

Was man über Tuberkulose wissen sollte

**Eine Informationsschrift für
Patienten und ihre Angehörigen**

7. ergänzte Auflage



DZK

Deutsches Zentralkomitee zur Bekämpfung der Tuberkulose
Auf dem Gelände des HELIOS Klinikum Emil von Behring
Lungenklinik Heckeshorn, Haus Q
Walterhöferstr. 11, 14165 Berlin
www.pneumologie.de/dzk



Was man über Tuberkulose wissen sollte

**Eine Informationsschrift für
Patienten und ihre Angehörigen**

7. ergänzte Auflage

Deutsches Zentralkomitee zur Bekämpfung der Tuberkulose
Auf dem Gelände des HELIOS Klinikum Emil von Behring
Lungenklinik Heckeshorn, Haus Q
Walterhöferstr. 11, 14165 Berlin
www.pneumologie.de/dzk



**Herausgeber:
Deutsches Zentralkomitee
zur Bekämpfung der Tuberkulose**

1. Auflage Juli 1991
2. Auflage Oktober 1991
1. Nachdruck Mai 1992
2. Nachdruck Februar 1993
3. Nachdruck März 1993
3. erweiterte Auflage September 1993
1. Nachdruck November 1993
2. Nachdruck Februar 1994
3. Nachdruck April 1994
4. Nachdruck Juni 1994
5. Nachdruck September 1994
6. Nachdruck Mai 1994
7. Nachdruck Mai 1995
8. Nachdruck November 1996
4. erweiterte Auflage März 1996
1. Nachdruck Juni 1996
2. Nachdruck Juli 1996
3. Nachdruck Januar April 1997
4. Nachdruck März 1997
5. Nachdruck Oktober 1997
6. Nachdruck April 1998
7. Nachdruck November 1998
5. erweiterte Auflage Juni 1999
1. Nachdruck Januar 2001
2. Nachdruck 2002
6. erweiterte Auflage 2007

Ausgabe für die Schweiz:

1. Auflage April 1992
1. veränderter Nachdruck Juli 1993
2. veränderte Auflage April 1997

© 1999 pmi Verlag AG
August Schanz Straße 8
60433 Frankfurt am Main

© 1999 Deutsches Zentralkomitee
zur Bekämpfung der Tuberkulose
Lungenklinik Heckeshorn
Zum Heckeshorn 33
14109 Berlin

7. Auflage 2014

Redaktion: L. Bös, R. Otto-Knapp,
R. Diel, T. Bauer
Autoren: R. Otto-Knapp, L. Bös, A. Günther

© 2014 Deutsches Zentralkomitee zur
Bekämpfung der Tuberkulose (DZK)
Auf dem Gelände des HELIOS Klinikum
Emil von Behring
Lungenklinik Heckeshorn (Haus Q)
Waltherhöferstr. 11,
14165 Berlin, Germany
<http://www.pneumologie.de/dzk>

Alle Rechte der Verbreitung, auch durch Film, Funk, Fernsehen, fotomechanische Wiedergabe, Tonträger jeder Art, sind vorbehalten. Nachdruck, auch auszugsweise, Einspeicherung und Rückgewinnung in Datenverarbeitungsanlagen aller Art nur mit schriftlicher Genehmigung des Deutschen Zentralkomitees zur Bekämpfung der Tuberkulose.

Printed in Germany



Inhaltsverzeichnis

Vorworte	6
Einführung	7
Was ist Tuberkulose?	7
Wie kann man sich anstecken?	8
Was geschieht, wenn Tuberkulose-Bakterien in den Körper eindringen?	9
Infektion mit Tuberkulose-Bakterien bedeutet nicht immer Krankheit	9
Lungentuberkulose	11
Krankheitssymptome	12
Untersuchungsmethoden (Diagnostik)	13
1. Tuberkulin-Hauttest (THT)	13
2. Interferon-Gamma Release Tests (IGRA)	13
3. Röntgen oder Computertomografie (CT) der Lunge	14
4. Nachweis des Erregers	14
4. a. Untersuchung des Auswurfs unter dem Mikroskop	14
4. b. Anlegen einer Kultur	14
4. c. Molekularbiologische Methoden	15
5. Resistenztestung	15
6. Bronchoskopie	16
7. Untersuchung aus Magensaft (Kinder)	16
8. Untersuchungen bei extrapulmonaler Tuberkulose oder Organtuberkulose	16
Die Behandlung der Tuberkulose	17
Warum müssen zu Beginn der Tuberkulosebehandlung mehrere Medikamente genommen werden?	17
Warum müssen die Medikamente so lange eingenommen werden?	18
Kann ich weniger Medikamente nehmen oder die Therapie beenden, wenn es mir besser geht?	18



Warum soll ich alle Tabletten zusammen und am Morgen einnehmen ?	18
Resistente Tuberkulose	19
Kontrolluntersuchungen	22
Tuberkulosebehandlung in der Schwangerschaft und Stillzeit	22
Ambulante oder stationäre Behandlung?	23
Verhaltensregeln zur Vermeidung der Ansteckung	23
Latente Tuberkulose und präventive Behandlung	24
Tuberkuloseschutzimpfung (BCG-Impfung)	25
Arbeitsfähigkeit	26
Meldepflicht, Umgebungsuntersuchungen und Aufgaben des Gesundheitsamtes	26
Tuberkulose im Kindesalter	27
1. Krankheitssymptome	28
2. Diagnostik	28
3. Umgebungsuntersuchung, Chemoprophylaxe und Chemoprävention	29
4. Tuberkulosetherapie	30
5. Ansteckungsfähigkeit im Kindesalter	30
6. Besondere Krankheitsverläufe	31
Fazit	32
Literaturempfehlung	32
Anhang	33
Abkürzungsverzeichnis	33
Sachregister	34



Vorworte

Vorwort zur 1. Auflage

An Tuberkulose zu erkranken bedeutet auch heute noch für den davon Betroffenen einen großen und unheimlichen Einschnitt in sein bisheriges Leben. Immer wieder erhält das Deutsche Zentralkomitee zur Bekämpfung der Tuberkulose von solchen Patienten und ihren Angehörigen Anfragen und die Bitte um Rat und Hilfe. Wir haben aus diesem Grunde schon vor 12 Jahren einen Ratgeber für Tuberkulosepatienten herausgegeben. Vieles hat sich seither in der Behandlung der Tuberkulose geändert, neue Erfahrungen konnten gesammelt werden, die Behandlung konnte weiter rationalisiert und noch wirksamer gemacht werden. Dementsprechend gehört die Tuberkulose auch nicht mehr wie früher in die Zuständigkeit der Rentenversicherung. Die Behandlungskosten werden im Regelfall von der Krankenversicherung getragen. Die Tuberkulose ist heute eine gut behandelbare und bei korrekter Therapieführung ausheilbare Infektionskrankheit. Die vorliegende Broschüre berücksichtigt diese Punkte. Sie soll den Patienten und ihren Angehörigen helfen, die Tuberkulose zu verstehen und selbst aktiv an der Behandlung und Ausheilung ihrer Erkrankung mitzuwirken.

Mainz, im Juli 1991
Univ. Prof. Dr. R. Ferlinz

Vorwort zur 7. ergänzten Auflage

Seit der letzten Ausgabe der Informationsschrift sind wieder 7 Jahre vergangen. Auch im 21. Jahrhundert gehört die Tuberkulose noch zu den weltweit häufigsten Infektionskrankheiten. Inzwischen sind neue diagnostische Verfahren zur Erkennung der latenten wie aktiven Tuberkulose hinzugekommen. Auch die Zunahme von Multiresistenzen gegen Tuberkulosemedikamente macht es erforderlich, der Diagnose und Behandlung der Tuberkulose besondere Aufmerksamkeit zu widmen. Durch den zeitweiligen Rückgang der Fälle in Deutschland sind leider auch die Erfahrungen mit der Tuberkulose in der alltäglichen ärztlichen Praxis geringer geworden. Es ist daher umso wichtiger, dass das Deutsche Zentralkomitee zur Bekämpfung der Tuberkulose die vorliegende Broschüre neu aktualisiert. Sie soll dazu beitragen, den Zugang zum Krankheitsbild zu erleichtern und bei Patienten wie deren Angehörigen Unsicherheiten beim Umgang mit der Tuberkuloseerkrankung abzubauen.

Großhansdorf, im Juni 2014

Univ. Prof. Dr. R. Diel
Für das Deutsche Zentralkomitee zur Bekämpfung der Tuberkulose



Einführung

Noch Anfang des letzten Jahrhunderts war die Tuberkulose eine weit verbreitete Volkskrankheit, für die es keine Heilung gab. Vermutlich durch die Ansteckungsgefahr und den oft tödlichen Ausgang war die Tuberkulose eine gefürchtete Erkrankung. Trotz besserer Behandlungsmöglichkeiten finden sich bis heute viele Vorurteile gegen an Tuberkulose erkrankte Menschen. Die Angst vor der Ansteckung ist weiterhin existent und führt oft zu irrationalen Reaktionen. In der Öffentlichkeit wird zunehmend über Medikamentenresistenzen berichtet. Diese Resistenzen erschweren die Behandlung einer Tuberkulose, dennoch gehen wir davon aus, dass es für jede Tuberkulose in Deutschland Behandlungsmöglichkeiten gibt. Ziel dieses Informationsheftes ist es, den an Tuberkulose Erkrankten und seine Angehörigen zu informieren und mit medizinischen Begriffen vertraut zu machen, denen er während seiner Behandlungszeit immer wieder begegnen wird. Dem interessierten Leser hoffen wir mit Hintergrundinformationen zu dienen, um einer Stigmatisierung der an Tuberkulose erkrankten Menschen entgegenzuwirken.

Was ist Tuberkulose?

Die Tuberkulose (TB) ist eine Infektionskrankheit. Das bedeutet, dass ein Krankheitserreger von außen in den Körper eindringt und diesen schädigt. Der Körper antwortet hierauf in der Regel mit einer Abwehrreaktion. In der Umgangssprache nennt man das Eindringen von Krankheitserregern in den Körper auch „Ansteckung“.

Bei der Tuberkulose ist der Erreger das Tuberkulosebakterium (*Mycobacterium tuberculosis*). Robert Koch bewies 1882 der medizinischen Öffentlichkeit, dass dieses Bakterium der Verursacher der Tuberkulose ist und dass die Erkrankung somit zu den Infektionskrankheiten gehört. Vorher glaubte man noch, dass die Tuberkulose eine Erbkrankheit sei.

Man schätzt, dass das Tuberkulosebakterium erstmals vor 15.000 - 20.000 Jahren Menschen infizierte. Schon bei prähistorischen Mumien konnte man Tuberkulosebakterien nachweisen. Immer wieder finden sich auch Beschreibungen in der Kunst und Literatur: der Maler Rembrandt (1606-1669) verlor große Teile seiner Familie an dieser auch als Schwindsucht bekannten Erkrankung. Der Dichter Franz Kafka (1883- 1924) war ebenso wie der bekannte deutsche Dichter Friedrich von Schiller (1759-1805) an der Tuberkulose erkrankt.

