

Redaktion

S. Wirth, Wuppertal
 A. Borkhardt, Düsseldorf

H.-J. Nentwich

Deutsche Akademie für Kinder- und Jugendmedizin e.V. (DAKJ), Berlin

Diagnostik der Lyme-Borreliose

Stellungnahme der Kommission für Infektionskrankheiten und Impffragen der DAKJ

Information

Für die Kommission für Infektionskrankheiten und Impffragen der Deutschen Akademie für Kinder- und Jugendmedizin e.V. (DAKJ)

Prof. Dr. U. Heininger (Kommissionssprecher),
 Prof. Dr. Dr. P. Bartmann,
 Prof. Dr. H.-I. Huppertz (federführend),
 Dr. M. Kinet, Dr. R. Klein, Prof. Dr. C. Korenke

Korrespondenzadresse

Prof. Dr. Hans-Jürgen Nentwich
 (Generalsekretär)
 Deutsche Akademie für Kinder- und Jugendmedizin e.V.
 Chausseestraße 128/129, 10115 Berlin
 kontakt@dakj.de, www.dakj.de

Die Lyme-Borreliose wird durch den Stich der Zecke *Ixodes ricinus* übertragen und durch die Infektion mit *Borrelia burgdorferi* sensu lato hervorgerufen. Die Erkrankung zeigt sich in Deutschland unter einer Reihe von Krankheitsbildern, die bei Kindern und Jugendlichen meist in frühe und späte Manifestationen eingeteilt werden (▣ **Tab. 1**).

Die Diagnose wird klinisch gestellt oder zumindest vermutet. Laborwerte dienen danach der Bestätigung des klinischen Verdachts. Neben dem Nachweis des Erregers in Körperflüssigkeiten, z. B. durch Polymerasekettenreaktion (PCR), kommen v.a. serologische Methoden in Blut und Liquor zum Einsatz. Zunächst werden Enzymimmunoassays eingesetzt, getrennt nach den Immunglobulinklassen IgM und IgG. Wegen deren geringeren Spezifität wird beim positiven Ausfall eines Enzymimmunoassays als Bestätigung ein Immunoblot (Western-Blot) durch-

geführt. Durch Vergleich der Antikörperkonzentrationen in Serum und Liquor kann über eine Schrankenstörung hinaus die intrathekale Antikörperproduktion nachgewiesen werden.

Die beschriebenen diagnostischen Strategien sind seit über 10 Jahren festgelegt, und der wissenschaftliche Fortschritt seitdem ist gering. Trotz guter Darlegungen im Schrifttum wie im Handbuch der DGPI (Deutsche Gesellschaft für Pädiatrische Infektiologie) [2] bereitet die Diagnosestellung der Lyme-Borreliose immer wieder Probleme, sodass diese hier praxisnah dargestellt werden soll.

Erythema migrans

Die mit fast 90% bei weitem häufigste Manifestation der Lyme-Borreliose in Deutschland, das Erythema migrans oder die Wanderröte, ist eine Blickdiagnose und wird klinisch diagnostiziert, ohne Labormethoden. Weil die Serologie sehr häufig noch negativ ist, sollten keine Antikörper bestimmt werden. Ist in seltenen Fällen eines atypischen Erythema migrans die klinische Diagnose unklar, kann man nach Kennzeichnung der Ausdehnung des Erythems 1–2 Tage warten, ob es zu einer Ausbreitung kommt, was die Verdachtsdiagnose bestätigt. Die PCR ist beim Erythema migrans sehr aussagekräftig und bei guter Entnahme- und Labortechnik in 80% der Fälle richtig-positiv. Da aber eine Hautbiopsie Voraussetzung ist, erscheint ihr Einsatz nur selten gerechtfertigt. Das Ansprechen auf die antibiotische Therapie wird einzig nach

dem Verschwinden des Erythema migrans und nicht nach serologischen Befunden beurteilt.

Weitere Manifestationsformen

Beim Verdacht auf andere Manifestationen der Lyme-Borreliose sollte eine serologische Untersuchung vorgenommen werden [14].

