

Reisemedizin

30.1 Malaria – 324

- 30.1.1 Ätiologie und Pathogenese – 324
- 30.1.2 Symptome – 325
- 30.1.3 Diagnose – 326
- 30.1.4 Maßnahmen – 326
- 30.1.5 Behandlung der unkomplizierten Malaria nach CDC: – 327
- 30.1.6 Prophylaxe – 327

30.2 Andere durch Moskitos übertragene Krankheiten – 329

- 30.2.1 Dengue – 329
- 30.2.2 Chikungunya – 330
- 30.2.3 Gelbfieber – 331

30.3 Erkrankungen des Magen-Darm-Traktes – 332

- 30.3.1 Salmonellen (*Salmonella typhimurium*+*enteritidis*) – 332
- 30.3.2 Typhus (*Salmonella typhi*/*paratyphi*) – 333
- 30.3.3 Bakterienruhr (*Shigellen*) – 333
- 30.3.4 ETEC (*Enterotoxische E. coli*) – 333
- 30.3.5 Amöbenruhr (*Entamoeba histolytica*) – 333
- 30.3.6 Cholera (*Vibrio cholerae*) – 333
- 30.3.7 Hepatitis A – 333

30.4 Japanische Enzephalitis – 333

30.5 Andere Tropische Krankheiten – 334

- 30.5.1 Trypanosomen – 334
- 30.5.2 Wurmerkrankungen – 336

- 30.6 Rabies – 338
- 30.7 MERS – 339
- 30.8 Tuberkulose – 339
- 30.9 Reiseimpfungen – 342

Vor Reisen in andere Länder sollte eine ausführliche Reiseberatung eines Arztes durchgeführt werden (■ Tab. 30.1). Dabei sollten nicht nur die länderspezifischen Erkrankungen besprochen werden, sondern auch allgemeine medizinische Hinweise für die Reise gegeben werden.

Zur Reiseempfehlung gehören Informationen über:

- Vorbeugeimpfungen
- Malaria prophylaxe
- Moskitoprohylaxe (helle langarmige Kleidung, Vermeiden von Parfüm, Räume mit Klimaanlage, Moskitonetz, Moskito-abweisende Mittel, bei Tageswechsel Aufenthalt innerhalb eines Gebäudes)
- Essen und Trinken im Ausland (kein Eis, ungekochte Nahrungsmittel, Salat und Nahrungsmittel, die Fliegen ausgesetzt waren)
- Sonnenschutz (Sonnencreme, keine Sonnenexposition zwischen 11.00 und 15.00 Uhr)
- Reise-, Flug- und Tauchtauglichkeit
- Klimatische Bedingungen und deren Auswirkung (Dehydratation, Hyperthermie)
- Reiseapotheke
- Thromboseberatung

- Symptome bei Reiserückkehr (Fieber, Hautveränderungen, Blutungen, Lymphadenopathie, Durchfall)
- Sexuell übertragbare Erkrankungen
- Kontrazeption
- Rabies
- Länderspezifische Erkrankungen

Der Arzt sollte folgendes fragen:

- Risikobeurteilung (Transport, Urlaubsgebiet, Dauer, Grund der Reise, Verhalten im Ausland, vorbestehende Erkrankungen und Medikamenteneinnahme)
- Impfstatus
- Aufenthalt im Urlaub, inklusive Zwischenstopps
- Dauer des Urlaubs

Eine Vielzahl an Informationen über Erkrankungen und Reiseinformationen sind auf den Webseiten der WHO (World Health Organization) oder der CDC (Centers for Disease Control and Prevention) erhältlich. Die Informationen auf diesen Webseiten werden ständig aktualisiert. Jedoch muss bedacht werden, dass einige Medikamente nicht in allen Ländern

■ Tab. 30.1 Risikoeinschätzung einer tiefen Beinvenenthrombose nach Kategorie

Risikokategorie	Risikofaktoren	Empfehlung
Minimales Risiko	Alter <40, keine gesundheitlichen Probleme	*
Niedriges Risiko	Alter >40, Adipositas, akute Entzündung, kleinere chirurgische Eingriffe <3 Tage	*, Medizinische Kompressionsstrümpfe
Mittleres Risiko	Varikose, schlecht kontrollierte Herz-Insuffizienz, Herzinfarkt <6 Tage, Östrogentherapie und Ovulationshemmer, Polyzythämie, Schwangerschaft und Postpartum, Verletzung oder Lähmung der unteren Gliedmaßen <6 Wochen	*, Aspirin (wenn keine Kontraindikationen bestehen, nicht in der Schwangerschaft, Wirksamkeit nicht nachgewiesen), medizinische Kompressionsstrümpfe
Hohes Risiko	Vorherige tiefe Beinvenen- oder Lungenthrombose, Thrombozytophilie (AT III-, Protein C- und Protein S - Mangel, APC-Resistenz, Faktor II-Dysmorphismus, Dysfibrinogenämie, Hyperhomocysteinämie, Faktor V-Leiden, etc.), große chirurgische Eingriffe <6 Wochen, vorgegangener Schlaganfall, Neoplasie, Familienanamnese von tiefe Beinvenen- oder Lungenthrombose,	*, Antikoagulation mit niedermolekularem Heparin (z. B. Dalteparin 5000 IE, Enoxaparin 40 mg)

* Beinbeugung mit Strecken und Beugen im Fußgelenk, kein Gepäck im Beinraum, Herumlaufen wenn möglich, Vermeiden von Schlafen im gekrümmter Position, ausreichend Trinken, Vermeiden von Alkohol, Kaffee oder Tee

zugelassen sind. Daher müssen die Therapieempfehlungen teilweise in den entsprechenden Ländern modifiziert werden.

