

Redaktion

Dominik Schneider, Dortmund

Lutz Weber, Köln

Fred Zepp, Mainz



8/w mit Fieber, Kopf-, Gliederschmerzen und gastrointestinalen Symptomen

Vorbereitung auf die Facharztprüfung: Fall 13

M. Alberer

Praxis Dr. Frühwein und Partner, München, Deutschland

Prüfungssimulation

Fallschilderung

Bei einer 8-jährigen Patientin treten 3 Tage nach einem längeren Aufenthalt im südlichen Afrika Fieber, Glieder-, Kopfschmerzen und gastrointestinale Symptome auf. Aufgrund des eingeschränkten Allgemeinzustands und der Breite des Spektrums an Differenzialdiagnosen erfolgt die Vorstellung in der Notambulanz Ihrer Kinderklinik zur weiteren Abklärung.

Anamnese

Die bisher gesunde 8-jährige Patientin war mit ihren Eltern in den letzten 3 Monaten im Rahmen einer gemeinsamen Auszeit in mehreren Ländern des südlichen Afrikas unterwegs. Dabei wurden mit dem Geländewagen z. B. Namibia, Botswana, Südafrika und zuletzt Mosambik, auch unter einfachen hygienischen Bedingungen, bereist. Eine Malariachemoprophylaxe war nicht durchgeführt worden. Während der Reise hatte die Familie häufig in Seen und Flüssen gebadet. Drei Tage nach der Rückkehr nach Deutschland traten bei der Patientin hohes Fieber bis 39,5 °C, Kopf-, Gliederschmerzen und gastrointestinale Symptome wie Übelkeit, Erbrechen und Durchfall auf. Das Kind wirkt benommen und schlapp. Nach einer Vorstellung beim Kinderarzt weist dieser die Patientin zu weiterer Abklärung und Therapie in die nächstgelegene Kinderklinik ein.

? Prüfungsfragen

- Welche Differenzialdiagnosen kommen für Sie in Betracht?
- Welche Diagnostik würden Sie zur weiteren Abklärung durchführen?
- Welche Diagnose ergibt sich aus den aufgeführten Untersuchungsergebnissen?
- Welche Unterformen dieser Art von Erkrankung kennen Sie, und was sind wesentliche klinische Unterschiede?
- Welche weiterführenden Maßnahmen müssen nun ergriffen werden?
- Welche Komplikationen sind bei dieser Erkrankung zu beachten?
- Welche Möglichkeiten zur Prävention dieser Erkrankungen kennen Sie?



QR-Code scannen & Beitrag online lesen

? Welche Differenzialdiagnosen kommen für Sie in Betracht?

