

Entsprechende Klinik, Herkunft und Alter liefern Hinweise zur Diagnosestellung

Tuberkulose in der Schweiz: selten, und manchmal kompliziert

Ekkehardt Altpeter^a, Otto Schoch^{b,c}, Peter Helbling^a

^a Bundesamt für Gesundheit, Abteilung Übertragbare Krankheiten, Bern

^b Kantonsspital St. Gallen, Departement Innere Medizin, Klinik für Pneumologie und Schlafmedizin, St. Gallen

^c Lungenliga Schweiz, Kompetenzzentrum Tuberkulose, Bern

Einleitung

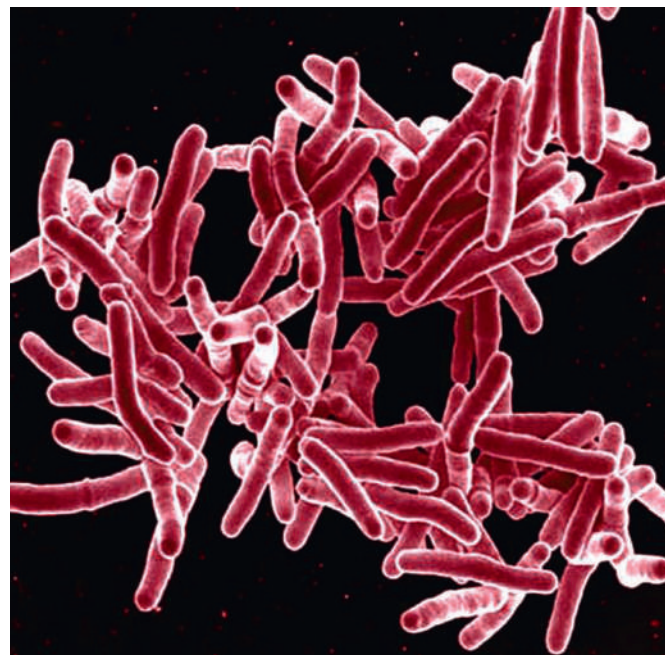
Die Tuberkulose (TB) lässt sich in der Regel gut behandeln. Trotzdem gab es auch in der Schweiz in den letzten Jahren Todesfälle, sogar bei Jugendlichen. Zum Teil ist dies auf die Tatsache zurückzuführen, dass die grosse Mehrheit der Ärzte aufgrund der Seltenheit der TB kaum Erfahrung damit hat. Gleichzeitig ist wegen möglicher Resistenzen gegen TB-Medikamente Spezialwissen erforderlich, das nicht breit vorhanden ist.

So wurde dem *Bundesamt für Gesundheit* (BAG) ein Todesfall bei einer Jugendlichen schweizerischer Nationalität mit westafrikanischer Herkunft gemeldet, die an Lungen-TB verstarb, obwohl sie während mehrerer Monate wegen Atemwegsymptomen in hausärztlicher Behandlung war. Nicht selten kommt es offenbar vor, dass bei Süd- oder Osteuropäern nach monatelanger Behandlung eines chronischen Hustens in der Schweiz bei einem Kurzaufenthalt im Heimatland eine TB-Diagnose gestellt wird. In einem Fall kam es zur Entwicklung einer Resistenz gegen Fluorochinolone, weil bei Vorliegen einer Resistenz auf Rifampicin nicht an eine Multiresistenz gedacht wurde, was eine spezifische Medikamentenkombination erfordert hätte.

Meldesystem und Zuständigkeiten

Sowohl die Ärzteschaft als auch die mikrobiologischen Laboratorien sind zur Meldung einer TB-Diagnose verpflichtet.

Die Ärzteschaft meldet jeden Fall, bei dem eine Indikation für eine Behandlung mit mindestens drei Antituberkulotika besteht oder bestanden hätte (also auch bei Todesfall oder Abreise vor Therapiebeginn), dem kantonsärztlichen Dienst. Dies gilt auch für Fälle, bei denen kein mikrobiologischer Erregernachweis gelang und lediglich aufgrund der Klinik und/oder des Röntgenbildes ein Entscheid zur Kombinationsbehandlung getroffen wurde (etwa 20% aller gemeldeten Fälle). Die Behandlung der latenten TB-Infektion erfolgt mit weniger als drei Medikamenten und soll nicht gemeldet werden.



Die Laboratorien melden positive Resultate der Mikroskopie, den molekularbiologischen Nachweis und den Nachweis in der Kultur inklusive Speziesbestimmung. Ebenso ist das Resistenzmuster gegenüber den vier Substanzen Isoniazid (H), Rifampicin (R), Ethambutol (E) und Pyrazinamid (Z) meldepflichtig.

