretto di lunga durata con il paziente senza misure di protezione adeguate; esecuzione di procedure ad alto rischio come broncoscopie, fisioterapia respiratoria o aerosolterapia mediante pentamidina).
- ◆ Difesa immunitaria limitata dei lavoratori (infezione HIV, diabete, trattamento di lunga durata con steroidi o trattamento con immunosoppressori).

L'esame dell'ambiente è da eseguire sulla scorta di questi fattori di rischio e del numero di lavoratori a diretto contatto con i pazienti. Se da parte dei pazienti non risulta nessun rischio elevato d'infezione e se è coinvolto un gran numero di lavoratori, si può optare per una procedura a tappe. In una prima fase si esaminano i lavoratori presentanti intensi contatti con i pazienti. Ulteriori cerchie di lavoratori vengono incluse nell'esame dell'ambiente solo se nel gruppo ristretto si riscontrano conversioni dei test tubercolinici.

Ogni esame dell'ambiente deve essere l'occasione per riesaminare le misure in materia di sicurezza sul lavoro ed eventualmente migliorarle.

Per l'ulteriore procedere valgono i seguenti principi:

**a) Lavoratori per i quali in passato un test alla tubercolina ha dato un induramento con un diametro inferiore a 10 mm o di cui non si conosce l'esito di un test tubercolinico:**

- ◆ Eseguire il più rapidamente possibile un test tubercolinico con 2 UI di tubercolina RT 23.
- ◆ Se questo test tubercolinico presenta un induramento di diametro inferiore a 10 mm, per i lavoratori d'età superiore a 35 anni nel cui caso la lettura avviene il giorno 8 si consiglia una ripetizione il giorno della lettura (effetto booster).
- ◆ Se la ripetizione dopo 2 mesi permette di constatare una conversione tubercolinica, si deve cercare una tubercolosi attiva (anamnesi, esame clinico, radiografia del torace; esame dell'espettorato, eventualmente dopo induzione, in caso di reperto radiologico sospetto).
- ◆ Se viene provata una conversione tubercolinica senza segni di tubercolosi attiva, va avviata una chemioterapia preventiva (sottocapitolo 7.3).
- ◆ Se è provata una tubercolosi attiva, si deve attuare un trattamento farmacologico. Occorre tener conto dell'esame della resistenza nel paziente indice.

**b) Lavoratori per i quali un test tubercolinico ha già dato un induramento con un diametro di 10 mm e più oppure lavoratori con pregresso trattamento di una tubercolosi attiva o inattiva:**

In questa situazione non è indicato nessun nuovo test tubercolinico, in quanto tali persone presentano un rischio di malattia chiaramente inferiore di quello delle persone infettate di recente. Ma anche in questi casi una reinfezione esogena non è esclusa. La persona in questione deve perciò essere informata sui sintomi di una tubercolosi attiva. Se insorgono disturbi sospetti, si deve procedere senza indugi a un accertamento e se vi sono indizi dell'apparizione o della riattivazione di una tubercolosi va avviato un trattamento.

Nella misura in cui vi è il sospetto fondato della presenza di una malattia professionale, ossia quando si manifesta una conversione tubercolinica o una tubercolosi attiva dopo contatti con pazienti affetti da tubercolosi infettiva, si deve procedere a una notifica all'assicuratore LAINF competente (vedi capitolo 9).

## 7.3 Chemioterapia preventiva e trattamento antitubercolare

Secondo la Lega polmonare svizzera, una chemioterapia preventiva è da consigliare nei seguenti casi:

### a) Dopo contatti con pazienti portatori di tubercolosi infettiva:

- ◆ Conversione recente del test tubercolinico dopo contatto con pazienti portatori di tubercolosi infettiva.
- ◆ In caso di pregresso contatto con persone affette da tubercolosi contagiosa e di reazione tubercolinica di diametro superiore a 10 mm, nella misura in cui non si era prima eseguito nessun test tubercolinico e quindi non si può chiarire in modo univoco la questione di una conversione (indipendentemente dallo status BCG).

### b) Nel quadro di test tubercolinici regolari per le persone esposte:

- ◆ Reazione tubercolinica comportante un aumento superiore a 10 mm del diametro dell'induramento, anche se la radiografia toracica è normale.

### c) In occasione del primo esame, senza pregresso contatto con pazienti tubercolotici contagiosi:

- ◆ Lavoratori presentanti una reazione tubercolinica con un induramento palpabile di diametro superiore a 10 mm e presenza di fattori di rischio supplementari come diabete, terapia di lunga durata con corticosteroidi a dosi elevate, trattamento con immunosoppressori, massiccia perdita di peso o silicosi.
- ◆ Lavoratori d'età inferiore a 35 anni con un induramento palpabile di più di 10 mm di diametro nella reazione tubercolinica e normale reperto radiologico del torace senza pregressa vaccinazione BCG risp. con un induramento di diametro superiore a 15 mm con pregressa vaccinazione BCG.
- ◆ Lavoratori HIV positivi presentanti reazione tubercolinica con induramento palpabile di diametro superiore a 5 mm o reazione nota non dovuta a BCG.
- ◆ Lavoratori con focolai tubercolari residui; in caso di sospetto o prova di tubercolosi attiva si deve attuare un trattamento combinato.

Durante la chemioterapia preventiva, i lavoratori devono essere sorvegliati mediante esami clinici e controlli di laboratorio. In caso di gravidanza, la chemioterapia preventiva va avviata soltanto dopo il parto. Se vi è tuttavia una conversione recente con normale radiografia del torace oppure una positività HIV con reazione tubercolinica di diametro superiore a 5 mm, la chemioterapia preventiva va avviata anche durante la gravidanza.

Nella pratica risulta tuttavia che la compliance dei lavoratori per i quali è consigliata una chemioterapia preventiva in base alla presunta infezione recente con *Mycobacterium tuberculosis* è insufficiente [147]. Ciò indica che per i lavoratori in questa situazione sono importanti un'informazione approfondita e una buona motivazione [168].

## 7.4 Elenco dei lavoratori esposti e cartella sanitaria

Come già menzionato nel paragrafo 4.4.1, il datore di lavoro è obbligato a tenere un elenco dei lavoratori che sono o sono stati esposti a microrganismi dei gruppi 3 e 4. Ciò concerne i lavoratori occupati nei settori di lavoro presentanti un rischio di tubercolosi elevato (vedi sottocapitolo 4.1) nonché tutti i lavoratori ospedalieri che sono esaminati a norma del sottocapitolo 7.2 nel quadro di esami dell'ambiente dopo contatti diretti con i pazienti presentanti una tubercolosi infettiva.

Conformemente all'OPLM [7], per ogni lavoratore nei cui riguardi sono necessarie speciali misure protettive di medicina del lavoro va tenuta una particolare cartella sanitaria. Nel caso della tubercolosi, tale cartella deve essere conservata per 40 anni.

