

# Es muss nicht immer Malaria sein: Rickettsiose bei Reiserückkehrern – eine unterschätzte Infektionskrankheit

*It Does Not Always Have to be Malaria:  
Rickettsial Infection in Travelers – an Underestimated Disease*

Regina Mertens

**Hintergrund:** Fieber, Arthralgien und schweres Krankheitsgefühl bei Reiserückkehrern aus tropischen Ländern lassen vorwiegend an Malaria und Dengue-Fieber denken. Jedoch können auch seltene Krankheiten wie Rickettsiosen ursächlich sein. Die vektorenübertragene Erkrankung löst weltweit unterschiedliche Krankheitsbilder aus, von milder bis schwerer Ausprägung. In diesem Fall wurde die Erkrankung in Südafrika erworben.

**Fallbericht:** Ein 52-jähriger Urlaubsreisender stellte sich mit undulierendem Fieber, grippalen Symptomen, Gelenksbeschwerden und Kopfschmerzen nach Südafrikaaufenthalt vor. Zuvor war der Patient weltweit beruflich unterwegs, zuletzt in Indien. In Südafrika kam es während eines Picknicks zu multiplen Insektenstichen/-bissen, die zunächst vor Ort als Spinnenbisse gedeutet und mit Antihistaminika behandelt wurden. Im Verlauf kam es zu einer weiteren gesundheitlichen Verschlechterung. Es erfolgte nach der Rückkehr nach Deutschland die tropenmedizinische Abklärung und Behandlung.

**Schlussfolgerungen:** In der Diagnostik konnte eine Rickettsien-Infektion festgestellt werden. Durch die umgehend eingeleitete, antibiotische Behandlung mit Doxycyclin kam es zu einer raschen Besserung und vollständigen Ausheilung. Eine frühzeitige Differenzialdiagnose von seltenen Infektionskrankheiten kann Früh- und Spätkomplikationen abwenden. Daher sollten symptomatische Reiserückkehrer einer zügigen Abklärung zugeführt werden. Die Diagnose wird vorwiegend anamnestisch und klinisch gestellt, da die serologischen Untersuchungen, wie in unserem Fall, erst zeitverzögert positiv werden und Kreuzreaktionen zwischen den verschiedenen Rickettsiosen gehäuft vorkommen können.

*Schlüsselwörter: Rickettsiose; Tropenerkrankungen; Reiserückkehrer; seltene Erkrankungen; Fieber*

**Background:** Fever, arthralgia and severe malaise in travelers returning from tropical countries are main symptoms of different infections such as malaria and dengue fever. However, rare infections such as rickettsiosis should be considered as well. This vector-transmitted disease causes world wide different symptoms, from mild to severe. In the present case, the infection was acquired in South Africa.

**Case report:** A 52-year-old traveler presented with undulant fever, flu-like symptoms, joint pain and headaches after returning from South Africa. Previously, the patient traveled for business in different countries, most recently in India. In South Africa he acquired multiple insect bites during a picnic, which were initially interpreted as spider bites and treated with antihistamines. In the following days his condition worsened. After returning to Germany diagnostic assessment and treatment according to tropical medicine guidelines were performed.

**Conclusions:** Finally a rickettsial infection was found. By initiating immediate antibiotic treatment with doxycycline he rapidly improved and a complete healing was achieved. An early differential diagnosis of rare infectious diseases can avoid early and late complications. Therefore, symptomatic travelers returning from tropical areas should undergo a rapid assessment. The diagnosis is mainly clinical and anamnestic as serological tests convert rather late, and cross-reactions frequently occur between the various rickettsial infections.