Verdacht auf frühe Neuroborreliose

Bei Hirnnervenlähmung, besonders Fazialisparese, und/oder Zeichen der Meningitis mit Kopfschmerzen, Antriebslosigkeit und meist sehr diskreter Nackensteifheit sollte auch eine Lyme-Borreliose in Erwägung gezogen werden. Besonders bei Fehlen der Hirnnervenlähmung wird die mögliche Diagnose Neuroborreliose nicht oft genug bedacht. Falls außer Kopfschmerzen keine weiteren Befunde zu erheben sind, finden sich im Gegensatz zu anderen Ursachen der Kopfschmerzen ein meist klar anzugebender Beginn und eine kurze Dauer.

Zur Diagnosesicherung werden Antikörper gegen Borrelien in Serum und Liquor bestimmt. Bei der frühen Borreliose findet sich eine lymphozytäre Pleozytose, während eine intrathekale Antikörperproduktion meist noch nicht vorhanden ist. Wenn im Liquor über 95% der Leukozyten Lymphozyten sind, kommen außer einer tuberkulösen Meningitis kaum noch andere Ursachen als eine Neuroborreliose in Frage. Bei sehr frühem Krankheits-

stadium können die serologischen Befunde im Serum noch negativ sein. Der Nachweis von Antikörpern der Klasse IgM gegen *Borrelia burgdorferi* im Enzymimmunoassay, bestätigt durch 2 Banden im IgM-Immunoblot, spricht für eine frühe Borreliose. Erst später werden IgG-Antikörper im Enzymimmunotest nachweisbar, die Anzahl der Banden im IgG-Immunoblot nimmt allmählich zu. Deshalb kann es bei negativer Serologie und fortbestehendem Verdacht auf Neuroborreliose in Einzelfällen sinnvoll sein, im Abstand von 3–4 Wochen die Antikörper im Blut erneut zu bestimmen, um die Serokonversion nachzuweisen.

Da die PCR im Liquor oft nur im sehr frühen Stadium positiv ist, wenn noch keine Antikörper gegen Borrelien vorhanden sind, kann sie nur in wenigen Fällen zur Diagnose beitragen. Eine positive PCR unterstützt die Diagnose Neuroborreliose, eine negative PCR ist ohne Aussagekraft.

Verdacht auf späte Neuroborreliose

Die neurologische Manifestation besteht evtl. schon länger, und eine Reihe von Differenzialdiagnosen wie multiple Sklerose, Morbus Guillain-Barré, Pseudotumor cerebri und zerebrale Vaskulitis werden erwogen. Das klinische Bild kann vielgestaltig sein: Kopfschmerzen, Antriebslosigkeit, Irritabilität, fokale neurologische Zeichen. Das Krankheitsbild ist selten.

Im Liquor ist nicht notwendigerweise eine Zellzahlerhöhung, wohl aber eine intrathekale Antikörperproduktion, im klassischen Fall der Klasse IgG, nachweisbar. Im Serum finden sich ein positiver Enzymimmunoassay für Antikörper der Klasse IgG gegen Borrelien und im Immunoblot viele Banden.

Verdacht auf Lyme-Arthritis

Bei neu aufgetretener Arthritis sollte eine Borrelienserologie durchgeführt werden, besonders wenn eine Oligoarthritis unter Einschluss des Kniegelenks vorliegt. Bei der Lyme-Arthritis finden sich im Serum im Enzymimmunotest hochtitrige Antikörper der Klasse IgG gegen *Borrelia burgdorferi*, der Bestätigungstest Immu-

Monatsschr Kinderheilkd 2011 · 159:368–372 DOI 10.1007/s00112-010-2372-4
© Springer-Verlag 2011

H.-J. Nentwich

Diagnostik der Lyme-Borreliose. Stellungnahme der Kommission für Infektionskrankheiten und Impffragen der DAKJ

