

Lymphknotentuberkulose – eine wichtige Differentialdiagnose bei zervikaler Lymphknotenvergrößerung

von C. Ambrosch¹, J. Regener¹, T. Krieger¹, U. Schneider², R. Weber¹



Die einseitige zervikale Raumforderung muss differenzialdiagnostisch an akute und chronische Entzündungen sowie an Tumoren denken lassen. Auch die Lymphknotentuberkulose ist weiterhin eine wichtige Differentialdiagnose, die diagnostisch in nicht wenigen Fällen eine besondere Herausforderung darstellt. Anhand eines Fallberichtes wird eine Übersicht zu diesem Thema gegeben.

Die einseitige zervikale Raumforderung ist ein häufig anzutreffendes Krankheitsbild in der HNO-Heilkunde, hinter dem sich verschiedene Erkrankungen verbergen können.

Hierzu zählen Infektionen, verursacht durch Viren, Bakterien und Pilze wie auch Neoplasien oder anlagebedingte Krankheitsentitäten wie die laterale Halszyste.

Die zervikale Lymphadenitis verursacht durch *Mycobacterium tuberculosis* stellt eine wichtige Differentialdiagnose dar, die auf Grund der niedrigen Inzidenz der Tuberkulose in den Industrienationen, vor allem bei immunkompetenten Patienten ohne Migrationshintergrund, häufig vernachlässigt wird.

Rund 20 % aller 5402 im Jahre 2006 diagnostizierten Tuberkulosefälle in Deutschland präsentierten sich als extrapulmonale Form. In der Hälfte dieser Fälle manifestiert sich die Tuberkulose in den Lymphknoten, wobei die zervikalen am häufigsten betroffen sind [5].

Bei den beschriebenen Fällen handelt es sich meist um junge gesunde Patienten mit einer uni-

lateralen Schwellung im Kopf-Hals-Bereich [3, 11, 27] ohne Allgemeinsymptomatik oder Zeichen einer pulmonalen Manifestation der Tuberkulose [7, 22, 27].

Damit unterscheidet sich die klinische Präsentation der Lymphknotentuberkulose in Industrienationen von der in Entwicklungsländern, wo sie vor allem bei Kindern [20, 24] oder HIV-positiven Patienten mit begleitender Allgemeinsymptomatik [4] auftritt.

Es wird angenommen, dass es sich bei der tuberkulösen Lymphadenitis um eine lokale Reaktivierung der im Rahmen einer Primärinfektion hämatogen besiedelten Lymphknoten handelt [1]. Daneben gilt aber auch eine Primärinfektion der zervikalen Lymphknoten auf direktem Weg mit Eintrittspforte im Bereich des Nasopharynx oder der Tonsillen als möglich [34, 37].

Gerade bei atypischen Verlaufsformen der Tuberkulose besteht oftmals Unsicherheit in Bezug auf eine mögliche Infektionsgefahr für das Krankenhauspersonal und den damit verbundenen Schutzmaßnahmen.

Fallbericht

Der 20-jährige deutsche Patient stellte sich mit einer 3 Wochen zuvor akut aufgetretenen, nicht schmerzhaften zervikalen Schwellung vor. Ein Krankheitsgefühl wurde nicht beschrieben.

¹ HNO-Klinik (Direktor: Prof. Dr. W. Heppt)
Städtisches Klinikum
Moltkestraße 90, 76133 Karlsruhe

² Institut für Pathologie
(Direktor: Prof. Dr. T. Rüdiger)
Städtisches Klinikum
Moltkestraße 90, 76133 Karlsruhe

Rund 20 % der Tuberkulosefälle in Deutschland präsentierten sich als extrapulmonale Form, in der Hälfte dieser Fälle manifestiert sich die Tuberkulose in den Lymphknoten.