30.1 Malaria

Malaria ist eine Tropenkrankheit, die von der weiblichen Anopheles-Mücke übertragen wird. Malaria findet man hauptsächlich in den Tropen und Subtropen in Afrika, Zentral- und Südamerika, Asien, Papua-Neuguinea und den westlichen pazifischen Inseln. Da einige Tauchgebiete in diesen Bereichen liegen, sollte eine Malariaphylaxe und -beratung in Betracht gezogen werden. Die WHO (World Health Organization) schätzt die Anzahl von Erkrankten mit etwa 198 Mio. und 1.200.000 Todesfälle im Jahr 2013 weltweit. Der Plasmodium-Parasit benötigt Temperaturen von mehr als 20 °C um den kompletten Wachstumszyklus zu vollenden. Daher tritt Malaria in manchen Gegenden nur zu bestimmten Jahreszeiten auf. Zudem gibt es Unterschiede in der Anopheles Spezies bezüglich der Affinität zum Menschen und der Verbreitung. Einige genetische Faktoren schützen vor Malaria, wie zum Beispiel die Sichelzellanämie (Schutz vor *P. falciparum*) und Duffy negative Blutgruppe (Schutz vor *P. vivax*). Es tritt ebenso eine Gewöhnung nach wiederholten Malariaattacken ein. Das bedeutet, dass eine Infektion zwar möglich ist, aber die Symptome der Malaria geringer sind. Kinder und Schwangere haben ein erhöhtes Risiko, an Malaria zu erkranken. Kinder haben zudem eine hohe Sterblichkeit. Während der Schwangerschaft lässt die Resistenz gegen Malaria-Erreger nach. Zudem erhöht sich das Komplikationsrisiko für das ungeborene Kind (niedriges Geburtsgewicht). Die Anophelesmücke ist besonders zu Sonnenaufgang und -untergang aktiv. Andere Erkrankungen wie zum Beispiel Dengue werden eher am Tage übertragen. Vor allem bei *P. falciparum* und *P. vivax* kommt es zu Resistenzbildung gegen Malariamedikamenten. Es gibt verschiedene Plasmodium-Erreger:

- **P. falciparum:** weltweite Verbreitung, hauptsächlich in Afrika; Erreger der schweren Malaria verursacht ca. 1 Mio. Todesfälle pro Jahr; schnelles Wachstum im Blut mit Hämolyse und embolischer Verschluss durch

Zytoadhärenz der von Parasiten befallenen Erythrozyten; Inkubationszeit 7–30 Tage, unregelmäßige Fieberanfälle

- **P. vivax:** hauptsächlich in Asien, Lateinamerika und einigen Ländern in Afrika; eine inaktive Infektion kann nach Monaten oder Jahren aktiviert werden; Inkubationsdauer 12–18 Tage; Fieberanfälle alle 2 Tage
- **P. ovale:** hauptsächlich in West-Afrika und den westpazifischen Inseln; ähnlich wie das *P. vivax*; zudem kann es Personen mit Duffy negativer Blutgruppe infizieren; Inkubationsdauer 12–18 Tage; Fieberanfälle alle 2 Tage
- **P. malariae:** weltweite Verbreitung; typischer 3-Tage-Zyklus, unbehandelt kann sich eine lebenslange chronische Malaria ausbilden; Inkubationsdauer 16–50 Tage; Fieberanfälle alle 3 Tage
- **P. knowlesi:** Südost Asien, infiziert hauptsächlich Tiere.

30.1.1 Ätiologie und Pathogenese

Die Anopheles-Mücke nimmt mit Gametozyten infiziertes Blut auf. Die Gametozyten entwickeln sich in dem Darm der Mücke zu Gamete. Bei der Verschmelzung der Mikrogameten (männlich) und der Makrogameten (weiblich) entsteht die Zygote. Diese Zelle verändert sich zu der länglichen, beweglichen Form Ookinete. Dies wiederum entwickelt sich zur Oozyste. Nach Platzen der Oozyste setzen sich die Sporozysten frei und gelangen in den Speichel der Mücke. Der gesamte Zyklus in der Mücke beträgt 8–16 Tage. Über den Speichel der Anopheles-Mücke gelangen diese Sporozysten in den Blutkreislauf des Menschen und werden zur Leber transportiert. Dort dringen sie in die Leberzellen ein und entwickeln sich zu den Schizonten. Mit Ausnahme der *P. ovale* werden diese als Merozoiten vollständig in die Blutbahn abgegeben. Das *P. vivax* und *ovale* bilden im geringen Ausmaß Hypnozoiten, die in der Leberzelle verweilen. Die in das Blut abgegebene Merozoiten gelangen in die roten Blutkörperchen und vermehren sich dort assexuell (erythrozytäre Schizogonie). Durch Platzen der roten Blutkörperchen werden Merozoiten freigesetzt, die wiederum rote Blutkörperchen infizieren. Ein Kreislauf entsteht, der sich

alle 2 oder 3 Tage wiederholt. Einige Merozoiten differenzieren sich in Gametozyten, die von der Mücke aufgenommen werden kann. Diese Mücke ist mit dem Erreger infiziert und kann es zu einer anderen Person weitertragen.