Zusammenfassung

Zur Erhöhung der Treffsicherheit der Diagnose Lyme-Borreliose wird das aktuelle Vorgehen bei Kindern und Jugendlichen dargestellt. Das Erythema migrans wird klinisch ohne Laborwerte diagnostiziert. Nur bei konkretem klinischem Verdacht auf andere Manifestationen einer Lyme-Borreliose wie Neuroborreliose, Lyme-Arthritis oder weitere seltene Manifestationen soll die serologische Bestätigung gesucht werden: Enzymimmunoassay als Suchtest und Immunoblot als Bestätigungstest in Blut und evtl. Liquor. Bei Befindlichkeitsstörungen oder chronischen Schmerzen besteht kein Anhalt für Lyme-Borreliose. Es gibt darüber hinaus keine Evidenz für einen zusätzlichen diagnostischen Gewinn durch die Untersuchung lebender Lympho-

zyten auf ihre Reaktion auf borreliale Antigene (Lymphozytentransformationstest) oder durch Untersuchung auf Borrelien von Zecken, die von der Haut eines Menschen entfernt wurden. Die Kostenträger sollen hierfür entstandene Kosten nicht übernehmen. Da die Ergebnisse serologischer Untersuchungen nur in genauer Kenntnis von Anamnese und klinischem Befund zu interpretieren sind, sollen Labors keine therapeutischen Empfehlungen aussprechen und keine spätere Wiederholung der Serologie empfehlen.

Schlüsselwörter

Lyme-Borreliose · *Borrelia burgdorferi* · Diagnose · Serologie · Lymphozytentransformationstest

Diagnosis of Lyme borreliosis. Statement of the Commission on Infectious Diseases and Vaccine Questions of the German Academy for Pediatrics and Adolescent Medicine (DAKJ)

Abstract

To improve the accuracy of diagnosis of Lyme borreliosis the current approach is outlined for children and adolescents. Erythema migrans is recognized without assistance of laboratory values. In the clear presence of clinical evidence for other manifestations of Lyme borreliosis including neuroborreliosis, Lyme arthritis or other rare manifestations, laboratory confirmation should be sought: enzyme immunoassay for screening and immunoblot for confirmation in blood or in neuroborreliosis cerebrospinal fluid. Chronic pain or disturbances of mental state are not part of the clinical spectrum of Lyme borreliosis. There is no evidence for further diagnostic benefit from assessment of the reaction of lympho-

cytes towards borreliar antigens (lymphocyte transformation assay) or the search for borreliar in ticks which have been removed from human skin. Health care providers should not compensate for the cost of these investigations. Since results of serologic assays may be interpreted only with complete knowledge of the patient's history, examination laboratories should not express recommendations for treatment or repetition of laboratory tests.

Keywords

Lyme disease · *Borrelia burgdorferi* · Diagnosis · Serology · Lymphocyte transformation assay

Tab. 1 Manifestationen der Lyme-Borreliose bei Kindern und Jugendlichen. (Nach [6])

Beteiligte Organe	Frühe Manifestationen	Serologische Ergebnisse	Späte Manifestationen	Serologische Ergebnisse
Haut	Erythema migrans Lymphozytom	Keine	Acrodermatitis chronica atrophicans	IgG EIA + IB +
Zentrales Nervensystem	Lymphozytäre Meningitis Fazialisparese	Lymphozytäre Pleozytose IgM EIA + IB + Beginnende IgG-Antwort	Radikuloneuritis Enzephalomyelitis	IgG EIA + IB + Intrathekale Antikörperproduktion
Herz	Myoperikarditis	IgM EIA + IB +	Kardiomyopathie	IgG EIA + IB +
Auge	Konjunktivitis	Beginnende IgG-Antwort	Uveitis, Keratitis	
Bewegungsapparat	Sommergrippe, Arthralgien		Episodische Arthritis, chronische Arthritis	

Frühe Manifestationen treten Tage bis Wochen nach der Infektion auf und sind selbst begrenzt. Die Antikörperdiagnostik im Serum kann noch unauffällig sein oder eine beginnende Serokonversion mit IgM-Antikörpern und niedrigtitrigen IgG-Antikörpern gegen *Borrelia burgdorferi* zeigen. Späte Manifestationen treten Monate bis Jahre nach der Infektion auf, können chronisch werden und im Ausnahmefall zu bleibenden Organschäden führen. In der Serologie finden sich hochtitrige Antikörper der Klasse IgG gegen *Borrelia burgdorferi*, IgM-Antikörper können persistieren. EIA Enzymimmuntest; IB Immunoblot, Ig Immunglobulin

noblot zeigt eine Vielzahl von Banden. Die PCR auf borreliale Sequenzen kann in der Synovialflüssigkeit positiv sein. Die Rate richtig-positiver Befunde in der PCR kann erhöht werden, wenn man Synovialgewebe untersucht. Allerdings ist der Verdacht auf Lyme-Arthritis kein hinreichender Grund, eine Synovialbiopsie durchzuführen.