Per disposizione del datore di lavoro, la cartella sanitaria deve essere tenuta dal medico del lavoro consultato, dal medico aziendale o dal medico di fiducia e contenere i dati seguenti:

- ◆ motivo delle misure protettive specifiche attinenti alla medicina del lavoro
- ◆ esami relativi alle condizioni del sistema immunitario
- ◆ vaccinazioni effettuate
- ◆ esiti di esami medici in caso di infortuni e incidenti o altre esposizioni a microrganismi come pure in caso di fondati sospetti di malattia infettiva contratta nell'ambito dell'attività lavorativa.

## 8. Prevenzione della tubercolosi nei luoghi di lavoro al di fuori dell'ambito sanitario

### 8.1 Posti di lavoro toccati e rischio di contagio

Le modalità di trasmissione della tubercolosi fanno sì che nei luoghi affollati e nelle comunità coatte in cui la prevalenza della tubercolosi è accresciuta ci si deve pure aspettare un rischio di contagio aumentato per il personale assistente.

Si sa dai **centri di registrazione e centri di transito per richiedenti l'asilo e rifugiati** che ogni mese in media una delle persone da assistere è affetta da tubercolosi. Circa la metà di queste diffonde bacilli tubercolari con la tosse ed è quindi contagiosa. I centri di registrazione e i centri di transito devono perciò essere considerati istituzioni con elevato rischio di contagio (vedi sottocapitolo 4.1), altrettanto i locali di soggiorno temporaneo dove i rifugiati aspettano di essere registrati prima dell'esame medico di confine. Nei contatti all'aperto invece non esiste in generale nessun rischio di contagio.

Anche nelle **istituzioni sociali come dormitori pubblici, centri di accoglienza diurni per tossicodipendenti e centri d'assistenza** ci si deve aspettare la presenza occasionale di clienti tubercolotici a dipendenza della situazione locale. Per valutare il rischio nelle istituzioni sociali è utile lo studio eseguito nel Canton Berna [81], già citato nel paragrafo 2.4.2. In questo studio si sono osservati tre cluster di tubercolosi sulla scorta degli esami RFLP; il più grande (22 pazienti) concerneva senz'altro, drogati e alcolizzati. Molte di queste persone sono clienti di istituzioni sociali e dormitori pubblici. Tali istituzioni sociali vanno quindi attribuite in generale al grado medio di rischio secondo il sottocapitolo 4.1 [122].

Nella letteratura si trovano pure numerose indicazioni su epidemie locali di tubercolosi in **penitenziari** [59, 70, 83, 129]. Queste sono tuttavia state osservate prevalentemente negli USA e nei paesi dell'est [65], dove molti detenuti sono HIV positivi o tossicomani e presentano quindi una difesa immunitaria limitata. Sulla scorta di esperienze pratiche si deve però ammettere che in Svizzera il rischio di contagio per il personale è minimo, e che ci si deve aspettare solo di rado una tubercolosi infettiva [61]. I penitenziari sono quindi da annoverare in generale tra le istituzioni a basso rischio secondo il sottocapitolo 4.1.

I lavoratori che prestano **servizio in paesi o in favore di gruppi di popolazione con accresciuta incidenza della tubercolosi**, come per esempio nel quadro

dell'aiuto in caso di catastrofe, dell'aiuto allo sviluppo o nel settore del turismo, possono presentare un rischio di tubercolosi accresciuto. Questo deve essere valutato nel caso concreto e secondo la situazione va classificato in generale da medio fino a minimo conformemente al sottocapitolo 4.1.

## **8.2 Misure generali per ridurre il rischio di contagio del personale d'assistenza**

Sulla scorta delle esperienze finora disponibili è risultato che una serie di misure permettono di ridurre il rischio di tubercolosi per il personale interessato:

### **◆ Identificazione precoce**

Per l'identificazione precoce dei casi di tubercolosi è importante che le persone presentanti tosse, espettorato, sudorazione aumentata, perdita di peso e stato generale ridotto vengano riconosciute e annunciate ai servizi competenti. Ciò contribuisce anche a ridurre il rischio di contagio per il personale.

Uno screening di routine della tubercolosi presso i detenuti in penitenziari e presso i clienti di altre istituzioni serve parimenti all'identificazione precoce, ma rientra nelle competenze delle autorità federali e cantonali e non della prevenzione delle malattie professionali nel quadro della LAINF, di modo che qui non approfondiremo la questione.

### **◆ Trattamento**

Accanto all'identificazione precoce, assume importanza anche il rapido avvio di un corretto trattamento antitubercolare. Di regola la terapia dura 6 mesi e viene attuata mediante una combinazione di medicamenti. Nel caso concreto essa va attuata all'inizio in ambiente ospedaliero, e poi senza eccezioni ambulatoriamente. Per i dettagli si rimanda al sottocapitolo 2.5.

### **◆ Misure igieniche generali**

È ovvio che in caso di tubercolosi, come per le altre malattie infettive, vanno consigliate misure igieniche generali inclusa un'igiene sistematica per le mani. Tra queste misure vanno annoverati l'evitare i luoghi affollati nonché la sistemazione in locali sufficientemente grandi, puliti e con ventilazione naturale i quali, se possibile, devono essere illuminati con la luce del giorno.

### **◆ Informazione e formazione**

Una misura importante per limitare il rischio di tubercolosi è data dalla formazione e dall'informazione regolare del personale in merito al quadro clinico e ai problemi connessi. Soltanto gli assistenti che conoscono i sintomi che fanno sospettare una tubercolosi sono in grado di osservare a tale riguardo i clienti e i detenuti e di informare nei casi sospetti il servizio medico competente.

### ◆ **Misure da parte del medico del personale**

Per i lavoratori dei centri di registrazione e dei centri di transito per richiedenti l'asilo e rifugiati è indicato eseguire un test tubercolinico all'assunzione dell'attività e poi almeno una volta l'anno. Si devono stabilire per tempo le necessarie misure sul piano amministrativo e organizzativo finalizzato a un corretto svolgimento del test. Per il personale dei penitenziari e delle altre istituzioni sociali citate si consiglia di eseguire un test tubercolinico all'assunzione dell'attività; in questi settori, vista la situazione attuale in Svizzera non dovrebbe invece essere necessario procedere regolarmente a test tubercolinici. Nei casi in cui è provata una tubercolosi contagiosa si deve prevedere ed eseguire un esame dell'ambiente con test alla tubercolina; per altri dettagli si rimanda al capitolo 7.

## **8.3 Misure supplementari nei centri di registrazione e di transito della Confederazione**

Come già detto, per centro di registrazione si deve contare più o meno su un paziente tubercolotico al mese. Nel 50 % circa dei casi, il paziente tossendo diffonde bacilli tubercolari. Queste persone costituiscono un rischio di contagio per l'ambiente. Grazie all'esame medico di confine, esse possono essere identificate in quasi tutti i casi e sottoposte a una cura medica appropriata. Siccome l'esame medico di confine ha luogo per lo più nei centri di registrazione e di transito della Confederazione, più tardi nei centri cantonali d'accoglienza per rifugiati non ci si deve più aspettare di regola un numero apprezzabilmente elevato di pazienti tubercolotici. Di conseguenza, anche il rischio di contagio per il personale d'assistenza in queste ultime istituzioni non è sostanzialmente elevato.

