

ponenten. Es wäre denkbar, daß dann der noch heute vom Pädiater so gefürchtete „status bacteriosus“ einer Meningitis künftig mit einer günstigeren Prognose behaftet ist.

Schrifttum:

1. PFAUNDLER, M.: Biologisches und allgemein Pathologisches über die frühen Entwicklungsstufen. In: M. v. Pfaundler und A. Schlossmann Herausg. Handbuch der Kinderheilkunde, Bd. 1, 4. Aufl. Verlag von F. C. W. Vogel, Berlin, 32 (1931).
2. DE RUDDER, B.: Infektionsabwehr im Kindesalter. In: J. Brock Herausg. Biologische Daten für den Kinderarzt. Bd. 2, 2. Aufl. Springer-Verlag, 1092 (1954).
3. NOACK, R., ROCKSTROH, T., SZUGS, C.: Meningokokken-Infektionen. Med. aktuell. 2, 60–61 (1986).
4. MEYER, T. F.: Pathogene Neisserien-Modell bakterieller Virulenz und genetischer Flexibilität. Immun. Infekt. 17, 113–123 (1989).
5. BOLLMANN, R., SOKOLOWSKA-KÖHLER, W., HALLE, E., STEINRÜCK, H., GRAUEL, E.-L., KLARE, I.: Septikämische Escherichia-coli-Infektionen bei Neugeborenen und jungen Säuglingen – eine Fünfjahresanalyse. Z. Klin. Med. 45, 1661–1663 (1990).
6. GRAHLOW, W.-D.: Virulenzkriterien bei Meningokokken. Berichte Humboldt-Universität, Berlin, 6, 31–32 (1986).
7. FELGENHAUER, K., KOBER, D.: Apurulent bacterial meningitis (compartmental Leucopenia in purulent meningitis). J. Neurol. 232, 157–161 (1985).
8. FELDMMANN, W. E.: Relation of concentrations of bacteria and bacterial antigen in cerebrospinal fluid to prognosis in patients with bacterial meningitis. N. Engl. J. Med. 296, 433–435 (1977).
9. MASSON, L., HOLBEIN, B. E., ASHTON, F. E.: Virulence linked to polysaccharide production in serogroup B Neisseria meningitidis. FEMS Microbiology Letters, 13, 187–190 (1982).
10. ANDERSON, B. N., SOLBERG, O.: Endotoxin liberation associated with growth, encapsulation and virulence of Neisseria meningitidis. Scand. J. Infect. Dis. 20, 21–31 (1988).
11. HECKELS, J. E.: Structure and function of pili of pathogenic Neisseria species. Clin. Microbiol. Rev. (Suppl.) 2, 66–73 (1989).
12. KRETH, H. W.: Die Infektabwehr des Neugeborenen und jungen Säuglings. Monatsschr. Kinderheilkd. 129, 260–262 (1981).
13. HAYWARD, A. R., LYDYARD, P. M.: B. cell function in the newborn. Pediatrics (Suppl.) 64, 758–763 (1979).
14. JOHNSTON, R. B., ALTENBURGER, K. N., ATKINSON, J. A. W., CURRY, R. H.: Complement in the newborn infant. Pediatrics (Suppl.) 64, 781–785 (1979).
15. HITZIG, W. H.: Infektabwehr. Physiologie und Pathologie der Abwehrsysteme. Padiatr. Grenzgeb. 28, 3–45 (1989).

