

Schwerpunkt: Parasitosen

Internist 2006 · 47:786–792
 DOI 10.1007/s00108-006-1654-3
 Online publiziert: 14. Juni 2006
 © Springer Medizin Verlag 2006

Schwerpunktherausgeber

M. Battegay, Basel/Schweiz

J. Mössner, Leipzig

H. Marti · C. F. Hatz

Diagnostik-Zentrum, Schweizerisches Tropeninstitut, Basel

Diagnostik von Parasiteninfektionen

Stellenwert der Serologie

Die ungebrochene Reisefreude der Mitteleuropäer in tropische und subtropische Länder, die zahlreichen Familienbesuche von Mitbürgern mit Migrationshintergrund in ihren Herkunftsländern (sog. „visiting friends and relatives“) sowie der anhaltende Zustrom von Immigranten aus tropischen Gebieten führt in der ärztlichen Praxis zu einer markant häufigeren Differenzialdiagnose von Parasiteninfektionen. Die je nach Reisesitz erhöhten Expositionsrisiken auf Grund klimatischer Bedingungen oder veränderter Essgewohnheiten führen im Anschluss an eine Reise häufig zu einem Besuch beim Hausarzt. Die rasche und zuverlässige Diagnose einer Parasiteninfektion ist aus diesen Gründen von zunehmender Bedeutung. In der Praxis stellt sich jeweils die Frage nach der besten Abklärungsstrategie. Neben den direkten Nachweisverfahren wie Mikroskopie und PCR, stehen auch indirekte Methoden wie der Antigennachweis und die Serologie zur Auswahl.

Direkte Nachweismethoden

Klassischer Nachweis mittels Mikroskop

Für den Nachweis einer Parasiteninfektion ist das Mikroskop das wichtigste Instrument. Bereits sein Erfinder, der Holländer Antoni van Leeuwenhoek, konnte 1675 bei Untersuchungen eigener Stuhlproben *Giardia lamblia* feststellen, wie

heute auf Grund seiner Beschreibungen der „animacules“ vermutet wird. Die zentrale Bedeutung des mikroskopischen Nachweises ist bis heute geblieben, aber Verfahren wie die Serologie oder molekular-diagnostische Methoden haben neue Möglichkeiten eröffnet.

Die Vorteile des Direktnachweises liegen in der kurzen Zeitdauer, in der die meisten dieser Methoden durchgeführt werden können. Neben einem Nativpräparat, das zwar ein sehr schnelles Resultat liefert, allerdings wegen seiner beschränkten Empfindlichkeit nur noch bei gezielten Fragestellungen wie bei der Amöbenruhr zum Einsatz kommt, haben sich v. a. Konzentrationsmethoden wie die SAF-Konzentration [6] durchgesetzt. Dabei ist der Nachweis eines Parasiten unmittelbar beweisend und die Möglichkeit von falsch positiven Resultaten entfällt bei entsprechend geschultem Personal im Ge-

gensatz zu den indirekten Nachweisverfahren. Diese Methoden können ebenfalls zur Kontrolle eines Behandlungserfolgs eingesetzt werden, während ein Serumtiter unter Umständen Monate oder gar Jahre positiv bleiben kann.

Es ist wichtig zu wissen, dass es nicht eine alleinige Methode für den optimalen Nachweis sämtlicher Parasiten gibt und Verfahren, die sich bei einer bestimmten Spezies bewähren, bei anderen Parasiten eine völlig ungenügende Empfindlichkeit aufweisen, wie eine Analyse des Schweizerischen Tropeninstituts zeigen konnte (Abb. 1). Aus diesem Grunde wurden speziell auf bestimmte Parasiten zugeschnittene Methoden entwickelt, die bei entsprechendem Verdacht eingesetzt werden. Deshalb ist für das Labor eine Verdachtsdiagnose des untersuchenden Arztes von großer Wichtigkeit, weil damit statt der Routinemethode unter Um-