- Da die geschilderten Symptome sehr unspezifisch sind, ist eine Vielzahl an Differenzialdiagnosen möglich (■ Tab. 1). Es wurden mehrere Länder mit saisonalem, aber auch ganzjährigem Malarierisiko, wie z. B. Mosambik, bereist; deshalb ist auf jeden Fall eine **Malariaerkrankung** als wesentliche Differenzialdiagnose auszuschließen.
- Bei hohem Fieber und gastrointestinalen Symptomen ist an eine **bakterielle Enteritis** zu denken. Insbesondere bei einer Infektion mit **Campylobacter**-Spezies oder mit anderen Erregern von invasiven bakteriellen Enteritiden, wie z. B. **Shigellen**, aber auch bei invasiven Formen einer **Salmonella-enteritidis-Infektion**, kann es neben den gastrointestinalen Symptomen zum Auftreten von Fieber und Allgemeinsymptomen kommen.
- Weil neben hohem Fieber auch über Kopfschmerzen und Benommenheit berichtet wird, muss an eine Infektion des Zentralnervensystems (ZNS), insbesondere durch **Meningokokken** (Impfanamnese erfragen) oder **Herpes-simplex-Virus**, gedacht werden. Bei diesen Erkrankungen ist eine rasche Entscheidung zur Therapie notwendig. Zudem ist auf Hauterscheinungen wie Petechien zu achten, die auf eine Meningokokkenkrankung hindeuten können.
- Als weitere Differenzialdiagnosen kommen **Typhus abdominalis** bzw. **Paratyphus** infrage. Auch bei diesen Erkrankungen kommt es im Verlauf neben ansteigenden Fieberkontinua häufig zur einer Vigilanzeinschränkung (griech. „typhos“: Nebel).
- Bei Erkrankungen durch **Rickettsien**, wie z. B. dem Zeckenbissfieber, treten häufig klassische Symptome wie Fieber, Kopfschmerzen und eine schwärzliche Hautläsion an der Zeckenstichstelle (Eschar [frz.: „tache noire“: schwarzer Fleck]) auf. Zudem kann ein makulopapulöses Exanthem entstehen.
- Bei persistierendem Fieber und Blutbildveränderungen im Sinne einer Panzytopenie sowie bei Vorliegen einer Hepatosplenomegalie und ggf. Lymphadenopathie ist an eine **viszerale Leishmaniose** zu denken.
- In der weiteren Differenzialdiagnostik sind neben Infektionen durch Viren, die typischerweise in den Tropen auftreten (z. B. **Dengue**-, **Zika-Virus**), auch Infektionen durch ubiquitär vorkommende Viren (z. B. **Influenza**, **Epstein-Barr [EBV]**, **Zytomegalievirus [CMV]**, „**severe acute respiratory syndrome coronavirus 2**“ [**SARS-CoV-2**]) zu bedenken.
- Da die Familie häufigen Süßwasserkontakt hatte, ist außerdem eine **akute Schistosomiasis (Katayama-Syndrom)** als Ursache der Beschwerden möglich.
- Bei Fieber und rechtsseitigen Oberbauchschmerzen, die typischerweise in die rechte Schulter ausstrahlen, sollte an einen **Amöben-Leberabszess (ALA)** gedacht werden.
- In seltenen Fällen kann es nach Reisen in die entsprechenden Endemiegebiete zum Import von Erkrankungen an einem **viralen hämorrhagischen Fieber (VHF)**, z. B. Ebola- oder Lassa-Fieber) kommen. Hierauf ist insbesondere bei Auftreten von Fieber mit Blutungsercheinungen sowie Risikokontakten (z. B.

Aufenthalt in Höhlen, Kontakt mit erkrankten Personen oder dem Gesundheitssystem) zu denken. Rechtzeitig müssen dann hygienische Maßnahmen (z. B. Isolation, persönliche Schutzkleidung) angewandt werden, und es muss eine Verdachtsmeldung an das zuständige Gesundheitsamt erfolgen.

Merke. Bei Auftreten einer fieberhaften Infektion nach Aufenthalt in einem Malarierisikogebiet muss möglichst rasch eine Malariaerkrankung ausgeschlossen werden. Eine Verzögerung der Diagnosestellung und Therapie kann zu lebensbedrohlichen Folgen führen.

Cave. Die Malariaerkrankung ist ein „Chamäleon“, d. h., dass eine Vielzahl von unspezifischen Symptomen auftreten kann (z. B. gastrointestinale oder pulmonale Symptome), die in eine Fehldiagnose münden können.

? Welche Diagnostik würden Sie zur weiteren Abklärung veranlassen?