Verdacht auf weitere Manifestationen

Es gibt eine Reihe weiterer seltener Manifestationen der Borreliose: Wenn der begründete klinische Verdacht entsteht, wird die Diagnose im Allgemeinen ebenfalls mittels Serologie bestätigt. Dazu gehören

- die Augenbeteiligung mit Keratitis, Iridozyklitis oder Uveitis intermedia;
- die Herzbeteiligung mit AV-Block (AV: atrioventrikulär) und
- die späte Hauterkrankung in Form der Acrodermatitis chronica atrophicans.

Hingegen ist beim Borrelienlymphozytom, meist an Ohrläppchen, Mamille oder Hodensack lokalisiert, die Serologie nicht selten falsch-negativ, sodass hier ebenfalls wie beim Erythema migrans eine klinische Diagnose zu stellen ist. Unklar ist, wie man sich beim Auftreten einer Sommergrippe mit Fieber, Gliederschmerzen und Abgeschlagenheit ohne katarrhale Symptome verhalten soll, einer möglichen frühen Manifestation der Lyme-Borreliose: Die Symptomatik ist vieldeutig, serologische Untersuchungen sind oft

noch negativ, die Erkrankung ist nach wenigen Tagen selbstbegrenzt.

Befindlichkeitsstörungen (vermeintliche Manifestationen der Lyme-Borreliose)

Nicht selten entsteht bei funktionellen Problemen und Befindlichkeitsstörungen der Verdacht auf eine Borreliose, meist aber lässt sich die Symptomatik nicht einer der bekannten Manifestationen der Lyme-Borreliose zuordnen.

Bei chronischen Kopfschmerzen oder *Leistungsknick* kann der Beginn meist nicht genau angegeben werden, was gegen eine Neuroborreliose spricht. Entsteht doch der Verdacht auf eine solche, muss eine Lumbalpunktion durchgeführt werden, deren unauffälliges Ergebnis eine Neuroborreliose ausschließt. Wird eine Antikörperbestimmung nur im Serum durchgeführt, ist das Ergebnis ohne Bedeutung für die Ursache der Kopfschmerzen, und oft sind die serologischen Resultate ohne Liquorbefunde nicht interpretierbar.

Bei Beschwerden am Bewegungsapparat wird gelegentlich eine Lyme-Arthritis vermutet, obwohl die für diese Diagnose unerlässliche Arthritis fehlt. Das Fehlen von Antikörpern der Klasse IgG in einer dann durchgeführten serologischen Untersuchung schließt eine Lyme-Arthritis aus. Bei positivem IgG-Antikörper-Status ist zwar die Infektion mit Borrelien nachgewiesen, es sind aber daraus keine Angaben zur Ursache der Schmerzen am Bewegungsapparat ableitbar. In vielen Fällen ist die Serologie nicht inter-

pretierbar. Deshalb sollte bei Befindlichkeitsstörungen keine Borrelienserologie angefordert werden.

Empfehlungen des Laborarztes zur Interpretation von serologischen Ergebnissen

Wie dargelegt können die Diagnostik der Lyme-Borreliose und die Interpretation der serologischen Untersuchungen auf *Borrelia burgdorferi* schwierig sein. Deshalb wird manchmal vom Laborarzt empfohlen, die Borrelienserologie nach einigen Wochen oder Monaten erneut durchzuführen. Dies führt aber nur selten zu einem weiteren Informationsgewinn. Deshalb sollte die serologische Diagnostik nur in begründeten Ausnahmen nach einem Intervall wiederholt werden.

Nicht selten enthält die vom Laborarzt interpretierte Serologie auch Therapieempfehlungen. Hierfür wäre allerdings die genaue Kenntnis von Klinik und bisherigen therapeutischen Maßnahmen notwendig, sodass eine solche Empfehlung oft inakkurat oder falsch ist.