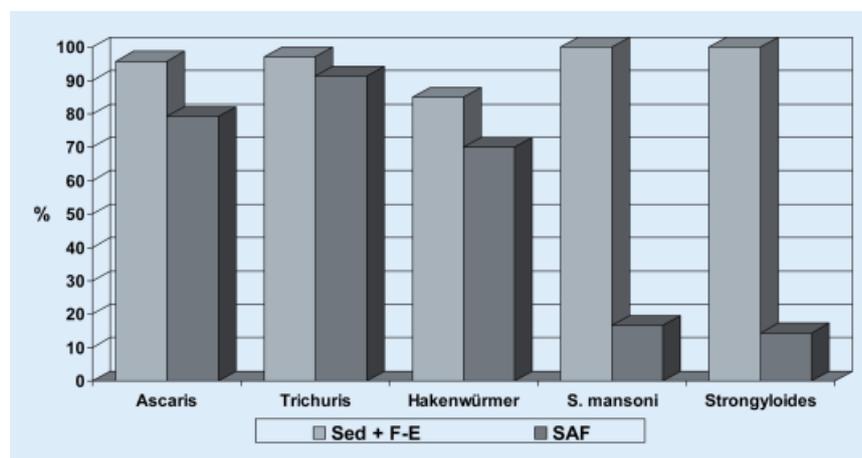


Abb. 1 ▲ Vergleichende Empfindlichkeit von Sedimentation/Formol-Äther-Konzentration (Sed + F-E) und SAF-Anreicherung (SAF) für den Nachweis diverser Helminthen im Stuhl

Hier steht eine Anzeige.



Tab. 1 Sensitivität von SAF-Untersuchungen^a

Parasit	Sensitivität 1. Untersuchung	Falsch Negative bei 3 Proben
Entamoeba histolytica/dispar	61%	5,8%
Giardia lamblia	75%	1,6%
Hakenwürmer	77%	1,2%
Trichuris trichiura	89%	0,1%
Ascaris lumbricoides	92%	<0,1%

^a SAF: Sodium acetate, Acetic acid, Formalin: Fixierlösung für Stuhlproben bei parasitologischen Untersuchungen.

ständen eine Spezialmethode zum Einsatz gelangen kann.

Polymerasekettenreaktion

Als Alternative ist in den letzten Jahren die Diagnostik der Parasitosen durch molekular-biologische Methoden (Polymerasekettenreaktion, PCR) in neue Dimensionen vorgestoßen, sowohl bezüglich der Empfindlichkeit als auch der Genauigkeit der Identifizierung der Spezies. So können nun mikroskopische Befunde wie Entamoeba histolytica/dispar weiter abgeklärt und dabei eindeutig bestimmt werden, ob es sich um die pathogene Art Entamoeba histolytica oder die apathogene Art Entamoeba dispar handelt [11]. Im Fall der Leishmaniosen erlaubt die Methode ohne aufwändige Kulturverfahren eine genaue Bestimmung der Spezies direkt aus dem Biopsiematerial, was entscheidend für die Wahl der Therapie ist [5].

Auch ein sehr empfindlicher Nachweis der Malariaparasiten ist mit dieser Methode möglich, allerdings beansprucht die Methode viel Zeit und ist deshalb für den Einsatz als Notfalluntersuchung nicht geeignet. Zur Abklärung fraglicher Mischinfektionen hingegen ist sie bestens geeignet.

Bei sämtlichen dieser Verfahren muss jedoch immer Parasiten-DNA im Probenmaterial vorhanden sein, damit ein Nachweis stattfinden kann. Bedingt durch die aufwändige Materialpräparation und die kurzen Serien im Labor, wo diese Methoden im Routinelabor meist Einzeluntersuchungen sind, bleiben diese Verfahren aber teuer.

Grenzen der direkten Nachweisverfahren

Die Nachteile des Parasitennachweises mit Hilfe des Mikroskops beruhen in der

Tatsache, dass Parasitenprodukte wie Eier, Larven oder Zysten oft unregelmäßig ausgeschieden werden und eine negative Untersuchung deshalb eine Infektion nicht ausschließen kann. So erfasst eine einzelne Untersuchung mit Hilfe der SAF-Methode, die in weiten Teilen Europas als Standardmethode zum Parasitennachweis in Stuhlproben eingesetzt wird, nur gerade etwas mehr als 60% der mit Entamoeba histolytica/dispar infizierten Patienten. Auch bei 3 Untersuchungen beträgt die Rate falsch negativer Resultate noch immer über 5% [7]. Die Untersuchung mehrerer Proben oder der Einsatz spezieller Methoden für den gezielten Nachweis einzelner Parasiten steigert zwar die Sensitivität (■ Tab. 1), führt aber auch zu entsprechenden Mehrkosten.