- Als eine wichtige Untersuchung ist der **allgemeine körperliche Befund**, einschließlich der Messung der **Vitalparameter** (Temperatur, Herzfrequenz, Atemfrequenz, Blutdruck, Bewusstseinslage) zu nennen. Hierbei ist insbesondere auf Zeichen einer Hepatosplenomegalie, Zeichen einer eingeschränkten Herz-Kreislauf-Funktion und peripheren Perfusion, einschließlich Schockzeichen, Blutungsercheinungen sowie auf Zeichen einer Dehydratation zu achten.
- Neben der Untersuchung aller Organsysteme ist insbesondere auf **Hauteffloreszenzen** (z. B. Petechien, ggf. virusspezifische Exantheme), charakteristische Hautläsionen wie ein Eschar zu achten. **Zeichen einer ZNS-Infektion** wie Einschränkung des Vigilanzzustands oder Nackensteifigkeit sind zu überprüfen.
- Laborchemisch sollten ein komplettes Blutbild mit Differenzialblutbild, die Bestimmungen der Leber- und Nierenwerte (Glutamat-Oxalacetat-Transaminase [GOT], Glutamat-Pyruvat-Transaminase [GPT], Gamma-Glutamyltransferase [γ-GT], Bilirubin, Kreatinin), Blutzucker, Entzündungsparameter (C-reaktives Protein [CRP], ggf. Blutkörperchensenkungsgeschwindigkeit [BKS]), Hämolysezeichen (Laktatdehydrogenase [LDH], Haptoglobin) und eine Urinuntersuchung erfolgen.
- An spezifischer Diagnostik sollte dringend ein Blutaussstrich und Dicker Tropfen zum Ausschluss einer Malariainfektion durchgeführt werden. Das Ergebnis dieser Untersuchungen muss möglichst rasch und, je nach Schwere der Erkrankung, innerhalb einer bzw. weniger Stunden vorliegen.
- Zur weiteren Abklärung sind die Durchführung einer Thoraxröntgenuntersuchung, einer abdominalen Sonographie und eines EKG (insbesondere vor Beginn und im Verlauf einer Malariatherapie) sinnvoll.

Merke. Bei persistierender Symptomatik bzw. erneut auftretendem Fieber und weiter bestehendem Verdacht sollte die Malariadiagno-

Tab. 1 Wichtige Differenzialdiagnosen bei Fieber nach Tropenaufenthalt. (Aus Löscher [1])		
Fieber	Häufig	Seltener
Monosymptomatisch	Malaria, Dengue-, CHIK-Fieber, Zika-Virus-Infektion, Influenza, Typhus/Paratyphus	ALA, Rückfallfieber-Borreliosen
<i>Zusatzsymptome</i>		
+ Durchfälle	Reisediarrhö, Salmonellose, Shigellose, Malaria tropica	Akute Schistosomiasis, VHF
+ Exanthem, Eschar	Dengue-Fieber, akute HIV-Infektion, Masern, Rickettsiosen	Akute Schistosomiasis, VHF, Arzneimittelreaktionen
+ Gelenkschmerzen	Dengue-, CHIK-Fieber, Zika-Virus-Infektion	Ross-River-Fieber
+ Pulmonale Infiltrate	Bakterielle Pneumonie, Tbc, Malaria	Helminthosen, Q-Fieber, Melioidose, Systemmykosen
+ Hepatopathie	Virushepatitis, Malaria, Dengue-Fieber, Typhus, EBV-, CMV-Infektion	ALA, Leptospirose, Rückfallfieber
+ Lymphadenopathie ± Splenomegalie	EBV-, CMV-, HIV-Infektion, Typhus, Tbc	Viszerale Leishmaniose, Brucellose, Schlafkrankheit
+ Neurologische Symptome	Zerebrale Malaria, Meningitis, Arbovirosen, Japanische Enzephalitis u. a. Virusenzephalitiden	Akute HIV-Infektion, Lues, Tbc, Tsutsugamushi-Fieber, Rückfallfieber, Tollwut

ALA Amöben-Leberabszess, CHIK Chikungunya, CMV Zytomegalievirus, EBV Epstein-Barr-Virus, HIV „human immunodeficiency virus“, Q „query“, Tbc Tuberkulose, VHF virales hämorrhagisches Fieber (Ebola-Fieber u. a.)

Tab. 2 Laborwerte der Patientin		
Parameter (Einheit)	Vorliegender Wert	Altersreferenzbereich
Leukozyten (Gpt/l)	3,5	4,5–11
Stabkernige neutrophile Granulozyten (%)	16	≤ 4
Segmentkernige neutrophile Granulozyten (%)	33	40–75
Eosinophile Granulozyten (%)	0	0–5
Monozyten (%)	3	4–10
Lymphozyten (%)	37	13–50
Hämoglobin (g/dl)	11,7	11,1–14,3
Thrombozyten (Gpt/l)	36	150–400
C-reaktives Protein (mg/dl)	3,5	≤ 0,5
Kreatinin (mg/dl)	1,4	0,4–1,1
LDH (U/l)	362	≤ 340
GOT (U/l)	72	≤ 48
GPT (U/l)	62	≤ 44
Gesamtbilirubin (mg/dl)	1,6	≤ 1,0