16. GREENWOOD, B. M.: Chemotactic activity of cerebrospinal fluid in pyogenic meningitis. J. Clin. Pathol. 31, 213–216 (1978).
17. SPEER, C. P., GAHR, M., JOHNSTON, R. B.: Funktion neonataler neutrophiler Granulozyten. Monatsschr. Kinderheilkd. 133, 651–656 (1985).
18. NIELSEN, H.-E., KOCH, C., MAGNUSSEN, P., LIND, I.: Complement Deficiencies in Selected Groups of Patients with Meningococcal Disease. Scand. J. Infect. Dis. 21, 389–396 (1989).
19. NYDEGGER, U.: Die Rolle von Komplement und spezifischen Antikörpern bei Entstehen und Abwehr von Sepsis und septischem Schock. Schweiz. med. Wschr. 113, 1112–1117 (1983).
20. OGLESBY, T. J., SCHULTZ, D. R., SCHEIN, R. M. H., SPRUNG, C. L., VOLANAKIS, J. E.: Measurement of complement proteins C2 and B in systemic lupus erythematosus and septic shock. Complement Inflamm 6, 27–35 (1989).
21. CLARK, R. A., KIMBALL, H. R.: Defective granulocyte chemotaxis in the Chediak-Higashi-syndrome. J. Clin. Invest. 50, 2645–2649 (1971).
22. GAHR, M., JENDROSSEK, V., SPEER, C. P.: Pathophysiologie, Diagnostik und Therapie von Granulozytenfunktionsstörungen. Monatsschr. Kinderheilk. 137, 380–389 (1989).
23. HANSON, L. A., SÖDERSTRÖM, R., AVANZINI, A., BENGTSSON, U., BJÖRKANDER, J., SÖDERSTRÖM, T.: Immunoglobulin subclass deficiency. Padiatr. Infect. Dis. J. 7, 17–21 (1988).
24. WINTERGERST, U., BELOHRADSKY, B. H.: Angeborene und erworbene Immundefekte. mta 4, 394–398 (1989).

Anschrift der Verfasser:

OÄ Dr. Christel Szugs
Institut für Infektionskrankheiten im Kindesalter
im Klinikum Berlin-Buch
Wiltbergstraße 50
1115 Berlin

OA Dr. Rainer Noack
Institut für Infektionskrankheiten im Kindesalter
im Klinikum Berlin-Buch
Wiltbergstraße 50
1115 Berlin

□

Aktuelle mykobakteriologische Liquordiagnostik

Current Diagnosis of Tuberculosis in Cerebrospinal Fluid

M. Salfinger

Institut für Medizinische Mikrobiologie der Universität Zürich

Zusammenfassung:

In dieser Übersicht werden Arbeiten besprochen, welche die mykobakteriologische Liquordiagnostik verbessern. Bei der tuberkulösen Meningitis sollen mehrere Liquor-Proben pro Patient auf säurefeste Stäbchen untersucht werden; sowohl bei der mikroskopischen als auch bei der kulturellen Untersuchung erhöht sich die Ausbeute signifikant. Bei der kulturellen Untersuchung kann durch die Mitverwendung von Flüssigmedien definitiv auf den Tierversuch verzichtet werden. Der Nachweis der Tuberkulostearinsäure im Liquor kann als Marker für die tuberkulöse Meningitis verwendet werden und sollte bald als Routinemethode zur Verfügung stehen. Zum Schluß werden noch vielversprechende Arbeiten mit serologischen und molekularbiologischen Methoden erwähnt, welche das bisherige Tuberkulose-Laboratorium verändern werden.

Schlüsselwörter:

Tuberkulose-Meningitis – Mycobacterium tuberculosis – BAC-TEC – Tierversuch – Tuberkulostearinsäure – Serologie – Polymerase Chain Reaction – Liquor cerebrospinalis

Summary:

In this presentation publications on better and faster recovery of acid-fast bacilli in patients with tuberculous meningitis are reviewed. The detection rate for acid-fast bacilli is significantly higher in sequential than in single cerebrospinal fluid specimens. When culturing cerebrospinal fluid specimens, the use of liquid media

is required for a more rapid and more accurate result. The determination of tuberculostearic acid can be used as a marker for tuberculous meningitis and should soon be available as a routine test. Finally, most recent progress in serology and molecular biology and its impact on the mycobacteriological laboratory are discussed.