Zusätzlich können trotz optimaler Abklärungsstrategie Parasiten, die sich ausschließlich im Gewebe aufhalten, wie etwa Toxocara sp., mit einer mikroskopischen Untersuchung nicht nachgewiesen werden. In vielen spezialisierten Labors werden darum komplementär auch indirekte Nachweisverfahren eingesetzt, um die Empfindlichkeit des Nachweises zu steigern.

Indirekter Nachweis versteckter Parasiten

Bei den indirekten Nachweisverfahren gibt es die Möglichkeiten des immunologischen Nachweises von Parasitenantigenen oder spezifischen Antikörpern des Patienten.

Antigennachweis

Antigennachweise wurden in größerer Zahl für den Einsatz bei Stuhluntersuchungen entwickelt, wo sie eine Alternative zu den arbeitsintensiven mikroskopischen Nachweisverfahren darstellen

können und auch von Personal durchgeführt werden kann, dass nicht parasitologisch geschult ist. Solche Verfahren wurden u. a. entwickelt für Cryptosporidium spp., Entamoeba histolytica/dispar, Giardia lamblia und Trichomonas vaginalis. Ein Nachteil dieser Tests bleibt aber, dass im Gegensatz zur mikroskopischen Untersuchung nur die spezifisch angeforderte Parasitose gesucht wird und keine umfassende Abklärung verschiedener Parasiteninfektionen stattfinden kann. Eine gute Einsatzmöglichkeit dieser Tests besteht hingegen bei der Kontrolle des Behandlungserfolgs nach einer Therapie.

Bei Malariaschnelltests kommen falsch negative Resultate auch bei sehr hohen Parasitämien vor

Grundsätzlich ist der Antigennachweis die ideale Nachweismethode einer aktiven Infektion, da er nur in Anwesenheit des Parasiten positiv ausfallen kann. Im Serum wird dieses Verfahren jedoch dadurch erschwert, dass zirkulierende Antigene im Patienten meist in Form von Antigen-Antikörper-Komplexen vorliegen, entsprechend die Bindungsstellen für den Nachweis bereits abgedeckt sind und der spezifische Nachweis darum nicht gelingt. Kommerziell sind derzeit aus diesem Grund nur Antigennachweise für Malaria und Wuchereria bancrofti, dem Erreger der lymphatischen Filariose, verfügbar. Bei diesem Fadenwurm beträgt die Empfindlichkeit bei Patienten mit positivem Mikrofilariennachweis auch im Tagblut nahezu 100%, was die mühevolle Blutentnahme um Mitternacht erspart [4]. Bei infizierten Patienten ohne zirkulierende Mikrofilarien fällt der Test aber ebenfalls negativ aus.

Der Antigenschnelltest für Malaria bietet in erster Linie den Vorteil des Zeitgewinns bis zum Therapiebeginn im Falle eines positiven Resultats, während man auf das Resultat der Untersuchung im Speziallabor warten muss. Eine Metaanalyse von Studien in nichtimmunen Touristen [8] zeigt jedoch, dass nur der Ausschluss der oft tödlichen Plasmodium-falciparum-Infektion einigermaßen zuverlässig ist, falsch negative Resultate aber sowohl bei tiefen aber auch sehr hohen Pa-

rasitämien vorkommen [9]. Auch als Kit in der Reiseapotheke zum Ausschluss einer Malaria bei Fieber während der Reise kann der Test nur bedingt eingesetzt werden, bekunden doch viele Reisende teilweise große Mühe, den Test korrekt durchzuführen und das Resultat richtig abzulesen. Auf die mikroskopische Untersuchung des Blutes in einem spezialisierten Zentrum kann nach wie vor nicht verzichtet werden [2].

Stellenwert der Serologie

Der Nachweis von spezifischen Antikörpern ist immer noch die am weitesten verbreitete Technik für den indirekten Nachweis einer Parasitose. Die Palette der angebotenen Tests ist reichhaltig und wird stetig erweitert, da mit kulinarisch experimentierfreudigen Touristen nicht nur neue Erfahrungen, sondern auch bislang hierzulande eher wenig bekannte Parasiten wie z. B. Gnathostoma oder Angiostrongylus als Reisesouvenir nach Hause gebracht werden [1].