Mit der Durchsetzung des sogenannten Heilstättenprinzips Ende des 19. Jahrhunderts wurden die ersten Schritte in die Richtung einer hygienischen Fürsorge für die Erkrankten gemacht. Die gesonderte Behandlung und Isolierung der an Tuberkulose Erkrankten reduzierte die Gefahr der Weiterverbreitung. Zur Unterstützung der Tuberkulosepatienten wurde das „Deutsche Zentralkomitee zur Errichtung von Lungenheilstätten für Lungenerkrankte“ 1895 gegründet,



1906 wurde es in das „Deutsche Zentralkomitee zur Bekämpfung der Tuberkulose (DZK)“ umbenannt. Dessen Aufgaben umfassten damals neben der Unterstützung des Aufbaus von Lungenheilstätten auch politische und wissenschaftliche Arbeit sowie die Information von Laien und Fachpublikum. Die erste allgemeine Informationsschrift zur Volksaufklärung wurde 1899 vom Zentralkomitee veröffentlicht.

Lange galt die Tuberkulose als schicksalhaft und nicht heilbar. Verschiedene Heilungsversuche und chirurgische Techniken wurden mit fraglichem Erfolg bis in die Neuzeit angewandt. Die Aussichten auf Heilung verbesserten sich jedoch erst deutlich mit dem Einsatz des ersten wirksamen antibiotischen Medikaments gegen die Tuberkulose, dem Streptomycin (1944). Bis 1966 wurden weitere, noch heute gebräuchliche Medikamente entwickelt, so dass die Krankheit heute durch die Gabe einer Kombinationstherapie als behandelbar gilt.

Problematisch für den Behandlungserfolg sind allerdings die in den letzten Jahren zunehmenden Medikamentenresistenzen. Erfreulicherweise wurden die Bemühungen, neue Medikamente gegen die resistente Tuberkulose zu entwickeln in den letzten Jahren intensiviert, so dass sich viele neue und wieder entdeckte Medikamente aktuell in Erprobung befinden. Von 2012 bis 2014 erfolgten nach knapp 40 Jahren die ersten Zulassungen neuer Medikamente zur Behandlung komplex resistenter Tuberkulose. Die Entwicklung eines Impfstoffs gegen die Tuberkulose wird weiterhin als wichtigste Maßnahme zur Bekämpfung der Infektion angesehen, bislang ist jedoch keine wirksame Impfung in Aussicht.

Wie kann man sich anstecken?

Die Ansteckung mit Tuberkulosebakterien erfolgt in der Regel über die Atemwege von einem Menschen auf den anderen. Der an einer ansteckenden Tuberkulose Erkrankte gibt beim Sprechen, Husten und Niesen feinste Tröpfchen in seine Umgebungsluft ab. Diese können Tuberkulosebakterien enthalten. Wenn erregerehaltige Tröpfchen von einem anderen Menschen eingeatmet werden, gelangen die Tuberkulosebakterien in dessen Atemwege (s. Abb. 1).

Früher war - vor allem in ländlichen Gebieten durch den Genuss roher Milch - auch eine Infektion über den Darm möglich. Die so übertragene Rindertuberkulose kommt heute in Deutschland jedoch nur noch sehr selten vor.

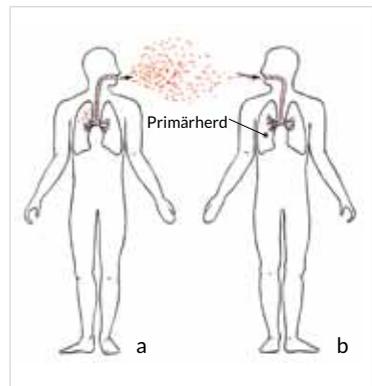


Abb. 1: Übertragung von Tuberkulose-Bakterien eines an offener Tuberkulose Erkrankten (a) auf einen Gesunden (b) und Entwicklung eines Primärherds



Was geschieht, wenn Tuberkulosebakterien in den Körper eindringen?

Das Eindringen von Tuberkulosebakterien verursacht eine Reaktion im Gewebe, die nach einem ganz bestimmten (für die Tuberkulose spezifischen) Schema abläuft. Die Tuberkulosebakterien gelangen mit der Atemluft in die Lunge und siedeln sich dort an. Der Körper sendet daraufhin Abwehrzellen in die betroffene Region und umgibt die Bakterien mit einem dichten Wall von Zellen, der sie einschließt. Das nun entstandene knotige Gebilde wird Tuberkulom genannt. In der Folge schwellen oft die dazugehörigen Lymphknoten an und werden mit dem Tuberkulom dann als Primärkomplex bezeichnet. In diesem Stadium kann die Infektion über viele Jahre verbleiben ohne Beschwerden zu verursachen. Der Primärkomplex kann sogar so klein sein, dass er mit den uns zur Verfügung stehenden Methoden gar nicht sichtbar gemacht werden kann (siehe latente Tuberkulose).

Infektion mit Tuberkulosebakterien bedeutet nicht immer Krankheit

Nur bei einem kleinen Teil der Infizierten (ca. 10%) bricht nach der Infektion die Tuberkuloseerkrankung im Laufe ihres Lebens aus. Ob dies passiert, ist zum einen von der Menge der inhalierten Bakterien abhängig, zum anderen spielt die Fähigkeit des Körpers, die Bakterien zu kontrollieren, eine große Rolle. Menschen mit geschwächtem oder nicht ausgewachsenem Immunsystem haben ein größeres Risiko zu erkranken. In seltenen Fällen kann sich die Erkrankung dann unkontrolliert im ganzen Körper ausbreiten (Miliartuberkulose).

In den meisten Fällen (ca. 90%) kann der Körper die Infektion allerdings kontrollieren (siehe latente Tuberkulose). Eine Schwächung des Immunsystems, zum Beispiel nach Einnahme von Medikamenten, durch eine HIV-Infektion, aber auch in höherem Lebensalter, kann dennoch zu einem späteren Zeitpunkt zum Ausbruch der zuvor kontrollierten Erkrankung führen (Reaktivierung). Zerfällt das Gewebe am Ort der Entzündung, so entsteht ein Hohlraum im Lungengewebe, eine sogenannte Kaverne, die oft viele Tuberkulosebakterien enthält (Abb. 2). Wird eine Kaverne nachgewiesen, so ist die Heilung der Tuberkulose oft langwieriger, weil die Tuberkulosemedikamente nur schlecht bis in das Innere der Kaverne gelangen können.

Von dem Herd in der Lunge können die Tuberkulosebakterien ebenfalls über die Blutbahn oder die Lymphwege in andere Organe gelangen und sich dort ansiedeln (extrapulmonale Tuberkulose oder Organtuberkulose). Wie in der Lunge kann auch hier eine Erkrankung entstehen. Diese macht sich natürlich durch andere Symptome bemerkbar als die Lungentuberkulose. Abbildung 3 zeigt die wichtigsten Orte, an denen eine Tuberkulose entstehen kann. In Deutschland sind etwa 20% der an Tuberkulose Erkrankten von einer Tuberkulose außerhalb der Lunge betroffen. Diese kann entweder als einzige Erkrankung



vorliegen, oder in Verbindung mit einer Lungentuberkulose entdeckt werden. Auch hier spielt das Immunsystem eine Rolle. Eine Tuberkuloseerkrankung außerhalb der Lunge entsteht häufiger, wenn das Immunsystem geschwächt ist. Wenn Sie Beschwerden entdecken, die auf eine Erkrankung außerhalb der Lunge hinweisen, sollten Sie Ihren Arzt informieren.

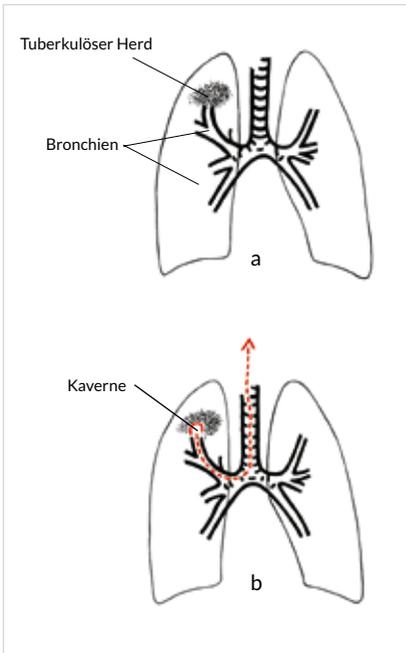


Abb. 2a zeigt einen tuberkulösen Prozess im rechten Oberlappen der Lunge. Er hat keine Verbindung zu den Bronchien (geschlossene Tuberkulose).
Abb. 2b: Das tuberkulöse Gewebe ist zerfallen, hat Anschluss an einen Bronchus bekommen und wurde ausgehustet. Es ist ein Hohlraum (Kaverne) entstanden.

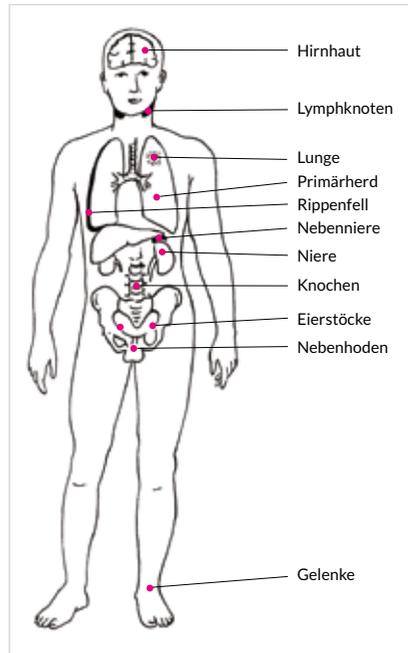


Abb. 3: Die wichtigsten Absiedelungsorgane von Tuberkulose-Bakterien. Der erste Herd (Primärherd) sitzt im linken Lungenunterlappen (modifiziert nach R. Ferlinz, Lungen- und Bronchialerkrankungen, Thieme, Stuttgart 1974)



Lungentuberkulose

Eine Lungentuberkulose ist nicht nur häufiger als andere Tuberkulosen, sie kann auch ansteckend sein und somit andere Menschen gefährden. Eine Organtuberkulose dagegen ist nur sehr selten ansteckend.

Auch nicht jeder an Lungentuberkulose Erkrankte ist ansteckend. Wenn sich allerdings die Tuberkulosebakterien im sogenannten Entzündungsherd in der Lunge vermehren und dieser dadurch größer wird, kann er Anschluss an einen Ast der Luftröhre (Bronchus) finden. Auf diesem Weg können dann Tuberkulosebakterien in die Bronchien freigesetzt und ausgehustet werden. In diesem Falle ist die Tuberkulose ansteckend und wird auch als „offen“ bezeichnet. Bei einer Untersuchung der Atemwegssekrete können dann auch Tuberkulosebakterien nachgewiesen werden.