L'importante è di accorciare al massimo il periodo del possibile rischio di contagio tra l'arrivo al centro dei richiedenti l'asilo e rifugiati e il loro esame medico di confine ed eventuale trasferimento in un ospedale per la cura necessaria. Per questo lasso di tempo che dura ore o tutt'al più giorni si consigliano le seguenti misure:

- ◆ Il personale del centro deve sottoporre per prime all'esame medico di confine (radiografia) le persone che tossiscono. Nello stesso tempo va consigliato alle stesse di aspettare in locali separati dai bambini e dal personale. Se l'audizione ha luogo prima della visita o dell'interpretazione delle radiografie, le persone che tossiscono devono coprire la bocca con un fazzoletto di carta. I colloqui sono da tenere in un locale ben ventilato (finestra aperta, ventilare per diversi minuti dopo il colloquio).
- ◆ Le radiografie dovrebbero essere interpretate lo stesso giorno dell'esecuzione. Tutti i casi in cui vi è sospetto di tubercolosi sono da annunciare immediatamente al responsabile del centro, per poter organizzare un trasferimento in

via prioritaria. Nel frattempo le persone le cui radiografie sono state munite del codice per casi sospetti non possono più trattenerci in un locale con bambini e persone sensibili. Il personale competente per l'esame medico di confine deve immediatamente annunciare il caso al cantone di destinazione per permettere a questo di disporre l'assistenza e l'isolamento immediati all'arrivo.

- ◆ Se nel caso di un paziente potenzialmente infettivo non è possibile un trasferimento e nel centro non vi è la possibilità di isolamento transitorio, è consigliabile mandare il/la richiedente l'asilo all'ospedale di riferimento del centro. Questa soluzione dovrebbe tuttavia - d'intesa con il medico del centro – costituire l'eccezione.

## 9. Aspetti di diritto assicurativo

La Legge federale del 20 marzo 1981 sull'assicurazione contro gli infortuni (LAINF) e la relativa Ordinanza del 20 dicembre 1982 sull'assicurazione contro gli infortuni (OAINF) regolano l'assicurazione contro le ripercussioni economiche degli infortuni professionali, degli infortuni non professionali e delle malattie professionali [4, 5].

Secondo le disposizioni legali, tutti i lavoratori occupati in Svizzera, compresi i lavoratori a domicilio, gli apprendisti, i praticanti, i volontari e le persone che lavorano nei laboratori d'apprendistato o protetti, sono assicurati d'obbligo.

A norma dell'articolo 9 capoverso 1 LAINF, sono malattie professionali quelle causate esclusivamente o prevalentemente da sostanze nocive o da determinati lavori nell'esercizio dell'attività professionale. Il Consiglio federale compila l'elenco di tali sostanze e lavori, come pure delle malattie provocate da questi ultimi. Sono considerate malattie cagionate dal lavoro ai sensi del suddetto articolo di legge le malattie infettive provocate dal lavoro in ospedali, laboratori, istituti di ricerca e simili. Per i lavoratori in istituzioni dell'ambito sanitario, una tubercolosi causata prevalentemente dall'attività professionale viene quindi riconosciuta quale malattia professionale secondo l'articolo 9 capoverso 1 LAINF.

Una tubercolosi può tuttavia essere contratta anche da lavoratori fuori dell'ambito sanitario, come per esempio assistenti di profughi e asilanti. Dette attività non sono tuttavia equiparabili ai lavori in ospedali, laboratori, istituti di ricerca e simili; qui l'articolo 9 capoverso 1 LAINF non trova quindi nessuna applicazione. Per tali persone il riconoscimento quale malattia professionale è dato se sono soddisfatte le disposizioni dell'articolo 9 capoverso 2 LAINF. Ciò significa che deve essere provato che la malattia è stata cagionata esclusivamente o in misura nettamente preponderante dall'attività professionale.

Giusta l'articolo 9 capoverso 3 LAINF, dalla sua insorgenza la malattia professionale è assimilata a un infortunio professionale, e a norma dell'articolo 6 capoverso 1 LAINF sono erogate le prestazioni assicurative in caso di infortuni professionali, infortuni non professionali e malattie professionali, salvo altre disposizioni della LAINF. Ne consegue che in caso di malattia professionale gli assicuratori infortuni versano le stesse prestazioni in natura e in contanti erogate per gli infortuni.

Ogni caso in cui vi è un fondato sospetto di tubercolosi d'origine professionale deve essere notificato all'assicuratore infortuni competente, che procederà poi agli accertamenti necessari per giudicare il diritto a prestazioni.

Se la tubercolosi si rivela una malattia professionale ai sensi della legge, l'assicurato ha diritto alle prestazioni dell'assicurazione infortuni obbligatoria. Queste consistono nella cura medica appropriata, nel rimborso delle spese e nelle prestazioni in contanti come indennità giornaliera in caso di incapacità lavorativa parziale o totale, rendita d'invalidità in presenza di un pregiudizio apprezzabile presumibilmente permanente o di lunga durata della capacità di guadagno, rendita per superstiti se la morte dell'assicurato comporta una perdita di sostegno, indennità per menomazione dell'integrità in caso di menomazione importante e durevole dell'integrità fisica e psichica, nonché assegno per grandi invalidi quando l'assicurato ha permanentemente bisogno dell'aiuto di terzi per compiere gli atti ordinari della vita oppure necessita di cure costanti e particolarmente impegnative e può mantenere i contatti sociali solo grazie a servizi regolari e considerevoli di terzi.

Se in un lavoratore si manifesta una tubercolosi causata esclusivamente o prevalentemente da sostanze nocive o da determinati lavori nell'esercizio dell'attività professionale e quindi riconosciuta come malattia professionale ai sensi della LAINF oppure una conversione del test tubercolinico quale espressione di un contagio con *Mycobacterium tuberculosis*, i costi degli esami e della chemioterapia preventiva o della cura della tubercolosi vanno a carico dell'assicuratore LAINF.

Sono a carico dell'assicuratore LAINF i costi degli esami dell'ambiente presso i lavoratori se attraverso il contatto professionale con persone affette da tubercolosi potrebbe essere stata provocata una tubercolosi d'origine professionale.

La LAINF non prevede alcuna prestazione per atti meramente profilattici contro un contagio da tubercolosi. Esse devono essere assunte dal datore di lavoro.

Una tubercolosi di origine infortunistica è un fatto assai raro. Conformemente all'articolo 9 capoverso 1 OAINF, l'infortunio è l'azione repentina, involontaria e lesiva che colpisce il corpo umano, dovuta a fattore estero straordinario. Laddove l'azione non è limitata a un breve attimo, essa deve insorgere repentinamente e di regola essere pure unica. Nei casi di tubercolosi da inoculazione, ossia in cui la malattia è stata cagionata probabilmente dalla penetrazione di bacilli tubercolari in una ferita dovuta a infortunio, i costi delle misure d'accertamento devono essere sopportati dall'assicuratore LAINF.