Serologische Verfahren bieten verschiedene Vorteile. So können Parasiten nachgewiesen werden, die mit mikroskopischen Nachweismethoden nicht zu entdecken sind, weil keine Eier oder Larvenstadien ausgeschieden werden oder es sich um ausschließlich im Gewebe vorkommende Parasiten handelt. Ferner kann mit Hilfe der Serologie ein mittels bildgebendem Verfahren erhobener Befund weiter abgeklärt werden. Eine Leberzyste wird so eindeutig einer Echinokokkeninfektion oder einem Amöbenabszess zugeordnet. Da ferner das Ausmaß der Immunantwort kaum von der Stärke der Infektion beeinflusst wird, können mittels Antikörpernachweis auch schwache oder chronische Infektionen mit negativer mikroskopischer Untersuchung erkannt werden.

Zusätzlich hat bei gewissen Infektionen wie z. B. bei Schistosomen oder Strongyloides, die Serologie eine höhere Empfindlichkeit als eine Stuhluntersuchung [3]. Ein weiterer Vorteil stellt die Möglichkeit der Frühdiagnose einer Infektion dar, sei es nach bekannter Exposition oder bei ersten Symptomen während der Zeit bis zum Nachweis von Vermehrungspro-

dukten (Präpatenz), wie beim Katayama-Fieber einer akuten Bilharziose [3].

■ Kreuzreaktionen sind insbesondere zwischen verschiedenen Helminthen häufig, sodass die Interpretation des Resultats fundierte Kenntnisse erfordert.

Nur bedingt geeignet ist die Serologie für den Nachweis einer auf den Darm beschränkten Infektion, weil diese Erreger im Wirt keine systemische Immunantwort verursachen. So sind bei einer nicht-invasiven, auf das Darmlumen beschränkten Amöbiasis keine Antikörper nachweisbar [10]. Sobald der Erreger jedoch den Darm verlässt und es zu einem Organbefall z. B. der Leber kommt, können Antikörper in hoher Konzentration gefunden werden.

Auch zur Evaluation eines Behandlungserfolgs ergibt sich für die Serologie nur eine beschränkte Nützlichkeit, da ein Titerabfall oft erst nach Monaten oder Jahren erfolgt. Zudem besteht zwischen verschiedenen Laboren keinerlei Standardisierung, sodass zur Vergleichbarkeit die Nachkontrolle im gleichen Labor, im Idealfall im Paralleltest mit dem alten Serum, durchgeführt werden soll. Zu beachten ist ferner, dass ein Titeranstieg nach 3 Wochen eine erfolgreiche Behandlung anzeigt, da die Freisetzung von Antigenen abgetöteter Parasiten gleichsam als „Booster“ des Immunsystems wirkt.

Abklärungsstrategien in der Praxis

Oft präsentieren sich Patienten klinisch trotz einer Helmintheninfektion nur mit wenigen Symptomen. In einer Untersuchung in England bei Tropenrückkehrern mit einer Bilharziose hatten 53% der Patienten überhaupt keine Symptome, aber 45% wiesen im Labor eine Eosinophilie des peripheren Blutbilds auf [12]. Diese ist, neben zahlreichen anderen Ursachen, ein klassischer Hinweis auf eine Helmintheninfektion, da sehr viele Parasiten eine solche Reaktion verursachen können (■ **Tab. 2**). Diese wird allerdings primär bei Migranten und Bewohnern tropischer Gebiete und eher selten bei Reiserückkehrern beobachtet, da es oft meh-

Zusammenfassung · Abstract

Internist 2006 · 47:786–792
DOI 10.1007/s00108-006-1654-3
© Springer Medizin Verlag 2006

H. Marti · C. F. Hatz

Diagnostik von Parasiteninfektionen. Stellenwert der Serologie

Zusammenfassung

Die Attraktivität tropischer und subtropischer Feriendestinationen für europäische Touristen und der anhaltende Zustrom von Immigranten aus solchen Gebieten führen in der ärztlichen Praxis immer öfter zur Differenzialdiagnose einer Parasiteninfektion. Neben den klassischen mikroskopischen Untersuchungen für den Direktnachweis hat die Serologie ihren Stellenwert vor allem beim Nachweis von Gewebeparasiten, in der Präpatenz bis zur Nachweisbarkeit von Vermehrungsprodukten und als Suchtest bei einer Bluteosinophilie nach bekanntem Expositionsrisiko. Der vorliegende Beitrag zeigt mögliche Abklärungsstrategien unter besonderer Berücksichtigung des Stellenwerts der Serologie auf.