Eine Tuberkulose, bei der keine Bakterien ausgehustet und nachgewiesen werden, wird als „geschlossen“ oder „nicht-ansteckend“ bezeichnet. (Die Begriffe „offen“ und „geschlossen“ sind hierbei nicht medizinisch korrekt, werden aber oft in diesem Zusammenhang verwendet.) Um festzustellen, ob eine Tuberkulose ansteckend ist, sollte daher bei jedem Verdacht und jeder Erkrankung an Tuberkulose eine sorgfältige Untersuchung der Atemwegssekrete erfolgen. Kontaktpersonen, vor allem in der Familie und im Freundeskreis, können sich mit den ausgehusteten Bakterien anstecken und dadurch auch an Tuberkulose erkranken. Abbildung 1 zeigt, wie es dazu kommen kann.

Gerade Personen, die in engem Kontakt mit dem Erkrankten stehen, sind besonders ansteckungsgefährdet und müssen daher untersucht werden. Man schätzt, dass ein an ansteckungsfähiger Tuberkulose Erkrankter ohne Behandlung innerhalb eines Jahres etwa 10 andere Menschen ansteckt. Es ist daher von größter Bedeutung, dass eine Tuberkulose schnell erkannt und behandelt wird. Nur so kann die Weiterverbreitung der Erkrankung verhindert werden. Unter diesen Umständen ist es auch verständlich, dass der Erkrankte zumindest für den Zeitraum der Ansteckungsfähigkeit geschützt untergebracht werden muss (Isolation), um die weitere Verbreitung seiner Erkrankung zu verhindern.



Krankheitssymptome

Die Beschwerden des Erkrankten, die ihn zum Arzt gehen lassen, sind im Anfangsstadium der Tuberkulose meistens nicht besonders charakteristisch und werden daher oft übersehen. Die Patienten klagen im Allgemeinen über

- **Chronischen Husten oder Hüsteln,**
- **Gewichtsabnahme,**
- **Appetitlosigkeit,**
- **Müdigkeit,**
- **leichtes Fieber (besonders in den Nachmittagsstunden),**
- **Stechen in der Brust,**
- **Nachtschweiß,**
- **Blutbeimengungen im Auswurf (selten)**

Diese Beschwerden treten auch bei vielen anderen Krankheiten auf. Da die Tuberkulose in Deutschland sehr selten geworden ist, kommen diese Symptome häufiger bei anderen Erkrankungen vor als bei Tuberkulose. Es ist daher verständlich, dass ein Arzt in Deutschland nicht sofort an die Tuberkulose denkt, wenn solche Beschwerden geschildert werden. Falls jemand aber beispielsweise unter einem Husten leidet, der mehr als drei Wochen andauert und mit ungewolltem Gewichtsverlust einhergeht, so sollte er unbedingt einen Arzt aufsuchen, damit die Ursache geklärt werden kann. Oft wird in einer solchen Situation jedoch zunächst an eine Lungenentzündung oder Lungenkrebs gedacht und erst später eine Tuberkulose gefunden.

Es kann vor allem in der Anfangsphase der Erkrankung vorkommen, dass ein Erkrankter mit einer ansteckenden Tuberkulose sich nicht krank fühlt und nicht weiß, dass er an einer Tuberkulose erkrankt ist. Diese Fälle sind zum einen besonders gefährlich für den Erkrankten selbst, da die unbehandelte Tuberkulose sich weiter in seinem Körper ausbreitet. Zum anderen ist seine Umgebung gefährdet, da er andere Menschen anstecken kann. Daher ist es besonders wichtig, Menschen, die in der Umgebung von Tuberkulosekranken leben oder gelebt haben, auch dann auf Tuberkulose zu untersuchen, wenn sie sich völlig gesund fühlen. Menschen mit einer Immunschwäche (z.B. HIV) sind besonders gefährdet an einer Tuberkulose zu erkranken. Zudem sind Erkrankungen mit ungewöhnlichen Beschwerden oder gar ohne Beschwerden häufiger, je schwerer die Immunschwäche ist. In diesem Fall sollte daher auch an eine Tuberkulose gedacht und eine Untersuchung durchgeführt werden, wenn keine Beschwerden vorhanden sind.



Untersuchungsmethoden (Diagnostik)

1. Tuberkulin-Hauttest (THT)

Beim Tuberkulin-Hauttest wird eine gereinigte, nicht infektiöse Flüssigkeit (Tuberkulin) in die Haut injiziert.

Bildet sich nach 2-3 Tagen an der Teststelle eine tastbare Verhärtung, wird der Test als positiv gewertet. Ein positiver Test bedeutet, dass der Untersuchte möglicherweise Kontakt zu Tuberkuloseerregern hatte. Ein positiver Tuberkulin-Hauttest bedeutet aber noch nicht, dass der Betroffene an Tuberkulose erkrankt ist. Er sagt lediglich aus, dass eine Infektion mit Tuberkulosebakterien stattgefunden haben könnte. Auch nach einer Tuberkulose-Impfung (BCG) oder nach Kontakt zu anderen Bakterien, die der Tuberkulose ähnlich sind, ist der Tuberkulin-Hauttest manchmal positiv. Der Test kann uns keine Information darüber liefern, wann der Kontakt zu den Bakterien oder die Impfung stattgefunden hat. Im Allgemeinen bleibt der Tuberkulin-Hauttest über Jahrzehnte positiv, auch nach erfolgreicher Therapie einer Tuberkulose.

2. Interferon-Gamma Release Test (IGRA)

Ein neueres Testverfahren ist der IGRA, der aus einer Blutprobe bestimmt wird. Für den Test wird Ihr Blut im Labor mit Bestandteilen der Tuberkulosebakterien zusammengebracht. Wenn Sie Kontakt mit Tuberkuloseerregern hatten, Ihre Immunzellen diese also schon kennen, so wird der Botenstoff Interferon freigesetzt. Der IGRA misst dann die Menge des freigesetzten Interferons oder die Zahl der Interferon-freisetzenden Zellen. Überschreitet der im Labor bestimmte Wert einen Grenzwert, so wird der Test als positiv gewertet. Das bedeutet dann, dass Sie schon einmal Kontakt zu Tuberkulosebakterien hatten.

Wie für den Tuberkulin-Hauttest gilt auch für den IGRA, dass man nicht weiß, wann der Kontakt zu den Bakterien stattgefunden hat. Auch ob Sie schon an Tuberkulose erkrankt sind oder ob in der Zukunft als Folge des Kontaktes mit den Tuberkuloseerregern eine Erkrankung entstehen wird, kann der Test nicht sagen. Der IGRA hat gegenüber dem Tuberkulin-Hauttest den Vorteil, dass er nicht von einer Tuberkulose-Impfung beeinflusst wird und dass er weniger auf andere Mykobakterien reagiert, die der Tuberkulose ähnlich sind.

Es werden derzeit zwei verschiedene Testverfahren für den IGRA benutzt, der Quantiferontest und der Elispot-Test. Für beide Testverfahren benötigt das Labor mehr als einen Tag, da die Blutzellen auf den Test vorbereitet werden müssen.

Auch bei einem negativen Test (Tuberkulin-Hauttest oder IGRA) ist es nicht vollständig sicher, dass Sie nie Kontakt zu Tuberkuloseerregern hatten. Wie bei allen Testverfahren gibt



es bestimmte Umstände, die dazu führen, dass der Test nicht zuverlässig funktioniert. Dies kann vor allem bei Menschen mit geschwächtem Immunsystem der Fall sein. Aber auch unter optimalen Bedingungen kann ein negativer Tuberkulin-Hauttest oder IGRA nicht 100%ig ausschließen, dass Tuberkulosekontakt bestand oder sogar eine Erkrankung vorliegt. Die Tests sind auch aus diesem Grund nicht geeignet, um eine Tuberkuloseerkrankung zu beweisen oder auszuschließen. Sie sollten ausschließlich benutzt werden, um eine sogenannte latente Tuberkulose zu finden. Was eine latente Tuberkulose ist, wird später erklärt.

3. Röntgen oder Computertomographie (CT) der Lunge

Wenn der Verdacht auf eine Tuberkulose besteht, sollte eine Röntgenaufnahme der Lunge gemacht werden. Diese ist wenig strahlungsintensiv für den Patienten und gibt dem Arzt Hinweise darauf, ob eine Erkrankung an Tuberkulose wahrscheinlich ist oder sogar Ansteckungsgefahr besteht. In bestimmten Situationen kann es auch notwendig sein, eine Computertomographie (CT) der Lunge aufzunehmen. Im CT kann man die Lunge in Schnittbildern sehen und bekommt so viel genauere Informationen. Ob es sich allerdings tatsächlich um eine Erkrankung an Tuberkulose handelt, kann mit Sicherheit nur durch die Anzucht der Erreger bewiesen werden.

4. Nachweis des Erregers

a. Untersuchung des Auswurfs unter dem Mikroskop

Die einfachste Methode ist die direkte Untersuchung des Auswurfs des Patienten. Der Auswurf (auch: Sputum) wird gefärbt, und bei einer Erkrankung an ansteckungsfähiger Tuberkulose kann man kleine rote Stäbchen unter dem Mikroskop erkennen. Tuberkulosebakterien heißen auch „säurefeste Stäbchen“, weil sie ihre rote Farbe auch nach Behandlung mit Säure beibehalten. Dieser direkte Nachweis von Tuberkulose-Bakterien aus dem Auswurf gelingt nur dann, wenn ein an Tuberkulose Erkrankter viele Bakterien ausscheidet und somit sehr ansteckend ist.

b. Anlegen einer Kultur

Scheidet ein an Tuberkulose Erkrankter nur wenige Bakterien mit dem Auswurf aus, ist es oft nicht möglich, die Bakterien unter dem Mikroskop zu finden. Daher wird der Auswurf immer auch auf speziellen Nährböden gezüchtet, auf denen die Tuberkulose-Bakterien gut wachsen. Wenn sie sich unter diesen Bedingungen dann vermehren, kann man dies nach einiger Zeit sehen. Wie lange es dauert bis die Bakterien sichtbar sind, hängt wiederum davon ab, wie viele Bakterien im Auswurf vorhanden waren. Je mehr Bakterien im Auswurf sind, desto schneller



ist ein Wachstum sichtbar. Die Kultur sollte über 8 (im Einzelfall sogar bis zu 12) Wochen beobachtet werden, bevor man mit Sicherheit sagen kann, dass keine Tuberkulose-Bakterien im Auswurf enthalten sind. Heutzutage werden neben den früher üblichen Nährböden auch flüssige Kulturen angelegt, in denen der Wachstumsprozess durch einen Automaten schneller sichtbar gemacht werden kann.