*Keywords: Rickettsial Infection; Tropical Diseases; Returning Travelers; Neglected Diseases; Fever*

## Hintergrund

Die tropenmedizinische Abklärung von Reiserückkehrern mit Beschwerden stellt zunehmend Ärzte und Pflegepersonal vor Herausforderungen. Die meisten Reisenden suchen zunächst den Hausarzt auf. Die Differenzialdiagnosen, die zu berücksichtigen sind, hängen von Reiseziel, Reisestil, Dauer und Zeitpunkt des Aufenthaltes, Beginn der Symptome und deren Ausprägungen ab. Insbesondere bei Fieber sollte eine rasche Abklärung erfolgen, da beispielsweise Malaria oder Typhus schnell in einen lebensbedrohlichen Verlauf münden können. Die Tabelle 1 zeigt eine Zusammenfassung der wichtigsten Differenzialdiagnosen, die es bei fieberhaften Erkrankungen bei Reiserückkehrern zu beachten gilt. In vielen Fällen besteht jedoch Unsicherheit bezüglich der Diagnostik, der Logistik, der Therapie und der Rücksprache mit kompetenten Fachärzten/-zentren. Da aufgrund entsprechender Aufklärung in den vergangenen Jahrzehnten das Bewusstsein für Prophylaxe und Abklärung der Malaria verbessert wurde, sind die Malaria-bedingten Todesfälle deutlich zurückgegangen. Allerdings bestehen in der Diagnostik seltener Infektionen weiterhin Schwierigkeiten. Der nachfolgende Fallbericht zeigt exemplarisch an der Rickettsiose-Infektion die Komplexität von Tropenerkrankungen bedingt durch die verschiedenen Differenzialdiagnosen bei unspezifischen Symptomen, die Notwendigkeit der zeitnahen Abklärung durch die Schwere des Krankheitsbildes, die beruflichen wie privaten Infektionswege sowie eventuelle Vordiagnosen und -therapien.

## Fallbericht

Ein 52-jähriger, bislang unbekannter Reiserückkehrer stellte sich im Dezember in der hausärztlichen Sprechstunde vor. Der Patient gab an, drei Tage zuvor aus Südafrika, das er privat für 14 Tage besucht hatte, zurückgekommen zu sein. Sieben Tage zuvor kam es während eines Picknicks zu Insektenstichen im Bereich der Hüften beidseits. Die Insekten waren nicht erinnerlich. Im Laufe der nächsten Stun-

den entwickelten sich in diesen Bereichen multiple, ca. 5 cm große, erhobene, juckende Rötungen. Zunächst stellte sich der Patient bei einem Arzt in Südafrika vor. Unter der Annahme von Spinnenbissen wurden zunächst orale und topische Antihistaminika verordnet, die jedoch keine Besserung erbrachten. In den nächsten Tagen kam es zu einer weiteren Verschlechterung des Allgemeinzustandes mit schwankendem Fieber, vorwiegend abends bis zu 39 Grad axillär, Gelenksbeschwerden, Kopfschmerzen und zunehmender Müdigkeit. Im aktuellen

## Diagnostik

Zunächst wurden ein Malaria- und Dengue-Schnelltest (Immunchromatografischer Antigen-Test) durchgeführt, die negative Ergebnisse erbrachten. Anzumerken ist, dass diese Schnellteste in der Praxis vorgehalten werden, da neben der hausärztlichen Tätigkeit ein tropenmedizinischer Schwerpunkt wahrgenommen wird. In den Laboruntersuchungen zeigten sich eine Erhöhung von CRP auf 6,62 mg/dl (Referenzbereich < 0,5 mg/dl), der LDH auf 378 U/l (Referenzbereich

### 24.920 erkrankte Reiserückkehrer: Fieber als Leitsymptom bei 6.957 (28 %)

• 21 % Malaria (14 % falciparum, Ursache bei 4 von insgesamt 12 Todesfällen)
• 15 % Fieberhafte Durchfall-Erkrankungen (u.a. Campylobacter-, Salmonellen- [außer Typhus], Shigellen-Infektion, Amöben-, Lamblien-Infektion)
• 14 % Fieberhafte Atemwegserkrankungen (davon 8 % Influenza)
• 6 % Denguefieber
• 4 % Dermatologische Erkrankungen (u.a. Pyodermien)
• 4 % Urogenitale Erkrankungen (u.a. Schistosomiasis)
• 2 % Typhus/Paratyphus
• 2 % Rickettsiosen
• 32 % Sonstige Infektionen