Zudem wurden 2 weitere diagnostische Strategien empfohlen:

- die Untersuchung einer von der Haut eines Menschen entfernten Zecke auf Borrelien und
- die Untersuchung der Lymphozyten des peripheren Bluts auf ihre Fähigkeit, nach Zugabe von Borrelienantigenen zu proliferieren.

Untersuchung einer vom menschlichen Körper entfernten Zecke auf Borrelien

Wenn eine Zecke von der Haut eines menschlichen Wirts entfernt wurde, empfehlen einzelne Labors, diese mittels PCR auf borreliale Sequenzen untersuchen zu lassen. Dabei werden dem Einsender auch der Borreliestamm und die Kopienzahl mitgeteilt. Bei positivem Testausfall wird zur prophylaktischen Gabe von Antibiotika oder zur 2-maligen Serologie geraten, sofort und einige Wochen später, um eine Serokonversion zu entdecken (www.mhbb.de).

Daten zur Anwendung dieses Tests bei menschlichen Wirten oder Patienten fehlen. Daten zu falsch-positiven Befunden werden von den Laboren nicht mitgeteilt. Es ist nicht ersichtlich, welchen Vorteil der Patient aus der Bestimmung des Borreliestamms zieht und warum die Kopienzahl von Bedeutung ist, da die minimale infektiöse Dosis unbekannt ist. In einer Schweizer Studie war der Nachweis von Borrelien in entfernten Zecken nicht mit der Entwicklung einer Lyme-Borreliose korreliert [10].

Die Untersuchung einer Zecke auf borreliale Sequenzen überschätzt die Bedeutung eines einzelnen Zeckenstichs, da die überwiegende Zahl der Zeckenstiche nicht bemerkt wird und die meisten Patienten mit Lyme-Borreliose keinen Zeckenstich erinnern. Wird die Zecke bemerkt und frühzeitig entfernt (Grenzverweildauer 24h), kommt es meist nicht zur Übertragung der Borrelien. Das Risiko der Übertragung nach Zeckenstich wird mit 4% angegeben [4]. In einer Schweizer Studie kam es in 4,5% der Fälle nach Zeckenstich zur Serokonversion [10]. Die meisten Infektionen verlaufen ohne klinische Manifestation [10], weshalb sich bei bis zu 5% der gesunden Blutspender Antikörper gegen Borrelien finden [1], bei gesunden Waldarbeitern bis zu 52% [11]. Dieser natürliche Verlauf der Interaktion zwischen Zecke und potenziellem menschlichen Wirt ergibt keinen Hinweis für einen Vorteil der Durchführung einer PCR in der entfernten Zecke. Zudem erlaubt dieser Verlauf keine Aussage dazu, wie man beim positiven Nachweis von *Borrelia burgdorferi* in dieser Zecke reagieren sollte.

Von einer prophylaktischen antibiotischen Therapie wird in Europa allgemein abgeraten, zumal sie das Auftreten einer klinischen Manifestation nicht sicher verhindern kann [9]. Die 2-malige Antikörperbestimmung kann auch bei Nachweis einer Serokonversion ohne das Auftreten einer klinischen Manifestation nicht als Begründung einer antibiotischen Therapie herhalten. Da das Ergebnis der Bestimmung borrelialer Sequenzen in Zecken keine therapeutische Konsequenz hat, sollte der Test auch nicht durchgeführt werden [5].

Untersuchung der Reaktion von Lymphozyten auf Antigene von Borrelien

Plasmazellen, die Antikörper produzieren, stehen in ihrer Entwicklung unter der Kontrolle von T-Zellen. Deshalb wurde schon früh versucht, neben der Antikörperantwort auch die Reaktivität der T-Zellen auf borreliale Antigene zu testen, in Form eines Lymphozytentransformationstests. Trotz verfeinerter Testbedingungen und des Einsatzes rekombinanter Antigene gelang es nicht, die gleiche Spezifität zu erreichen wie bei den serologischen Methoden mit Enzymimmunoassay und Immunoblot [3, 7, 8]. Deshalb wurde der Lymphozytentransformationstest verlassen.