GOT Glutamat-Oxalacetat-Transaminase, GPT Glutamat-Pyruvat-Transaminase, LDH Laktatdehydrogenase

Tab. 3 Ergebnisse der durchgeführten Infektionsdiagnostik		
Parameter	Vorliegender Wert	Referenzwert
Parasitologische Blutuntersuchung	9 % Ringformen von <i>Plasmodium falciparum</i>	Negativ
Malariaschnelltest (HRP-2)	Positiv	Negativ
Blutkultur	Kein Wachstum	Kein Wachstum
Dengue-Schnelltest NS1-AG	Negativ	Negativ

HRP-2 „histidine-rich protein 2“, NS1-AG „nonstructural protein 1 antigen“

stik auch nach initial negativem Befund im Abstand von 12–24 h wiederholt durchgeführt werden.

Cave. Ein Malariaschnelltest kann zur initialen Evaluation durchgeführt werden, darf aber die klassische Malariadiagnostik nicht verzögern. Ein negativer Malariaschnelltest kann eine Malariaerkrankung nicht sicher ausschließen.

- Des Weiteren sollten **Blutkulturen** bei Aufnahme und ggf. mit Wiederholung im Verlauf erfolgen. Bei auffälliger initia-

ler Urinuntersuchung sollte auch eine **Urinkultur** angelegt werden. Zudem ist die Untersuchung einer **Stuhlprobe** auf darmpathogene Keime und Parasiten sinnvoll.

- Eine **SARS-CoV-2-Infektion** wird mithilfe des Antigenschnelltests und der RT-PCR (reverse transcription polymerase chain reaction) ausgeschlossen.
- Bei **Verdacht auf eine ZNS-Infektion** und stabilem Zustand des Patienten sollte eine Liquorpunktion mit u. a. mikroskopischer

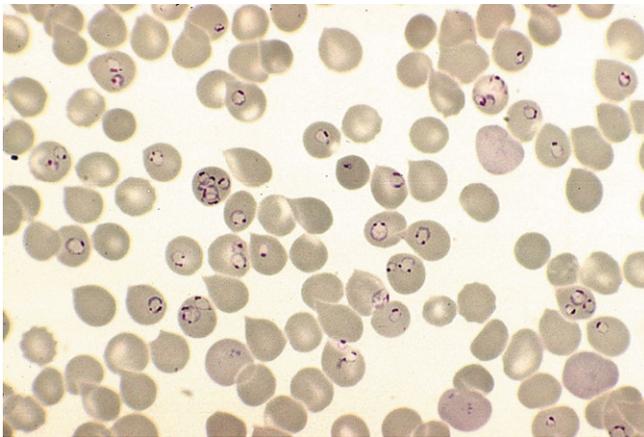


Abb. 1 ▲ Ringformen von *Plasmodium falciparum* im Blutaussstrich. (Giemsa-Färbung, Ölimmersion, Vergr. 1000:1). (Aus Brockmeyer et al. [3])

Untersuchung, Liquorkultivierung und ggf. PCR durchgeführt werden.

- An weiterführende serologische Untersuchungen bezüglich Dengue-Virus-, Zika-Virus-, EBV-, CMV-Infektionen, Rickettsiosen und Schistosomiasis ist zu denken. Bezüglich einer Dengue-Infektion erfolgt die Diagnose in der ersten Krankheitswoche mithilfe eines „Nonstructural-protein-1“(NS1)-Antigen-Schnelltests bzw. einer Dengue-Virus-PCR [2].
- Zum Ausschluss einer viszeralen **Leishmaniose** wird üblicherweise ein Knochenmarkausstrich untersucht. Zusätzliche diagnostische Möglichkeiten bieten die PCR aus peripheren Blut oder dem Knochenmarkpunktat bzw. serologische Untersuchungen auf Leishmanien.
- Bei Verdacht auf ALA, aber auch grundsätzlich zur Evaluierung eines fieberhaften Patienten nach Tropenaufenthalt, sollte eine **Sonographie des Abdomens** erfolgen. Typischerweise findet sich der ALA nahe des Zwerchfells im rechten Leberlappen. Hier besteht die potenzielle Gefahr des Einbrechens in die Bauchhöhle oder in die Lunge. Es treten aber auch Lokalisationen im linken Leberlappen mit der Möglichkeit der Ruptur in das Perikard auf.