Keywords:

Tuberculosis – meningitis – Mycobacterium tuberculosis – BAC-TEC – guinea pig inoculation – tuberculostearic acid – serology – polymerase chain reaction – cerebrospinal fluid

Einleitung

Die tuberkulöse Meningitis ist in Mitteleuropa selten. Im Krankengut einer schweizerischen Höhenklinik machte die tuberkulöse Meningitis lediglich 2% der extrapulmonalen Tuberkulosefälle aus (1). Bei Kindern ist der Anteil höher und beträgt bis zu 7% aller extrapulmonalen und pulmonalen Tuberkulosefälle, wie eine Zusammenstellung aus einer Spezialklinik in Houston zeigt (2). Obwohl die Lungentuberkulose in Boston von 1968 bis 1977 kontinuierlich zurückgingen, blieb die Zahl von Neuerkrankungen bei den extrapulmonalen Formen konstant. Die Diagnose einer tuberkulösen Meningitis wurde in 9% der Fälle gestellt (3). Wegen dieser Seltenheit wird die tuberkulöse Meningitis häufig erst in einem späten Krankheitsstadium erkannt, das

eine vollkommene Heilung ohne Residuen nicht mehr zuläßt. Die Krankheit ist hinterhältig und kann diagnostische Probleme stellen, so daß die Wahrscheinlichkeit einer verzögerten Diagnose steigt.

Im folgenden soll der Beitrag der Mykobakteriologie zur Diagnosesicherung kritisch überprüft werden.

Zur Pathogenese der tuberkulösen Meningitis

Die tuberkulöse Meningitis entsteht gewöhnlich als Komplikation einer Primärtuberkulose, entweder unmittelbar nach einer Primärinfektion oder seltener nach einer unterschiedlich langen Latenzperiode. Die Meningitis entwickelt sich nach Eindringen von Tuberkulosebakterien und ihren Antigenen direkt in den Subarachnoidalraum aus einem darunterliegenden tuberkulösen Herd (4). Im Unterschied zur Anzahl der Tuberkulosebakterien bei der offenen Lungentuberkulose im Sputum sind bei der tuberkulösen Meningitis deutlich weniger Tuberkulosebakterien im Liquor pro ml zu finden.

Bisherige Arbeiten: Mikroskopischer Nachweis

Die Bestätigung säurefester Stäbchen im Liquor ist eine wichtige Schnellmethode. Nach Zentrifugation von 10 bis 20 ml während einer halben Stunde konnte Stewart (5) in 91 von 100 tuberkulösen Meningitiden mikroskopisch säurefeste Stäbchen nachweisen. Dabei untersuchte sie das Präparat während 30 bis 90 Minuten. Kennedy und Fallon waren nach Untersuchung mehrerer Liquorproben pro Patient in der Lage, die Ausbeute von initial 37% auf 87% bei der vierten Probe zu erhöhen (6). Bei neueren Untersuchungen von Liquorproben wurden mikroskopisch zwischen 8% und 22% der Fälle säurefeste Stäbchen festgestellt bei kulturell bestätigtem Nachweis von Tuberkulosebakterien (7, 8, 9).

Die Ausbeute an säurefesten Stäbchen variiert sehr stark und hängt von der Anzahl der zu untersuchenden Präparate und der Mikroskopier-Zeit ab. Bereits 1980 machte Bromberg in einem „Letter to the Editor“ (10) darauf aufmerksam, daß häufig Liquores ohne strenge Indikation auf säurefeste Stäbchen untersucht werden. Bei der Überprüfung von 339 Krankengeschichten stellten Crowson und Mitarbeiter (11) lediglich in 46% pathologische Liquorbefunde fest; die tuberkulöse Meningitis war nur in 4% in der Differentialdiagnose aufgeführt. Beide Publikationen schlugen eine zweiphasige Abklärung vor: zuerst Durchführung allgemeiner Liquor-Tests wie z. B. auf Leukozyten, Eiweiß und Glucose, und nach Erhalt dieser Ergebnisse allenfalls Vornahme weiterer Abklärungen.