In jüngerer Zeit gab es neue Versuche, den Test in die Diagnostik einzuführen [12, 13]. Grundlage war seine weitere technische Verbesserung. In mehreren Veröffentlichungen wurde über die gute Testperformance berichtet. Die nähere Untersuchung dieser Veröffentlichungen zeigt aber, dass die untersuchten Patienten nicht charakterisiert wurden, sondern stattdessen die Verdachtsdiagnose des an das Labor einsendenden Arztes (*Verdacht auf Borreliose*) zur Diagnose erhoben wurde. Nur z. T. wurden die serologischen Befunde im Blut mitgeteilt. Damit sind diese Veröffentlichungen nicht geeignet, zur Abschätzung der Wertigkeit des Lymphozytentransformationstests beizutragen. Entsprechend muss von dessen Verwendung abgeraten werden.

Fazit für die Praxis

Es ergeben sich folgende Konsequenzen:

- Die Kommission fordert die Kinder- und Jugendärzte auf, nur dann eine serologische Untersuchung auf Borrelien anzufordern, wenn dazu nach obigen Ausführungen ein begründeter klinischer Verdacht besteht: Bei chronischen Schmerzen oder Befindlichkeitsstörungen ist dieser Verdacht nicht gegeben.
- Die Kommission fordert die Kostenträger auf, die Übernahme der Kosten für nicht indizierte Untersuchungen nicht zu übernehmen. Zu diesen gehören serologische Tests ohne begründeten Verdacht, Tests auf borreliale Antigene oder Sequenzen in Zecken und Lymphozytentransformationstests.
- Die Kommission fordert Labors, die eine serologische Untersuchung auf Lyme-Borreliose anbieten, auf, bei der Wertung der Laborergebnisse auf therapeutische Empfehlungen zu verzichten. Ohne genaue Kenntnis der klinischen Manifestationen und evtl. vorausgegangener therapeutischer Maßnahmen ist eine verantwortungsvolle Interpretation serologischer Befunde nicht möglich.
- Zudem fordert die Kommission diese Labors auf, nach Durchführung der Borrelienserologie keine Empfehlung zu einer weiteren serologischen Untersuchung nach einigen Wochen oder Monaten auszusprechen. Meist bringt diese keinen weiteren Aufschluss. Nur bei genauer Kenntnis der klinischen Manifestation kann eine Wiederholung der Serologie im Abstand von 3 oder 4 Wochen sinnvoll sein, d.h. nur der behandelnde Arzt sollte über die Notwendigkeit einer zweiten serologischen Untersuchung entscheiden.

Korrespondenzadresse

Prof. Dr. H.-J. Nentwich
Deutsche Akademie für Kinder- und Jugendmedizin e.V.
Chausseestraße 128/129, 10115 Berlin
kontakt@dakj.de

Interessenkonflikt. Der korrespondierende Autor gibt an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Literatur

1. Böhme M, Schembra J, Bocklage H et al (1992) Infection with *Borrelia burgdorferi* in Würzburg blood donors: antibody prevalence, clinical aspects and pathogen detection in antibody positive donors. Beitr Infusionsther 30:96–99
2. Deutsche Gesellschaft für Pädiatrische Infektiologie DGPI (2009) Lyme-Borreliose. DGPI Handbuch Infektionen bei Kindern und Jugendlichen, 5. Aufl. Thieme, Stuttgart New York, S 350–356
3. Dressler F, Yoshinari NH, Steere AC (1991) The T-cell proliferative assay in the diagnosis of Lyme disease. Ann Intern Med 115:533–539
4. Guy N (2007) Maladie de Lyme: bases fondamentales à l'origine des mesures preventives, mesures de prevention primaire et secondaire. Med Mal Infect 37:381–393
5. Heininger U, Zimmermann T, Schörner C et al (1993) Zeckenstich und Lyme-Borreliose. Eine epidemiologische Untersuchung im Raum Erlangen. Monatsschr Kinderheilkd 141:874–877
6. Huppertz HI (1990) Childhood Lyme borreliosis in Europe. Eur J Pediatr 149:814–821
7. Huppertz HI, Mösbauer S, Busch DH, Karch H (1996) Lymphoproliferative responses to *Borrelia burgdorferi* in the diagnosis of Lyme arthritis in children and adolescents. Eur J Pediatr 155:297–302
8. Krause A, Burmester GR, Rensing A et al (1992) Cellular immune reactivity to recombinant OspA and flagellin from *Borrelia burgdorferi* in patients with Lyme borreliosis. J Clin Invest 90:1077–1084
9. Maraspin V, Lotric-Furlan S, Strle F (2002) Development of erythema migrans in spite of treatment with antibiotics after a tick bite. Wien Klin Wochenschr 114:616–619
10. Nahimana I, Gern L, Blanc DS et al (2004) Risk of *Borrelia burgdorferi* infection in western Switzerland following a tick bite. Eur J Clin Microbiol Infect Dis 23:603–608
11. Oehme R, Hartelt K, Backe H et al (2002) Foci of tick borne diseases in southwest Germany. Int J Med Microbiol [Suppl 33] 291:22–29
12. Valentine-Thon E, Ilsemann K, Sandkamp M (2007) A novel lymphocyte transformation test for Lyme borreliosis. Diagn Microbiol Infect Dis 57:27–34
13. Von Baehr V, Liebenthal C, Gaida B et al (2007) Untersuchungen zur diagnostischen Wertigkeit des Lymphozytentransformationstestes bei Patienten mit Borreliose. J Lab Med 31:149–158
14. Wilske B (2002) Microbiological diagnosis in Lyme borreliosis. Int J Med Microbiol [Suppl 33] 291:114–119