Schlüsselwörter

Parasiten · Helminthen · Eosinophilie · Serologie · Antikörpernachweis

Diagnosis of parasite infections: significance of serological examinations

Abstract

The attractiveness of tropical and subtropical travel destinations for European tourists as well as the continuous influx of immigrants originating from such areas force the general practitioner to consider the possibility of parasitic infections. Besides the classic microscopic examination for ova and parasites, a serological examination for antibodies has its value especially in the case of an infection with tissue parasites, for an early diagnosis during prepatency or as a screening test in case of a blood eosinophilia after known exposure risk. The current report highlights possible diagnostic strategies, referring especially to the significance of a serological examination.

Keywords

Parasites · Helminthes · Eosinophilia · Serology · Antibody detection

Tab. 2 Eosinophilie im peripheren Blut bei Parasiteninfektionen

Parasiteninfektion	Eosinophilie
Amoebiasis	–
Ascariasis	–
Ascaris (Gewebebefund)	+++
Echinokokkose	++
Filariose	++/+++
Gnathostomose	+++
Hakenwürmer	++
Larva Migrans (kutan)	++
Larva Migrans (viszeral)	+++
Malaria	–
Okkuläre Toxocarisis	(+)
Oxyuriasis	–
Schistosomiasis	++/+++
Strongyloidose	++
Taeniasis	–
Toxoplasmosis	–
Trichinellose	+++
Trypanosomiasis	–

– Keine, + schwache, ++ mäßige, +++ ausgeprägte Eosinophilie.

rere Wochen oder sogar Monate dauern kann, bis eine Eosinophilie voll ausgebildet ist (■ **Tab. 3**).

Bei Beschwerden, die sowohl gastrointestinale, respiratorische oder dermatologische Symptome, als auch Fieber, Kopfschmerzen oder Sehstörungen umfassen können, denkt man oft nicht in erster Linie an eine Parasitose. Oft vergisst der Patient zu erwähnen, dass er eine Reise in die Tropen gemacht hat, da diese schon mehrere Wochen oder gar Monate zurückliegen kann. Eine routinemäßige Anamnese nach Auslandsreisen in den letzten 6 Monaten kann jedoch schnell auf die richtige Fährte führen. Dabei helfen Fragen nach Reisedauer (Inkubationszeiten der verschiedenen Parasiten), Reisestil (Rucksacktourist oder in Hotels in Touristendestinationen), Essgewohnheiten (einheimische Spezialitäten genossen) und Risikoverhalten (barfuß gehen, baden in stehendem Wasser), die in Frage kommenden Infektionen einzugrenzen.

— Eine Verdachtsdiagnose erleichtert die Wahl der optimalen Nachweismethode.

Anschließend kann entschieden werden, ob im Labor gezielt nach einer Parasito-

Tab. 3 Eosinophilie bei ausgewählten Parasiten

Parasit	Maximale Eosinophilie am Tag	Mittlere Eosinophilie [%]
Trichinella	15	50
Ascaris	20	25
Trichuris	25	15
Strongyloides	40 +	5–30
Diphyllobothrium (Fischbandwurm)	40	30
Schistosoma	60	30
Fasciola (Leberegel)	90	80

se gesucht werden soll oder ob eher ein Suchtest nach tropischen Helminthiasen angezeigt ist. Nicht zu vergessen sind in diesem Zusammenhang symptomfreie Begleiter des Patienten mit den gleichen Expositionsrisiken. Auch wenn diese keine Symptome haben, sollten sie aus den oben erwähnten Gründen ebenfalls einer gezielten Untersuchung unterzogen werden.

Beispiel einer Abklärungsstrategie

Ein 32-jähriger Patient sucht wegen unspezifischer Mittelbauchschmerzen und einem rezidivierend auftretenden, juckenden und kurz dauernden Hautausschlag an den Extremitäten den niedergelassenen Arzt auf. Zwei Wochen zuvor ist er von einer 1-monatigen Reise quer durch Südostasien zurückgekehrt, wo er zum Teil unter einfachen Bedingungen reiste. Eine routinemäßige Stuhluntersuchung auf Parasiten ergibt einen negativen Befund. Hingegen fällt eine erhöhte Zahl von eosinophilen Granulozyten im peripheren Blutbild auf. Die anschließend veranlasste serologische Untersuchung zeigt Antikörper gegen den Zwergfadenwurm (*Strongyloides stercoralis*). Der Parasitennachweis im Stuhl gelingt schließlich mit Hilfe einer Anreicherungsverfahren (Baermann-Trichter), womit die für den Zwergfadenwurm typischen Abdominalbeschwerden und flüchtigen Hautmanifestationen (*Larva currens*) erklärt sind.