30.1.2 Symptome

Die Symptome treten nach der Inkubationszeit auf (■ Tab. 30.2). Die Inkubationszeit ist je nach Erreger unterschiedlich. Es kann nach wenigen Wochen, aber auch nach einigen Monaten oder selbst nach einem Jahr (*P. vivax* oder gelegentlich *P. ovale*) zu Symptomen kommen. Die Malaria kann in 3 verschiedene Formen untergliedert werden:

- **Malaria tertiana:** Erreger; *P. vivax* und *P. ovale*; Fieber jeden zweiten Tag mit einem Tag fieberfreiem Intervall, Spontanheilung nach maximal 5 Jahren
- **Malaria quartana:** Erreger: *P. malaria*; Fieber jeden dritten Tag mit zwei Tagen fieberfreiem Intervall, keine Spontanheilung

- **Malaria tropica:** Erreger: *P. falciparum*, Unregelmäßiger Fiebrerrhythmus durch fehlende Synchronisierung der Parasitenvermehrung, schwere Verlaufsform (Malaria maligna) mit hoher Letalität, Rezidive bis zu 2 Jahren

Das Fieber hat einen spezifischen Ablauf. In der ersten Stunde kommt es zu starkem Schüttelfrost und Fieberanstieg. Für etwa 4 Stunden besteht hohes Fieber mit 40 °C und mehr. Häufig ist es mit schwerem Hitzegefühl, Erbrechen und Übelkeit verbunden. Dem Fieberstadium folgt ein etwa 3-stündiges Stadium mit starken Schwitzen (Diaphoresis) und Nachlassen des Fiebers. Schwere Verlaufsformen der Malaria können innerhalb von wenigen Tagen zum Tode führen. Todesursachen sind zerebrale Malaria, respiratorisches Versagen mit ADRS und Nierenversagen. Hauptursache für diese Komplikationen ist das „Verkleben“ (Zytoadhärenz) der Erythrozyten. Es kommt zu schwerwiegenden Störungen der Mikrozirkulation mit folgen Ischämie in lebenswichtigen Organen.

■ Tab. 30.2 Symptomausprägung bei Malaria

Milde Symptome	Schwere Symptome
Fieber, Schüttelfrost	Bewusstseinstörung, Verwirrtheit, Koma, GCS <11 (Erwachsene), Blantyre Coma Scale <3 (Kinder)
Husten	Schock
Schweres Krankheitsgefühl (Malaise)	Ikterus (Bilirubin >3 mg/dl bzw. 50 µmol/l)
Diaphoresis	Nierenversagen (Creatin >265 µmol/l, Urea >20 mmol/l); Oligurie (<400 ml/24 h)
Muskel- und Gliederschmerzen	Schüttelkrämpfe >2/d
Kopfschmerzen	Hyperparasitämie >2%
Erbrechen, Übelkeit	Extreme Schwäche (benötigt Hilfe zum Sitzen)
Durchfall	Kurzatmigkeit (Lungenödem, Kreislaufschock) SaO ₂ <92%, Atemfrequenz >30/min
Appetitlosigkeit	Azidose (pH <7,25, Plasmabikarbonat <15 mmol/l)
Bauchschmerzen (v.a. rechter Oberbauch)	Hypoglykämie (<40 mg/dl), Hämatokrit >15% (Kinder) und >20% (Erwachsene)
Leber- und Milzvergrößerung	Schwere Anämie (Hb <5 g/dl)
Milde Anämie	Schwere Thrombozytopenie mit spontanen Blutungen
Milde Thrombozytopenie (wichtig zur Bestimmung des Schweregrads)	

30.1.3 Diagnose

Bei unklaren Fieberzuständen sollte immer nach Auslandsaufenthalten im letzten Jahr gefragt werden. Neben dem Verlaufsbild ist der Bluttest das wichtigste diagnostische Mittel. Mittels Blutausschrieb und dicker Tropfen kann der Parasit nachgewiesen werden. Ein einmaliger negativer Ausschrieb schließt eine Malaria nicht aus. Ein negativer Ausschrieb muss dreimalig mit einem Zeitintervall von 12 bis 24 Stunden wiederholt werden. Im dicken Tropfen können spärlich vorhandene Parasiten angereichert werden. Nach einem positiven Nachweis sollte die Parasitenzahl kalkuliert werden. Bei einem Erythrozyten Befall von $>2\%$ liegt der Verdacht auf eine komplizierte Malaria vor. Ein PCR-Test zum Plasmodium-DNA ist derzeit zu teuer und braucht zu lange (24 h), um praktisch als alleiniger Test einsetzbar zu sein. Der Plasmodium Antikörpertest eignet sich nicht in der Anfangsphase, da erst nach 6–10 Tagen Antikörper nachgewiesen werden können. Er ist nur sinnvoll, um eine inapparente Infektion retrospektiv nachzuweisen. Regelmäßige Kontrollen des Blutbildes und der Nierenfunktion und -ausscheidung ist notwendig. Bei Beteiligung der Atmung ist ein Röntgenbild der Lunge nötig.