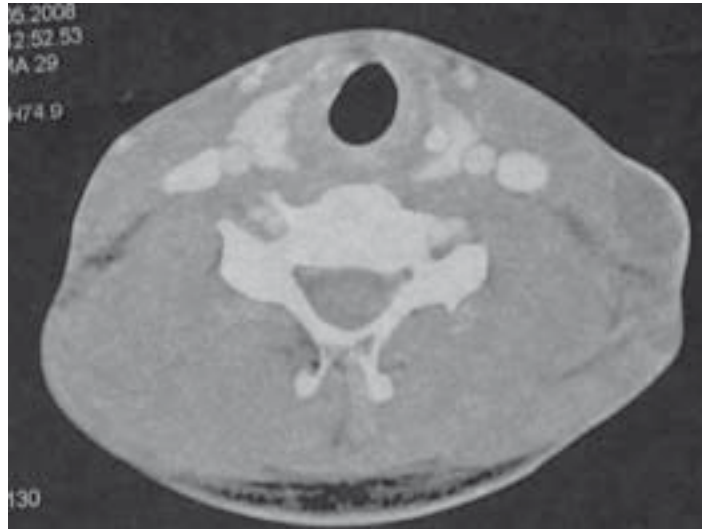


Abbildung 1: Axiales CT des Halses mit glatt begrenzter, zystisch imponierender Raumforderung und hypodensem Inhalt.

Bei sonst unauffälligem körperlichem Untersuchungsbefund zeigte sich links supraklavikulär eine fluktuierende, tennisballgroße, die Haut indurierende Raumforderung.

Bei dem Patienten, der sich in einer Ausbildung zum Winzer befindet, konnte anamnestisch der regelmäßige Konsum von zirka 10 Zigaretten pro Tag und der gelegentliche Konsum von Alkohol eruiert werden. Vorerkrankungen waren nicht bekannt. Neben der Haustiervogelhaltung lag kein weiterer Kontakt zu Tieren vor. Eine Reiseanamnese ergab keine speziellen Anhaltspunkte für Aufenthalte in Tbc-Risikogebieten.

Antikörper gegen Bartonella henselae, Toxoplasmose und HIV waren serologisch nicht nachweisbar. Auch das Differentialblutbild ergab keine Auffälligkeiten.

Im Spiral-CT des Halses zeigte sich eine supraklavikulär gelegene, zystische Raumforderung mit einer kranio-kaudalen Ausdehnung von 5 cm (Abbildung 1). Des Weiteren fand sich links dorsal der Gefäßnervenscheide auf Höhe des Kieferwinkels ein 3,0 × 2,6 cm messendes, dichtegemindertes und wandständig teils dichteangehobenes Areal, das morphologisch mit dem Befund eines einschmelzenden Lymphknotenkonglomerats in Einklang zu bringen war.

Bei der operativen Entfernung fand sich eine teilweise mit Haut und M. sternocleidomastoideus verbackene, im Trigonum omoclaviculare liegende, zystische Raumforderung. Aufgrund der ausgeprägten Verbackenheit kam es wäh-

rend der Präparation zu einer Ruptur der Raumforderung, wobei sich putride Flüssigkeit entleerte.

Mittels Schnellschnittuntersuchung konnte ein maligner Prozess bereits intraoperativ ausgeschlossen werden. Es wurden palisadenförmig angeordnete Granulome mit Epitheloid- und Riesenzellen um eine eosinophile Nekrosezone beschrieben (Abbildung 2). Eine Ziehl-Neelsen-Färbung auf Mykobakterien und PAS-Färbung waren jeweils negativ. Aus dem Abstrich ließen sich mikrobiologisch keine Keime isolieren.

Unter einer Antibiotikatherapie mit einem Cephalosporin der 2. Generation ergab sich ein postoperativ komplikationsloser Aufenthalt.