Bisherige Arbeiten: Kultureller Nachweis

In der Übersichtsarbeit von Alvarez et al. (3) wurden in neun von 13 Liquorproben säurefeste Stäbchen kulturell nachgewiesen (69%). Im Rahmen einer Miliaris waren zusätzlich Urin und Sputum bei je zwei Patienten mit tuberkulöser Meningitis positiv. In einer weiteren Studie aus Vancouver bei klinisch gesicherter tuberkulöser Meningitis war der kulturelle Nachweis in 60% erfolgreich (12). In der Studie aus New York (9) war die kulturelle Ausbeute lediglich 40%. In keiner dieser drei Studien wurden die verwendeten Medien und die jeweilige Inkubationsdauer erwähnt. In der Arbeit von Kennedy und Fallon (6) erhöhte sich die kulturelle Ausbeute von initial 52% auf 83%, wenn statt einer bis zu vier Liquorproben pro Patient untersucht wurden.

1972 publizierte Marks (13) die Ergebnisse von 177 parallel untersuchten Liquores. Dabei konnten insgesamt in 13 Proben säurefeste Stäbchen nachgewiesen werden, zwölf waren kulturell und acht im diagnostischen Tierversuch positiv. Morris und Barton veröffentlichten in einem „Letter to the Editor“ (14) eine ähnliche Untersuchung; bei sieben Liquores konnten kulturell sowie im Tierversuch je sechsmal säurefeste Stäbchen nachgewiesen werden. Bei einem Vergleich der Nachweishäufigkeit von Tuberkulosebakterien im Liquor mittels Tierversuch und dem radiometrischen BACTEC-Verfahren teilten Schröder und Rüscher (15) Resultate von vier positiven Proben mit. Dabei waren säurefeste Stäbchen im BACTEC-Vial viermal, im Tierversuch lediglich zweimal nachweisbar. Obwohl die Zahlen klein sind, weisen sie darauf hin, daß der diagnostische Tierversuch beim Nachweis von säurefesten Stäbchen aus dem Liquor ungenügende Ergebnisse bringt. Bei den drei Studien wurde zusätzlich zu den traditionellen Festmedien auf Eibasis ein Flüssigmedium verwendet. Das Landesuntersuchungsamt Nordbayern in Regensburg verwendet

seit jeher Flüssigmedien. Bei 424 untersuchten Liquores in den Jahren 1986–1989 waren drei Proben sowohl im Tierversuch als auch in der Kultur positiv (pers. Mitteilung, Dr. L. Naumann).

Nachweis der Tuberkulostearinsäure

Anderson und Chagaff (16) isolierten 1929 erstmals Tuberkulostearinsäure aus Tuberkulosebakterien. Sie kommt bei den Mykobakterien als auch bei anderen Mitgliedern der Ordnung Actinomycetales vor. 1980 beschrieben Larsson et al. (17) erstmals eine Methode zur Bestimmung von Tuberkulostearinsäure aus klinischen Proben. French et al. (18) entwickelten eine einfache und schnelle Methode mittels Kapillargaschromatographie und Massenspektroskopie zur Bestimmung von Tuberkulostearinsäure aus Liquorproben bei tuberkulöser Meningitis. Bei 22 Patienten mit gesicherter oder Verdachtsdiagnose einer tuberkulösen Meningitis konnte der Tuberkulostearinsäure-Nachweis mit einer Ausnahme einer jungen Frau mit Verdacht auf tuberkulöse Meningitis geführt werden. Bei dieser Patientin wurde retrospektiv ein zerebraler Lupus erythematosus diagnostiziert. Lediglich bei acht Patienten dieser Gruppe war der kulturelle Nachweis von Tuberkulosebakterien gelungen. Auf die verwendeten Medien wurde nicht eingegangen. Bei der Kontrollgruppe bestehend aus 87 Patienten mit nicht-tuberkulöser Meningitis oder mit nicht-infektiösen Krankheiten konnte Tuberkulostearinsäure nur bei einem Säugling nach Amikazintherapie wegen einer Escherichia coli-Meningitis nachgewiesen werden. Daraufhin wurde untersucht, ob Aminoglykoside und Antituberkulostatika mit dem Tuberkulostearinsäure-Nachweis interferieren. Von zehn Chemotherapeutika zeigte nur Amikazin bei einer Konzentration von $> 100 \mu\text{g/ml}$ ein positives Signal.