30.1.4 Maßnahmen

Die Behandlung richtet sich nach dem Schweregrad und dem Erreger. Bei einer **komplizierten Malaria** sollte eine stationäre Aufnahme auf der Intensivstation erfolgen, wenn eine oder mehr der folgenden Kriterien vorhanden sind:

- Unfähigkeit der oralen Einnahme von Medikamenten
- Erregerlast der Erythrozyten von $>2\%$
- Schwere Symptome der Malaria (siehe in der Tabelle oben)

Die Behandlung der komplizierten Malaria ist:

- **Artesunate** (nur in einigen Ländern zugelassen): 2,4 mg/kg/KG i.v.; erste Dosis bei Aufnahme, wiederholt nach 12 und 24 h, Mindestdauer der Therapie 24 h, danach einmal täglich, bis orale Therapie möglich ist.

- **Kombination** von Chinindihydrochlorid + Doxycyclin oder Clindamycin:
 - Chinindihydrochlorid:
 - Erstgabe: 20 mg/kg/KG i.v. über 4 h oder 7 mg/kg/KG i.v. über 30 Minuten mit anschließender Gabe von 10 mg/kg/KG i.v. über 4 h.
 - Ausnahme: wenn der Patient 3 oder mehr Gaben von Chinin in den letzten 48 h, oder eine Mefloquine-Prophylaxe in den letzten 24 h oder eine Mefloquine-Behandlung in den letzten 3 Tagen erhalten hat.
 - Erhaltungstherapie: 10 mg/kg/KG i.v. über 4 h dreimal täglich, Beginn 4 h nach der Beendigung der Erstgabe.
 - +
 - Doxycyclin:
 - 100 mg i.v. zweimal täglich für 7 Tage (iv oder oral)
 - oder
 - Clindamycin:
 - Erstdosis: 10 mg/kg/KG
 - Folgedosis: 5 mg/kg/KG alle 8 h für 7 Tage (i.v. oder oral)
- Bei Zustandsverbesserung wird auf einen kompletten Zyklus der oralen Therapie der unkomplizierten Malariatherapie umgestellt (Riamet® oder Quinin mit Doxycyclin oder Clindamycin).

Bei der **unkomplizierten Malaria** ist eine stationäre Behandlung auf der normalen Station indiziert. Eine Ausnahme kann bei Infektionen mit *P. vivax* oder *P. ovale* gemacht werden. Eine engmaschige ambulante Therapie ist bei diesen Erregern unter folgenden Bedingungen in Betracht zu ziehen:

- Erregerlast der Erythrozyten von $<1\%$
- Alter >12 Monate
- Keine Komorbidität
- Schwangerschaft ausgeschlossen
- Fähigkeit der oralen Einnahme der Medikamente
- *P. falciparum* ausgeschlossen
- Klinisch stabil unter medikamentöser Therapie über die letzten 24 h

Ein täglicher Blutausschrieb während der Behandlung ist nötig. Der Patient kann entlassen werden, wenn

die orale Therapie vertragen wird, eine klinische Verbesserung eintritt und der Parasitenbefall nachlässt. Eine Woche und einen Monat nach der Entlassung sollte der Blutausschlag wiederholt werden. In einigen Ländern ist Primaquin als Eradikationstherapie zugelassen. Da Primaquin bei G-6-PD-Mangel eine Hämolyse verursacht, sollte eine G-6-PD-Bestimmung vor der Therapie durchgeführt werden. Bei Kindern kann eine Methämoglobinämie hervorgerufen werden. Bei *P. falciparum*, *P. malariae* und *P. knowlesi* kann eine einmalige Gabe von Primaquin 45 mg durchgeführt werden, um die Gametozyten zu sterilisieren. Ist die Malaria durch den *P. vivax* oder *P. ovale* verursacht oder wird eine Co-Infektion mit diesen Erregern vermutet, kann eine 14 tägige Therapie mit 15 mg Primaquin zweimal täglich erfolgen.