3 Monate später stellte sich der Patient mit einem Rezidiv einer Raumforderung an selbiger Lokalisation vor.

Bei der erneuten HNO-chirurgischen Operation zeigten sich wiederum zystische Strukturen, die makroskopisch vollständig entfernt wurden. Der histologisch-pathologische Befund ergab ein mit der Voruntersuchung übereinstimmendes Ergebnis ohne Nachweis von säurefesten Stäbchen mittels Ziehl-Neelsen-Färbung. Die nun durchgeführte PCR auf Mycobacterium tuberculosis zeigte einen positiven Befund, so dass die Diagnose einer Lymphknotentuberkulose gestellt wurde, nachdem bei unauffälligem Röntgen-Thorax und unauffälligen Sputumuntersuchungen eine Lungentuberkulose ausgeschlossen werden konnte. Bei der nochmaligen Befragung

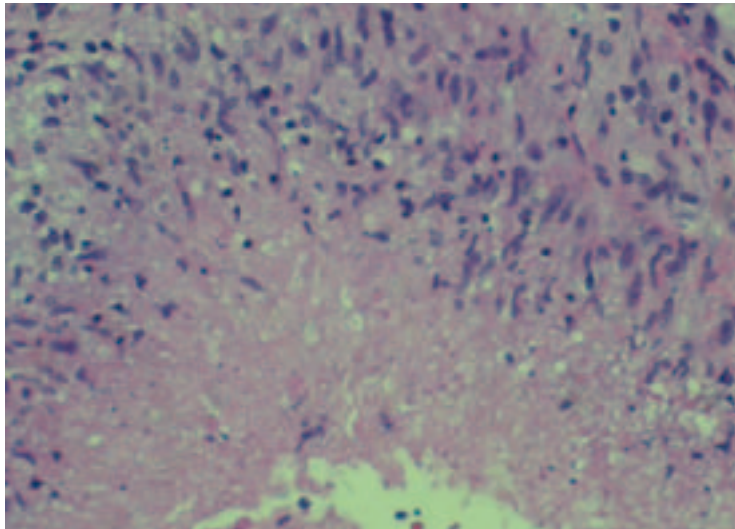


Abbildung 2: Palisadenförmig angeordnete Granulome mit Epithelioid- und Riesenzellen um eine eosinophile Nekrosezone (HE-Färbung)

Es wird geschätzt, dass weltweit zirka 1/3 der Menschen mit dem Tuberkuloseerreger infiziert sind.

stellten sich eine positive Familienanamnese für Tbc und die berufliche Exposition des Patienten mit osteuropäischen Gastarbeitern als Risikofaktoren heraus. Die Weiterbehandlung erfolgte durch die II. Medizinische Klinik des Hauses und umfasste eine 4-fach-Kombination aus Isoniazid (Isonicotinsäurehydrazid, Abk. INH), Rifampicin, Ethambutol und Pyrazinamid für 2 Monate, gefolgt von einer 2-fach-Kombination aus Isoniazid und Rifampicin für mindestens weitere 4 Monate. Zusätzlich wurde Vitamin B6 2 × 20 mg während der INH-Gabe empfohlen.

Epidemiologie

Die Tuberkulose ist immer noch eines der größten infektiologischen Gesundheitsprobleme weltweit. Es wird geschätzt, dass zirka 1/3 der Menschen mit dem Erreger der Krankheit infiziert sind [32]. Trotz eines leichten Rückgangs der Inzidenz in Deutschland in den letzten Jahren [12] wird die Tuberkulose, unter anderem bedingt durch die EU-Erweiterung nach Osten und dem Rucksacktourismus junger Menschen in Risikogebiete, weiterhin eine wichtige Rolle spielen. Tbc als Ursache einer zervikalen Lymphknotenvergrößerung sollte daher auch bei Patienten ohne Risikoprofil als mögliche Differentialdiagnose erwogen werden. Dies trifft vor allem auf junge Patienten mit einseitigem Auftreten einer Schwellung im Kopf-Hals-Bereich ohne weitere Allgemeinsymptomatik zu,

da die Lymphknotentuberkulose in Industrienationen bei immunkompetenten Patienten eine nicht untypische Form der Krankheit darstellt [3, 11, 27].