Rifampicin-resistente Isolate werden am *Nationalen Referenzzentrum für Mykobakterien* an der Universität Zürich auf Empfindlichkeit gegenüber Reservemedikamenten geprüft (Fluorochinolone, Capreomycin, Amikacin und weitere). Ein systematisches DNA-Fingerprinting dieser Stämme erlaubt es, Übertragungswege festzustellen.

Im BAG werden alle Meldungen zu einem Fall zusammengefasst. Damit können epidemiologische Situationsanalysen und Empfehlungen zuhanden der Ärzteschaft und der Behörden erarbeitet werden.

Der kantonsärztliche Dienst entscheidet, oft in Zusammenarbeit mit der kantonalen Lungenliga und den be-



Ekkehardt Altpeter

handelnden Ärzten, über weitere Massnahmen wie Isolation, direkt überwachte Medikamenteneinnahme oder Untersuchung der Kontaktpersonen (Umgebungsuntersuchung).

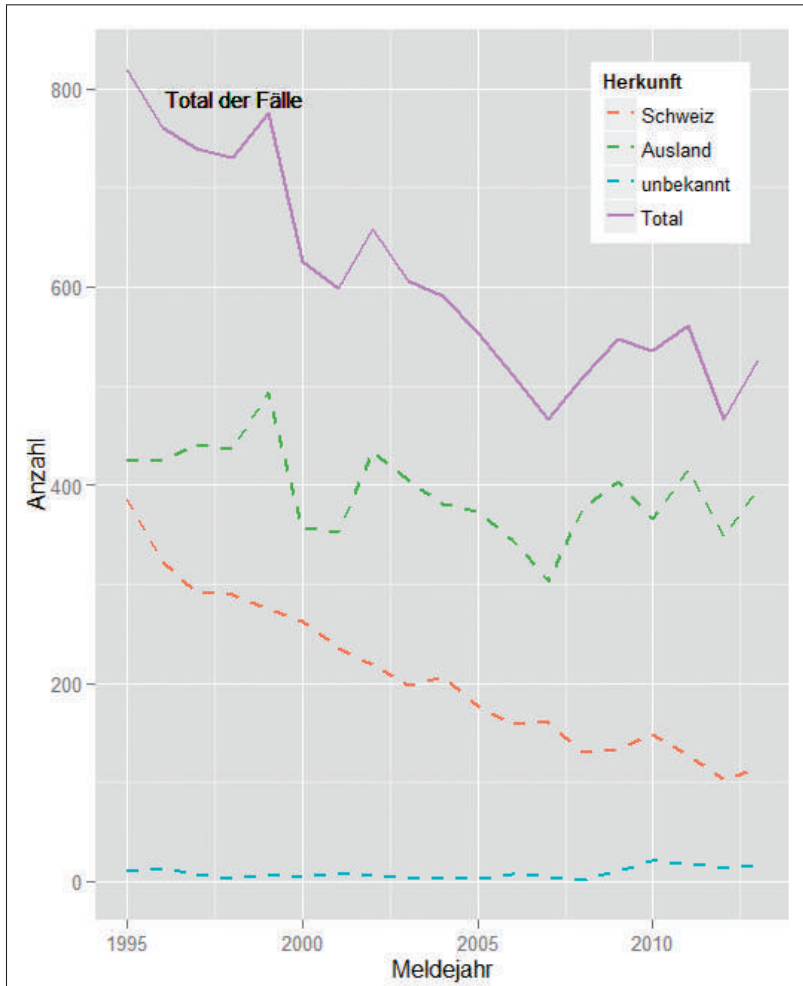


Abbildung 1: Gemeldete Fälle von Tuberkulose in der Schweiz, 1995 bis 2013. Die jährlichen Fallzahlen für Tuberkulose nahmen von 1995 bis 2007 fast kontinuierlich ab und bewegen sich seither zwischen 450 und 600 Fällen.

Tabelle 1: Ausländische Herkunftsregionen der Tuberkulosefälle, 2008 bis 2013.

Herkunft	2008	2009	2010	2011	2012	2013	Total
Eritrea	26	38	23	43	39	49	218
Somalia	28	60	41	36	22	29	216
Portugal	21	21	28	19	22	26	137
Kosovo	10	22	21	24	23	13	113
Indien	16	13	22	14	13	13	91
Tibet	11	5	13	17	18	21	85
Sri Lanka	11	9	15	14	8	10	67
Thailand	14	10	11	11	8	9	63
Mazedonien	16	12	6	11	5	10	60
Serbien	12	11	6	11	10	7	57

Aufgeführt sind die zehn häufigsten Herkunftsregionen von ausländischen TB-Fällen in der Schweiz.