30.1.5 Behandlung der unkomplizierten Malaria nach CDC:

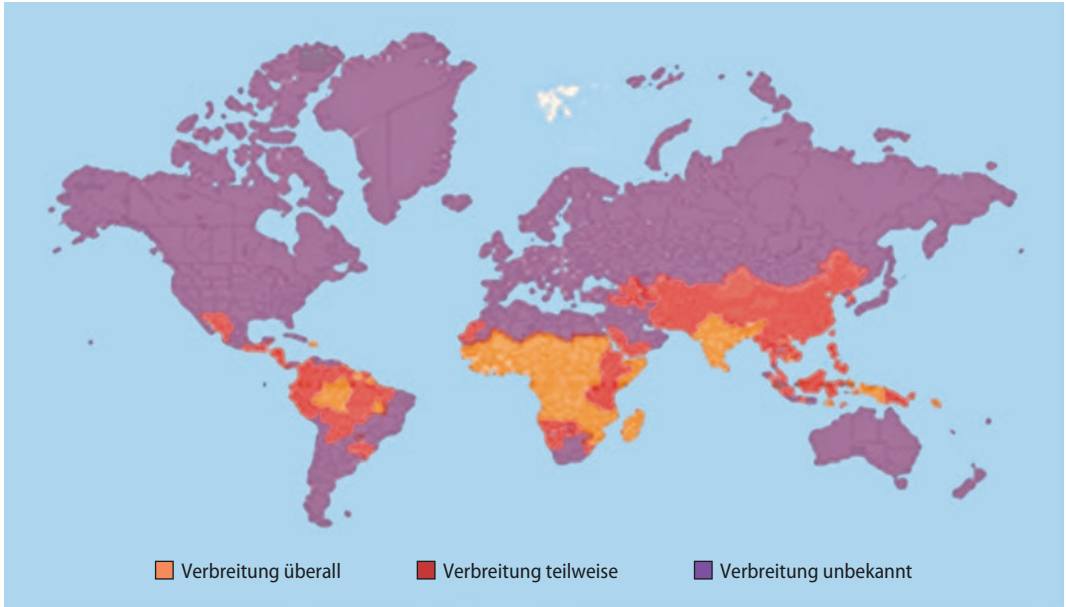
- **Artemether 20 mg + Lumefoantrine 120 mg (Riamet®):** 4 Tabletten (bei Kinder entsprechende Dosis: 5–14 kg: 1 Tablette; 15–24 kg: 2 Tabletten; 25–34 kg: 3 Tabletten) im folgenden Zeitabstand: 0, 8, 24, 36, 48 und 60 h; *P. falciparum*, Wirkungsart: unterbindet Nukleinsäure- und Proteinsynthese
- *oder*
- **Atovaquone 250 mg + Proguanil 100 mg (Malorone®):** 4 Tabletten (bei Kinder entsprechende Dosis: 11–20 kg: 1 Tablette; 21–30 kg: 2 Tabletten; 31–40 kg: 3 Tabletten) mit fettreicher Mahlzeit oder Milch, täglich für 3 Tage; *P. vivax* (Papua Neuguinea und Indonesien), *P. falciparum*, Wirkungsart: Atovaquon unterbindet den Elektronentransport in den Mitochondrien, Proguanil unterbindet eine Enzymsynthese im Parasiten und damit das Parasitenwachstum
- *oder*
- **Mefloquin (Lariam®):** 1. Dosis 750 mg, 2. Dosis 500 mg (6–8 h nach der 1. Dosis), 3. Dosis 250 mg (nur bei KG >60 kg, 6–8 h nach der 3. Dosis); *P. falciparum*, *P. vivax*, Wirkungsart: Schizontozid
- *oder*

- **Chloroquin:** Dosis 1. Tag 10 mg/kg/KG, 2. Tag 10 mg/kg/KG, 3. Tag 5 mg/kg/KG; *P. malariae*, *P. knowlesi* und *P. falciparum* (wenn keine Chloroquinresistenz vorliegt), Wirkungsart: erythrozytär, unbekannter Mechanismus
- *oder*
- **Chloroquin + Primaquin** (mit normalen G-6-PD); Chloroquine: Dosis 1. Tag 10 mg/kg/KG, 2. Tag 10 mg/kg/KG, 3. Tag 5 mg/kg/KG, Wirkungsart: erythrozytär; Primaquin: 15 mg zweimal täglich für 14 Tage (Erwachsene), 0,25–0,5 mg/kg/KG täglich für 14 Tage (Kinder); *P. ovale*, *P. vivax* (alle Länder außer Papua-Neuguinea oder Indonesien und keine Chloroquinresistenz), Wirkungsart: extraerythrozytär, unterbindet die Plasmodium-Mitochondrien
- *oder*
- **Kombinationstherapie** (Ausnahme für Patienten die Malorone® als Prophylaxe eingenommen haben); *P. falciparum*, *P. vivax* (Papua Neuguinea und Indonesien) :
 - **Quininsulfat:** 600 mg (Kinder 10 mg/kg/KG) dreimal täglich für 7 Tage, Wirkungsart: unbekannt, unterbindet vermutlich die Plasmodium DNS-Transkription/Replikation
 - +
 - **Doxycyclin:** 100 mg zweimal täglich *oder* Clindamycin 300 mg (Kinder 5 mg/kg/KG) dreimal täglich für 7 Tage, Wirkungsart: unterbindet die Proteinsynthese durch Bindung an die 50s Ribosomenuntereinheit, eventuell blockiert die Dissoziation der peptidyl t-RNS an den Ribosomen
 - *oder*
 - **Clindamycin** 20 mg/kg/KG dreimal täglich für 7 Tage, Wirkungsart: unterbindet die Proteinsynthese durch Bindung an die 30s und 50s Ribosomenuntereinheit