**Tabelle 1** Fieber bei Reiserückkehrern, GeoSentinel Surveillance Network [2]

Anamnesegespräch erwähnte der Patient, dass er vor der Südafrika-Reise beruflich Indien bereist hatte und generell beruflich weltweit unterwegs sei. Die weitere Anamnese ergab keinen Hinweis auf Vorerkrankungen oder regelmäßige Medikamenteneinnahme.

## Körperlicher Untersuchungsbefund

In der körperlichen Untersuchung zeigten sich ein reduzierter Allgemeinzustand, normaler Ernährungszustand, Temperatur 38,5 Grad aurikulär, Puls 76 Schläge/min, Blutdruck 120/80 mmHg, feinfleckiges Exanthem am Stamm, rötliche, erhobene Flecken an den Hüften bds. bis zu 5 cm Größe. Herz, Lunge, Abdomen waren unauffällig, auffällige Lymphknoten konnten nicht palpirt werden.

von 0–250 U/l), der GOT auf 63 U/l (Referenzbereich 0–50 U/l) und GPT auf 84 U/l (Referenzbereich 0–50 U/l) sowie im Differenzialblutbild eine Aneosinophilie und ein erhöhter Anteil von segmentkernigen Granulozyten von 73 % (Referenzbereich 50–70 %). Die Differenzialdiagnosen, die es zu berücksichtigen galt, sind in Tabelle 1 dargestellt. Die erweiterte infektiologische Labor-Untersuchung lag nach 5 Tagen vor: Serologisch negativ waren Antikörper gegen *Entamoeba histolytica*, *Trypanosoma brucei* und *cruzei*, Dengue, Chikungunya. Antikörper gegen *Rickettsia conorii*, *Orientia tsutsugamushi* und *Rickettsia prowazekii* waren zunächst negativ. *Rickettsia typhi*-Antikörper waren mit 1:80 nachweisbar. In der Verlaufskontrolle nach einem Monat entwickelte sich ein deutlicher Antikörper-Anstieg gegen sämtliche Rickettsien-Arten; die Übersicht ist in Tabelle 2 dargestellt.

Bei den abzuklärenden Erkrankungen ist unter anderem der Nachweis von *Rickettsia prowazekii*-Infektionen meldepflichtig. In der hausärztlichen Diagnostik ist somit initial bei Verdacht auf eine meldepflichtige Erkrankung die Ausnahmekennziffer 32006 einzusetzen, die eine Entlastung des Budgets ermöglicht.

### Therapie

Der Patient wurde initial symptomatisch mit Ibuprofen behandelt. Da eine Dengue-Infektion durch den Schnelltest ausgeschlossen werden konnte, war eine antiinflammatorische Therapie mit einem nichtsteroidalen Antiphlogistikum möglich. Ansonsten wird aufgrund einer erhöhten Blutungsneigung und Gefäßfragilität, vorrangig bei Dengue-Infektionen, von ASS- und Coxib-Einnahme abgeraten [1]. Am darauf folgenden Tag wurde mit dem Patienten telefonisch Rücksprache gehalten. Der Patient beschrieb weiterhin Fieber, zunehmende Abgeschlagenheit und Besorgnis darüber, dass ein lebensbedrohlicher Verlauf drohen könne. Da sich der Zustand weiter verschlechtert hatte, wurden eine stationäre Überwachung und Therapie eingeleitet. Der Patient fühlte sich erleichtert über die Entscheidung einer stationären Überwachung. Unter der anamnestischen und klinischen Verdachtsdiagnose einer Rickettsiose wurde nach Absprache mit den Kollegen des Krankenhauses eine antibiotische Behandlung mit Doxycyclin 2 x 100 mg tgl. begonnen.