Dem Schwindel auf der Spur
Eröffnung der IFB^{LMU} Schwindelambulanz in München



© Ulrich Mueller / Shutterstock

Am Integrierten Forschungs- und Behandlungszentrum für Schwindel, Gleichgewichts- und Augenbewegungsstörungen IFB^{LMU} in München (Direktor: Prof. Thomas Brandt)

wurde am 3. Februar 2011 die neue Schwindelambulanz eröffnet.

Die Schwindelambulanz ist eine weltweit einzigartige interdisziplinäre Anlaufstelle für Patienten mit Schwindelsymptomen. Keine andere Schwindelambulanz vereint so viele Disziplinen (Neurologie, HNO, Ophthalmologie, Psychosomatik, Radiologie, Neuroradiologie, Nuklearmedizin, Innere Medizin, Neuropädiatrie) unter einem Dach und bietet dadurch Hilfe auch für Personen mit schweren oder ungewöhnlichen Schwindelformen. Die Behandlung der Patienten erfolgt hier nach gemeinsamen Leitlinien zu Diagnose und Therapie.

Die neu eröffnete Schwindelambulanz bündelt bereits bestehende Ambulanzen personell und räumlich an einem Ort und bildet eine Einheit in der von der Erstdiagnostik über die Therapie bis hin zu Verlaufskontrollen eine umfassende Betreuung von Schwindelpatienten erfolgen kann. Jährlich sollen hier etwa 3.000 Patienten behandelt werden.

Im Anschluss an die Eröffnung der Schwindelambulanz gaben Expertinnen und Experten auf der Fachkonferenz "Forschung konkret: Dem Schwindel auf der Spur" Einblicke in die Arbeit und Forschungsschwerpunkte des Integrierten Forschungs- und Behandlungszentrums IFB^{LMU} für Schwindel, Gleichgewichts- und Augenbewegungsstörungen.

Mit den „Integrierten Forschungs- und Behandlungszentren (IFB)“ fördert das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) die enge Verknüpfung von Forschung und Patientenversorgung. Mit einem IFB soll in einem bedeutsamen Krankheitsbereich

der nachhaltige Aufbau eines Forschung und Versorgung umfassenden Zentrums zu einem gemeinsamen Schwerpunkt gestärkt werden. Durch die Überwindung traditioneller Fachgrenzen kann in einem IFB interdisziplinär auf hohem Niveau gearbeitet werden. Patienten sollen künftig noch schneller von neuen Forschungsergebnissen profitieren. Ziel ist auch die Verbesserung der Nachwuchsförderung, um hochqualifizierte Expertinnen und Experten in Deutschland zu fördern und zu binden und den Forschungsstandort Deutschland zu stärken.

Quelle: Bundesministerium für Bildung und Forschung (www.bmbf.de)