Symptomatik

Typische klinische Charakteristika der Lymphknotentuberkulose sind:

- derbe Schwellung aufgrund der ausgeprägten Verbackenheit mit dem Gewebe,
- Infiltration der Haut,
- livide Verfärbung der Haut,
- Fistelbildung nach außen,
- zentrale Nekrose der Lymphknoten,
- intraoperativ schwierige Präparation aufgrund der entzündlichen Infiltration.

Generalisierter Prozess oder lokale Infektion?

Ob es sich bei der Lymphknotentuberkulose um einen Teil eines generalisierten Prozesses oder um ein Zeichen der Erstmanifestation einer lokalen Infektion handelt, wurde in der Vergangenheit bereits diskutiert [16, 17, 30].

Im Rahmen einer Primärinfektion der Lunge können Tuberkel-Bakterien in die Blutbahn gelangen und von dort aus praktisch alle Organe und Lymphknotenstationen des Körpers besiedeln. Die Bakterien persistieren dort und Jahre später kann es zu einer lokalen Reaktivierung kom-

Die Bakterienkultur kann die Lymphknotentuberkulose in nur rund 60–70 % der Fälle nachweisen.

men. Auch können die Bakterien über den lymphatischen Weg die der Lunge nahe gelegenen Lymphknoten erreichen [37].

Die Tuberkulose des Nasopharynx ist eine seltene Erscheinung [33] mit oftmals nur unspezifischen Symptomen. In 50–90 % der Fälle einer Primärinfektion des Nasopharynx stellt die Vergrößerung der zervikalen Lymphknoten das Hauptsymptom dar [31, 33, 34]. Somit vermuten einige Autoren, dass es sich bei der tuberkulösen Lymphadenitis in einigen Fällen in Wirklichkeit um eine Primärinfektion des Nasopharynx handelt [23, 30, 34]. Da die Lymphknotentuberkulose im Verhältnis zu einer Tuberkulose des Nasopharynx relativ häufig ist und sich bei einem Teil der Patienten Läsionen in der Lunge als Zeichen der Primärinfektion nachweisen lassen [37], kann aber eher davon auszugehen sein, dass es sich in den meisten Fällen um eine Sekundärinfektion handelt. Trotzdem ist es möglich, dass gerade durch das Fehlen einer spezifischen Symptomatik eine primäre Infektion des Nasopharynx übersehen werden kann.

Eine direkte endoskopische Untersuchung kann oftmals darüber Aufschluss geben, da sich hierbei in den meisten Fällen Schleimhautveränderungen oder tumorähnliche Läsionen darstellen lassen [33, 34].

Diagnostik

Die Diagnostik der Lymphknotentuberkulose ist zeitintensiv und aufwendig und verlangt die Gewinnung von Gewebematerial mittels Feinnadelpunktion oder offener Biopsie.

Schnellere Verfahren, wie die mikroskopische Untersuchung mittels Ziehl-Neelsen- oder Fluoreszenz-Färbung zum Nachweis säurefester Stäbchen, sind beim Vorhandensein von nur wenigen Keimen, wie auch im hier geschilderten Fall, häufig negativ [11, 27].

Bakterienkultur

Auch die Kultur kann die Lymphknotentuberkulose in nur rund 60–70 % der Fälle nachweisen [10, 11, 16]. Sie gilt aber trotzdem als wichtiger Bestandteil der Diagnostik, da sie gleichzeitig Informationen über mögliche Resistenzen liefert. Daher ist es bei unklaren, mit einer Lymphkno-

tentuberkulose zu vereinbarenden histologischen Befunden in der Biopsie wichtig, Material für die mikrobiologische Untersuchung bereitzustellen. Auf Grund des langsamen Wachstumsverhaltens der Bakterien kann es jedoch mehrere Wochen bis zu einem positiven Ergebnis der Kultur dauern.