30.1.6 Prophylaxe

■ Expositionsprophylaxe

Vor dem Urlaub sollte der Arzt konsultiert werden, um das Malariarisiko in dem Reiseland abzuschätzen (Abb. 30.1). In nahezu allen tropischen Bereichen besteht das Risiko, an Malaria infiziert zu werden. In



■ **Abb. 30.1** Etwaige Malariaverbreitung.

den üblichen Touristengebieten ist die Gefahr meist gering, aber dennoch möglich. Gerade Tagesausflüge in entlegene Gebiete stellen ein Risiko dar. Manche Gebiete haben einen Malaria Ausbruch und sollten daher vermieden werden. Mückenstiche sollten generell vermieden werden. Nachts und gerade zu Sonnenaufgang und -untergang sind die Mücken aktiv. Jedoch sind Mückenstiche den ganzen Tag möglich. Langarmige Hemden, lange Hosen und geschlossene Schuhe bedecken die Haut und bieten ein Schutz vor Stichen. Insektenabweisende Repellents für Haut und Kleidung bieten einen zusätzlichen Schutz. Höhere Konzentrationen bieten besseren und längeren Schutz. Die Schutzdauer hält jedoch meist nur 1–2 Stunden an. Produkte mit langsamer Abgabe können die Wirkungsdauer verlängern. Mücken vermeiden klimatisierte Räume. Das Versprühen von Insektiziden im Raum vertreibt ebenso Mücken. Das Bett sollte grundsätzlich ein Moskitonetz haben.

■ Chemoprophylaxe

Die Chemoprophylaxe ist wichtig, da die Hauptursache für Todesfälle durch Malaria eine mangelhafte Chemoprophylaxe ist. Es gibt verschiedene

Medikamente zur Chemoprophylaxe. Sie sind abhängig von dem Reisebereich, da es Resistenzen gegenüber einigen Medikamenten gibt. Zudem unterscheiden sie sich von den Nebenwirkungen, der Applikationsdauer und den Kosten.

- **Chloroquin:** schizontozid; 300 mg (<75kgKG), 450 mg (>80 kgKG)/Woche, Beginn eine Woche vor Einreise bis 4 Wochen nach Verlassen des Malariagebietes; Nebenwirkung: gastrointestinale Beschwerden, Fotosensibilisierung, Hämolyse (bei G-6-PD-Mangel), bei Langzeitanwendung Neuropathie, Kardiomyopathie, Augenschäden (Ablagerung in der Kornea und irreversible Retinopathie), geringe therapeutische Breite (strikte Dosiseinhaltung)
- **Doxycyclin:** Chemoprophylaxe für *P. falciparum* mit Mefloquinresistenz, 100 mg/d, 2 Tage vor Einreise und 4 Wochen nach Verlassen des Malariagebietes; Nebenwirkung: gastrointestinale Beschwerden, Fotosensibilisierung, Schwangerschaft, Stillzeit und Kinder <8 Jahre
- **Atovaquon + Proguanil:** 250/100 mg/d für Erwachsene, bei Kindern gewichtsabhängig; Start 1–2 Tagen vor der Einreise in ein Malaria-endemisches Gebiet bis 7 Tage nach

der Ausreise; Nebenwirkung: gastrointestinale Beschwerden, Kopfschmerzen und Alpträume

- **Mefloquin:** 250 mg/Woche; lange Halbwertszeit (21 Tage!); Nebenwirkung: gastrointestinale Beschwerden, Transaminasenerhöhung, psychische Nebenwirkung (Angst, Unruhe, Verwirrung, Depression, Alpträume, Halluzinationen, Krampfanfälle, Suizidneigung), AV-Block, Bradykardie, Leuko- und Thrombozytopenie, Hautausschlag, Haarausfall, Extrasystolen; Kontraindikation zum Tauchen (Vigilanzminderung); Lariam ist das einzige Medikament, das keine absolute Kontraindikation während der Schwangerschaft darstellt.

30.2 Andere durch Moskitos übertragene Krankheiten

30.2.1 Dengue

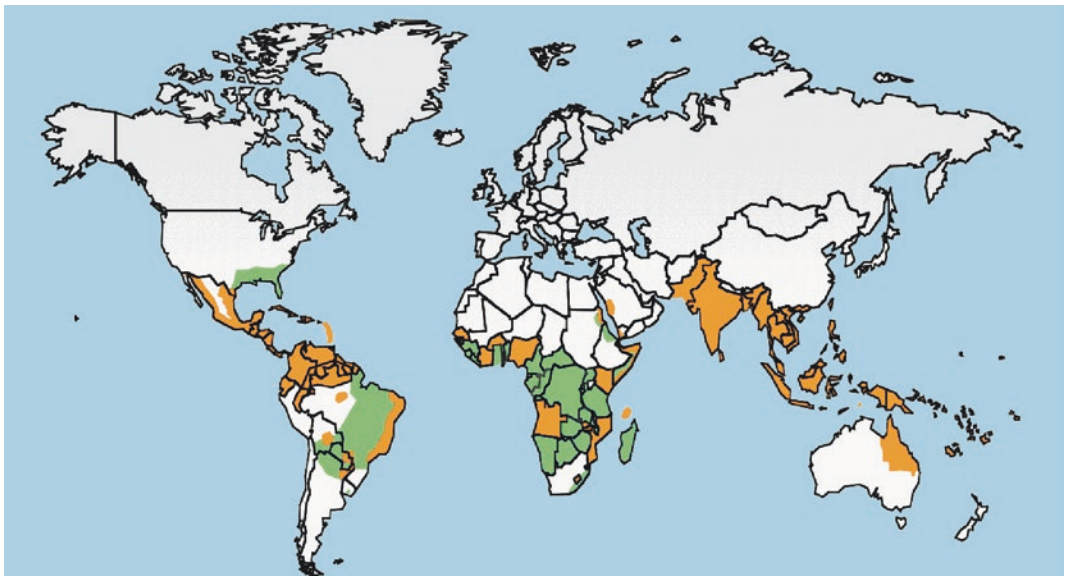
Das Dengue-Virus ist ein ARBO-Virus der Gattung Flavivirus. Es hat 4 verschiedene Serotypen (DENV 1–4). Es hat eine weltweite Verbreitung in den Tropen und Subtropen (■ Abb. 30.2), besonders Asien und Südamerika. Es treten ca. 50–100 Mio.