? Welche Diagnose ergibt sich aus den aufgeführten Untersuchungsergebnissen?

- In den in **Tab. 2** aufgeführten Untersuchungsparametern zeigen sich eine leichte Leukopenie mit Linksverschiebung sowie eine Thrombozytopenie, eine leichte Erhöhung der Entzündungswerte sowie Erhöhungen der Leber- und Nierenparameter und der LDH.
- Im Blutaussstrich (**Abb. 1**) findet sich ein Befund, passend zu einer Infektion mit *Plasmodium falciparum*. Somit ist die Diagnose einer Malaria tropica gesichert.
- Aufgrund der Parasitämie (**Tab. 3**) und auch der neurologischen Beteiligung besteht eine komplizierte Malaria (**Tab. 4**).

? Welche Unterformen dieser Art von Erkrankung kennen Sie, und was sind wesentliche klinische Unterschiede?

Malaria tropica. Die gefährlichste Form der Malaria ist die Malaria tropica, verursacht durch *Plasmodium falciparum*. Bei dieser Form der Malaria kann eine unbeschränkte Zahl von Erythrozyten durch die Blutparasiten befallen werden. Rasch können sich schwere Organkomplikationen mit Verlegung der Endstrombahn durch infizierten Erythrozyten im Sinne eines Multiorganversagens entwickeln. Da es zu keiner synchronisierten Freisetzung von Parasiten aus den Erythrozyten kommt, treten die Fieberschübe in unregelmäßigen Abständen auf.

Malaria tertiana. Bei der Malaria tertiana besteht eine Infektion mit *Plasmodium vivax* oder *Plasmodium ovale*. Hier kommt es zu einer synchronisierten Freisetzung der Parasiten und regelmäßigen Fieberschüben im Abstand von 48 h (Ausnahme bei verschiedenen Parasitengenerationen möglich). Der klinische Verlauf ist selten schwerwiegend, es können sich allerdings z. B. lebensbedrohliche Situationen bei Ruptur der stark geschwollenen Milz ergeben. Im Rahmen der Malaria tertiana können **Schlafformen** (Hypnozoiten) in der Leber auftreten, die auch noch nach Jahren zu Rezidiven führen können und einer gesonderten Therapie mit Primaquin bedürfen (vorher Glucose-6-Phosphat-Dehydrogenase-Mangel ausschließen, in Deutschland nicht zugelassen).

Malaria quartana. Die Malaria quartana wird durch *Plasmodium malariae* verursacht. Die Erkrankung verläuft meist unkompliziert. Bei Kindern wurde das Auftreten von nephrotischen Syndromen berichtet [4]. Die Fieberschübe treten alle 72 h auf.

Plasmodium-knowlesi-Infektion. Vor allem in Südostasien kann es zu Infektionen mit einer Affenmalaria, hervorgerufen durch *Plasmodium knowlesi*, kommen [6]. Bei dieser Form ist zu beachten, dass genauso wie bei der Malaria tropica lebensbedrohliche Verläufe vorkommen können. Aufgrund der morphologischen Eigenschaften der Parasiten besteht ein Verwechslungsrisiko mit der meist unproblematisch verlaufenden Malaria quartana.

? Welche weiterführenden Maßnahmen müssen nun ergriffen werden?