PCR

Es ist nicht ungewöhnlich, dass der mikroskopische Nachweis der Mykobakterien nicht gelingt. Wenn ein mikroskopischer Nachweis von säurefesten Stäbchen nicht gelingt, bietet sich eine PCR bei histologisch-pathologisch auffälligem Befund als nützliche Alternative zum schnellen Keimnachweis an [2, 25]. Gerade für die Diagnose der Lymphknotentuberkulose scheint sie den anderen Methoden mit einer Sensitivität von rund 80 % überlegen [2, 28].

Mendel-Mantoux-Test

Eine weitere einfach durchführbare Methode im Rahmen der Tuberkulose-Diagnostik stellt der Tuberkulintest nach der Mendel-Mantoux-Methode dar. Auf Grund seiner eingeschränkten Spezifität und des häufig negativen Befundes bei HIV-positiven Patienten ist er als alleinige diagnostische Maßnahme allerdings nicht ausreichend. Da aber in mehreren Studien gezeigt wurde, dass bei Patienten mit isolierter Lymphknotentuberkulose ohne Immunschwäche die Sensitivität bei weit über 90 % liegt [11, 26, 27], sollte der Tuberkulintest bei zervikaler Lymphknotenvergrößerung in Kombination mit einem HIV-Test als Standard-Screening eingesetzt werden.

Dies ist dann von großer Bedeutung, wenn es um eine Infektionsprophylaxe der Tuberkulose geht, da bei einem positiven Tuberkulintest und entsprechender klinischer Symptomatik auch eine Lungentuberkulose mittels Röntgen-Thorax und Sputum-Untersuchung umgehend ausgeschlossen werden sollte.

Wenn aufgrund klinischer Symptomatik und eines positiven Mendel-Mantoux-Testes eine Lymphknotentuberkulose als wahrscheinliche Diagnose gilt, kann erwogen werden, auf eine offene Biopsie zugunsten einer Feinnadelbiopsie zu verzichten [18].

Übertragungswege

Der Mensch ist der einzige Wirt für die Tuberkulose. Die Übertragung erfolgt üblicherweise dadurch, dass durch Husten, Niesen oder Sprechen Tuberkel-Bakterien eines Patienten in die Luft abgesondert werden. Diese infektiösen Partikel mit einer Größe von 1–5 µm bilden dort ein Aerosol, das je nach Luftstrom längere Zeit am selbigen Ort verbleiben oder in andere Räume getragen werden kann [35]. Das infektiöse Aerosol kann nun auf diese Weise in die Lungen von weiteren Personen gelangen, wo die Partikel in den Alveolen von Makrophagen aufgenommen werden und eine Primärinfektion verursachen können. Ob sich jemand mit dem Erreger infiziert, hängt vor allem von der Partikeldichte und der Inhalationszeit ab [29].

Wegen des fehlenden Kontaktes der Bakterien zur Außenwelt geht von extrapulmonalen Formen der Tuberkulose im Normalfall keine Infektionsgefahr aus. Dies gilt somit auch für die Lymphknotentuberkulose.

Werden aber im Rahmen diagnostischer oder therapeutischer Eingriffe Körperoberflächen geöffnet, ist auch hier die Bildung eines infektiösen Aerosols möglich. Auch wenn es sich um einen seltenen Übertragungsweg handelt, wurden in der Vergangenheit Infektionen des Personals durch Eröffnung und Versorgung von tuberkulösen Wunden und durch Autopsien beschrieben [9].

Infektionsschutz des medizinischen Personals

Eine für die Infektion ausreichende Ausbildung an Aerosol ist eigentlich nur bei intensiver Manipulation (z.B. Spülen) an größeren Wunden denkbar. In solchen Fällen sollte das medizinische Personal gezielte Vorsichtsmaßnahmen einhalten. Internationale und nationale Richtlinien zur Prävention der Tuberkuloseinfektion empfehlen in diesem Fall für das Personal das Tragen einer speziellen Schutzmaske mit hoher Filterkapazität > 95 % [36].