### Verlauf

Unter der Behandlung mit Doxycyclin kam es zu einer raschen Besserung der Beschwerden, Entfieberung und Normalisierung des CRP-Wertes. Allerdings kam es unter der Therapie zu einer Erhöhung der Leberenzym-Werte. Eine Virus-Hepatitis-Infektion konnte serologisch ausgeschlossen werden. Nach 8 Tagen wurde die Behandlung mit Doxycyclin beendet. Anschließend normalisierten sich die Leberenzym-Werte. Acht Wochen nach Erstvorstellung war der Patient weiterhin beschwerdefrei.

### Schlussfolgerungen

Reisende besuchen – privat und beruflich – zunehmend exotischere Länder. Aber auch die ansteigende Zahl von Migranten mit entsprechenden gesundheitlichen Problemen stellt medizinisches Fachpersonal vor Herausforderungen. Dadurch nimmt die Zahl der importierten Infektionen, insbesondere der seltenen Erkrankungen, zu [2]. Es wurde in den vergangenen Jahren in der ärztlichen reisemedizinischen Fortbildung vorwiegend das Augenmerk auf die Prophylaxe, Diagnostik und Therapie der lebensbedrohlich verlaufenden

land bzw. Reiseländern, möglichem Infektionsort (Picknick im Gras) und Häufigkeit die wahrscheinlichsten Diagnosen darstellten. Es lagen keine gastrointestinalen oder respiratorischen Beschwerden vor, sodass beispielsweise Typhus und Influenza nicht im Fokus der Abklärung standen. Für die schnelle Diagnosestellung und Behandlungseinstellung sind serologische Untersuchungen zum Teil ungeeignet, da die Analytik in der Regel einige Tage in Anspruch nimmt. Daher sind eine gute Anamnese, eine genaue klinische Begutachtung und tropenmedizinische Kompetenz notwendig. Die Rickettsiose

Antikörpernachweis	Resultat	Referenz
R. conorii IgM IIFT	1:640	< 1:20 negativ
R. conorii Ig ges. IIFT	1:1280	< 1:20 negativ
R. rickettsii Ig ges. IIFT	1:160	< 1:40 negativ
Orientia tsu. IgG ges. IIFT	negativ	< 1:80 negativ
R. typhi IgM IIFT	1:1280	< 1:20 negativ
R. typhi Ig ges. IIFT	1:5120	< 1:80 negativ
R. prowazekii Ig ges. IIFT	1:5120	< 1:160 negativ

**Tabelle 2** Antikörper-Nachweis 4 Wochen nach Erstvorstellung, Bernhard-Nocht-Institut Hamburg

Malaria tropica gerichtet. Jedoch lassen unspezifische Symptome wie Fieber, Arthralgien, Myalgien, Kopfschmerzen und allgemeines Krankheitsgefühl an weitere Diagnosen denken.

Die GeoSentinel Surveillance untersucht die häufigsten importierten Infektionen (s. Tab. 1), die in der Diagnostik zu beachten sind; jedoch gilt es, individuelle Besonderheiten der Reiserückkehrer, die Reiseländer, mögliche aktuelle Ausbrüche von Infektionen, die Reisezeit und den Reisestil zu berücksichtigen. Eine aktuelle Longitudinal-Untersuchung im Zeitraum von 2008 bis 2012 an 32.136 Patienten, die mit Beschwerden aus dem Ausland zurückgekehrt waren, ergab in der Rangfolge der häufigsten Erkrankungen an den oberen Stellen Malaria und akute Diarrhö; Hauterkrankungen wurden zunehmend beobachtet [3].