# 10. Bibliografia

## 10.1 Disposizioni legali

1. Legge federale sul lavoro nell'industria, nell'artigianato e nel commercio (Legge sul lavoro) del 13 marzo 1964, revisione parziale del 20 marzo 1998
2. Legge federale per la lotta contro le malattie trasmissibili dell'uomo (Legge sulle epidemie) del 18 dicembre 1970
3. Legge federale sull'informazione e la consultazione dei lavoratori nelle imprese (Legge sulla partecipazione) del 17 dicembre 1993
4. Legge federale sull'assicurazione contro gli infortuni (LAINF) del 20 marzo 1981
5. Ordinanza sull'assicurazione contro gli infortuni (OAINF) del 20 dicembre 1982 (stato 1° gennaio 1998)
6. Ordinanza 3 del 18 agosto 1993 concernente la legge sul lavoro (igiene, OLL3)
7. Ordinanza sulla protezione dei lavoratori dal pericolo derivante da microrganismi (OPLM) del 25 agosto 1999
8. Ordinanza sulla prevenzione degli infortuni e delle malattie professionali (Ordinanza sulla prevenzione infortuni [OPI]) del 19 dicembre 1983
9. Indicazioni relative alle ordinanze 3 e 4 concernenti la legge sul lavoro; Ufficio federale dell'industria, delle arti e mestieri e del lavoro, Berna, 1995

## 10.2 Direttive e raccomandazioni svizzere

10. Commissione federale di coordinamento per la sicurezza sul lavoro (CFSL): Guida alla sicurezza sul lavoro. Form. 6029 (1987)
11. Commissione federale di coordinamento per la sicurezza sul lavoro (CFSL): Appello a medici del lavoro e ad altri specialisti della sicurezza sul lavoro. Direttiva n. 6508, edizione 1.96 (1995)
12. Schweizerische Unfallversicherungsanstalt (Suva): Verhütung von Berufskrankheiten in pathologisch-anatomischen Instituten und histologischen Laboratorien. Reihe Arbeitsmedizin Nr. 25 (1993)
13. Schweizerische Unfallversicherungsanstalt (Suva): Verhütung von Berufskrankheiten in diagnostisch-mikrobiologischen Laboratorien. Reihe Arbeitsmedizin Nr. 27 (1995)
14. Schweizerische Unfallversicherungsanstalt (Suva): Verhütung von Berufskrankheiten in Wäschereien des Gesundheitswesens. Reihe Arbeitsmedizin Nr. 28 (1995)
15. Schweizerische Unfallversicherungsanstalt (Suva): Verhütung blutübertragbarer Infektionskrankheiten im Gesundheitswesen. Reihe Arbeitsmedizin Nr. 30 (5. Auflage 1998)
16. Schweizerische Unfallversicherungsanstalt (Suva): Aerosolbehandlung mit Pentamidin: Gefährdung – Schutzmassnahmen. Reihe Arbeitsmedizin Nr. 32 (1998)
17. Schweizerische Unfallversicherungsanstalt (Suva): Impfungen des Personals im Gesundheitswesen. Reihe Arbeitsmedizin Nr. 34 (1999)
18. Schweizerische Unfallversicherungsanstalt (Suva): Grenzwerte am Arbeitsplatz (1999)
19. Schweizerische Vereinigung gegen Tuberkulose und Lungenkrankheiten (SVTL): Richtlinien für die präventive Chemotherapie der Tuberkulose (Therapie der Tuberkulose-Infektion). Tuberkulose und Lungenkrankheiten: Beilage zum «Bulletin des Bundesamtes für Gesundheitswesen», 17.6.1991

20. Schweizerische Vereinigung gegen Tuberkulose und Lungenkrankheiten (SVTL): Richtlinien betreffend Umgebungsuntersuchung. Tuberkulose und Lungenkrankheiten. Beilage zum «Bulletin des Bundesamtes für Gesundheitswesen», 17.6.1991
21. Schweizerische Vereinigung gegen Tuberkulose und Lungenkrankheiten (SVTL): Richtlinien zur Prävention berufsbedingter Tuberkulose. Tuberkulose und Lungenkrankheiten. Beilage zum «Bulletin des Bundesamtes für Gesundheitswesen» 1995; 2: 25-30 und 55
22. Schweizerische Vereinigung gegen Tuberkulose und Lungenkrankheiten (SVTL): Multiresistente Tuberkulose in der Schweiz. Umfassende Überwachung der Resistenzlage nötig. Bull BAG 1995; 37: 12-14
23. Schweizerische Vereinigung gegen Tuberkulose und Lungenkrankheiten (SVTL): Richtlinien für die Behandlung der Tuberkulose. Bull BAG 1996; 16: 9-13
24. Schweizerische Vereinigung gegen Tuberkulose und Lungenkrankheiten (SVTL): Richtlinien für die BCG-Impfung. Bull BAG 1996; 16: 14-15
25. Schweizerische Vereinigung gegen Tuberkulose und Lungenkrankheiten (SVTL): Richtlinien für das Screening auf Tuberkulose und radiologische Kontrollen. Bull BAG 1996; 16: 16-17
26. Schweizerische Vereinigung gegen Tuberkulose und Lungenkrankheiten (SVTL): Richtlinien für die Tuberkulointestierung. Bull BAG 1997; 16: 13-14

Nota: le pubblicazioni summenzionate sono disponibili anche in francese.

### **10.3 Selezione di direttive e raccomandazioni nazionali e internazionali**

27. Centers for Diseases Control: Guidelines for Preventing the Transmission of Mycobacterium tuberculosis in Health-Care Facilities, 1994  
MMWR 1994; 43: RR13
28. Conseil supérieur d'hygiène publique de France et le groupe de travail sur la tuberculose; Bouvet E., Desenclos J.-C.: Recommandations pour la prévention de la transmission de la tuberculose dans les lieux de soins.  
Bulletin Epidémiologique Hebdomadaire (BEH) no 53/92; 251-252
29. Deutsches Zentralkomitee zur Bekämpfung der Tuberkulose: Empfehlungen zur Infektionsverhütung bei Tuberkulose:  
pmi Verlagsgruppe GmbH 1996. D-60433 Frankfurt am Main
30. FARES:  
Recommandations pour la prévention de la transmission de la tuberculose dans les lieux de soins. B-1050 Bruxelles, 1995
31. Health Canada; ad hoc Committee:  
Guidelines for Preventing the Transmission of Tuberculosis in Canadian Health-Care Facilities and other Institutional Settings.  
Canada Communicable Disease Report, Supplement, ISSN 1188-4169, April 1996, Vol. 22S1
32. Infektionsverhütung bei Tuberkulose in Gesundheits- und Sozialeinrichtungen:  
Gemeinsame Empfehlungen der deutschen, belgischen und schweizerischen Gesellschaft für Krankenhaus- bzw. Spitalhygiene.  
Hyg Med 1997; 22: 523 -534
33. International Union Against Tuberculosis and Lung Disease (IUATLD):  
Control of tuberculosis transmission in health care settings.  
Tubercle and Lung Disease 1994; 75: 94-95
34. Occupational Safety and Health Administration (OSHA):  
Enforcement Procedures and Scheduling for Occupational Exposure to Tuberculosis.  
CPL 2.106 (February 1996)