Es handelt sich um sogenannte FFP-Masken (FFP = Filtering Face Piece) nach europäischen Normen (EN 149), die je nach Filterkapazität in

die Klassen 1 bis 3 eingeteilt werden. Zum effektiven Schutz vor Tuberkulose-Bakterien wird mindestens das Tragen einer FFP2-Maske empfohlen [19].

Auch eine gute Raumlüftung nach einer möglichen Aerosolbildung und das Tragen von Schutzkitteln bei Kontakt mit Körpersekreten dienen dazu, das Infektionsrisiko weiter zu verringern [36].

Insgesamt bleibt jedoch festzuhalten, dass im Rahmen von tuberkulösen Wunden das Infektionsrisiko für das medizinische Personal gering ist und es sich bei allen beschriebenen Fällen um eine intensive Manipulation an den Wunden handelte. Bei einer normalen Wundversorgung, wie zum Beispiel dem Verbandwechsel und dem Ziehen von Drainagen, ist von keinem realistischen Infektionsrisiko auszugehen.

Weitere Informationen zur Prävention der nosokomialen Infektion der Tuberkulose:

- U.S. Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention: Guidelines for preventing the transmission of Mycobacterium tuberculosis in health-care facilities, 1994 (MMWR 1994; 43: 1–133)
- RKI-Ratgeber Infektionskrankheiten-Merkblatt für Ärzte, aktualisierte Fassung März 2002 www.rki.de → Infektionskrankheiten von A–Z → Tuberkulose
- Deutsches Zentralkomitee zur Bekämpfung der Tuberkulose: Empfehlungen zur Infektionsverhütung bei Tuberkulose, pmi: Frankfurt/Main 1996; 1–24

Therapie

Auf Grund des meist guten Ansprechens der medikamentösen Therapie von 6 Monaten [6, 21] kann auf eine radikale chirurgische Resektion bei Lymphknotentuberkulose meist verzichtet werden [8]. Lange Zeit galt eine verlängerte Chemotherapie in Kombination mit der radialen Resektion als die geeignete Behandlung der Lymphknotentuberkulose. Die Erfolgsrate dieser Methode wird auf bis zu 100 % beziffert [8, 14, 15].

Von extrapulmonalen Formen der Tuberkulose, wie etwa der Lymphknotentuberkulose, geht im Normalfall keine Infektionsgefahr aus.

Im Rahmen der medikamentösen Therapie tritt in bis zu 30 % der Fälle initial eine weitere Vergrößerung der Lymphknoten auf.

Dagegen zeigen neuere Studien, dass eine alleinige medikamentöse Triple-Therapie mit Rifampicin, Isoniazid und Pyrazinamid für 6 Monate in den meisten Fällen ausreichend ist [13].

Wichtig für die behandelnden Ärzte ist zu wissen, dass im Rahmen der medikamentösen Therapie in bis zu 30 % der Fälle initial eine weitere Vergrößerung der Lymphknoten auftritt [11, 27].

Die chirurgische Option muss immer dann bedacht werden, wenn trotz suffizienter medikamentöser Therapie keine Rückbildung von Lymphknotenpaketen erfolgt.

Fazit für die Praxis

Bei unklaren zervikalen Raumforderungen ist weiterhin auch an eine Lymphknotentuberkulose zu denken, insbesondere wenn der Prozess nicht auf die übliche konservative und/oder operative Therapie anspricht. Der fehlende histologische Nachweis von säurefesten Stäbchen spricht nicht gegen eine Lymphknotentuberkulose, sondern sollte mittels PCR diagnostisch ergänzt werden. Raumforderungen, die länger als 3 Wochen persistieren, sollten entfernt oder biopsiert werden.