- Eine Malaria-tropica-Erkrankung wird in Deutschland immer stationär behandelt. Da es sich um einen komplizierten Verlauf handelt, ist die Aufnahme auf eine Intensivstation erforderlich.
- Neben allgemeinen, intensivmedizinischen Maßnahmen z. B. zur Kreislaufstabilisierung, erfolgt bei der komplizierten Malaria tropica initial eine i.v.-Therapie mit Artesunat, gemäß der Leitlinie der Deutschen Gesellschaft für Tropenmedizin, Reisemedizin und Globale Gesundheit (DTG, [7]). Dabei ist darauf zu achten, dass das Medikament in Deutschland nicht zugelassen ist und nur in einigen spezialisierten Zentren zur Verfügung steht. Im Ausnahmefall kann daher auch Chinindihydrochlorid i.v. verabreicht werden (in Kombination mit Doxycyclin bzw. Clindamycin, Cave: keine Bolusgabe).
- Zu Beginn der Therapie sollte diese für mindestens 24 h parenteral erfolgen. Nach dieser Zeit und bei Vertragen einer oralen

Tab. 4 Kriterien der komplizierten Malariaerkrankung [7, 8]
Bewusstseinsbeeinträchtigung, zerebraler Krampfanfall (<i>Cave</i> : zerebrale Malaria)
Respiratorische Insuffizienz, unregelmäßige Atmung, Hypoxie
Schocksymptomatik
Spontanblutung
Hämoglobinurie (ohne bekannten Glucose-6-Phosphat-Dehydrogenase-Mangel), Oligurie
Ausgeprägte Schwäche mit Unfähigkeit zu sitzen, zu stehen oder zu laufen (Prostration)
Hypoglykämie (BZ < 40 mg/dl)
Acidose oder Lactatkonzentrationserhöhung (Basendefizit > 8 mmol/l, Lactat ≥ 5 mmol/l)
Hyperkaliämie (> 5,5 mmol/l)
Niereninsuffizienz (Kreatinin > 2,5 mg/dl), rasch steigende Kreatinin- oder Cystatin-C-Werte
Schwere Anämie: Hb < 7 g/dl bei Erwachsenen (nach WHO), Hb < 10 g/dl bei Kindern (nach DGPI)
Bilirubin > 3 mg/dl (> 50 µmol/l) mit Parasitämie > 100.000/µl
Parasitämie mit <i>P. falciparum</i> > 250.000/µl (≥ 5%), <i>P. knowlesi</i> > 100.000/µl (≥ 2%)
Kind mit bekannter Sichelzellanämie
Zusatzkriterium: Unabhängig von den oben genannten Kriterien kann in Abhängigkeit von Komorbiditäten, Patientenalter, klinischem Bild, Komedikation oder anderen anamnestischen, klinischen oder labor diagnostischen Kriterien die Entscheidung getroffen werden, ein Management und eine Therapie im Sinne einer komplizierten Malaria einzuleiten, wenn eine schnellstmögliche Reduktion der Parasitenlast und eine intensivierete Überwachung des Patienten notwendig erscheinen
<i>BZ</i> Blutzucker, <i>Hb</i> Hämoglobin, <i>DGPI</i> Deutsche Gesellschaft für Pädiatrische Infektiologie Umrechnungsfaktor für Bilirubin: mg/dl • 17,10 = µmol/l

Medikation wird die Therapie auf einen kompletten Therapiezyklus mit Artemether+Lumefantrin oder Dihydroartemisinin+Piperaquin umgesetzt. Als Alternative besteht die Möglichkeit einer oralen Folgetherapie mit Atovaquon+Proguanil, aber nicht, wenn es zum Versagen einer korrekt eingenommenen Chemoprophylaxe mit Atovaquon+Proguanil gekommen ist.

❓ Welche Komplikationen sind bei dieser Erkrankung zu beachten?

- Im Rahmen einer Malariaerkrankung kann es zur **Blockade der Endstrombahn** durch infizierte Erythrozyten kommen. Dies führt zur Einschränkung der Mikrozirkulation und Störung der Organperfusion, was in ein Multiorganversagen münden kann.
- Gefürchtete Komplikationen sind die **zerebrale Malaria**, mit Auftreten von schweren Bewusstseinsstörungen bis zum Koma und zu Krampfanfällen, sowie eine respiratorische Insuffizienz oder das akute Nierenversagen.
- Sieben bis 14 Tage nach Beginn einer Artemisinintherapie kann eine **Post-Artemisinin-Hämolyse** auftreten.

❓ Welche Möglichkeiten zur Prävention dieser Erkrankungen kennen Sie?