In dem vorliegenden Fall wurden neben Malaria und Dengue Amöben-, Trypanosomen- und Chikungunya-Infektionen sowie Rickettsiosen untersucht, da diese von Beschwerden, Reise-

stellt eine weltweit vorkommende, unterschätzte Infektion dar. Es konnte in einer Untersuchung bei 164 Reisenden mit Fieber in 4,9 % (8 Patienten) mittels eines serologischen Antikörper-Nachweises gegen Rickettsien eine akute Infektion, in 9,8 % (16 Patienten) eine abgelaufene Infektion diagnostiziert werden [4]. Es handelt sich um gramnegative Bakterien, die sich ausschließlich intrazellulär vermehren [5].

Rickettsien werden serologisch und molekularbiologisch in drei große Gruppen eingeteilt, die in Tabelle 3 dargestellt sind: durch Zecken übertragene Rickettsien (Zecken-Fleckfieber-Gruppe), die Epidemische Fleckfieber-Rickettsien-Gruppe und die Gruppe der Ahnen-Rickettsien (*R. canadensis*, *R. bellii*) [6]. Rickettsien werden durch Zecken, Flöhe, Läuse und Milben auf den Menschen übertragen. In unserem Fall liegt das Afrikanische Zeckenbissfieber vor (der Begriff „Biss“ ist nicht korrekt, da es sich bei dem invasiven Vorgehen der Zecke um einen Stich handelt; irrtümlich wird weiterhin die Infektion als

Erreger	Vektor	Verbreitung	Erkrankung
<b>Zeckenstichfiebergruppe der Alten Welt</b>			
<i>R. conorii</i>	Zecken/Saugakt	Mittelmeerraum, Afrika, Indien, Kasp. und Schwarzes Meer	Syn: Mittelmeerfieber, Med. Fleckfieber, Afrikanischer Zeckentyphus, fièvre boutonneuse
<i>R. africae</i>	Zecken/Saugakt	Südafrika	Südafr. Fleckfieber
<i>R. israeli</i>	Zecken/Saugakt	Mittelmeerländer	Mittelmeerfieber, Med. Fleckfieber
<i>R. sibirica</i>	Zecken/Saugakt	Mongolei, Sibirien	Nordasiatisches Fleckfieber
<b>Zeckenstichfiebergruppe der Neuen Welt</b>			
<i>R. rickettsii</i>	Zecken/Saugakt	Nord-, Mittel-, Südamerika	Syn: Rocky Mountain Spotted Fever (RMFS), Brasil. Fleckfieber
<b>Fleckfiebergruppe</b>			
<i>R. prowazekii</i>	Kleiderlaus ( <i>Pediculus humanus</i> )/ Koteinreibung in die Bissläsion	Mittel- und Südamerika, Ost- und Zentralafrika, Asien, Amerika, Osteuropa, Epidemien in Krisengebieten	Syn: Epid. Fleckfieber, louse-borne typhus (Hungertyphus)
<i>R. typhi</i> (syn. <i>R. mooseri</i> )	Rattenfloh ( <i>Xenopsylla cheopis</i> /Koteinreibung in die Bissläsion)	Tropen, Subtropen	Syn: End. Fleckfieber, Murines Fleckfieber
<b>Weitere Rickettsiosen</b>			
<i>Bartonella quintana</i>	Kleiderlaus ( <i>Pediculus humanus</i> )/ Koteinreibung in die Bissläsion	Frankreich, Osteuropa, USA, Afrika, Südamerika	Syn: 5-Tage-Fieber, Wolhynisches Fieber, Trench-Fieber
<i>Coxiella burnetii</i>	Aerogen, Zeckenkot	Weltweit außer Neuseeland	Syn: Query-Fieber, Q-Fieber
<i>Orientia tsutsugamushi</i>	Laufmilbenlarven/Saugakt	Ost- und Südasiens, Nordaustralien, Pazifikküste	Syn: Tsutsugamushi-Fieber, Milbenfleckfieber
<i>R. akari</i>	Milben	USA, Afrika, Asien	Rickettsienpocken