Literatur

- Alvarez S, McCabe WR. Extrapulmonary tuberculosis revisited: a review of experience at Boston City and other hospitals. *Medicine (Baltimore)* 1984; 63: 25–55
- Baek CH, Kim SI, Ko YH, Chu KC. Polymerase chain reaction detection of *Mycobacterium tuberculosis* from fine-needle aspirate for the diagnosis of cervical tuberculous lymphadenitis. *Laryngoscope* 2000; 110: 30–34
- Bayazit YA, Bayazit N, Namiduru M. Mycobacterial cervical lymphadenitis. *ORL J Otorhinolaryngol Relat Spec* 2004; 66: 275–280
- Bem C. Human immunodeficiency virus-positive tuberculous lymphadenitis in Central Africa: clinical presentation of 157 cases. *Int J Tuberc Lung Dis* 1997; 1: 215–219
- Bericht zur Epidemiologie der Tuberkulose in Deutschland für 2006, Robert Koch-Institut, Berlin 2008.
- Campbell IA, Ormerod LP, Friend JA, Jenkins PA, Prescott RJ. Six months versus nine months chemotherapy for tuberculosis of lymph nodes: final results. *Respir Med* 1993; 87: 621–623
- Cantrell RW, Jensen JH, Reid D. Diagnosis and management of tuberculous cervical adenitis. *Arch Otolaryngol* 1975; 101: 53–57
- Castro DJ, Hoover L, Castro DJ, Zuckerbraun L. Cervical mycobacterial lymphadenitis. Medical vs surgical management. *Arch Otolaryngol* 1985; 111: 816–819
- D'Agata EM, Wise S, Stewart A, Lefkowitz LB Jr. Nosocomial transmission of *Mycobacterium tuberculosis* from an extrapulmonary site. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2001; 22: 10–12; referenz 21 und 22
- Dandapat MC, Mishra BM, Dash SP, Kar PK. Peripheral lymph node tuberculosis: a review of 80 cases. *Br J Surg* 1990; 77: 911–912
- Geldmacher H, Taube C, Kroeger C, Magnusson H, Kirsten DK. Assessment of lymph node tuberculosis in northern Germany: a clinical review. *Chest* 2002; 121: 1177–1182
- Global tuberculosis control: surveillance, planning, financing: WHO report 2008. Download unter www.who.int/tb/publications/global_report
- Jawahar MS, Rajaram K, Sivasubramanian S, Paramasivan CN, Chandrasekar K, Kamaludeen MN, Thirithuvathas AJ, Ananthalakshmi V, Prabhakar R. Treatment of lymph node tuberculosis – a randomized clinical trial of two 6-month regimens. *Trop Med Int Health* 2005; 10: 1090–1098
- Kanlikama M, Gökalp A. Management of mycobacterial cervical lymphadenitis. *World J Surg* 1997; 21: 516–519
- Kanlikama M, Mumbuç S, Bayazit Y, Sirikçi A. Management strategy of mycobacterial cervical lymphadenitis. *J Laryngol Otol* 2000; 114: 274–278
- Kent CD. Tuberculous lymphadenitis: not a localized disease process. *Am J Med Sci* 1967; 254: 866–874
- Lau SK, Kwan S, Lee J, Wie WI. Source of tubercle bacilli in cervical lymph nodes: a prospective study. *J Laryngol Otol* 1991; 105: 558–561