- Die Malariaerkrankung wird v. a. durch Mücken der Gattung *Anopheles* übertragen. Selten kommt es zu Übertragungen

während der Schwangerschaft oder Geburt oder durch Bluttransfusionen.

- Daher ist die wichtigste Maßnahme ein **effizienter Mückenschutz** v. a. in der Dämmerung und Nachtzeit, den Hauptaktivitätszeiten der *Anopheles*-Mücken. Bei Aufenthalt in Malaria risikogebieten sollte auf einen konsequenten Hautschutz z. B. durch Präparate mit den Inhaltsstoffen Diethyltoluamid (DEET) oder Icaridin geachtet werden. Zudem sollte die Kleidung vor der Reise und ggf. auch wiederholt während der Reise mit Permethrin imprägniert werden.
- Auf einen mückensicheren Schlafraum mit verschlossenen Fenstern und Türen sowie Benutzung der Klimaanlage bzw. Verwendung eines imprägnierten Moskitonetzes ist zu achten.
- Je nach Risiko in den jeweiligen Ländern empfiehlt die DTG zusätzlich die Mitnahme einer notfallmäßigen Selbstbehandlung (NSB) gegen Malaria bzw. die regelmäßige Einnahme eines Medikaments (z. B. Atovaquon+Proguanil oder Mefloquin) zur **Chemoprophylaxe** [5].

Schlüsselwörter. Reise · Tropen · Malaria · Differenzialdiagnosen · Chemoprophylaxe

Korrespondenzadresse

PD Dr. M. Alberer

Praxis Dr. Frühwein und Partner
Brienner Str. 11, 80333 München, Deutschland
martin.alberer@lrz.uni-muenchen.de

Einhaltung ethischer Richtlinien

Interessenkonflikt. M. Alberer gibt an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Für diesen Beitrag wurden vom Autor keine Studien an Menschen oder Tieren durchgeführt. Für die aufgeführten Studien gelten die jeweils dort angegebenen ethischen Richtlinien. Für Bildmaterial oder anderweitige Angaben innerhalb des Manuskripts, über die Patienten zu identifizieren sind, liegt von ihnen und/oder ihren gesetzlichen Vertretern eine schriftliche Einwilligung vor.

The supplement containing this article is not sponsored by industry.

Literatur

1. Löscher T, Alberer M, Herbinger K-H (2018) Fieber nach Tropenaufenthalt. *MMW Fortschr Med* 160:44–54
2. Shukla MK, Singh N, Sharma RK, Barde PV (2017) Utility of dengue NS1 antigen rapid diagnostic test for use in difficult to reach areas and its comparison with dengue NS1 ELISA and qRT-PCR. *J Med Virol* 89(7):1146–1150
3. Brockmeyer H, Kitz C, Kohlhauser-Vollmuth C et al (2004) Malariainfektionen im Kindesalter. *Monatsschr Kinderheilkd* 152:883–891
4. Löscher T, Burchard G-D (Hrsg) (2010) Tropenmedizin in Klinik und Praxis, 4. Aufl. Thieme, Stuttgart, New York
5. Rothe C, Rosenbusch D, Alberer M, Bühler S, Burchard G, Erkens K, Feldt T, Grobusch M, Köhler C, Kapaun A et al (2020) Empfehlungen zur Malariaphylaxe. *Flugmed Tropenmed Reisemed* 27:163–197
6. Kroidl I, Seilmaier M, Berens-Riha N, Bretzel G, Wendtner C, Loscher T (2015) Monkey malaria (*Plasmodium knowlesi* infection) after travelling to Thailand. *Dtsch Med Wochenschr* 140(11):815–817
7. Deutsche Gesellschaft für Tropenmedizin Reisemedizin und Globale Gesundheit e. V. (DTG) (2021) Leitlinie: Diagnostik und Therapie der Malaria. In: AWMF online
8. Kitz C-M, Bélard S, Bialek R, Kobbe R, Pfeil J (2018) Malaria. In: Berner R, Bialek R, Forster J, Härtel C, Heininger U, Huppertz H-I, Liese JG, Nadal D, Simon A (Hrsg) *DGPI Handbuch*, 7. Aufl. Thieme, Stuttgart, New York