**Tabelle 3** Übersicht verschiedener Rickettsien-Spezies, Überträger und Krankheitsbilder [4]

Zeckenbissfieber in der Literatur weitergeführt). Der Erreger ist *Rickettsia africae*, der in den Amblyomma-Zecken der Nationalparks Südafrikas und Simbabwe nachgewiesen werden kann. In vielen Fällen wird ein Zeckenstich nicht wahrgenommen, da sich die Zecken nach dem Saugakt wieder zu Boden fallen lassen. Die Inkubationszeit bei *Rickettsia africae* beträgt 5–7 Tage. Die Symptome verlaufen in den meisten Fällen mild mit Fieber, Kopf- und Gliederschmerzen, gastrointestinalen Beschwerden und Lymphadenopathie sowie mit fein-fleckigen Exanthem, vor allem am Rumpf. Bei diesen Beschwerden wäre als Differenzialdiagnose neben der Malaria tropica unter anderem an eine Dengue-Virus- oder *Salmonella typhi*-Infektion zu denken. Hilfreich in der weiteren Diagnostik kann der Nachweis eines kleinen schwarzen Geschwürs mit einem roten Hof an der Stelle des Zeckenstiches (Eschar, tache noire) sein. Jedoch wird diese kutane Effloreszenz nur selten nachgewiesen [7–9].

In der Diagnostik hat sich die Polymerase-Chain-Reaction (PCR) aus Biopsiematerial und Blut als schnellstes Nachweisverfahren etabliert [10]. Zu unterscheiden sind gattungsspezifische und speziesspezifische PCR-Verfahren [11]. Allerdings ist dieses Untersuchungsverfahren nicht in jeder Praxis umsetzbar und die Analyse nur in Speziallaboratorien möglich; daher spielt die PCR zurzeit im Alltag nur eine untergeordnete Rolle. Serologische Untersuchungen können ab der zweiten Erkrankungswoche erste Hinweise auf eine mögliche Infektion liefern. Die Immunfluoreszenz besitzt eine hohe Sensitivität (> 97 %) und Spezifität (> 99 %) [12]. Es besteht eine starke Kreuzreaktivität innerhalb der Gruppen, sodass zur weiteren Rickettsien-Differenzierung anamnestiche Daten hinzugezogen werden müssen. Wie im vorliegenden Fall wäre bei den ersten serologischen Untersuchungsergebnissen eine frühere Rickettsien-Infektion aufgrund der weltweiten Reisen des Patienten denkbar gewesen. Erst der signifikante Anti-

körper-Anstieg im Verlauf konnte die Diagnose eines akuten afrikanischen Zeckenbissfiebers sichern. Allerdings hat die Kenntnis der Untergruppe therapeutisch keine Konsequenz, da alle Rickettsien auf eine antibiotische Therapie mit Tetracyklinen sehr gut ansprechen.

Erstbehandelnde Ärzte sollten bei Fieber, Krankheitsgefühl und Hauteffloreszenzen, insbesondere mit schwarzer Nekrose, sowie Hinweisen auf Insektenstiche (vor allem Zecken) bei weltweiten Reisen an eine Rickettsiose denken. Bei Reisen nach Südafrika, das ein beliebtes Urlaubsland ist, sollte bevorzugt an diese Erkrankung gedacht werden. Nach Ausschluss einer Malaria-Infektion und bei laborchemischen Hinweisen auf eine bakterielle Infektion wäre eine probatorische Therapie mit Tetracyklinen bis zum Vorliegen weiterer Befunde bei dieser Symptomkonstellation sinnvoll, da auch andere atypische bakterielle Erreger wie Mykoplasmen, Chlamydien oder *Coxiella burnetii* damit behandelt würden.