Mit der Kultur kann man also kleinste Mengen von Bakterien im Auswurf nachweisen. Zudem kann man aus der Kultur die für die Behandlung wichtige Resistenztestung durchführen (siehe 5. Resistenztestung). Aus diesem Grund ist die Kultur die wichtigste Untersuchungsmethode für Tuberkulose. Nachteil dieser Methode ist nur, dass sie lange dauert.

c. Molekularbiologische Methoden

Zu den neueren Methoden in der Tuberkulosedagnostik zählen molekularbiologische Verfahren, mit denen Teile der Erbsubstanz nachgewiesen werden. Nach der Vermehrung bestimmter Abschnitte der Erbsubstanz des Tuberkuloseerregers durch die Polymerase-Kettenreaktion (PCR) können diese nachgewiesen werden. Durch diese Tests erhält man indirekt Hinweis auf das Vorhandensein von Tuberkuloseerregern. Das kann in vielen Fällen schon ausreichen, um die Diagnose einer Tuberkuloseerkrankung zu stellen. Dennoch sollte immer versucht werden, den Tuberkuloseerreger in einer Kultur nachzuweisen. Nur durch das Wachstum der Erreger in der Kultur können wir sicher sein, dass es sich um lebende Bakterien handelt.

5. Resistenztestung

Ist eine Bakterienkultur gewachsen, kann man daran verschiedene Medikamente für die Behandlung der Tuberkulose testen. Die in der Kultur lebenden Bakterien werden dazu im Labor mit verschiedenen Medikamenten behandelt, die zur Therapie der Tuberkulose verwendet werden sollen. Wird das Wachstum der Bakterien in der Kultur durch ein Medikament gehemmt, kann dieses zur Behandlung verwendet werden. Wachsen die Bakterien trotz des Medikamentes weiter, dann sind sie gegen das Medikament resistent und können damit in der Regel nicht behandelt werden. Dieses Verfahren nennt man kulturelle Resistenzprüfung oder –testung. Für manche Medikamente ist die Resistenztestung schwierig und kann daher Tage bis Wochen benötigen.

Durch molekularbiologische Methoden (siehe 4.c) ist es heute möglich, Resistenzen gegen die wichtigsten Medikamente zur Tuberkulosetherapie (Isoniazid und Rifampicin) im Schnellverfahren nachzuweisen. Wenn ausreichend Bakterien im Auswurf zu finden sind, kann man die molekularen Schnelltests direkt im Auswurf anwenden, ansonsten müssen die Erreger vorher in der Kultur vermehrt werden. Molekulare Schnelltests für andere Tuberkulosemedikamente befinden sich derzeit in der Erprobung und können angewendet werden, sobald man weiß, dass sie zuverlässig sind.



6. Bronchoskopie

Wenn die Tuberkuloseerreger aus dem Auswurf nicht sichtbar gemacht werden können, Ihr Arzt aber trotzdem denkt, dass Sie eine Lungentuberkulose haben könnten, muss man versuchen, die Erreger aus dem Atemwegssystem nachzuweisen. Es ist manchmal möglich durch Salzwasserinhalation mehr Auswurf zu produzieren und so die Tuberkuloseerreger zu finden. Oftmals wird es aber notwendig sein, mit einer Bronchoskopie oder Lungenspiegelung direkt in die Lunge zu sehen und durch eine Spülung (bronchoalveoläre Lavage oder BAL) in den Atemwegen Sekret zu gewinnen. Hierzu wird ein dünner biegsamer Schlauch (Bronchoskop) in die Atemwege eingeführt. In den meisten Fällen kann die Untersuchung durch örtliche Betäubung und eine flache Narkose erleichtert werden. An der Spitze des Bronchoskops befindet sich eine Kamera, mit der man den Bereich der Atemwege finden kann, in dem man die Tuberkulose vermutet. Sollte dem Untersucher ein Bereich der Atemwege auffallen, der entzündlich verändert ist, kann auch eine Probeentnahme notwendig sein. Diese wird dann unter dem Mikroskop untersucht und der feingewebliche Aufbau (Histologie) der Probe kann Hinweise auf eine Tuberkulose geben. Manchmal können auch die Tuberkuloseerreger in einer Gewebeprobe angefärbt werden. Ihr Arzt wird Sie vor einer Bronchoskopie genau darüber aufklären, was bei Ihnen geplant ist.

7. Untersuchung aus Magensaft (Kinder)

Kinder sind oft nicht in der Lage ihren Auswurf auszuhusten und verschlucken ihn statt dessen. Man kann daher versuchen, die Tuberkulosebakterien im Magensaft nachzuweisen. Ein dünner Schlauch wird dazu in den Magen eingeführt, der Mageninhalt wird angesaugt und auf Tuberkulosebakterien untersucht.

8. Untersuchungen bei extrapulmonaler Tuberkulose oder Organtuberkulose

Besteht der Verdacht auf eine extrapulmonale Tuberkulose oder Organtuberkulose, so versucht man die Erreger aus den Flüssigkeiten nachzuweisen, die mit dem Organ in Kontakt stehen. Das kann zum Beispiel Urin bei einer Nierentuberkulose oder Rückenmarksflüssigkeit (Liquor) bei einer Hirnhauttuberkulose sein. In manchen Fällen ist es sogar notwendig, eine Probe direkt aus dem Organ zu nehmen, um die Tuberkuloseerreger zu finden.



Die Behandlung der Tuberkulose

Ziel der Behandlung ist die vollständige Beseitigung der krank machenden Tuberkulosebakterien. Noch bis in das 20. Jahrhundert hinein versuchte man, die Heilung durch viel frische Luft zu fördern oder die betroffene Lunge zu operieren, da es keine Medikamente gegen die Tuberkulose gab. Aus dieser Zeit wissen wir jedoch, dass nur ein kleiner Teil der Tuberkuloseerkrankungen ohne Medikamente vollständig und ohne Rückfall ausheilt. Das erste wirksame Medikament - Streptomycin - wurde 1943 entdeckt und wird heute nur noch selten verwendet.

Die Standardtherapie der Tuberkulose besteht heute aus 4 Medikamenten – Isoniazid (INH), Rifampicin (RMP), Pyrazinamid (PZA) und Ethambutol (EMB) – die für 2 Monate eingenommen werden. Danach wird die Therapie für weitere 4 Monate auf 2 Medikamente – Isoniazid und Rifampicin – reduziert. Die 4 genannten Medikamente werden auch als Erstlinien- oder Erstrangmedikamente bezeichnet. Da verschiedene Firmen diese antituberkulösen Medikamente herstellen, haben die Präparate im Handel unterschiedliche Namen. Die mindestens 6-monatige Therapiedauer kann sich bei bestimmten Formen der Tuberkulose, durch Nebenwirkungen oder Medikamentenresistenzen verlängern.

Warum müssen zu Beginn der Tuberkulosebehandlung mehrere Medikamente eingenommen werden?

Die meisten bakteriellen Infektionen lassen sich mit nur einem antibiotischen Medikament gut behandeln, bei der Tuberkulose funktioniert das jedoch nicht. Man fand nach den ersten Therapieversuchen schnell heraus, dass sich Resistenzen entwickeln, wenn man nur ein Medikament zur Behandlung der Tuberkulose benutzt. Resistenz heißt in diesem Zusammenhang, dass ein Erreger nicht mehr gegen ein Medikament empfindlich ist und mit diesem Medikament nicht mehr behandelt werden kann. Dies ist einer der Gründe, warum selbst eine unkomplizierte Tuberkulose zunächst mit vier Medikamenten gleichzeitig behandelt werden muss. Die Kombinationstherapie hilft, die Entwicklung von Resistenzen zu vermeiden. Sollten trotzdem Resistenzen auftreten, muss man andere Medikamente einsetzen, die sogenannten Zweitlinien- oder Zweitrangmedikamente. Diese sind schlechter verträglich und möglicherweise auch nicht so wirksam wie die Standardtherapie. Darüber hinaus verlängert sich bei resistenter Tuberkulose die Therapiedauer und der Erfolg der Behandlung ist nicht so sicher wie bei einer Tuberkulose ohne Resistenzen.



Warum müssen die Medikamente so lange eingenommen werden?

Die Tuberkulosebakterien sind im erkrankten Bereich in verschiedener Form anzutreffen. Einige sind aktiv und haben einen lebhaften Stoffwechsel. Andere befinden sich sozusagen in ruhendem Zustand und haben ihre Aktivität vermindert oder sogar weitgehend eingestellt. Die verwendeten Tuberkulosemedikamente wirken unterschiedlich gut auf diese verschiedenen Formen der Tuberkulosebakterien. In der ersten Phase der Therapie versucht man mit zumindest vier Tuberkulosemedikamenten alle diese Formen möglichst effektiv zu treffen, damit der Erkrankte sich besser fühlt und niemanden mehr in seiner Umgebung anstecken kann. Diese erste Therapiephase nennt man auch Initialphase. Sie dauert mindestens 2 Monate. In der darauf folgenden sogenannten Kontinuitäts- oder Stabilisierungsphase kann mit weniger Medikamenten versucht werden, die nach der Initialphase verbliebenen Tuberkulosebakterien vollständig zu vernichten.

Kann ich weniger Medikamente nehmen oder die Therapie beenden, wenn es mir besser geht?

Es ist unbedingt erforderlich, die Behandlung der Tuberkulose mit allen Medikamenten, jeden Tag und über die gesamte Behandlungsdauer konsequent durchzuführen. Über Ausnahmen von dieser Regel kann nur Ihr Arzt entscheiden. Die vollständige Einnahme der Tabletten ist sehr wichtig, weil sich gezeigt hat, dass die Tuberkuloseerkrankung wiederkehren kann, wenn man sie nicht über zumindest 6 Monate behandelt. Man nennt das einen Rückfall oder ein Rezidiv. Außerdem können durch Fehler bei der Einnahme der Medikamente Resistenzen entstehen, welche die Behandlung erschweren und deutlich verlängern. Sie müssen unbedingt alle Medikamente ohne Pause einnehmen!

Warum soll ich alle Tabletten zusammen und am Morgen einnehmen ?

Die Aufnahme der Tuberkulosemedikamente ist am besten, wenn sie morgens eingenommen werden. Die Einnahme nach einem leichten Frühstück kann die Verträglichkeit verbessern. Sehr fettreiche Nahrung sollte dabei allerdings vermieden werden, weil sie die Aufnahme verschlechtern kann. Wenn möglich sollten auch alle Medikamente zusammen eingenommen werden. Die Verteilung der Medikamente über den Tag kann die Wirksamkeit verschlechtern. Es ist daher für Ihren persönlichen Behandlungserfolg am besten, sich an diese Regeln zu halten. Sollte das aus wichtigen Gründen (z.B. Arbeitsfähigkeit) nicht möglich sein, müssen sie mit Ihrem Arzt besprechen, wie man die Verträglichkeit verbessern kann.



Auf keinen Fall sollten Sie die Medikamente unregelmäßig einnehmen.
Wenn Sie sie schlecht vertragen, fragen Sie bitte Ihren Arzt.