Fälle und ca. 100000 mit schwerwiegenden Komplikationen pro Jahr auf. Es hat eine 10%ige Mortalität, die jedoch bei rechtzeitiger Diagnose und Behandlung auf 1% verringert werden kann. Erhöhtes Risiko besteht für Kinder unter 15 Jahren und Personen mit voriger Dengue-Erkrankung. Das Dengue-Virus wird von Moskitos (*Aedes Aegypti*) übertragen. Diese Mücke sticht am Tag wie in der Dämmerung.

■ Symptome

Die Inkubationszeit beträgt 2–10 Tage. Die Mehrzahl der Infektionen verläuft asymptomatisch oder mit nur leichten Symptomen. Dengue kann jedoch auch einen schweren Verlauf haben. Wichtig für den behandelnden Doktor ist, dass daran gedacht wird, dass nach der anfänglichen Entfieberung die kritische Phase beginnt, bei der der Patient engmaschig überwacht werden muss. Die Erkrankung durchläuft 3 Stadien (■ Tab. 30.3):

- **Fieberstadium** (1.–3. Tag): plötzliches hohes Fieber bis 40 °C mit evtl. Bradykardie, Myalgie vor allem Wirbelsäule, Arm und Beine („breakbone fever“), Kopfschmerzen, retrobulbäre Schmerzen, Schüttelfrost, metallischer/bitterer Mundgeschmack, Erbrechen, Dehydratation



■ Abb. 30.2 Dengue-Verbreitung; Rot: Dengue Epidemien, Blau: zusätzliche Verbreitung von *Aedes Aegypti*.

■ Tab. 30.3 Stadien des Dengue-Fiebers

Grad 1	Grad 2	Grad 3	Grad 4
Fieber	Plasma Leakage	Beginnender Schock	Manifester Shock
Positiver Blutdruckmanschetten Test	Spontane Blutungen (Haut, Epistaxis)	Disseminierte intravasale Koagulation/Gerinnung (DIC)	Schwere Blutungen
Höhere Gefäßwandpermeabilität			
Hepatomegalie			
Thrombozytopenie			

- **Kritisches Stadium** (4.–5. Tag): Entfieberung mit nachfolgendem leichteren Fieberanstieg, Leukopenie, Exanthem (grobfleckig-konfluerend), Petechien, Lymphadenopathie; schwerer Dengue-Verlauf: abdominale Schmerzen, spontane Blutungen, Flüssigkeitsverlust in peritonealen Raum („Plasma leak“), Pleuraerguss, Lebervergrößerung (≥ 2 cm), schneller Hämatokritanstieg und Thrombozytenabfall, Schock (Dengue Hämorrhagischer Schock = DHS oder Dengue Schock-Syndrom = DSS), erhöhte Blutungsneigung (Dengue Hämorrhagisches Fieber = DHF), Organversagen (v. a. Leber)
- **Erholungsstadium** (6. Tage bis mehrere Wochen): Gefahr der Flüssigkeitsüberlastung, da die extravaskuläre Flüssigkeit reabsorbiert wird und die intravenöse Gabe von Flüssigkeit nicht rechtzeitig reduziert wird. Eine lange Erholungsphase mit Müdigkeit und Depression kann folgen. Normalerweise bleiben jedoch keine Folgeschäden nach der Dengue-Erkrankung und die vaskulären Änderungen bilden sich zurück.