## 10.4 Letteratura specializzata

35. Adal K.A. et al.:  
The Use of High-Efficiency Particulate Air-Filter Respirators to Protect Hospital Workers from Tuberculosis.  
N Engl J Med 1994; 331: 169-173
36. Aitken M.L., Anderson K.M., Albert R.K.:  
Annual Tuberculosis Screening of Hospital Employees.  
Am Rev Respir Dis 1988; 138: 3-4
37. Aitken M.L., Anderson K.M., Albert R.K.:  
Is the Tuberculosis Screening Program of Hospital Employees still Required?  
Am Rev Respir Dis 1987; 136: 805-807
38. Alland D. et al.:  
Transmission of Tuberculosis in New York City.  
An analysis by DNA fingerprinting and conventional epidemiologic methods.  
N Engl J Med 1994; 330: 1710-1716
39. Barnes P.F., Barrows S.A.:  
Tuberculosis in the 1990s.  
Ann Intern Med 1993; 119: 400-410
40. Barnhart S., Beaudet N.:  
Respirators and Tuberculosis.  
Ann Intern Med 1995; 122: 70-71
41. Bass J.B. et al.:  
Treatment of Tuberculosis and Tuberculosis Infection in Adults and Children.  
Am J Respir Crit Care Med 1994; 149: 1359-1374
42. Bates J.H., Nardell E.:  
Institutional Control Measures for Tuberculosis in the Era of Multiple Drug Resistance.  
ACCP/ATS Consensus Conference.  
Chest 1995; 108: 1690-1710
43. Beck-Sagué C. et al.:  
Hospital Outbreak of Multidrug-Resistant Mycobacterium tuberculosis Infections.  
JAMA 1992; 268: 1280-1286
44. Behr M.A. et. al.:  
Transmission of Mycobacterium tuberculosis from patients smear-negative for acid-fast bacilli.  
Lancet 1999; 353: 444-449
45. Bellamy R. et al.:  
Variations in the NRAMP1 Gene and Susceptibility to Tuberculosis in West Africans.  
N Engl J Med 1998; 338: 640-644
46. Blumberg H.M. et al.:  
Preventing the Nosocomial Transmission of Tuberculosis.  
Ann Intern Med 1995; 122: 658-663
47. Bock N.N., McGowan, Jr. E.J., Ahn J., Tapia J., Blumberg H.M.:  
Clinical Predictors of Tuberculosis as a Guide for a Respiratory Isolation Policy.  
Am J Respir Crit Care Med 1996; 154: 1468-1472
48. Bundesamt für Gesundheit, Abteilung Epidemiologie und Infektionskrankheiten:  
Infektionskrankheiten in der Schweiz 1997. Tuberkulose.  
BAG/OFSP 1998: 34-36
49. Busillo Ch.P. et al.:  
Multidrug Resistant Mycobacterium tuberculosis in Patients with Human Immunodeficiency Virus Infection.  
Chest 1992; 102: 797-801
50. Calder R.A., Duclos P., Wilder M.H., Pryor V.L., Scheel W.J.:  
Mycobacterium tuberculosis Transmission in a Health Clinic.  
Bull Int Union Tuberc Lung Dis 1991; 66: 103-106

51. Camins B.C., Bock N., Watkins D.L., Blumberg H.M.:  
Acceptance of Isoniazid Preventive Therapy by Health Care Workers After Tuberculin Skin Test Conversion.  
JAMA 1996; 275: 1013-1015
52. Catanzaro A.:  
Nosocomial Tuberculosis.  
Am Rev Respir Dis 1982; 125: 559-562
53. Catanzaro A.:  
Preventing nosocomial transmission of tuberculosis.  
Lancet 1995; 345: 204-205
54. Centers for Disease Control:  
Mycobacterium Tuberculosis Transmission in a Health Clinic-Florida 1988.  
MMWR 1989; 38: 256-264
55. Centers for Disease Control:  
Nosocomial Transmission of Multidrug-Resistant Tuberculosis to Health-Care Workers and HIV-Infected Patients in an Urban Hospital-Florida.  
MMWR 1990; 39: 718-722
56. Centers for Disease Control:  
Dooley S.W. Jr., Castro K.G., Hutton M.D., Mullan R.J., Polder J.A., Snider E.D.Jr.:  
Guidelines for Preventing the Transmission of Tuberculosis in Health-Care Settings, with Special Focus on HIV-Related Issues.  
MMWR 1990; 39: 1-29
57. Centers for Disease Control:  
Tuberculosis Morbidity-United States, 1997  
MMWR 1998; 47
58. Centers for Disease Control:  
Nosocomial Transmission of Multidrug-Resistant Tuberculosis Among HIV-Infected Persons – Florida and New York 1988 – 1991.  
MMWR 1991; 40: 585-591
59. Chaves F. et al.:  
A Longitudinal Study of Transmission of Tuberculosis in a Large Prison Population.  
Am J Respir Crit Care Med 1997; 155: 719-725
60. Chen S. K., Vesley D., Brosseau L. M., Vincent J. H.:  
Evaluation of single-use masks and respirators for protection of health care workers against mycobacterial aerosols.  
Am J Infect Control 1994; 22: 65-74
61. Chevally B., de Haller R., Bernheim J.:  
Epidémiologie de la tuberculose pulmonaire en milieu carcéral.  
Schweiz Med Wochenschr 1983; 113: 261-265
62. Comité Européen de Normalisation CEN 1991:  
Bruxelles European Standard EN 149  
Respiratory protective devices – Filtering Half Masks to Protect Against Particles – Requirements, testing, marking.
63. Comstock G.W.:  
Occupation and Tuberculosis: Questions that need Answers.  
Am J Respir Crit Care Med 1996; 154: 553-554
64. Condos R., Schluger N., Lacouture R., Rom W.:  
Tuberculosis Infections Among House Staff at Bellevue Hospital in an Epidemic Period.  
Am Rev Respir Dis 1993; 147 Suppl: A124
65. Coninx R. et.al.:  
Drug resistant tuberculosis in prisons in Azerbaijan: case study.  
Br Med J 1998; 316: 1423-1426
66. Davis Y.M., McCray E., Simone P.M.:  
Hospital Infection Control Practices for Tuberculosis.  
Clinics in Chest Medicine 1997; 18: 19-33