**Dr. med. Regina Mertens ...**

... ist Hausärztin, Fachärztin für Innere Medizin, Infektiologie, Reise- und Tropenmedizin (DTM & H) in Bochum. Die Praxis ist akademische Lehrpraxis der Universität Witten/Herdecke.

**Korrespondenzadresse**

Dr. med. Regina Mertens  
 Fachärztin für Innere Medizin  
 Hasselbrinkstraße 29  
 44892 Bochum  
 Tel.: 0234 28236  
 regina-mertens@gmx.de

Zusammenfassend ist für die Prognose der Erkrankten die Berücksichtigung der verschiedenen Differenzialdiagnosen mit entsprechenden diagnostischen Schritten entscheidend. Daher ist die intensive Aufklärung

von Ärzten, vor allem Hausärzten als erste Ansprechpartner und Koordinatoren, sowie eine verbesserte Netzwerkbildung mit Tropenmedizinern und Spezialzentren dringend erforderlich und gewinnt in Zeiten der welt-

weiten Migration mehr und mehr an Bedeutung.

**Interessenkonflikte:** keine angegeben.

**Literatur**

- Mackow ER, Gorbunova EE, Gavrilovskaya IN. Endothelial cell dysfunction in viral hemorrhage and edema. *Front Microbiol* 2015; 5: 733
- Lang W, Löscher T. Tropenmedizin in Klinik und Praxis. In: Lang W, Löscher T (Hrsg.) *Unde venis? Eine Differentialdiagnostische Einführung*. 3. Aufl., Stuttgart und New York: Thieme, 2002; 1–8
- Schlagenhauf P, Grobusch MP; for EuroTravNet. Travel-associated infection presenting in Europe (2008–12): an analysis of EuroTravNet longitudinal, surveillance data, and evaluation of the effect of the pre-travel consultation. *Lancet Infect Dis* 2015; 15: 55–64
- Dobler G, Wölfel R. Fleckfieber und andere Rickettsiosen: Alte und neu auftretende Infektionen in Deutschland. *Dtsch Arztebl Int* 2009; 106: 348–54
- Ogata H, Audic S, Renesto-Audiffren P, et al. Mechanisms of evolution in *Rickettsia conorii* and *R. prowazekii*. *Science*. 2001; 293: 2093–8
- Schleenvoigt BT, Keller P, Stallmach A, Pletz MW. Afrikanisches Zeckenbissfieber – Rickettsiose nach Urlaub in Südafrika. *Dtsch Med Wochenschr* 2012; 137: 891–893
- Schuster J, Tantscheva-Poor I, Wickenhauser C, et al. Afrikanisches Zeckenbissfieber – papulovesikuläres Exanthem mit Fieber nach Südafrika-Aufenthalt. *J Dtsch Dermatol Ges* 2008; 6: 379–81
- Jenselius M, Fournier PE, Kelly P, Myrvang B, Raoult D. African tick bite fever. *Lancet Infect Dis* 2003; 3: 557–64
- Raoult D, Fournier PE, Fenollar F, et al. *Rickettsia africae*, a tick-borne pathogen in travelers to sub-saharan Africa. *N Engl J Med* 2001; 344: 1504–10
- La Scola, Raoult D. Diagnosis of Mediterranean spotted fever by cultivation of *Rickettsia conorii* from blood and skin samples using the centrifugation-shell vial technique and the detection of *R. conorii* in circulation endothelial cells: a 6-year follow-up. *J Clin Microbiol* 1996; 34: 2723–7
- Fournier PE, Raoult D. Suicide PCR on skin biopsy specimens for diagnosis of rickettsioses. *J Clin Microbiol* 2004; 42: 3428–34
- Newhouse VF, Shepard CC, Redus MD, Tsianabos T, McDade JE. A comparison of the complement fixation, indirect fluorescent antibody, and microagglutination tests for the serological diagnosis of rickettsial diseases. *Am J Trop Med Hyg* 1979; 28: 387–95