Epidemiologie in der Schweiz (2008–2013)

In der Meldeperiode 2008 bis 2013 wurden jährlich zwischen 489 und 577 TB-Fälle gemeldet. Das Total betrug 3232 Fälle über sechs Jahre. Die 88 Fälle (2,7%) mit Wohnsitz ausserhalb der Schweiz oder dem Fürstentum Liechtenstein werden von der weiteren Analyse ausgeschlossen.

Im verbleibenden Total von 3144 Fällen waren Personen ausländischer Herkunft mit 73% deutlich häufiger ($n = 2304$) vertreten als Schweizer ($n = 759$, 24%). In 81 Fällen (3%) blieb die Herkunft unbekannt. Als Person ausländischer Herkunft, im Folgenden kurz Ausländer genannt, gilt dabei eine Person mit ausländischer Nationalität und/oder ausländischem Geburtsland. In 797 Fällen (25% des Totals) handelte es sich um Asylsuchende, anerkannte Flüchtlinge oder vorläufig aufgenommene Personen. Die Anzahl Fälle bei Schweizern nahm in den letzten Jahren deutlicher ab als diejenige bei Ausländern (Abb. 1).

Bei Schweizern steigt die Zahl der Fälle kontinuierlich mit dem Alter. Die Ausländer mit TB sind deutlich jünger mit einer Spitze in den Altersklassen der 20- bis 49-jährigen (Abb. 2). Die meisten Ausländer mit TB kamen von Eritrea und Somalia, gefolgt von Portugal (Tab. 1).

In 70% der Fälle (2209 von 3144) war die Lunge betroffen. Bei 81% der gemeldeten Isolate aus dem *Mycobacterium tuberculosis*-Komplex handelte es sich um die Spezies *M. tuberculosis* (2017/2485). *M. bovis* und *M. caprae* wurden vor allem bei Schweizern beobachtet, *M. africanum* primär bei Ausländern. Schweizer hatten in 20% der Fälle eine extrapulmonale TB ohne Lungenbeteiligung, bei den Ausländern betrug dieser Anteil 30% (Tab. 2).

Bei 2554 Isolaten lag eine Resistenzbestimmung gegenüber Isoniazid und Rifampicin vor. In 2396 Fällen (93,8%) war das Isolat sensibel gegenüber beiden Substanzen. Bei 149 Isolaten gab es eine Resistenz mindestens (d.h. neben allfälligen weiteren Resistenzen) gegenüber Isoniazid (5,8%), bei 57 mindestens gegenüber Rifampicin (2,2%). 48 Personen (1,9%) hatten eine multiresistente Tuberkulose (multidrug-resistant tuberculosis, MDR-TB), indem ihre Isolate eine Resistenz mindestens gegen Isoniazid und Rifampicin aufwiesen. Somit handelte es sich bei 84,2% (48/57) der Fälle mit Rifampicin-Resistenz um eine MDR-TB, so dass bei Rifampicin-Resistenz grundsätzlich mit einer MDR-TB gerechnet werden muss. Liegt bei einer MDR-TB noch eine Resistenz gegenüber Fluorchinolonen (Moxifloxacin, Levofloxacin) und gleichzeitig gegenüber Amikacin, Kanamycin oder Capreomycin vor, so spricht man von «extensively drug-resistant tuberculosis» (XDR-TB). Im Jahr 2013 wurde ein solcher Fall auch in der Schweiz gemeldet.

Während die konventionelle (phänotypische) Empfindlichkeitsprüfung von der Kultur ausgeht und erst nach Wochen (frühestens zwei bis drei Wochen bei positivem Sputum, sonst auch länger) vorliegt, können