67. Decker M.D.:  
OSHA enforcement Policy for Occupational Exposure to Tuberculosis.  
*Infect Control Hosp Epidemiol* 1993; 14: 689-693
68. Deutsches Zentralkomitee zur Bekämpfung der Tuberkulose:  
Schutz- und Sicherheitsmassnahmen bei Arbeiten mit Tuberkulose-Bakterien im Laboratorium.  
*Pneumologie* 1992; 46: 500-502
69. Dijkman J.H.:  
Acceptance of Isoniazid Preventive Therapy by Doctors, Medical Students and Nurses.  
*Eur Respir Top* 1996; 2: 39
70. Drobniewski F.:  
Tuberculosis in prisons – forgotten plague.  
*Lancet* 1995; 346: 948-949
71. Dunlap N.E.:  
Occupational Exposure to Tuberculosis: Risk and Consequences.  
*Chest* 1994; 106: 658-659
72. Edlin B.R. et al.:  
An Outbreak of Multidrug-Resistant Tuberculosis Among Hospitalized Patients with the Acquired Immunodeficiency Syndrome.  
*N Engl J Med* 1992; 326: 1514-1521
73. Enarson D.A.:  
Failing to attend to priorities or How to become bankrupt in one easy lesson.  
*Rassegna di Patologia dell'Apparato Respiratorio* 1994; Suppl 1; 5-7
74. Enarson D.A. et al.:  
The challenge of tuberculosis: statements on global control and prevention.  
*Lancet* 1995; 346: 809-819
75. Erard Ph.:  
Les aérosols de pentamidine chez les patients HIV positifs augmentent-ils le risque de contracter une tuberculose pour le personnel soignant?  
*Schweiz Med Wochenschr* 1993; 123: Suppl. 50/II: 15
76. Fagan M.J., Poland G.A.:  
Tuberculin Skin Testing in Medical Students: A Survey of U.S. Medical Schools.  
*Ann Int Med* 1994; 120: 930-931
77. Fennelly K.P.:  
Personal Respiratory Protection against Mycobacterium Tuberculosis.  
*Clinics in Chest Medicine* 1997; 18: 1-17
78. Fine P.E.M.:  
Variation in protection by BCG: implications of and for heterologous immunity.  
*Lancet* 1995; 346: 1339-1345
79. Frampton M.W.:  
An Outbreak of Tuberculosis Among Hospital Personnel Caring for a Patient with a Skin Ulcer.  
*Ann Intern Med* 1992; 117: 312-313
80. Furrer H., Zellweger J.P.:  
Wie lange sollen Patienten mit offener Lungentuberkulose isoliert werden?  
*Swiss-Noso* 1998; 5: 1-3
81. Genewein A. et. al.:  
Molecular approach to identifying route of transmission of tuberculosis in the community.  
*Lancet* 1993; 342: 841-844
82. Gestal J.J.:  
Occupational hazards in hospitals: risk of infection.  
*Br J Industr Med* 1987; 44:435-442
83. Glaser J.B., Greifinger R.B.:  
Correctional health care: a public health opportunity.  
*Ann Intern Med* 1993; 118: 139 -145

84. Goble M.et. al.:  
Treatment of 171 patients with pulmonary tuberculosis resistant to isoniazid and rifampin.  
N Engl J Med 1993; 328: 527-532
85. Griffith D.E., Hardeman J.L., Zhang Y., Wallace R.J., Mazurek G.H.:  
Tuberculosis Outbreak among Healthcare Workers in a Community Hospital.  
Am J Respir Crit Care Med 1995; 152: 808-811
86. Günthard H., Fuhrer H.P., Pfyffer G.E., Ruef Ch., Lüthy R.:  
Disseminated tuberculosis with a multiresistant strain of Mycobacterium tuberculosis in  
an HIV-infected Swiss male.  
Schweiz Rundsch Med (PRAXIS) 1993; 82: 1108 - 1111
87. Haley Ch.E. et al.:  
Tuberculosis Epidemic Among Hospital Personnel.  
Infect Control Hosp Epidemiol 1989; 10(5): 205-210
88. Harrington J.M., Shannon H.S.:  
Incidence of tuberculosis, hepatitis, brucellosis, and shigellosis in British medical laboratory  
workers.  
Br Med J 1976; 1: 759 - 762
89. Harris A.D., Maher D., Nunn P.:  
practical and affordable measure for the protection of health-care workers from  
tuberculosis in low-income countries.  
Bulletin of the World Health Organization 1997; 75: 477-489
90. Havlier D.V., Barnes P.F.:  
Tuberculosis in Patients with Human Immunodeficiency Virus Infection.  
N Engl J Med 1999; 340; 367-373
91. Hofmann F.:  
Infectious diseases and hygiene – general aspects  
In: Occupational Health for Health Care Workers. Hagberg M., Hofmann F., Stössel U.,  
Westlander G. (Editors).  
Ecomed Verlag Landsberg (1993): 113-121
92. Hofmann F., Stössel U., Michaelis M., Siegel A.:  
Tuberculosis – occupational risk for health care workers?  
In: Occupational Health for Health Care Workers. Hagberg M., Hofmann F., Stössel U.,  
Westlander G. (Editors).  
Ecomed Verlag Landsberg (1993):191-194
93. Hutton M.D., Stead W.W., Cauthen G.M., Bloch A.B., Ewing W.M.:  
Nosocomial Transmission of Tuberculosis Associated with a Draining Abscess.  
J Infect Dis 1990; 161: 286-295
94. Iseman M.D.:  
Treatment of multidrug-resistant tuberculosis. Review.  
N Engl J Med 1993; 329: 784-791
95. Jarvis W.R. et. al.:  
Nosocomial transmission of multidrug-resistant Mycobacterium tuberculosis.  
Res Microbiol 1993; 144(2): 117-122
96. Jarvis W.R. et al.:  
Respirators, Recommendations, and Regulations: The Controversy Surrounding Protection  
of Health-Care Workers from Tuberculosis.  
Ann Intern Med 1995; 122: 142-146
97. Kantor H.S., Poblete R., Pusateri S.L.:  
Nosocomial Transmission of Tuberculosis from Unsuspected Disease.  
Am J Med 1988; 84: 833-838
98. Karrer W.:  
Tuberkulose-Prävention. Diagnostische und therapeutische Massnahmen.  
Schweiz Rundschau Med (PRAXIS) 1990; 79: 661-665