Bei der Behandlung der Tuberkulose ist nichts wichtiger als die tägliche regelmäßige Einnahme aller verordneten Medikamente über den festgelegten Zeitraum. Sollte Ihnen das – aus welchen Gründen auch immer – Probleme bereiten, müssen Sie unbedingt mit Ihrem Arzt sprechen und eine Lösung finden. Bitte entscheiden Sie nie allein über die Einnahme der Medikamente, denn das kann Rückfälle oder lebensbedrohliche Medikamentenresistenzen zur Folge haben.

Eine gute Zusammenarbeit mit Ihrem Arzt ist die wichtigste Grundlage für eine erfolgreiche Tuberkulosetherapie.

Resistente Tuberkulose

Bei den Untersuchungsmethoden wurde bereits erwähnt, dass es Medikamentenresistenzen gibt. Das bedeutet, dass ein Medikament, das für die Tuberkulosetherapie geeignet wäre, nicht angewendet werden kann, weil der Tuberkuloseerreger einen Weg gefunden hat, die Behandlung mit diesem Medikament zu überleben. Ob es sich um eine resistente Tuberkulose handelt, kann man in den ersten Tagen durch molekulare Methoden (siehe Kapitel 4.c) und nach Tagen bis Wochen durch kulturelle Testung (siehe Kapitel 4.b) feststellen.

Die kulturelle Testung dauert zwar länger, ist aber bis heute noch die genauere Methode und kann für mehr Medikamente angewendet werden als die molekularen Methoden. Zunächst werden nur die Standard- oder Erstlinienmedikamente getestet. Sollten diese aber Resistenzen aufweisen, ist es wichtig weitere Zweitlinienmedikamente (s.u.) zu testen.

Je mehr Medikamente resistent sind, desto komplizierter wird die Behandlung der Tuberkulose.

- Besteht eine Resistenz gegen die beiden derzeit wichtigsten Medikamente der Tuberkulosetherapie (Isoniazid und Rifampicin), spricht man von einer multiresistenten oder MDR (englisch: multidrug-resistant) Tuberkulose.
- Besteht eine MDR-Tuberkulose und zusätzlich jeweils eine Resistenz gegen ein Medikament aus den zwei weiteren wichtigsten Gruppen von Tuberkulosemedikamenten (Fluorchinolone und injizierbare Medikamente), spricht man von einer extensiv-resistenten oder XDR (englisch: extensively drug-resistant) Tuberkulose.



Diese Einteilung wurde vor allem getroffen, weil sie sich auf die Auswahl der Medikamente auswirkt. Die sogenannten Zweitrang- oder Zweitlinienmedikamente, die man für die Behandlung der resistenten Tuberkulose einsetzen kann, werden häufig schlechter vertragen und besitzen eine geringere Wirksamkeit. Aus diesem Grund verlängert sich die Behandlungsdauer bei MDR-Tuberkulose auf derzeit 20 Monate und muss bei XDR-Tuberkulose oft noch darüber hinaus verlängert werden. Generell scheint der Behandlungserfolg schlechter zu sein je mehr Medikamente resistent sind. Die erfolgreiche Therapie der multi- und extensiv-resistenten Tuberkulose setzt spezielles Fachwissen voraus und sollte daher nur in dafür geeigneten Zentren erfolgen.

In sehr seltenen Fällen kann dazu auch eine Operation, also eine chirurgische Entfernung betroffener Lungenteile, die medikamentöse Behandlung ergänzen.

Derzeit werden neue Medikamente entwickelt, einige wurden bereits für die Therapie bestimmter Tuberkuloseformen zugelassen. Es besteht daher berechnete Hoffnung, dass hierdurch der Therapieerfolg verbessert und vielleicht sogar die Therapie verkürzt werden kann. Momentan sind wir jedoch darauf angewiesen, Medikamentenresistenzen unbedingt zu vermeiden. Die korrekte tägliche Einnahme der Medikamente über den vorgeschriebenen Zeitraum ist hierfür eine notwendige Voraussetzung.

In Deutschland ist die multi- und extensiv-resistente Tuberkulose derzeit noch selten. Resistenzen treten am häufigsten bei Patienten auf, die aus Ländern kommen, in denen resistente Tuberkuloseerreger häufiger beobachtet werden. Doch auch bei in Deutschland geborenen Personen kommen multiresistente Erkrankungsformen vor.

Nebenwirkungen der Medikamente

Wie bei allen Medikamenten gibt es auch bei den antituberkulösen Medikamenten Nebenwirkungen. Sie sind ausführlich in den Begleitzetteln zu den Tablettenpackungen dargestellt. Im Folgenden soll auf einige wichtige Nebenwirkungen der Standardmedikamente eingegangen werden. In dieser kurzen Darstellung können jedoch nicht alle Nebenwirkungen vollständig beschrieben werden. Das Wichtigste ist, dass Sie Ihren Arzt informieren, wenn Sie nach der Einnahme der Medikamente Beschwerden haben. Ob diese Beschwerden tatsächlich durch die Medikamente verursacht werden, kann nur Ihr Arzt mit Ihnen gemeinsam entscheiden.

Bitte sprechen Sie in jedem Fall mit Ihrem Arzt, bevor Sie aufgrund von Nebenwirkungen etwas an der Einnahme der Medikamente ändern.



Wenn Ihr Arzt nicht erreichbar sein sollte und Sie unter schweren Nebenwirkungen leiden, dann stellen Sie sich unbedingt in einer Ersten Hilfe vor. Nur wenn Sie niemanden erreichen, der Ihnen einen ärztlichen Rat erteilen kann, sollten Sie die Einnahme der Tabletten beenden und trotzdem weiter nach einem in der Tuberkulosetherapie erfahrenen Arzt suchen.

Die meisten Tuberkulosemedikamente der Standardtherapie können allergische Reaktionen mit Hautausschlägen und anderen Symptomen verursachen. Diese sind in der Regel harmlos, können jedoch gefährlich werden, wenn man die Medikamente weiter einnimmt. Das Liegen in der Sonne sollte während der Therapie vermieden werden, da es ansonsten zu allergieartigen Hautreaktionen kommen kann.

Ebenso können die Standardmedikamente Ihre Leber belasten, daher müssen in regelmäßigen Abständen Blutwerte kontrolliert werden. Auch eine Leberschädigung kann gefährlich werden, wenn man die Medikamente weiter einnimmt. Daher ist die regelmäßige Kontrolle beim Arzt von größter Bedeutung.

Sie sollten für die Dauer der Therapie auf Alkohol verzichten, um Ihre Leber nicht zusätzlich zu belasten.

Es können auch Störungen an den Nerven auftreten, die mit Taubheitsgefühl oder Kribbeln verbunden sind. Häufig wird Isoniazid daher mit Vitamin B6 kombiniert, insbesondere wenn Sie diese Symptome bereits kennen oder bei Ihnen eine Erkrankung namens Polyneuropathie bekannt ist.

Durch **Rifampicin** können sich Ihre Ausscheidungen, also Ihr Urin und Ihr Stuhl, rötlich färben. Diese Verfärbungen sind für Ihre Gesundheit nicht problematisch. Durch die gleichzeitige Einnahme von Rifampicin kann sich die Wirksamkeit anderer Medikamente allerdings stark verändern.

Bitte prüfen Sie gemeinsam mit Ihrem Arzt die Wechselwirkungen von Rifampicin mit Ihren Medikamenten und achten Sie darauf, dass „die Pille“ und viele andere Verhütungsmethoden in der Zeit der Einnahme ihre Wirksamkeit verlieren können.

Durch **Pyrazinamid** erhöht sich oft der Blutwert der Harnsäure, ein Laborwert, der auch bei der Gicht erhöht ist. Diese Harnsäureerhöhung hat in der Regel keine Konsequenzen, wenn sie nur auftritt, solange Sie Pyrazinamid einnehmen.

In der Zeit, in der Sie **Ethambutol** einnehmen, sollten Sie regelmäßig zum Augenarzt gehen, da das Medikament Entzündungen am Auge verursachen kann, die möglicherweise zu einer



Sehstörungen führen. Ein frühes Zeichen für eine solche Entzündung kann zum Beispiel eine Verschlechterung des Farbsehens sein.

Übelkeit, Fieber, Blutbildveränderungen und in seltenen Fällen auch Gelenk- oder Muskelschmerzen zählen zu den weiteren möglichen Nebenwirkungen.

Bitte informieren Sie Ihren Arzt über jede Nebenwirkung, die Sie beobachten, denn nur so kann er darauf reagieren und Ihre Therapie anpassen.

Kontrolluntersuchungen

Wie bereits erwähnt sind regelmäßige Kontrollen der Blutwerte notwendig, um Nebenwirkungen der Tuberkulosemedikamente rechtzeitig zu erkennen. Zudem kann es notwendig sein, den Auswurf wiederholt zu untersuchen, um herauszufinden, ob noch Tuberkuloseerreger ausgeschieden werden und die Erkrankung somit noch ansteckend ist. Auch Röntgenkontrollen können während der Therapie notwendig sein, ebenso sollte nach Beendigung der Therapie ein Röntgenbild aufgenommen werden. Natürlich sind bei einer Tuberkulose außerhalb der Lunge andere Kontrolluntersuchungen erforderlich, um den Erfolg der Therapie zu beurteilen.

Über weitere Kontrolluntersuchungen nach Abschluss der Therapie erkundigen Sie sich bitte bei Ihrem behandelnden Arzt oder dem Gesundheitsamt. Nach abgeschlossener Therapie sollte der Patient zumindest über zwei Jahre in ärztlicher Kontrolle bleiben, um einen möglichen Rückfall (Rezidiv) früh erkennen zu können.

Tuberkulosebehandlung in der Schwangerschaft und Stillzeit

Eine schwangere Frau, die an Tuberkulose erkrankt ist, kann auch gegen Tuberkulose behandelt werden. Die Erstrangmedikamente sind nach heutigem Wissensstand auch in der Schwangerschaft verträglich.

Für die meisten Zweitrangmedikamente gibt es keine ausreichenden Erfahrungen, um mit Sicherheit sagen zu können, dass sie dem Kind nicht schaden. Allerdings ist die Tuberkulose oft gefährlicher für Mutter und Kind als die Medikamente.

Eine Tuberkulose allein sollte kein Grund für einen Schwangerschaftsabbruch sein!

Leidet eine stillende Mutter an einer ansteckenden Tuberkulose, muss sie leider nach der Geburt zumindest für die Zeit der Ansteckungsgefahr von ihrem Kind getrennt werden. Ist die Tuberkulose der Mutter nicht ansteckend, so kann die stillende Mutter jedes Erstrangmedikament einnehmen, ohne nach heutigem Wissensstand das Kind zu gefährden.



Ambulante oder stationäre Behandlung?