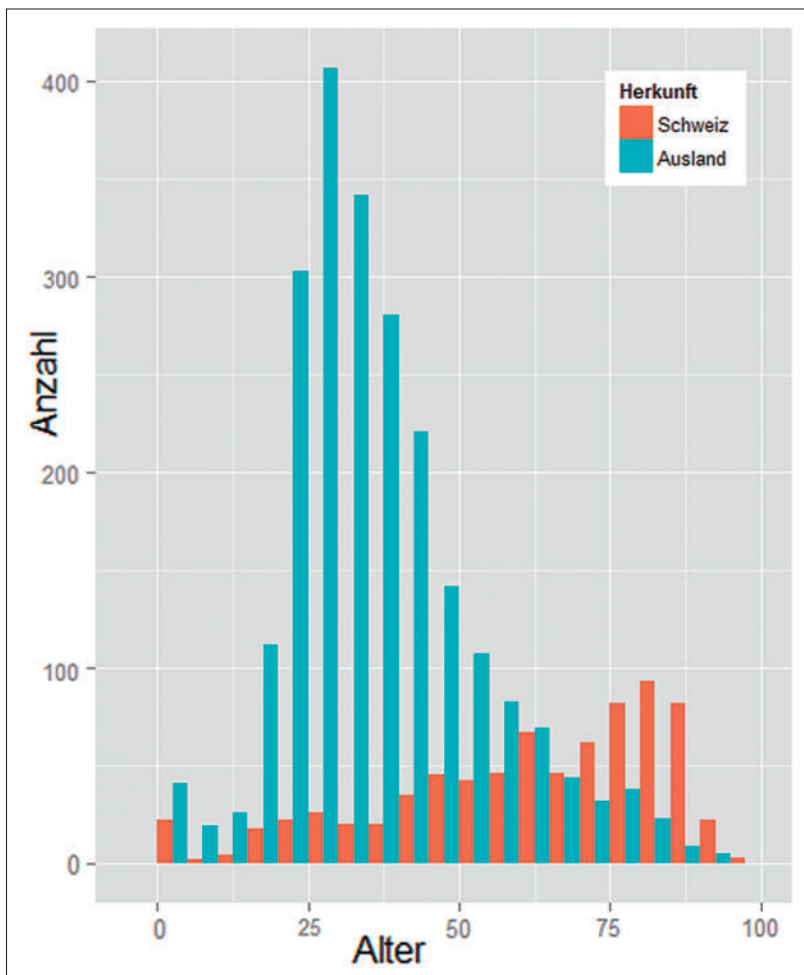


Abbildung 2: Altersverteilung der gemeldeten Tuberkulosefälle in der Schweiz, 2008 bis 2013.

Die Anzahl Fälle bei den Schweizern nimmt mit dem Alter kontinuierlich zu. Bei Personen ausländischer Herkunft ist vor allem die Altersklasse der 20- bis 49-jährigen betroffen. Zwei Effekte überlagern sich dabei: Einerseits ist dies typisch für TB in jeder Geburtskohorte, andererseits immigrieren vor allem junge Erwachsene.

molekularbiologische (genotypische) Methoden diese Zeitspanne auf ein Resultat innert eines Arbeitstags verkürzen (theoretisch innert vier Stunden) [1]. Sie können direkt an respiratorischen Proben verwendet werden, zum Teil auch an anderen Materialien. Je nach verwendetem Test wird nur Rifampicin als wichtigstes Medikament getestet (GenXpert MTB/RIF®) oder dann zusätzlich Isoniazid (z.B. GenoType MTBDRplus®). Das Resultat liefert einen frühen Hinweis auf eine MDR-TB, da bei Rifampicinresistenz meist gleichzeitig eine Isoniazidresistenz vorliegt. Molekulare Tests auf Rifampicinresistenz haben namentlich einen hohen negativen prädiktiven Wert zum Ausschluss einer MDR-TB, das heisst eine MDR-TB ist bei Vorliegen eines negativen Testresultats sehr unwahrscheinlich. Sie sind somit für die erste Wahl einer Medikamentenkombination (Beginn mit Standard- oder MDR-Schema) eine wichtige Orientierungshilfe bis zum Erhalt von Resultaten aus der konventionellen phänotypischen Empfindlichkeitsprüfung auf der Basis von Kulturen mehrere Wochen später. Die Anzahl MDR-TB-Fälle hat in den letzten Jahren zugenommen: von 6 Fällen im Jahr 2008 (und einem Durchschnitt von 7 Fällen in den Jahren zuvor) auf 13 im Jahr 2013. Auch für das Jahr 2014 zeigen vorläufige Daten eine ähnlich hohe Zahl. Ausländer weisen unter den TB-Fällen mit 2,4% (n = 45/1874 von 2008 bis 2013) häufiger eine MDR-TB auf als Schweizer (0,5%, n = 3/609). Von allen Personen, bei denen eine frühere Behandlung mit Antituberkulotika in der Anamnese bekannt ist, haben 9,1% (20/220) eine MDR-TB, von solchen ohne frühere Behandlung nur 0,8% (13/1620). Mit einem Anteil von 4,0% (25/631) fällt der Anteil an MDR-TB bei Personen aus dem Asylbereich besonders hoch aus. Von ihnen waren sogar 21,3% (13/61) der TB-Fälle multiresistent, wenn eine frühere antituberkulöse Behandlung vorlag, während es ohne sie 1,1% (4/368) waren. Wichtigste Herkunftsregionen von Patienten mit MDR-TB sind die Länder der ehemaligen Sowjetunion, das Horn von Afrika sowie Tibet (Tab. 3).