Mit einer etwas aufwendigeren Methode bestimmten Brooks und Mitarbeiter (19, 20) neben der Tuberkulostearinsäure noch zusätzliche Karbonsäuren (C_2 bis C_{22}). Nach Untersuchung von 116 weitgehend kulturpositiven Proben ergab sich eine Spezifität von 91% und eine Sensitivität von 95%.

Serologische Methoden

Krambovitis und Mitarbeiter (21) beschrieben einen einfachen Latex-Agglutination-Immunoassay zum Nachweis von Mykobakterien-Antigen im Liquor. Bei der Studie wurden Liquores von Patienten mit tuberkulöser Meningitis (18) und von Kontrollen (134) getestet. Die Sensitivität in dieser Studie betrug 94%, die Spezifität 99%.

Die Bestimmung von Lipoarabinomannan, einem Lipopolysaccharid, welches charakteristisch für Mykobakterien ist, wurde von Chandramuki und Mitarbeiter (22) als spezifisches Antigen in einem ELISA-Test evaluiert. Bei der Testung von Liquorproben von 195 Patienten ergab sich eine Sensitivität von 53% bei festgelegter 100%iger Spezifität.

Wilkins und Ivanyi (23) untersuchten die Möglichkeit einer besseren Diagnostik der extrapulmonalen Tuberkulose mit Hilfe des 38 kD Mycobacterium tuberculosis-Antigens. Antikörper wurden in 73% der extrapulmonalen und in 70% der mikroskopisch negativen Lungentuberkulosen entdeckt. Bei Liquor von tuberkulöser Meningitis zeigten drei von vier untersuchten Proben erhöhte Werte.

Molekularbiologische Methoden

Eisenach und Mitarbeiter (24) beschrieben kürzlich mehrere DNA-Sequenzen von Mycobacterium tuberculosis-Komplex, welche spezifisch für die Tuberkulosebakterien sind und sich 10- bis 16mal im Chromosom wiederholen. Eine dieser Sequenzen wurde als Ansatzpunkt für die Amplifikation mittels der Polymerase Chain Reaction verwendet. Diese Sequenzen würden sich außerordentlich gut als Sonden für die Suche nach Tuberkulosebakterien in klinischen Proben eignen, da eine Deletion oder eine Punktmutation lediglich eine Kopie der Sequenz betreffen würde.

Bekanntlich gehören Pleurapunktate zu den keimarmen Untersuchungsproben. Da die tuberkulöse Meningitis selten ist und deshalb noch keine Daten über die Anwendung der Polymerase Chain Reaction vorliegen, soll zum Abschluß auf eine Arbeit hingewiesen werden, welche 48 Pleurapunktate mittels der Polymerase Chain Reaction untersuchte (25). Für die kulturelle Untersuchung wurden nur Festmedien verwendet. Bei 29 negativen und elf positiven Proben stimmten jeweils die Resultate des kulturel-

len Nachweises von säurefesten Stäbchen mit der Polymerase Chain Reaction überein; acht Proben waren nur in der Polymerase Chain Reaction positiv. Dabei handelte es sich um klinisch gesicherte Tuberkulosefälle.