Da die heute verfügbaren Medikamente gegen die Tuberkulose in der Regel gut wirksam sind, ist eine stationäre Behandlung im Krankenhaus nicht immer erforderlich. Ein an Tuberkulose Erkrankter kann zu Hause behandelt werden, wenn er regelmäßig seine Medikamente einnimmt. Eine gute Versorgung durch Haus- oder Fachärzte sollte gegeben sein, um in regelmäßigen Abständen Kontrolluntersuchungen durchführen zu können. Im Falle einer ansteckenden Tuberkulose muss geklärt werden, ob der Erkrankte zu Hause jemanden anstecken kann. Eine ambulante Behandlung sollte nicht erfolgen, wenn Immungeschwächte oder Kinder im gleichen Haushalt leben, da diese sich besonders leicht anstecken. Die Entscheidung für oder gegen die Aufnahme in ein Krankenhaus sollte letztendlich von Fall zu Fall vom behandelnden Arzt oder Gesundheitsamt entschieden werden.

Bei Menschen, die nicht zuverlässig ihre Medikamente einnehmen können, sollte die Tabletteneinnahme unter Aufsicht (z.B. eines Angehörigen, Betreuers oder des behandelnden Arztes) erfolgen. Verweigert ein Patient mit einer ansteckenden Lungentuberkulose seine Mitarbeit und die Behandlung der Tuberkulose, so kann das Gesundheitsamt eine Isolierung in einer dafür ausgestatteten medizinischen Abteilung veranlassen. Dies ist nur in seltenen Fällen notwendig, muss aber in sehr schwierigen Fällen sogar mit Hilfe der Polizei durchgesetzt werden.

Verhaltensregeln zur Vermeidung der Ansteckung

Wenn ein an Tuberkulose Erkrankter zuhause lebt und noch Bakterien ausscheidet, sollte er besondere Verhaltensmaßnahmen beachten, damit er niemanden ansteckt: Das Wichtigste ist, dass er versucht, möglichst keine Tuberkulosebakterien in die Umgebungsluft zu bringen. Beim Husten oder Niesen sollte er immer ein frisches Papiertaschentuch vor Mund und Nase halten. Beim Sprechen sollte er einigen Abstand zu seinen Gesprächspartnern wahren. Bei engeren oder längerdauernden Kontakten sollte ein Mund-Nasenschutz getragen werden. Der Erkrankte sollte in einem eigenen Zimmer schlafen und keine öffentlichen Räume (z.B. Restaurants, Supermarkt) aufsuchen. Alle Räume sollten regelmäßig gelüftet werden. **Im Patientenhaushalt sollten keine Kinder und keine Personen mit Immunschwäche leben.**



Latente Tuberkulose und präventive Behandlung

Wie weiter oben bereits erwähnt, bricht nur bei einem kleinen Anteil der Personen, die sich mit Tuberkuloseerregern infiziert haben (ca. 10%), nach der Infektion eine Tuberkuloseerkrankung aus. In den meisten Fällen (ca. 90%) kann der Körper die Infektion kontrollieren. Man trägt dann zwar die Tuberkulosebakterien im Körper, ist aber trotzdem gesund. Diesen Zustand nennt man latente Tuberkuloseinfektion (LTBI). Wenn das Immunsystem durch andere Erkrankungen, Medikamente oder das Lebensalter geschwächt wird, kann sich aus einer latenten Tuberkulose eine Tuberkuloseerkrankung entwickeln.

Mit Hilfe des Tuberkulin-Hauttestes bzw. des Interferon-Gamma Release Testes kann man eine latente Tuberkulose erkennen, allerdings erst wenn der Kontakt zumindest zwei Monate zurückliegt. Der Test sollte nur durchgeführt werden, wenn ein Risiko für eine Tuberkuloseinfektion bestand (zum Beispiel der Kontakt mit einem an ansteckungsfähiger Tuberkulose Erkrankten) oder wenn ein besonders hohes Risiko vorliegt, eine Tuberkulose zu entwickeln (zum Beispiel bei Immungeschwächten oder bei Personen, die immunschwächende Medikamente bekommen sollen). Ist der Test positiv, dann werden Untersuchungen durchgeführt, um eine Erkrankung an Tuberkulose auszuschließen. Erst wenn eine Tuberkuloseerkrankung mit großer Wahrscheinlichkeit ausgeschlossen ist, kann man von einer latenten Tuberkulose sprechen.

Die Behandlung der latenten Tuberkulose wird präventive Behandlung genannt, da sie nicht die Erkrankung behandelt, sondern nur das Risiko reduziert, dass eine Tuberkuloseerkrankung entsteht. Ob das Risiko für eine präventive Behandlung groß genug ist, hängt von vielen Faktoren ab und sollte in einem Gespräch mit Ihrem Arzt geklärt werden. Eine präventive Therapie ist nicht nur für die Betroffenen wichtig. Sollte eine Tuberkuloseerkrankung ausbrechen, können auch andere damit angesteckt werden.

Die präventive Behandlung wird in der Regel mit einer 9-monatigen Einnahme von Isoniazid durchgeführt. Obwohl es sich im Gegensatz zur Standardtherapie der Tuberkulose nur um ein Medikament handelt, sollten regelmäßige Kontrollen beim Arzt mit einer Blutentnahme erfolgen. Wenn Isoniazid nicht benutzt werden kann, gibt es andere Medikamente, um die latente Tuberkulose zu behandeln. In der Zukunft hofft man, die präventive Therapie durch neue Medikamente weiter vereinfachen zu können.

Bei kleinen Kindern und bei Personen mit sehr eingeschränkter Immunabwehr wird außerdem empfohlen nach Kontakt zu einem ansteckungsfähigen Tuberkulosepatienten sofort mit einer sogenannten prophylaktischen Behandlung zu beginnen, auch wenn zunächst Tuberkulin-



Hauttest bzw. Interferon- γ -Test negativ sind, also keine latente Tuberkulose nachweisbar ist. Der Test sollte dann allerdings wiederholt werden. Fällt der Tuberkulin-Hauttest bzw. der Interferon- γ -Test 2-3 Monate später weiterhin negativ aus, so ist eine Infektion mit den Tuberkulosebakterien unwahrscheinlich und die Behandlung kann beendet werden. Wird der Test allerdings beim zweiten Test positiv, so geht man von einer Infektion aus und empfiehlt die Einnahme von Isoniazid über die gesamten 9 Monate als präventive Behandlung.

Tuberkuloseschutzimpfung (BCG-Impfung)

Die Impfung gegen Tuberkulose ist noch immer eine der am häufigsten verabreichten Impfungen weltweit. Da für die Impfung ein von den französischen Wissenschaftlern Calmette und Guérin gezüchteter Keim („Bacille Calmette Guérin“) verwendet wird, nennt man die Impfung auch BCG-Impfung.

Leider ist die Wirksamkeit dieser Impfung sehr umstritten. Sie schützt nicht vor einer Ansteckung mit Tuberkulosebakterien und verhindert nach Infektion auch nicht das Auftreten einer Tuberkuloseerkrankung. Insbesondere bei Erwachsenen geht man davon aus, dass die Impfung keine Wirksamkeit besitzt.

Der Grund dafür, dass sie weltweit trotzdem noch so häufig verabreicht wird, liegt in der Tatsache, dass sie im Kindesalter schwere Verlaufsformen der Tuberkulose, wie z.B. eine tuberkulöse Hirnhautentzündung verhindern kann. In den Ländern, in denen die Tuberkulose oft vorkommt, wird die BCG-Impfung allen Neugeborenen und Säuglingen so früh wie möglich nach der Geburt verabreicht, um schwere Erkrankungen zu vermeiden, die durch die Tuberkuloseerreger ausgelöst werden können.

Allerdings können nach einer BCG-Impfung schwerwiegende Nebenwirkungen in Form von Impfgeschwüren, Lymphknotenschwellungen oder Knochenentzündungen auftreten. Da die Tuberkulose in Deutschland nur noch eine seltene Erkrankung ist, wird das Risiko, sich mit Tuberkulose anzustecken, auch für Neugeborene als sehr gering eingestuft. Aufgrund dieser Tatsache sowie aufgrund der möglichen Nebenwirkungen des BCG-Impfstoffs wird eine Impfung gegen Tuberkulose seit März 1998 in Deutschland nicht mehr empfohlen.

Derzeit gibt es von vielen Seiten Bestrebungen, neue und wirksamere Impfstoffe gegen die Tuberkulose zu entwickeln. Mittlerweile gibt es einige Impfstoffe, von denen man sich eine gute Wirksamkeit gegen Tuberkulosebakterien verspricht. Diese werden derzeit in großen klinischen Arzneimittelstudien getestet. Bis zur Zulassung und Verfügbarkeit eines neuen Impfstoffs wird jedoch voraussichtlich noch einige Zeit vergehen.



Arbeitsfähigkeit

Im Gegensatz zu früheren Zeiten, in denen Patienten mit einer Tuberkulose unter Umständen mehrere Jahre von ihrer Familie und ihrem Arbeitsplatz entfernt in Tuberkuloseheilstätten zubringen mussten, ist heute dank der modernen medikamentösen Behandlung oft eine rasche Wiedereingliederung in das Berufsleben möglich. Das ist für die psychische Gesundheit des Patienten besonders wichtig. Sobald keine Tuberkulosebakterien mehr ausgeschieden werden und die Krankheitssymptome es zulassen, kann gemeinsam mit dem behandelnden Arzt darüber entschieden werden, ob eine Wiedereingliederung ins Berufsleben sinnvoll ist. Allerdings müssen alle Beteiligten sicher sein, dass die antituberkulösen Medikamente weiterhin korrekt eingenommen werden und die Kontrolluntersuchungen regelmäßig durchgeführt werden.

Meldepflicht, Umgebungsuntersuchungen und Aufgaben des Gesundheitsamtes

Nach dem Infektionsschutzgesetz muss der Arzt, der bei einem Patienten eine behandlungsbedürftige Erkrankung an Tuberkulose feststellt, diese dem zuständigen Gesundheitsamt melden. Diese Maßnahme soll eine Weiterverbreitung der Tuberkulose verhindern und somit dem Schutz der Bevölkerung vor einer Ansteckung dienen. Darüber hinaus muss dem Gesundheitsamt auch der Ausgang der Therapie gemeldet werden.

Wenn es sich bei dem durch den Arzt gemeldeten Fall um eine ansteckungsfähige Tuberkulose handelt, so beginnt das Gesundheitsamt eine sogenannte Umgebungsuntersuchung. Im Rahmen der Umgebungsuntersuchung werden alle Personen, die mit dem Erkrankten engen oder engen Kontakt hatten (z. B. Familie, Berufskollegen oder Freunde), auf eine Tuberkulose untersucht. Zudem informiert das Gesundheitsamt über weitere Verhaltensmaßnahmen und die möglicherweise notwendige präventive Behandlung (siehe oben).

Sollte es sich bei dem gemeldeten Tuberkulosefall um die Erkrankung bei einem Kind handeln, so ist in der Regel keine umfangreiche Umgebungsuntersuchung erforderlich, da Kinder nur sehr selten Tuberkuloseerreger ausscheiden und somit nur sehr selten ansteckend sind. Wenn allerdings nicht bekannt ist, bei wem das Kind sich angesteckt hat, sollten alle Personen, mit denen das Kind engen oder engen Kontakt hatte, auf eine ansteckende Tuberkuloseerkrankung hin untersucht werden, damit weitere Infektionen verhindert werden können.