Ein serologischer Suchtest auf Helminthen bei einer Bluteosinophilie hat den Vorteil, dass mit dem gleichen Serum in einem Durchgang verschiedene Parasiten abgeklärt werden können. Dies erspart aufwändige oder gar invasive Abklärungen zur Sicherung der Diagnose. Die serologischen Befunde müssen selbstver-

ständig mit dem klinischen Befund in Einklang gebracht und nach Möglichkeit mit einer mikroskopischen Untersuchung bestätigt werden, um durch die bei serologischen Testverfahren inhärent auftretenden falsch positiven Resultate nicht auf eine falsche Fährte gelockt zu werden.

Ein Nachteil eines Suchtests auf Helminthen ist die Tatsache, dass es häufig zu Kreuzreaktionen zwischen den verschiedenen Würmern kommt. Besonders ausgeprägt ist dies z. B. zwischen den Filarien und *Strongyloides stercoralis*. Zwar ist generell die Reaktion mit dem homologen Antigen am stärksten, aber da Mehrfachinfektionen nicht immer ausgeschlossen werden können, ist eine fundierte Kenntnis dieser Reaktionsmuster für eine korrekte Interpretation des Resultats von größter Bedeutung.

Fazit für die Praxis

Bei einem Verdacht auf eine Parasitose stehen zur Abklärung sowohl direkte (Mikroskopie, PCR) als auch indirekte Nachweisverfahren zur Verfügung. Klinisch präsentieren sich viele Parasiteninfektionen unauffällig oder mit unspezifischen Symptomen. Eine Eosinophilie, ein Leitsymptom vieler Helmintheninfektionen, entwickelt sich in der Regel erst nach Wochen. Die Wahl der jeweiligen Diagnosestrategie ist abhängig von den Expositionsrisiken, weshalb Fragen wie Reiseroute, Reisestil, Essgewohnheiten, barfuß gehen, Schwimmen in stehenden Gewässern etc. sorgfältig abzuklären sind. Unter Beachtung der Inkubationszeiten wird während der Präpatenz oder bei Verdacht auf eine Gewebshelminthiasis eine gezielte serologische Untersuchung, evtl. bei einer Eosinophilie ein Suchtest durchgeführt. Positive Befunde sollten

Hier steht eine Anzeige.



mit mikroskopischen Untersuchungen bestätigt werden, wobei zu beachten ist, dass viele Parasiten unregelmäßig ausgeschieden werden und die Untersuchungen darum eventuell wiederholt werden müssen. Da die diversen Nachweismethoden unterschiedliche Sensitivitäten für verschiedene Parasiten haben, erleichtert eine Verdachtsdiagnose dem Labor die Wahl der optimalen Nachweismethode. Bei einem Indexfall sind auch symptomfreie Personen und Mitreisende mit dem gleichen Expositionsrisiko abzuklären.

Korrespondierender Autor

Dr. H. Marti

Diagnostik-Zentrum, Schweizerisches Tropeninstitut
Socinstrasse 57, 4002 Basel
hanspeter.marti@unibas.ch

Interessenkonflikt. Es besteht kein Interessenkonflikt. Der korrespondierende Autor versichert, dass keine Verbindungen mit einer Firma, deren Produkt in dem Artikel genannt ist, oder einer Firma, die ein Konkurrenzprodukt vertreibt, bestehen. Die Präsentation des Themas ist unabhängig und die Darstellung der Inhalte produktneutral.

Internetlinks: Mehr Informationen zum Thema Parasitendiagnostik

www.sti-lab.ch

Informationen zu Untersuchungsmaterial und -methoden für den Parasitennachweis mit Angaben zur Sensitivität und Spezifität.

www.dpd.cdc.gov/dpdx

Diagnostische Website für Parasitologie.

www.rki.de

Informationen zu Infektionskrankheiten inkl. Parasiten.