Empfehlungen

1. Bei Verdacht auf tuberkulöse Meningitis sollten mehrere Liquores wie auch andere Proben (z. B. Sputum, Magensaft, Urin) auf säurefeste Stäbchen untersucht werden.
2. Der mikroskopische Nachweis von säurefesten Stäbchen ist nach wie vor die schnellste und billigste Bestätigung einer tuberkulösen Meningitis. Allerdings ist die Sensitivität gering. Kliniker und Laborverantwortliche sollten die Rahmenbedingungen verbessern. Dazu gehören eine strengere Indikationsstellung zur Untersuchung auf säurefeste Stäbchen; mindestens 2 ml Liquor für die mykobakteriologische Untersuchung (Zentrifugation der Probe mit mind. 3'000 x g, mind. 20 Min.). Objektträger sollte mit „Liquor“ bezeichnet und länger nach säurefesten Stäbchen gesucht werden; eventuelle Überprüfung des Befundes durch eine zweite medizinisch-technische Assistentin.
3. Neben Festmedien sollten unbedingt Flüssigmedien, z. B. BACTEC- oder Kirchner-Medium, verwendet werden. Auf den Tierversuch kann unter diesen Umständen verzichtet werden.
4. Obwohl der apparative Aufwand für den Nachweis der Tuberkulostearinsäure erheblich ist, lohnt sich dank der guten Sensitivität für größere Zentren die Anschaffung der notwendigen Geräte.
5. Die erwähnten Arbeiten liefern die Grundlagen für die wünschenswerte Einführung serologischer Untersuchungsmethoden in die Routinediagnostik.
6. Hat vor Jahren die radiometrische Nachweismethode den mykobakteriologischen Alltag nur zögernd verändert, so wird die Molekularbiologie mit ihren neuesten Methoden dies um so schneller tun.

Anschrift des Verfassers:

Dr. med. Max Salfinger
Institut für Medizinische Mikrobiologie
der Universität Zürich
Gloriastraße 30
CH-8028 Zürich

Schrifttum:

1. HAEGI, V.: Die extrapulmonale Tuberkulose heute. Schweiz. med. Wschr. 117, 1403-1408 (1987).
2. STARKE, J. R., TAYLOR-WATTS, K. T.: Tuberculosis in the pediatric population of Houston, Texas. Pediatrics 84, 28-35 (1989).
3. ALVAREZ, S. A., McCABE, W. R.: Extrapulmonary tuberculosis revisited: A review of experience at Boston City and other hospitals. Medicine 63, 25-55 (1984).
4. RICH, A. R., McCORDOCK, H. A.: Pathogenesis of tuberculous meningitis. Bull. Johns Hopkins Hosp. 52, 5-37 (1933).
5. STEWART, S. M.: The bacteriologic diagnosis of tuberculous meningitis. J. Clin. Pathol. 6, 241-242 (1953).
6. KENNEDY, D. H., FALLON, R. J.: Tuberculous meningitis. JAMA 241, 264-268 (1979).
7. KLEIN, N. C., DAMSKER, B., HIRSCHMAN, S. Z.: Mycobacterial meningitis. Am. J. Med. 79, 29-34 (1985).
8. CLARK, W. C., METCALF jr., J. C., MUHLBAUER, M. S., DOHAN jr., F. C., ROBERTSON, J. H.: Mycobacterium tuberculosis meningitis: A report of twelve cases and a literature review. Neurosurgery 18, 604-610 (1986).
9. OGAWA, S. K., SMITH, M. A., BRENNESSEL, D. J., LOWY, F. D.: Tuberculous meningitis in a urban medical center. Medicine 66, 317-326 (1987).
10. BROMBERG, K.: Policy for fungal and mycobacterial culture requests on CSF. The Lancet, May 10, 1023 (1980).
11. CROWSON, T. W., RICH, E. C., WOLFREY, B. F., CONNELLY, D. P.: Overutilization of cultures of CSF for mycobacteria. JAMA 251, 70-72 (1984).
12. ROBERTS, F. J.: Problems in diagnosis of tuberculous meningitis. Arch. neurol. 38, 319-320 (1981).
13. MARKS, J.: Ending the routine guinea-pig test. Tubercle 53, 31-34 (1972).
14. MORRIS, C. A., BARTON, B. W.: Is guinea-pig inoculation ever justified for the diagnosis of tuberculosis? J. Clin. Path. 36, 719-720 (1983).
15. SCHRÖDER, K. H., RÜSCH-GERDES, S.: Untersuchungen mit dem System Bactec-460, 4. Vergleich Bactec-460 und Tierversuch für den Nachweis von Tuberkulose-Bakterien. Prax. Klin. Pneumol. 42, 711-714 (1988).
16. ANDERSON, R. J., CHARGAFF, E.: The chemistry of the lipids of tubercle bacilli. VI. Concerning tuberculostearic acid and phthioic acid from the acetone-soluble fat. J. Biol. Chem. 85, 77-88 (1929).
17. LARSSON, L., MARDH, P. A., ODHAM, G., WESTERDAHL, G.: Detection of tuberculostearic acid in biological specimens by means of glass capillary gas-chromatography-electron and chemical ionization mass spectrometry, utilizing selected ion monitoring. J. Chromatogr. Biomed. Appl. 163, 221-224 (1979).
18. FRENCH, G. L., CHAN, C. Y., CHEUNG, S. W., TEOH, R., HUMPHRIES, M. Y., MAHONY, G. O.: Diagnosis of tuberculous meningitis by detection of tuberculostearic acid in cerebrospinal fluid. The Lancet, July 18, 117-119 (1987).
19. BROOKS, J. B., DANESHVAR, M. I., FAST, D. M., GOOD, R. C.: Selective procedures for detecting femtomole quantities of tuberculostearic acid in serum and cerebrospinal fluid by frequency-pulsed electron capture gas-liquid chromatography. J. Clin. Microbiol. 25, 1201-1206 (1987).
20. BROOKS, J. B., DANESHVAR, M. I., HABERBERGER, R. L., MIKHAIL, I. A.: Rapid diagnosis of tuberculous meningitis by frequency-pulsed electron-capture gas-liquid chromatography detection of carboxylic acid in cerebrospinal fluid. J. Clin. Microbiol. 28, 989-997 (1990).
21. KRAMBOVITIS, E., McILLMURRAY, M. B., LOCK, P. E., HENDRICKSE, W., HOLZEL, H.: Rapid diagnosis of tuberculous meningitis by latex particle agglutination. The Lancet 2, 1229-1231 (1984).
22. CHANDRAMUKI, A., BOTHAMLEY, G. H., BRENNAN, P. J., IVANYI, J.: Levels of antibody to defined antigens of Mycobacterium tuberculosis in tuberculous meningitis. J. Clin. Microbiol. 27, 821-825 (1989).
23. WILKINS, E. G. L., IVANYI, J.: Potential value of serology for diagnosis of extrapulmonary tuberculosis. The Lancet 336, 641-644 (1990).
24. EISENACH, K. D., CAVE, M. D., BATES, J. H., CRAWFORD, J. T.: Polymerase chain reaction amplification of a repetitive DNA sequence specific for Mycobacterium tuberculosis. J. Infect. Dis. 26, 977-981 (1990).
25. PAO, C. C., YEN, T. S. B., YOU, J.-B., MA, J.-S., FISS, E. H., CHANG, C.-H.: Detection and identification of Mycobacterium tuberculosis by DNA amplification. J. Clin. Microbiol. 28, 1877-1880 (1990).