Der Aufforderung zur Umgebungsuntersuchung durch das Gesundheitsamt muss Folge



geleistet werden. Sollte man sich dieser Untersuchung entziehen, so kann dies unter Umständen auch zur Einbeziehung der Polizei führen. Die erforderliche Untersuchung muss nicht zwingend vom Gesundheitsamt durchgeführt werden, sondern kann auch durch einen anderen Arzt erfolgen. Dies setzt allerdings eine Absprache mit dem Gesundheitsamt voraus.

Eine Meldepflicht des Arztes besteht laut Gesetz auch bei einem Therapieabbruch. Verweigert ein Patient mit einer ansteckenden Lungentuberkulose seine Mitarbeit bei der Behandlung, so kann das Gesundheitsamt eine zwangsweise Isolierung in einer dafür ausgestatteten medizinischen Abteilung veranlassen. Dies ist glücklicherweise nur in seltenen Fällen notwendig, muss aber in sehr schwierigen Fällen sogar mit Hilfe der Polizei durchgesetzt werden, um die Öffentlichkeit vor ansteckenden Personen zu schützen.

Tuberkulose im Kindesalter

„Kinder sind keine kleinen Erwachsenen“. Dieser gesonderte Abschnitt, in dem wir auf die Besonderheiten der Tuberkulose bei Kindern eingehen, unterstreicht diese Aussage. Wenn bei Personen unter 15 Jahren der Verdacht auf Tuberkulose besteht, sollten Sie von einem für diese Erkrankung spezialisierten Kinderarzt betreut werden.

Eine Tuberkuloseerkrankung betrifft auch bei Kindern und Jugendlichen am häufigsten die Lunge, nur selten sind Knochen, Gehirn oder innere Organe von der Infektion befallen.

1. Krankheitssymptome

Bei Kindern und Jugendlichen finden wir oft nicht die typischen Zeichen der Tuberkulose. Husten ist insbesondere bei Kleinkindern auch im Rahmen von Infekten der Atemwege häufig, der Auswurf wird in der Regel von den Kindern heruntergeschluckt. Appetitverlust, Nachtschweiß und Gewichtsabnahme sehen wir oft erst bei fortgeschrittener Erkrankung. Je jünger das Kind ist, desto größer ist die Gefahr einer raschen und ausgeprägten Tuberkuloseerkrankung. Das liegt an dem noch unreifen Immunsystem bei Säuglingen und Kleinkindern. Deshalb müssen insbesondere diese Kinder nach Kontakt zu Tuberkulosebakterien vor einer Erkrankung geschützt werden.



2. Diagnostik

Am häufigsten erfolgt eine Untersuchung auf Tuberkulose bei Kindern, die mit einem an Tuberkulose erkrankten Erwachsenen Kontakt hatten. Im Ablauf der Untersuchung bestehen allerdings Unterschiede zu Erwachsenen.

Zur Verfügung stehen uns (wie beim Erwachsenen) der Tuberkulin-Hauttest und der Interferon-Gamma Release Assay (siehe oben). Manchmal muss man bei Kindern beide Tests durchführen. Dies liegt daran, dass Kinder auch an einer Infektion mit Bakterien leiden können, die den Tuberkuloseerregern ähnlich sind, oder dass sie eventuell im Ausland eine Tuberkulose-Impfung erhalten haben. Wenn einer oder beide Tests positiv sind, so spricht das für eine Ansteckung mit Tuberkulosebakterien.

Unter Umständen wird auch eine Röntgenaufnahme der Lunge gemacht, die auch bei Kindern nur eine geringe Strahlenbelastung bedeutet. Oft zeigt sich bei Kindern und Jugendlichen nur ein kleines Entzündungsareal in bestimmten Lungenabschnitten. Das bedeutet dann nicht automatisch, dass eine Tuberkuloseerkrankung vorliegt. Wichtig ist in dieser Situation die Gewinnung von Bakterien, die zur Erkrankung geführt haben. Am einfachsten ist dies durch die Untersuchung von abgehustetem Sekret. Dies ist umso schwieriger, je jünger das Kind ist. Häufig besteht auch gar kein oder wenig Husten. Deshalb untersucht man bei Kindern „verschlucktes Sekret“. Am besten gelingt das durch Gewinnung von Magensaft nach dem Nachtschlaf. Dafür muss ein kleiner Schlauch in den Magen geschoben werden. Das ist gar nicht gefährlich, aber für das Kind während der kurzen Prozedur etwas unangenehm. Insgesamt benötigt man für eine sichere Aussage drei solcher Proben. Allein aus diesem Grund ist bei dem Verdacht auf eine Tuberkuloseerkrankung zumindest ein kurzer Krankenhausaufenthalt erforderlich. Bei größeren Kindern kann wie bei Erwachsenen Hustensekret gewonnen werden. In besonderen Fällen ist auch eine Bronchoskopie (siehe oben) erforderlich.



3. Umgebungsuntersuchung, Chemoprophylaxe und Chemoprävention

Sind THT und IGRA nach Kontakt zu einem an Tuberkulose Erkrankten unauffällig, so spricht dies gegen eine Tuberkuloseerkrankung, wenn Ihr Kind aktuell gesund ist. Dennoch kann es sein, dass eine Ansteckung erfolgt ist, diese aber mit den genannten Tests zum Untersuchungszeitpunkt noch nicht erkennbar ist. Deshalb ist es nach dem Kontakt zu einem ansteckenden Tuberkulosepatienten immer notwendig, die Untersuchungen im Abstand von mehreren Wochen zu wiederholen. Sie werden dafür in jedem Fall einen zweiten Termin in der Spezialambulanz erhalten.

Da eine Infektion mit Tuberkulosebakterien auch bei anfangs unauffälligem Test bestehen kann, sollten Kinder (vor allem Säuglinge und Kleinkinder) vorsorglich vor einer Tuberkuloseerkrankung geschützt werden bis die Ergebnisse der Wiederholungsuntersuchung vorliegen. Deswegen empfiehlt man die sogenannte „Chemoprophylaxe“, bei der ein Medikament (in der Regel Isoniazid) für einen Zeitraum bis zur Wiederholungsuntersuchung eingenommen wird. Sind bei der Wiederholungsuntersuchung dann alle Tests unauffällig, so bedeutet dies, dass sich Ihr Kind nicht mit Tuberkulosebakterien infiziert hat. Die Einnahme des Medikaments kann dann wieder beendet werden, eine nochmalige Untersuchung ist nicht mehr erforderlich.

Sind THT und/oder IGRA positiv, so sollte in jedem Fall eine Röntgenaufnahme der Lunge durchgeführt werden. Zeigt sich im Röntgenbild kein auffälliger Befund, so besteht bei Ihrem Kind eine sogenannte latente Tuberkuloseinfektion (siehe oben). Im Falle einer latenten Tuberkuloseinfektion sollten Kinder und Jugendliche unter 15 Jahren vor der Entwicklung einer Tuberkuloseerkrankung durch die präventive Therapie (siehe oben) geschützt werden. Diese erfolgt ähnlich wie bei Erwachsenen durch die Einnahme von Tuberkulosemedikamenten. In der Regel handelt es sich hierbei um Isoniazid, welches in einer für Kinder passenden Dosierung für neun Monate eingenommen werden sollte. Es besteht auch die Möglichkeit, die Einnahmedauer durch Hinzufügen eines zweiten Medikaments (oft Rifampicin) auf 3 - 4 Monate zu verkürzen.

Während der Medikamenteneinnahme sowie nach Abschluss der präventiven Therapie können weitere Röntgenaufnahmen der Lunge erforderlich sein, um eine Tuberkuloseerkrankung auszuschließen.



4. Tuberkulosetherapie

Die medikamentöse Therapie unterscheidet sich vom Erwachsenen grundsätzlich in der Dosis. Alle Medikamente werden nach dem Körpergewicht oder nach der Körperoberfläche berechnet. Die Einnahme erfolgt bevorzugt am frühen Morgen. Nebenwirkungen treten bei Kindern sehr viel seltener auf. Manche Medikamente sind jedoch für das Kindesalter nicht zugelassen, obwohl ihre Wirkung bei Erwachsenen gesichert ist. Ihr Kinderarzt wird ausführlich mit Ihnen darüber sprechen. In der Regel wird die Therapie mit 3 oder 4 Medikamenten begonnen. Nach 2 Monaten sind nur noch zwei Medikamente notwendig, die bei unkompliziertem Verlauf nochmals über 4-7 Monate einzunehmen sind. Die meisten Medikamente sind nur in Tablettenform verfügbar. Dann könnte ihr Arzt Sie beauftragen, diese zu pulverisieren. In der Zeit der Medikamenteneinnahme werden Termine zu Kontrolluntersuchungen für Labortests und Röntgen vereinbart. Es ist sehr wichtig, diese wahrzunehmen. Behandelte Kinder können mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit vollständig von der Erkrankung geheilt werden, wenn die Medikamente vollständig über die gesamte Dauer der Therapie eingenommen werden und alle Kontrolltermine wahrgenommen werden.

5. Ansteckungsfähigkeit im Kindesalter

Erkrankt ein Kind an Tuberkulose, so ist in der Regel ein Erwachsener Quelle der Infektion (medizinisch „Indexpatient“ genannt). Wichtig für den Kinderarzt sind die Befunde des Erkrankten, insbesondere die Informationen über die Art der Bakterien und ihre Behandlungsmöglichkeit. Immer häufiger haben Erwachsene aus bestimmten Gebieten eine Tuberkulose, die nicht mehr mit den üblichen Medikamenten behandelt werden kann (siehe unter resistente Tuberkulose). Somit wären diese Medikamente bei einem Kind, das sich an einer resistenten Tuberkulose angesteckt hat, ebenfalls nicht wirksam.

Bei Kindern mit Tuberkulose reicht bis zum 10. Lebensjahr der Hustenstoß in der Regel nicht aus, um weitere Personen anzustecken. Außerdem ist die Anzahl der Bakterien im Hustensekret im Kindesalter viel geringer als bei Erwachsenen. Damit sind Kinder in der Regel nicht ansteckend. Dennoch müssen die oben genannten Untersuchungen veranlasst werden. Erst wenn keine Bakterien nachgewiesen werden, können die Schutzmaßnahmen gelockert werden. Die Sorge, dass andere Kinder zum Beispiel in Kindereinrichtungen oder bei Freunden angesteckt wurden, ist dann ebenfalls unbegründet.

Sollte ein Elternteil oder ein anderer Familienangehöriger der Indexpatient sein, entstehen oft Schuldgefühle. Das ist völlig unbegründet. Viel mehr spricht das für einen intensiven und engen Kontakt zu dem Kind und ist nicht negativ zu bewerten. Zudem kommt es meistens zur Übertragung der Bakterien, wenn Mutter, Vater oder Großeltern selbst noch nicht von der Erkrankung wissen.