Tabelle 2: Spezies, Herkunft und befallene Organe, Tuberkulose in der Schweiz 2008 bis 2013.

Die wichtigste Spezies ist *M. tuberculosis* mit 2017/2485 (81,2%) der Isolate. *M. bovis* und *M. caprae* werden vor allem bei Schweizern beobachtet, *M. africanum* vor allem bei Ausländern. Rein extrapulmonale Formen sind bei Ausländern häufiger als bei Schweizern. Es ist technisch nicht immer möglich, die Spezies zu bestimmen, insbesondere wenn nur ein molekularbiologisches Laborresultat vorliegt.

Spezies	Schweizer			Ausländer		
	Pulmonal	Extrapulmonal*	Total	Pulmonal	Extrapulmonal*	Total
<i>M. tuberculosis</i>	389	88	477	1085	455	1540
<i>M. bovis / caprae</i>	17	12	29	1	11	12
<i>M. africanum</i>	1	1	2	25	10	35
Unbekannt, aber dem <i>M. tuberculosis</i> -Komplex angehörig	78	24	102	202	86	288
Total	485	125	610	1313	562	1875

* Fälle mit sowohl extrapulmonalem als auch pulmonalem Befall sind nur unter pulmonalen Fällen aufgeführt.

Diagnostik und Empfehlungen

Die TB ist in der Schweiz wie auch in den anderen hochentwickelten Ländern (inklusive allen Nachbarländern [3]) selten geworden. Somit ist die Wahrscheinlichkeit in den letzten Jahrzehnten gesunken, dass eine Ärztin/ein Arzt jemals einen Patienten mit TB sieht. Bei entsprechender Klinik sollte jedoch immer an TB gedacht werden. Dabei spielen Herkunft und Alter als Verdachtsmomente eine wichtige Rolle. In weiten Teilen Afrikas und Asiens, aber auch zum Teil in Osteuropa, ist die Inzidenz und Prävalenz der TB nach wie vor hoch. TB-Erkrankungen waren aber auch in der Schweiz vor Jahrzehnten noch viel häufiger als heute. Ältere Personen haben deshalb ein höheres Risiko einer Infektion mit Mykobakterien. Damit kann bei einer Schwächung des Immunsystems, zum Beispiel aufgrund einer immunsuppressiven Therapie, eine Aktivierung der TB auftreten.

Für Ärzte mit wenig Erfahrung mit TB ist primär wichtig, in den erwähnten Situationen (Alter, Herkunft, Symptome) an TB zu denken. Es kann sinnvoll sein, sich für jegliche weitere Orientierung an einen Spezialisten zu wenden. Grundlegende Informationen finden sich im *Handbuch Tuberkulose der Lungenliga Schweiz* und des BAG (revidierte Kurzversion 2014), auf www.tbinfo.ch [2] oder sind telefonisch via Hotline des *Kompetenzzentrums Tuberkulose der Lungenliga Schweiz* (0800 388 388) erhältlich.

Wie eine noch unpublizierte Umfrage im Auftrag des BAG zeigt, besteht bei Hausärzten eine gewisse Unsicherheit bezüglich der Abklärung von Tuberkulose-Verdachtsfällen. Die Ärzteschaft ist sich nicht immer bewusst, dass ein IGRA (Interferon Gamma Release Assay) oder Tuberkulin-Test bei der Abklärung von TB-Symptomen im Allgemeinen nicht indiziert ist. Diese Tests dienen zur Diagnose der latenten (asymptomatischen) Tuberkulose-Infektion im Rahmen von Umgebungs-

Tabelle 3: Herkunft der Patienten mit multiresistenter Tuberkulose in der Schweiz, 2008 bis 2013.