18. Lau SK, Wei WI, Kwan S, Yew WW. Combined use of fine-needle aspiration cytologic examination and tuberculin skin test in the diagnosis of cervical tuberculous lymphadenitis. A prospective study. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 1991; 117: 87–90
19. Loddenkemper R, Schaberg T Hauer B (Red.), Brendel A, Haas W, Just HM, Loytved G, Meyer C, Rieder HL, Rüden H, Sagebiel D. Empfehlungen zur Anwendung von Atemschutzmasken bei Tuberkulose. *Hyg Med* 2004; 5: 171–181
20. Marais BJ, Wright CA, Schaaf HS, Gie RP, Hesselning AC, Enarson DA, Beyers N. Tuberculous lymphadenitis as a cause of persistent cervical lymphadenopathy in children from a tuberculosis-endemic area. *Pediatr Infect Dis J* 2006; 25: 142–146
21. McCarthy OR, Rudd RM. Six months' chemotherapy for lymph node tuberculosis. *Respir Med* 1989; 83: 425–427
22. Menom K, Bem C, Goulesbrough D, Strachan DR. A clinical review of 128 cases of head and neck tuberculosis presenting over a 10-year period in Bradford, UK. *J Laryngol Otol* 2007; 121: 362–368
23. Miller FJW, Cashman JM. Origin of peripheral tuberculous lymphadenitis in childhood. *Lancet* 1958; 1: 286–289
24. Narang P, Narang R et al. Prevalence of tuberculous lymphadenitis in children in Whadha district, Maharashtra State, India. *Int J Tuberc Lung Dis* 2005; 9: 188–194
25. Pahwa R, Hedau S, Jain S, Jain N, Arora VM, Kumar N, Das BC. Assessment of possible tuberculous lymphadenopathy by PCR compared to non-molecular methods. *J Med Microbiol* 2005; 54:873–878
26. Pang SC. Mycobacterial lymphadenitis in Western Australia. *Tuber Lung Dis* 1992; 73: 362–367
27. Polesky A, Grove W, Bhatia G. Peripheral tuberculous lymphadenitis. epidemiology, diagnosis, treatment, and outcome. *Medicine (Baltimore)*. 2005; 84: 350–362
28. Purohit MR, Mustafa T, Sviland L; Detection of Mycobacterium tuberculosis by Polymerase Chain Reaction With DNA Eluted From Aspirate Smears of Tuberculous Lymphadenitis; *Diagn Mol Pathol* 2008 Mar 28. [Epub ahead of print]
29. Riley RL, Mills CC, Nyka W, Weinstock N, Storey PB, Sultan LU, Riley MC, Wells WF. Aerial dissemination of pulmonary tuberculosis. A two-year study of contagion in a tuberculosis ward. 1959. *Am J Epidemiol*. 1995; 142: 3–14
30. Siu KF, Ng A, Wong J. Tuberculous lymphadenopathy: a review of results of surgical treatment. *Aust N Z J Surg* 1983; 53: 253–257
31. Srirompotong S, Yimtae K, Jintakanon D. Nasopharyngeal tuberculosis: manifestations between 1991 and 2000. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2004; 131: 762–764
32. Sudre P, ten Dam G, Kochi A. Tuberculosis: a global overview of the situation today. *Bull World Health Organ* 1992; 70: 149–159
33. Tse GM, Ma TK, Chan AB, Ho FN, King AD, Fung KS, Ahuja AT. Tuberculosis of the nasopharynx: a rare entity revisited. *Laryngoscope* 2003; 113: 737–740
34. Waldron J, Van Hasselt CA, Skinner DW, Arnold M. Tuberculosis of the nasopharynx: clinicopathological features. *Clin Otolaryngol Allied Sci* 1992; 17: 57–59
35. Wells WF. Aerodynamics of droplet nuclei. In: *Airborne contagion and air hygiene*. Cambridge:Harvard University Press 1955:13–19
36. Wischniewski N, Mielke M. Prävention der nosokomialen Übertragung der Tuberkulose- Übersicht über verschiedene nationale Empfehlungen. *Hyg Med* 2006; 31: 84–92
37. Yew WW, Lee J. Pathogenesis of cervical tuberculous lymphadenitis: pathways to anatomic localization. *Tuber Lung Dis* 1995; 76: 275–276

Korrespondenzadresse:

Prof. Dr. med. Rainer Weber
Städtisches Klinikum
Moltkestraße 90
76133 Karlsruhe

Unabhängigkeitserklärung der Autoren: Der korrespondierende Autor versichert, dass keine Verbindungen zu einer der Firmen, deren Namen oder Produkte in dem Artikel aufgeführt werden, oder zu einer Firma, die ein Konkurrenzprodukt vertreibt, bestehen. Der Autor unterlag bei der Erstellung des Beitrages keinerlei Beeinflussung. Es lagen keine kommerziellen Aspekte bei der inhaltlichen Gestaltung zugrunde.