6. Besondere Krankheitsverläufe

Besondere Maßnahmen muss der Arzt einleiten, wenn der Indexpatient an einer resistenten Tuberkulose (siehe oben) erkrankt ist. Oft müssen die betroffenen Kinder und Jugendlichen bei einer Infektion mit resistenten Erregern, vor allem aber bei einer solchen Erkrankung, Medikamente erhalten, die noch nicht für ihr Lebensalter zugelassen sind. Der Arzt wird dann besonders über die Risiken von möglichen Nebenwirkungen aufklären. Ist das Kind bereits an einer resistenten Tuberkulose erkrankt, so wird die Therapie zunächst über mehrere Wochen in einer Kinderklinik durchgeführt. Es ist wünschenswert, wenn das Kind in dieser Zeit von einem Elternteil begleitet und betreut wird.

Komplizierte Verläufe einer Tuberkuloseerkrankung treten im Kindes- und Jugendalter sehr viel seltener auf als bei Erwachsenen. Kavernen, Ansammlung von Flüssigkeit um die Lunge oder eine Erkrankung der Knochen erfordern auch bei Kindern und Jugendlichen besondere Maßnahmen und vor allem eine längere Therapiedauer.

Neugeborene und Säuglinge im ersten Lebensjahr sind besonders für eine Mitbeteiligung des Gehirns oder durch eine Ausbreitung auf andere Organe als die Lunge gefährdet. Daher sollten die Untersuchungen schnell durchgeführt werden, um eine Therapie einleiten zu können.

Für die Risikoeinschätzung ist es für den Kinderarzt wichtig, ob das Kind in seinem Heimatland nach der Geburt gegen Tuberkulose geimpft wurde. Diese schützt zwar nicht vor einer Tuberkuloseerkrankung, in der Regel aber vor einem schweren Verlauf der Erkrankung. Außerdem beeinflusst die Impfung den Hauttest.

In jedem Fall sollten alle Tests, die bei Kindern und Jugendlichen wegen einer Tuberkulose erfolgt sind, in das Impfbuch eingetragen werden. Das erspart Wiederholungsuntersuchungen und verbessert die Einschätzung aktueller Befunde.

Alle Besonderheiten bei Kindern und Jugendlichen können in diesem Heft nicht erwähnt werden. Jedoch wird der Spezialist Ihnen alles ausführlich erklären, Ihre Fragen beantworten und Ihnen Ihre Ängste nehmen. Eine Tuberkulose im Kindesalter ist gut behandelbar, sie erfordert jedoch Ihre Mithilfe und Geduld!



Fazit

Die Tuberkulose ist im letzten Jahrhundert zu einer heilbaren Erkrankung geworden. Voraussetzung für eine erfolgreiche Behandlung ist die regelmäßige Einnahme der Medikamente über den gesamten verordneten Zeitraum. Bei Einnahmefehlern drohen Medikamentenresistenzen, die die Therapie verlängern und die Aussichten auf eine erfolgreiche Therapie verschlechtern. Wichtig ist ein enger Kontakt zum behandelnden Arzt, um auf Nebenwirkungen und Besonderheiten bei der Therapie reagieren zu können. Durch die Beachtung der Schutzmaßnahmen und die Zusammenarbeit mit dem Gesundheitsamt können auch Angehörige und Freunde vor dieser ansteckenden Erkrankung geschützt werden.

Weitere Informationen zum Thema und interessante Links finden Sie auch im Internet unter www.pneumologie.de/dzk/index.html

Literaturempfehlung

Das Thema Tuberkulose wurde immer wieder gern in der Literatur aufgegriffen und bearbeitet. Schon im 19. Jahrhundert ließ Alexandre Dumas der Jüngere in seinem Roman „Die Kameliendame“ die weibliche Hauptfigur an Tuberkulose sterben.

„Der Zauberberg“, ein Roman von Thomas Mann, der 1924 veröffentlicht wurde, ist unbestritten der bekannteste historische Roman zum Thema Tuberkulose. Dieser erzählt die Geschichte des jungen Hans Castorp während seines siebenjährigen Aufenthalts in einem Tuberkulose-Sanatorium bei Davos (Schweiz). Thomas Mann selbst wurde durch den Aufenthalt seiner Frau in einem Davoser Sanatorium inspiriert.

Ein etwas anderer und mit mehr schriftstellerischer Freiheit verfasster und auch verfilmter Roman ist „Der ewige Gärtner“ von John le Carré, eine im Jahr 2001 spielende Verschwörung eines Multikonzerns, der ein neuartiges Mittel gegen Tuberkulose entwickelt und dann im Feldversuch an Einheimischen in Afrika testet.

Der preisgekrönte Film der DEFA „Einer trage des anderen Last“ (1987; Regie: Lothar Warneke) erzählt die Geschichte eines Polizisten und eines evangelischen Pfarrers, die sich ein Zimmer in einer Tuberkuloseklinik teilen. Ein gesellschaftskritischer Film, dessen Handlung im östlichen Deutschland der Nachkriegszeit spielt.



Anhang

Abkürzungsverzeichnis

Abb.	Abbildung
BAL	bronchoalveoläre Lavage
BCG	Bacille Calmette-Guérin
BCG-Impfung	Impfung gegen Tuberkulose
ca.	circa
CT	Computertomographie
DZK	Deutsches Zentralkomitee zur Bekämpfung der Tuberkulose
EMB	Ethambutol
HIV	Humanes Immundefizienz-Virus (englisch: human immunodeficiency virus)
IGRA	Interferon- γ Release Assay
INH	Isoniazid
LTBI	latente Tuberkuloseinfektion
MDR-TB	multiresistente (englisch: multidrug-resistant) Tuberkulose
PCR	Polymerase-Kettenreaktion
PZA	Pyrazinamid
RMP	Rifampicin
s.	siehe
TB	Tuberkulose
THT	Tuberkulin-Hauttest
XDR-TB	extensiv-resistente (englisch: extensively drug-resistant) Tuberkulose



Sachregister

A

Alkohol	21
Ambulante Behandlung.....	23
Ansteckung.....	8
Ansteckungsfähigkeit.....	11, 30
Antibaby-Pille.....	siehe <i>Verhütungsmethoden</i>
Arbeitsfähigkeit	18, 26
Auswurf.....	siehe <i>Sputum</i>

B

Bakterienkultur.....	15
BAL.....	siehe <i>Bronchoalveoläre Lavage</i>
BCG-Impfung.....	25, 33
Bronchoalveoläre Lavage (BAL).....	16, 33
Bronchoskopie	6, 28

C

Chemoprävention.....	29
Chemoprophylaxe	29
Computertomographie (CT).....	14, 33

D

Diagnostik	13, 28
DZK	

E

EMB.....	siehe <i>Ethambutol</i>
Entzündung, spezifische	9
Erregernachweis.....	
- molekularbiologisch.....	15
- kulturell.....	15, 19
- mikroskopisch.....	14
Erstlinienmedikament /	
Erstrangmedikament.....	19
Ethambutol (EMB).....	17, 33
Extensiv-resistente (XDR)	
Tuberkulose	19, 20, 33
Extrapulmonale Tuberkulose	9, 16

F

Fieber.....	12, 21
-------------	--------

G

Gamma-Interferon-Test.....	
siehe <i>Interferon-Gamma Release Test</i>	
Geschlossene Tuberkulose.....	10
Gesundheitsamt	22, 23, 26, 27, 32
Gewichtsabnahme.....	12, 28

H

Hirnhauttuberkulose	16
HIV.....	9, 12, 33
Husten.....	8, 12, 16, 23, 28

I

IGRA-Tests.....	
siehe <i>Interferon-Gamma Release Test</i>	
Indexpatient.....	30, 31
Infektionskrankheit.....	6, 7
Infektionsschutzgesetz	26
INH	siehe <i>Isoniazid</i>
Initialphase.....	18
Interferon-Gamma Release Test	13, 24
Isolierung.....	7, 23, 27
Isoniazid (INH)	29, 33

K

Kaverne.....	9, 10, 31
Kinder	16, 23, 24, 26-31
Knochentuberkulose.....	10
Kontinuitätsphase	
Kontrazeptiva.....	siehe <i>Verhütungsmethoden</i>
Kontrolluntersuchungen.....	22, 23, 26, 30
Krankheitssymptome.....	12, 26, 28
Kultur.....	14, 15, 19

L

Latente Tuberkulose/-infektion.....	24, 29, 33
Literaturempfehlung.....	32
Lungenspiegelung.....	siehe <i>Bronchoskopie</i>
Lungentuberkulose	9-11, 16, 23, 27
Lymphknotentuberkulose.....	10



M

Magensaftuntersuchung.....	16
Medikamentenresistenz.....	7, 8, 17, 19, 20, 32
Meldepflicht	26, 27
Mikroskopie.....	14
Miliartuberkulose	9
Molekularbiologische Methoden	15
Müdigkeit.....	12
Multiresistente (MDR) Tuberkulose.....	19, 33
Mycobacterium tuberculosis.....	7

N

Nachtschweiß.....	12, 28
Nährboden	14, 15
Nebenwirkungen.....	17, 20-22, 25

O

Offene Tuberkulose	8, 11
Organ-Tuberkulose	10

P

PCR.....	siehe Polymerase-Kettenreaktion
Polymerase-Kettenreaktion	15, 33
Präventive Behandlung	24-26
Primärkomplex	9
Prophylaktische Behandlung	24
Pyrazinamid (PZA).....	17, 21, 33
PZA	siehe Pyrazinamid

R

Reaktivierung.....	9
Resistente Tuberkulose	19, 30
Resistenztestung.....	15
Rezidiv	18, 22
Rifampicin (RMP)	15, 17, 19, 21, 29, 33
RMP.....	siehe Rifampicin
Röntgen.....	siehe Röntgenaufnahme
Röntgenaufnahme	14, 28, 29
Röntgenkontrolle	22
Rückfall	siehe Rezidiv

S

Schwangerschaft.....	22
Sehstörungen.....	21
Sensibilitätstestung.....	siehe Resistenztestung
Sputum.....	14
Stabilisierungsphase.....	18
Stäbchen, säurefest.....	14
Standardtherapie.....	17, 21, 24
Stationäre Behandlung.....	23
Stillzeit	22

T

Tabletteneinnahme	23
Tuberkulin-Hauttest.....	13, 14, 24, 25, 28, 33
Tuberkulom.....	9
Tuberkuloseschutzimpfung.....	25
Tuberkulotherapie.....	30
Tuberkulostatika.....	siehe Antituberkulotika

U

Umgebungsuntersuchung.....	26, 29
Untersuchungsmethoden.....	13, 19

V

Verhaltensregeln.....	23
Verhütungsmethoden.....	21

X

XDR-Tuberkulose.....	siehe extensiv-resistente Tuberkulose
----------------------	---------------------------------------

Z

Zweitlinienmedikament./	
Zweitrangmedikament	19, 20