Cryptococcus neoformans – Nachweis im Liquor (Kasuistik)

Demonstration of Cryptococcus neoformans in Cerebrospinal Fluid (Case Report)

D. Ratfisch, P. Koschnike, Liquorlabor, Bezirksnervenklinik Schwerin

Zusammenfassung:

Kasuistik einer 25jährigen Frau mit einer Cryptococcen-Meningoencephalitis. Schon die Routine-Färbung nach Pappenheim zeigte zahlreiche Cryptococcen. Da diese aber nicht als Pilzzellen erkannt wurden, kam es ohne spezifische Therapie zum Exitus letalis.

Schlüsselwörter:

Chronische Pilzmeningoencephalitis – Cryptococcen-Nachweis mit Färbung nach Pappenheim

Summary:

The case report of a 25 year old woman with cryptococcus meningoencephalitis is presented. The routine staining of the CSF

sediment by Pappenheim showed numerous cryptococcae. A specific treatment was not performed because of the ignorance of the cells to be fungus elements and a lethal outcome occurred.

Keywords:

Fungous Meningoencephalitis – cryptococcus detection by Pappenheim staining

Wir möchten ein Krankheitsbild vorstellen, das uns erhebliche diagnostische Schwierigkeiten bereit hat und das letztendlich erst vom Pathologen geklärt wurde.