99. Kaye K., Frieden Th.R.:  
Tuberculosis Control: The Relevance of Classic Principles in an Era of Acquired Immunodeficiency Syndrome and Multidrug Resistance.  
*Epidemiol Rev* 1996; 18: 52-63
100. Kenyon Th. et. al.:  
A Nosocomial Outbreak of Multidrug-Resistant Tuberculosis.  
*Ann Intern Med* 1997; 127: 32-36
101. Klautt K.:  
Who Predicts increase in tuberculosis deaths:  
Map Shows Fatal Spread of TB Epidemic.  
*Soz Präventivmed* 1994; 39: 395-396
102. Koch-Weser D.:  
BCG Vaccination.  
Can it Contribute to Tuberculosis Control?  
*Chest* 1993; 103: 1641-1642
103. Kralj N., Hofmann F., Michaelis M.:  
Zur Methodik der Tuberkulosefrüherkennung bei arbeitsmedizinischen Vorsorgeuntersuchungen im Gesundheitsdienst.  
*Arbeitsmed Sozialmed Präventivmed* 1997; 32: 50-54
104. Kramer F., Sasse S.A., Simms J.C., Leedom J.M.:  
Primary Cutaneous Tuberculosis after a Needlestick Injury from a Patient with AIDS and Undiagnosed Tuberculosis.  
*Ann Intern Med* 1993; 119: 594-595
105. Leff D.R., Leff A.R.:  
Tuberculosis Control Policies in Major Metropolitan Health Departments in the United States.  
*Am J Respir Crit Care Med* 1997; 156: 1487-1494
106. Louther J. et al.:  
Risk of Tuberculin Conversion According to Occupation among Health-Care Workers at a New York City Hospital.  
*Am J Respir Crit Care Med* 1997; 156: 201-205
107. Lundgren R., Norrman E. Åsberg I.:  
Tuberculosis Infection Transmitted at Autopsy.  
*Tubercle* 1987; 68: 147-150
108. Macher J.M., Alevantis L.E., Chang Y.-L., Liu K.-S.:  
Effect of Ultraviolet Germicidal Lamps on Airborne Microorganisms in an Outpatient Waiting Room.  
*Appl Occup Environ Hyg* 1992; 7(8): 505-513
109. Macher J.M.:  
The Use of Germicidal Lamps to Control Tuberculosis in Health-Care Facilities.  
*Infect Control Hosp Epidemiol* 1993; 14: 723-729
110. Malasky Ch., Jordan Th., Potulski F., Reichman L.B.:  
Occupational Tuberculous Infections among Pulmonary Physicians in Training.  
*Am Rev Respir Dis* 1990; 142: 505-507
111. Maloney S.A. et al.:  
Efficacy of Control Measures in Preventing Nosocomial Transmission of Multidrug-Resistant Tuberculosis to Patients and Health-Care Workers.  
*Ann Intern Med* 1995; 122: 90-95
112. Marcus A.M., Rose D.W., Sacks H.S., Schechter C.B.:  
BCG Vaccination to prevent tuberculosis in Health Care Workers.  
*Prev Med* 1997; 26: 201-207
113. McKenna M.T., Hutton M., Cauthen G., Onorato I.M.:  
The Association Between Occupation and Tuberculosis. A Population-based Survey.  
*Am J Respir Crit Care Med* 1996; 154: 587-593
114. Menzies D., Fanning A., Yuan L., Fitzgerald M.:  
Tuberculosis Among Health Care Workers.  
*N Engl J Med* 1995; 332: 92-98

115. Menzies R., Vissandjee B., Rocher I., Germain Y.St.:  
The Booster Effect in Two-Step Tuberculin Testing among Young Adults in Montreal.  
*Ann Intern Med* 1994; 120: 190-198
116. Menzies D.:  
Interpretation of Repeated Tuberculin Tests, Boosting, Conversion, and Reversion.  
*Am J Respir Crit Care Med* 1999; 159: 15-21
117. Mikol E.X., Horton R., Lincoln N. St., Stokes A.M.:  
Incidence of Pulmonary Tuberculosis Among Employees of Tuberculosis Hospitals.  
*Am Rev Tuberc* 1952; 66: 16-27
118. Montgomery A.B.:  
Occupational Exposure to Aerosolized Pentamidine.  
*Chest* 1990; 98: 386-388
119. Moss A.R. et al.:  
A city-wide outbreak of a multiple-drug-resistant strain of *Mycobacterium tuberculosis* in New York.  
*Int J Tuberc Lung Dis* 1997; 1(2): 115-121
120. Mullan R.J.:  
Health Care Workers, tuberculosis and the human immunodeficiency virus epidemic.  
*Scand J Work Environ Health* 1992; 18 Suppl 2: 97-99
121. Myers J.A.:  
The Prevention of Tuberculosis among Nurses.  
*Am J Nursing* 1930; 30: 1361-1372
122. Nardell E., McInnis B., Thomas B., Weidhaas S.:  
Exogenous Reinfection with Tuberculosis in a Shelter for the Homeless.  
*N Engl J Med* 1986; 315:1570-1575
123. National Institute of Occupational Safety and Health (NIOSH):  
NIOSH-Guide to the Selection and Use of Particulate Respirators Certified under 42 CFR 84.  
U.S. Department of Health and Human Services  
NIOSH 1996 (January) Publication No 96-101
124. Nettleman M.D., Fredrickson M., Good N.L., Hunter S.A.:  
Tuberculosis Control Strategies: The Cost of Particulate Respirators.  
*Ann Intern Med* 1994; 121: 37-40
125. Nicas M.:  
Modeling Respiratory Penetration Values with the Beta Distribution: An Application to Occupational Tuberculosis Transmission.  
*Am Ind Hyg Assoc J* 1994; 55: 515-524
126. Nicas M.:  
A Risk/Cost Analysis of Alternative Screening Intervals for Occupational Tuberculosis Infection.  
*Am Ind Hyg Assoc J* 1998; 59: 104-112
127. Nolan Ch.M.:  
Tuberculosis in Health-Care Professionals: Assessing and Accepting the Risk.  
*Ann Intern Med* 1994; 120: 964-965
128. Nunn P. et. al.:  
The effect of human immunodeficiency virus type-1 on the infectiousness of tuberculosis.  
*Tubercle Lung Dis* 1994; 75: 25-32
129. Nyangulu D.S. et. al.:  
Tuberculosis in a Prison Population in Malawi.  
*Lancet* 1997; 350: 1284-1287
130. Pearson M.L. et al.:  
Nosocomial Transmission of Multidrug-resistant *Mycobacterium tuberculosis*.  
*Ann Intern Med* 1992; 117: 191-196
131. Pfyffer G.E., Strässle A., Rose N., Wirth R., Brändli O., Shang H.:  
Transmission of tuberculosis in the metropolitan area of Zurich: a 3 year survey based on DNA fingerprinting.  
*Eur Respir J* 1998; 11: 804-808