Die 27 Länder mit hoher Krankheitslast für multiresistente Tuberkulose sind gemäss Weltgesundheitsorganisation [3] Staaten der ehemaligen Sowjetunion (Armenien, Aserbaidschan, Weissrussland, Estland, Georgien, Kasachstan, Kirgistan, Lettland, Litauen, Moldawien, Russische Föderation, Tadschikistan, Ukraine, Usbekistan) und Bulgarien, Länder des indischen Subkontinents (Pakistan, Bangladesh, Indien), Südostasien (Indonesien, Vietnam, Myanmar, Philippinen), China, Afrika (DR Kongo, Äthiopien, Nigeria, Südafrika).

Region	Land	Getestet	MDR-TB	RR*	95%-Vertrauensintervall	
Total		2554	48	1		
Europa	Schweiz	609	3	0,3*	0,1	0,8
	Deutschland	30	1	2,8	0,4	9,2
Balkanstaaten	Kosovo	89	2	1,6	0,4	4,3
	Rumänien	13	1	6,1	0,9	18,5
	Serbien	45	1	1,9	0,3	6,3
Ehemalige Sowjetunion	Armenien	2	1	26,1*	4,9	52,1
	Estland	1	1	36,5*	8,2	60,0
	Georgien	15	3	11,8*	3,7	25,5
	Russland	13	2	9,8*	2,4	23,8
	Ukraine	6	1	11,9*	1,9	32,0
	Usbekistan	4	2	26,1*	7,5	48,9
Horn von Afrika	Eritrea	186	3	1,0	0,3	2,6
	Somalia	176	6	2,0	0,8	4,1
	Sudan	8	1	9,4*	1,4	26,7
	Äthiopien	45	2	3,0	0,7	8,2
Zentralafrika	Kamerun	36	1	2,4	0,4	7,7
	Kongo (Kinshasa)	15	1	5,4	0,8	16,6
Südasien	Indien	80	1	1,1	0,2	3,7
Ostasien	China (inkl. Tibet)	90	13	7,9*	4,3	13,3
	Mongolei	5	1	13,9*	2,2	35,7
Südamerika	Brasilien	40	1	2,1	0,3	7,0
Andere		1064	0			
Frühere Behandlung	Ja	220	20	4,9*	2,9	7,9
	Nein	1620	13	0,4*	0,2	0,8
	Unbekannt	714	15	1,2	0,6	2,0

* RR (medianes relatives Risiko, mit 95%-Vertrauensintervall) für MDR-TB (kein Test von Nullhypothesen, sondern Abschätzung des wahrscheinlichsten Wertebereichs der relativen Risiken). Schliesst das 95%-Vertrauensintervall 1 nicht ein, dann ist das relative Risiko deutlich erhöht oder vermindert. Allerdings ist die Aussagekraft bei kleinen Fallzahlen beschränkt. Die Berechnung basiert auf einem Bayes-Ansatz.

untersuchungen oder vor Einleitung einer immunsuppressiven Therapie. Hingegen ist ein Röntgenbild des Thorax je nach Herkunft und/oder Alter angezeigt, auch wenn nur wenige der typischen Symptome (Abb. 3) gleichzeitig vorliegen, die an eine TB denken lassen: Über mehr als drei Wochen anhaltender, insbesondere produktiver Husten, eine Hämoptoe, intermittierendes Fieber, Gewichtsverlust und Nachtschweiss. Ein Internet-Tool des BAG erlaubt zusätzlich, in 32 Sprachen interaktiv mit dem Patienten oder der Patientin vor dem Bildschirm Fragen zu TB-Symptomen und Vorgeschichte zu beantworten. Es ist ohne Registrierung unter www.tb-screen.ch verfügbar und kann bei der Entscheidung helfen, ob sich ein Röntgenbild mit der Frage nach TB aufdrängt. Ein pathologisches Thorax-Röntgenbild (typisch für TB oder lediglich kompatibel damit) muss dann zu mikrobiologischen Abklärungen führen. Die mikrobiologischen Abklärungen eines radiologischen Lungenbefundes beinhalten eine mikroskopische Untersuchung von respiratorischen Materialien und das Anlegen von Kulturen. Molekularbiologische Methoden (Genomamplifikation) gehören heute zum Standard bei Abklärungen auf TB. GenXpert MTB/RIF® ist eine solche