Literatur

1. Anantaphruti MT, Nuamtanong S, Dekumyoy P (2005) Diagnostic values of IgG₄ in human gnathostomiasis. *Trop Med Int Health* 10: 1013–1021
2. Jelinek T, Grobusch MP, Nothdurft HD (2000) Use of dipstick tests for the rapid diagnosis of malaria in nonimmune travelers. *J Travel Med* 7: 175–179
3. Junghans T, Weiss N (1992) Akute Schistosomiasis bei Tropenreisenden. *Dtsch Med Wochenschr* 117: 935–940
4. Lammie PJ, Hightower AW, Eberhard ML (1994) Age-specific prevalence of antigenemia in a *Wuchereria bancrofti*-exposed population. *Am J Trop Med Hyg* 51: 348
5. Marfurt J, Niederwieser I, Makia ND, Beck HP, & Felger I (2003) Diagnostic genotyping of Old and New World *Leishmania* species by PCR-RFLP. *Diagn Microbiol Infect Dis* 46: 115–124

6. Marti HP, Escher E (1990) SAF – Eine alternative Fixierlösung für parasitologische Stuhluntersuchungen. *Schweiz Med Wochenschr* 120: 1473–1476
7. Marti HP, Koella JC (1993) Multiple stool examinations for ova and parasites and rate of false negative results. *J Clin Microbiol* 31: 3044–3045
8. Marx A, Pewsner D, Egger M et al. (2005) Meta-analysis: accuracy of rapid tests for malaria in travelers returning from endemic areas. *Ann Intern Med* 142: 836–846
9. Risch L, Bader M, Huber AR (1999) Falsch negativer Malaria-Schnelltest. *Schweiz Med Wochenschr* 129: 1002
10. Rosenblatt JE, Sloan LM, Bestrom JE (1995) Evaluation of an enzyme-linked immunoassay for the detection in serum of antibodies to *Entamoeba histolytica*. *Diagn Microbiol Infect Dis* 22: 275–278
11. Troll H, Marti HP, Weiss N (1997) Simple differential detection of *Entamoeba histolytica* and *Entamoeba dispar* in fresh stool-specimen using SAF-concentration and PCR. *J Clin Microbiol* 35: 1701–1705
12. Whitty CJ, Carroll B, Armstrong M et al. (2000) Utility of history, examination and laboratory tests in screening those returning to Europe from the tropics for parasitic infection. *Trop Med Int Health* 5: 818–823

Schmerzbremse im Rückenmark

Die Nervenzellen unseres Rückenmarks verfügen über einen bisher unbekanntem Schutzmechanismus gegen starke, chronische Schmerzen

Eine Gruppe von Proteinen namens Homer ist im Gehirn unter anderem für die Schmerzempfindung zuständig. Nun konnte zum ersten Mal bewiesen werden, dass Homer-Proteine auch im Rückenmark vorkommen und dort an der Schmerzverarbeitung beteiligt sind. Dabei bauen sie im synaptischen Spalt eine Brücke zwischen der chemischen Botschaft und deren elektrischer Weiterleitung.

Sobald die Homer-Proteine beginnen, die Schmerzbrücke zu bauen, legt sich das Protein Homer 1a quer und versucht, das Gerüst zum Einsturz zu bringen. Während also die restlichen Homer-Proteine dazu beitragen, dass ein Schmerzgedächtnis aufgebaut wird und der Schmerz chronisch wird, wirkt Homer 1a diesem entgegen.

Schmerzen werden umso schwächer empfunden, je höher die Konzentration an Homer 1a im Rückenmark ist. Das ließe sich möglicherweise therapeutisch nutzen, indem man das Gen für Homer 1a in die betroffenen Zellen einschleust oder ein Medikament auf der Basis von Homer 1a entwickelt.

Bisher waren nur Rückkopplungsmechanismen bekannt, die den Schmerz verstärken. Als endogene Hemmstoffe von Schmerzen galten ausschließlich Endorphine oder Cannabis-Abkömmlinge.

Weitere Informationen bietet der Originalbeitrag:

Tappe A et al. (2006) Synaptic scaffolding protein Homer 1a protects against chronic inflammatory pain. *Nature Medicine, Advance Online Publication*

Quelle:
Universitätsklinikum Heidelberg
<http://www.klinikum.uni-heidelberg.de>