132. Pierce J.R.Jr., Sims S.L., Holman G.H.:  
Transmission of Tuberculosis to Hospital Workers by a Patient with AIDS.  
*Chest* 1992; 101: 581-582
133. Pouchot J. et. al.:  
Reliability of Tuberculin Skin Test Measurement.  
*Ann Intern Med* 1997; 126: 210-214
134. Raad I., Cusick J., Sherertz R.J., Sabbagh M., Howell N.:  
Annual Tuberculin Skin Testing of Employees at a University Hospital:  
A Cost-Benefit Analysis.  
*Infect Control Hosp Epidemiol* 1989; 10: 465-469
135. Ramirez J.A., Anderson P., Herp S., Raff M.J.:  
Increased Rate of Tuberculin Skin Test Conversion Among Workers at a University Hospital.  
*Infect Control Hosp Epidemiol* 1992; 13: 579-581
136. Rasch G.:  
Tuberkulose in Deutschland.  
*Bundesgesundhbl.* 1996/9: 347-352
137. Raviglione M.C., Snider D.E., Kochi A.:  
Global Epidemiology of Tuberculosis. Morbidity and Mortality of a Worldwide Epidemic.  
*JAMA* 1995; 273: 220-226
138. Redwood E., Anderson V., Felton C.P., Findley S., Ford J.G.:  
Tuberculin Conversions in Hospital Employees in High Tuberculosis Prevalence Area.  
*Am Rev Respir Dis* 1993; 147 Suppl: A119
139. Reichman L.B., Mangura B.T.:  
State-of-the-Art Tuberculosis Prevention.  
*Chest* 1996; 109: 301-302
140. Reid D.D:  
Incidence of tuberculosis among workers in medical laboratories.  
*Brit Med J* 1957; 2: 10-14
141. Rieder H.L.:  
Theoretische und praktische Überlegungen bei Anwendung der Tuberkulintests.  
*Pneumo* 1997; 1025-1032
142. Rose D.N., Schlechter C.B., Silver A., Fahs M.C.:  
Cost Effectivness of Isoniazid Chemoprophylaxis.  
In: Preventing Disease; Goldblom R., Lawrence R.S. (Editors), Springer New York 1990:  
446-449
143. Rudaz-Béguin L., Rime-Dubey B., Zellweger J.P.:  
Risk of tuberculous infection among health care workers in two hospital populations with  
different patient populations in Lausanne, Switzerland.  
*Tubercle Lung Dis* 1996; 77(2): 109
144. Rutala W.A., Jones S.M., Worthington J.M., Reist P.C., Weber D.J.:  
Efficacy of portable filtration units in reducing aerosolized particules in the size range  
of *Mycobacterium tuberculosis*.  
*Infect Control Hosp Epidemiol* 1995; 16: 391-398
145. Sbarbaro J.A.:  
Tuberculosis: Yesterday, Today, and Tomorrow.  
*Ann Intern Med* 1995; 122: 955-956
146. Schwarzman K., Loo V., Pasztor J., Menzies D.:  
Tuberculosis Infection among Health-Care Workers in Montreal.  
*Am J Respir Crit Care Med* 1996; 154: 1006-1012
147. Schoch O.D., Graf-Deuel E., Knoblauch A.:  
Tuberkulin-Testung bei Spitalangestellten: grosser Aufwand mit geringem Nutzen.  
*Schweiz Med Wochenschr* 1999; 129: 217-224
148. Scott B., Schmid M., Nettleman M.D.:  
Early Identification and Isolation of Inpatients at High Risk for Tuberculosis.  
*Arch Intern Med* 1994; 154: 326-330

149. Segal-Maurer S., Kalkut G.E.:  
Environmental Control of Tuberculosis: Continuing Controversy.  
*Clin Infect Dis* 1994; 19: 299-308
150. Sepkowitz K.A.:  
Tuberculosis and the Health-Care Worker: A Historical Perspective.  
*Ann Intern Med* 1994; 120: 71-79
151. Sepkowitz K.A., Schluger N.W.:  
Tuberculosis and the Health Care Worker.  
In: Tuberculosis; Rom W.N., Garay S. (Editors)  
Little Brown Boston/Toronto 1996; 935-943
152. Small P.M. et al.:  
Exogenous Reinfection with Multidrug-Resistant Mycobacterium Tuberculosis in Patients with Advanced HIV-Infection.  
*N Engl J Med* 1993; 328: 1137-1144
153. Small P.M. et al.:  
The epidemiology of tuberculosis in San Francisco. A population-based study using conventional and molecular methods.  
*N Engl J Med* 1994; 330: 1703-1709
154. Snider G.L.:  
Tuberculosis Then and Now: A Personal Perspective on the Last 50 Years.  
*Ann Intern Med* 1997; 126: 237-243
155. Stead W.W.:  
Management of Health Care Workers after Inadvertent Exposure to Tuberculosis: A Guide for the Use of Preventive Therapy.  
*Ann Intern Med* 1995; 122: 906-912
156. Telzak E.E. et. al.:  
Multidrug-Resistant Tuberculosis in Patients without HIV Infection.  
*N Engl J Med* 1995; 333: 907-911
157. Templeton G.L. et al.:  
The Risk for Transmission of Mycobacterium tuberculosis at the Bedside and during Autopsy.  
*Ann Intern Med* 1995; 122: 922-925
158. Valway S.E. et. al.:  
An Outbreak Involving Extensive Transmission of a Virulent Strain of Mycobacterium Tuberculosis.  
*N Engl J Med* 1998; 338: 633-639
159. Wenger P.N. et al.:  
Control of Nosocomial Transmission of multidrug-resistant Mycobacterium tuberculosis among healthcare workers and HIV infected patients.  
*Lancet* 1995; 345: 235-240
160. Willeke K., Qian Y., Donnelly J., Grinshpun S., Ulevicius V.:  
Penetration of Airborne Microorganisms Through Surgical Mask and Dust/Mist Respirator.  
*Am Indust Hyg Assoc J* 1996; 57: 348-355
161. Williams W.W.:  
Guideline for Infection Control in Hospital Personnel. Centers for Disease Control.  
*Infection Control* 1983; 4: 326-341
162. Winker M.A., Flanagan A., McLendon W.W., Foege W.H.:  
Emerging and Reemerging Global Microbial Threats.  
*JAMA* 1995; 273: 241-242
163. World Health Organization (WHO):  
Global Tuberculosis Control, WHO Report 1999  
WHO/CDS/CPC/TB/99.259
164. Zellweger J.P.:  
La tuberculose en Suisse en 1996: prévention et Traitement.  
*Schweiz Med Wochenschr* 1996; 126: 1112-1118

165. Zellweger J.P., Wanlin M., Clancy L., Corlan E.:  
Prevention of Tuberculosis among Health-Care Workers in European Hospitals.  
*Tubercle and Lung Dis* 1996; 77(2): 108
166. Zellweger J.P.:  
Prévention de la Tuberculose  
*Rev Mal Respir* 1997; 14: 5S 124-5S 129
167. Zellweger J.P.:  
Pathogenesis and Transmission of Tuberculosis.  
*Eur Respir Mon* 1997; 4: 1-13
168. Zellweger J.P.:  
Tuberculose: Examens d'entourage et chimiothérapie préventive.  
*Schweiz Med Wochenschr* 1998; 128: 737-741

# 11. Altre informazioni

Istituto nazionale svizzero di assicurazione contro gli infortuni  
Divisione medicina del lavoro  
Casella postale, 6002 Lucerna  
tel.: 041 419 51 11  
fax: 041 419 62 05

Ufficio federale della sanità pubblica  
Divisione principale medicina  
Hess-Strasse 27e, 3097 Liebefeld-Berna  
tel.: 031 323 87 06  
fax: 031 323 87 95

Lega polmonare svizzera (LPS)  
Südbahnhofstrasse 14 c  
Casella postale, 3000 Berna 17  
tel.: 031 378 20 56  
fax: 031 378 20 51  
e-mail: [www.lung.ch@spectraweb.ch](mailto:www.lung.ch@spectraweb.ch)

Lega polmonare ticinese  
Via alla Campagna 9  
6904 Lugano  
tel.: 091 973 22 80  
fax: 091 973 22 89

Ufficio del Medico cantonale  
Via Dogana 16  
6501 Bellinzona  
tel.: 091 814 40 02  
fax: 091 814 44 46  
e-mail: [dos-umc@ti.ch](mailto:dos-umc@ti.ch)  
web: [www.tich/med](http://www.tich/med)