von der WHO (World Health Organization) empfohlene schnelle Methode, die aus zwei Komponenten besteht. Die erste prüft das Vorliegen von Mykobakterien, die dem *Tuberculosis*-Komplex angehören, die zweite das Vorliegen einer Rifampicin-Resistenz. Eine ansteckende (Sputum mikroskopisch positiv) TB kann praktisch ausgeschlossen werden, wenn die erste Komponente des Tests negativ ausfällt. Ist sie positiv und ergibt die zweite Komponente ein negatives Resultat (keine Rifampicin-Resistenz), so kann eine Standardtherapie begonnen werden. Weist die zweite Komponente auf das Vorliegen einer Rifampicin-Resistenz hin, so muss an eine MDR-TB gedacht werden. In diesem Fall muss die Wahl der Therapie mit einem darin erfahrenen Spezialisten besprochen werden (Hotline des *Kompetenzzentrums für Tuberkulose der Lungenliga Schweiz*: 0800 388 388). Die kulturelle (phänotypische) Empfindlichkeitsprüfung soll aber in jedem Fall erfolgen, auch wegen der Prüfung anderer Medikamente. GenXpert MTB/RIF® prüft die Empfindlichkeit auf Isoniazid nicht. Nach Erhalt der weiteren Resultate der Empfindlichkeitsprüfung ist die Therapie allenfalls anzupassen, wozu ein darin erfahrener Spezialist beigezogen werden sollte.

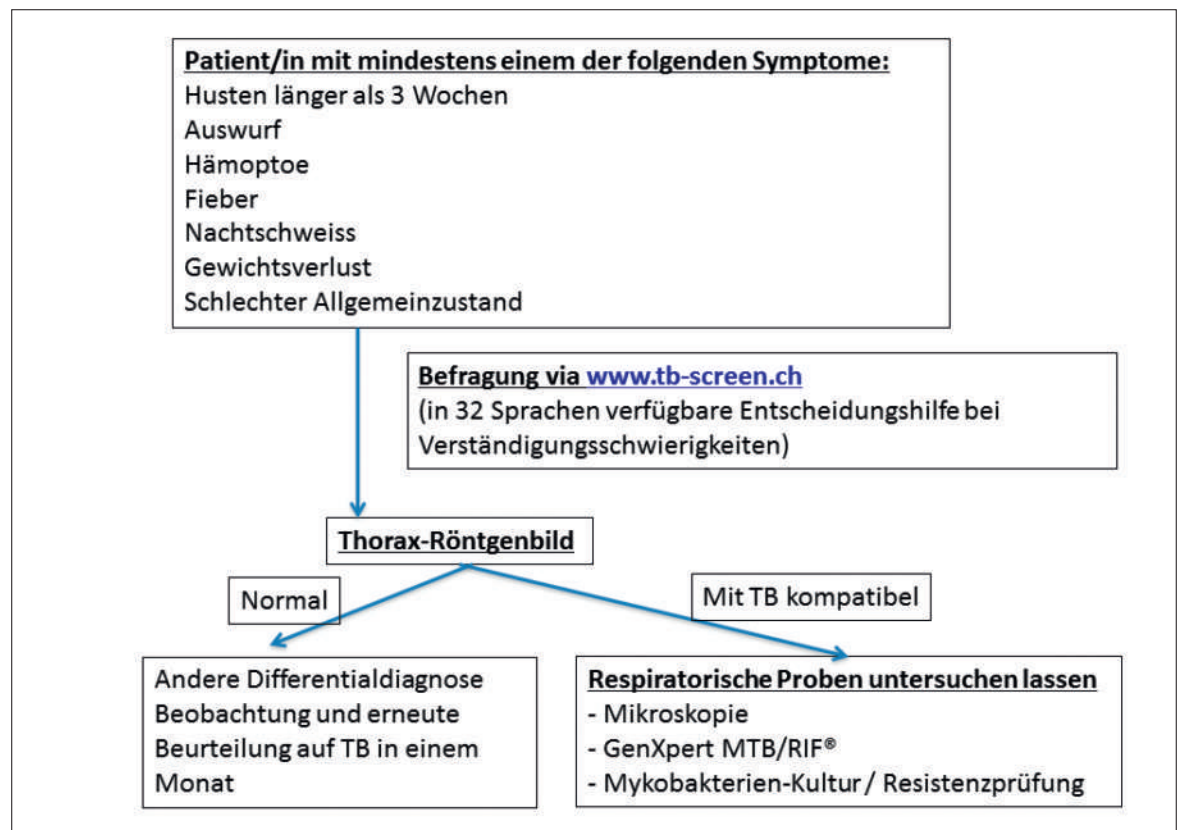


Abbildung 3: Abklärungsschema für Lungentuberkulose.

Die Symptome können wenig ausgeprägt sein, so dass die Indikation zur weiteren Abklärung grosszügig sein soll. Insbesondere bei sprachlichen Problemen kann www.tb-screen.ch als Entscheidungshilfe für oder gegen die Anfertigung eines Thoraxröntgenbilds dienen. Mit TB kompatible Röntgenbilder müssen immer mit respiratorischen Proben weiter abgeklärt werden.

In 2% aller Fälle ist mit einer MDR-TB zu rechnen. Ein erhöhtes Risiko, dass es sich bei einer TB um eine MDR-TB handelt, besteht in folgenden Situationen: nach früherer Behandlung mit Antituberkulotika, bei Personen aus dem Asylbereich und/oder bei Personen aus Hochrisikoregionen für MDR-TB. Dazu gehören z.B. Länder der früheren Sowjetunion, China (und in der Schweiz namentlich Tibeter), das Horn von Afrika und das südliche Afrika [3, Abbildungen 5.2 und 5.3]. Bei solchen Patienten ist es besonders wichtig, auf Rifampicin-Resistenz zu testen [1, 2, 4].

Anmerkung

Alle Berechnungen wurden mittels Stata SE13 sowie R-Statistics durchgeführt. R-Statistics ist Freeware sowie auch die statistischen Bibliotheken ggplot2, BayesCourse und RODBC.

Titelbild

Mycobacterium tuberculosis; © National Institute of Allergy and Infectious Diseases (NIAID)

Disclosure statement

Die Autoren haben keine finanziellen oder persönlichen Verbindungen im Zusammenhang mit diesem Beitrag deklariert.

Literatur

- 1 Boehme CC, Nabeta P, Hillemann D, Nicol MP, Shenai S, Krapp F, et al. Rapid Molecular Detection of Tuberculosis and Rifampin Resistance. *N Engl J Med* 2010;363(11):1005–15.
- 2 Lungenliga Schweiz und Bundesamt für Gesundheit. Tuberkulose in der Schweiz – Leitfaden für Fachpersonal des Gesundheitswesens, 2014, <http://www.tbinfo.ch>.
- 3 WHO. Global Tuberculosis Report 2014, http://www.who.int/tb/publications/global_report/en/
- 4 Helbling P, Altpeter E, Egger JM, Zellweger JP. Treatment outcomes of multidrug-resistant tuberculosis in Switzerland. *Swiss Med Wkly*. 2014;144:w14053.

Das Wichtigste für die Praxis

In der Schweiz nimmt die Erfahrung der Ärztinnen und Ärzte mit Tuberkulose (TB) ab, weil die Krankheit selten geworden ist. Umso wichtiger ist es, dass eine TB bei entsprechenden Symptomen in die Differentialdiagnose miteinbezogen wird, insbesondere bei Patienten, die aus einem Land mit hoher TB-Prävalenz kommen oder längere Zeit in einem solchen Land gelebt haben, aber auch bei älteren Schweizern.

Bei pulmonaler Symptomatik empfiehlt sich als erster Abklärungsschritt ein Thorax-Röntgenbild. Im Fall eines radiologischen Befundes, der mit TB vereinbar ist, braucht es zur Bestätigung respiratorische Proben für mikrobiologische Untersuchungen. Die Entnahme von spontan gewonnenem oder induziertem Sputum ist wenig invasiv und der mikroskopische Nachweis von säurefesten Stäbchen gilt als Mass für die Übertragbarkeit der TB. Die Diagnose

kann rasch durch sensitivere molekulare Amplifikationsverfahren (z.B. GenXpert MTB/RIF®) aus demselben Sputum oder aus einem anderen respiratorischen Material gestellt werden. Immer sollen aber auch Kulturen angelegt werden, die auch Empfindlichkeitsprüfungen auf Tuberkulosemedikamente ermöglichen.

Es gilt, frühzeitig die Möglichkeit einer multiresistenten Tuberkulose (multidrug-resistant tuberculosis, MDR-TB) zu erwägen. Diese ist als Resistenz auf mindestens Rifampicin und Isoniazid definiert. Hinweise darauf sind eine Anamnese einer früheren antituberkulösen Behandlung oder eine Herkunft aus einem Land, in dem die MDR-TB häufig vorkommt. Besonders in solchen Fällen hilft ein sofortiger molekularer Test weiter. Bei Rifampicin-Resistenz soll zur Wahl des Behandlungsschemas ein erfahrener Spezialist beigezogen werden.

Korrespondenz:

Dr. med. Ekkehardt Altpeter
Bundesamt für Gesundheit
Abteilung
Übertragbare Krankheiten
CH-3003 Bern
[ekkehardt.altpeter\[at\]
bag.admin.ch](mailto:ekkehardt.altpeter[at]bag.admin.ch)