■ Maßnahmen

Die Diagnose von Dengue kann mittels PCR in der Anfangsphase und mittels IgM und IgG einige Tage später nachgewiesen werden. Hämatokrit, Koagulationsparameter, Leukozyten und Thrombozyten müssen regelmäßig täglich durchgeführt werden. Thrombozyten < 100000 Zelle/ mm^3 können ein Hinweis auf DHF sein. Eine Lungenröntgenaufnahme sollte bei Verdacht auf einen Pleuraerguss

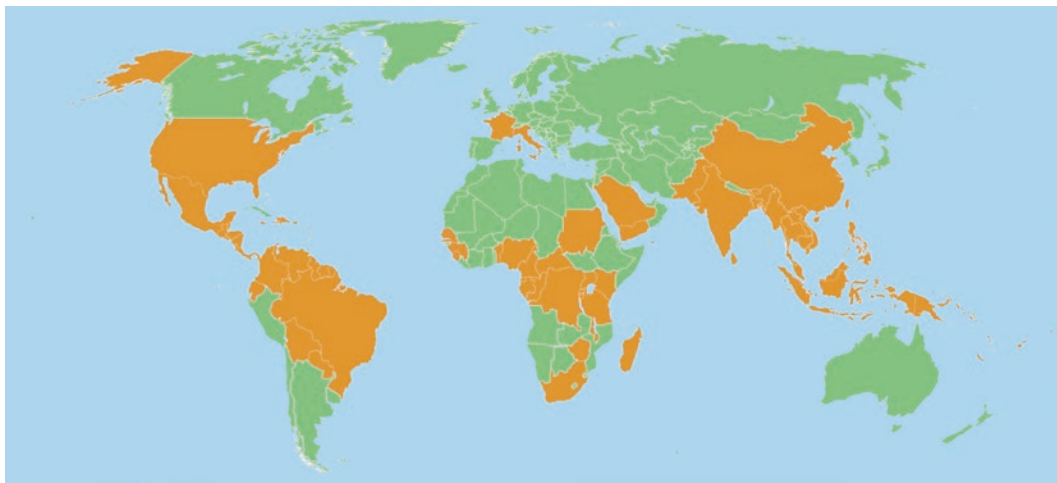
durchgeführt werden. Mittels einer Blutdruckmanchette können Petechien provoziert werden (Mitteldruck zwischen systolischen und diastolischen Druck für 5 Minuten). Zeichen für einen extravasalen Flüssigkeitsverlust können ein Anstieg des Hämatokrits um $> 20\%$, ein Pleuraerguss, Aszites oder eine Hypoproteinämie sein. Ein Abfall des Hämatokrits $> 20\%$ nach Flüssigkeitsgabe können Zeichen eines Flüssigkeitsüberschusses darstellen.

Die Therapie richtet sich nach dem Schweregrad. Eine sorgfältige engmaschige Flüssigkeitsbilanzierung und Blutbild sind notwendig. Gegebenenfalls muss die DIC, Blutverlust und Schock behandelt werden.

30.2.2 Chikungunya

Chikungunya ist wie Dengue eine Erkrankung, die von Moskitos übertragen wird (*Aedes aegypti*/Tropen und Subtropen und *Aedes albictus*/kältere Regionen, ■ Abb. 30.3).

Diese Mücken stechen Tag und Nacht, meist aber in den frühen Morgenstunden und späten Nachmittag. Die Inkubationszeit beträgt zwischen 2–12 Tagen. Die Symptome ähneln der Dengue-Erkrankung. Der Patient hat einen plötzlichen Fieberanstieg mit Kopfschmerzen, Exanthem, Müdigkeit, starken Glieder- und Muskelschmerzen. Die betroffenen Gelenke schwellen oftmals an. Die Symptome bestehen im Allgemeinen für einige Tage, können aber auch für Wochen bis hin zu Jahren bestehen bleiben. Die Erkrankung wird meist folgenlos überstanden. Es kann mittels RT-PCR und virologischen Methoden in der Anfangsphase festgestellt



■ **Abb. 30.3** Chikungunya-Verbreitung 2015.

werden. Später kann es mittels IgM und IgG diagnostiziert werden. IgM erreicht den höchsten Wert nach 3–5 Wochen und kann bis zu 2 Monaten nachgewiesen werden. Die Behandlung umfasst lediglich Schmerzmittel.

30.2.3 Gelbfieber

Gelbfieber ist eine Erkrankung, die von der Mücke *Aedes aegypti* und anderen Mücken oder auch Zecken übertragen wird. Der Erreger ist ein RNS-haltiges Flavivirus. Gelbfieber hat mit bis zu 50% eine hohe Letalität. Es hat ca. 2.000.000 Erkrankungen jährlich mit ca. 30.000 Todesfällen. 90% der Erkrankungen treten in Afrika auf, die restlichen 10% in Südamerika.

Die Übertragung kam im Dschungel über von Affen infizierte Moskitos, im Savannenbereich und in städtischen Bereich. Neben anderen Moskitos ist hauptsächlich die Gattung der *Aedes aegypti* für die Übertragung verantwortlich.

Die Inkubationszeit beträgt 3–6 Tage. Die Erkrankung selbst verläuft in 2 Phasen. Die erste Phase geht mit Fieber, Kopf- und Rückenschmerzen, Myalgie, Schüttelfrost, Appetitlosigkeit, Erbrechen und Durchfall einher. Bei etwa 15% der Patienten tritt eine zweite Phase innerhalb der nächsten 24 h

auf. Es entwickeln sich rapide Ikterus, abdominelle Schmerzen, Erbrechen, gefolgt von diffusen Blutungen (Epistaxis, GI-Blutungen) und Organversagen (hauptsächlich Niere). 50% der Patienten versterben innerhalb von 10–14 Tagen. Ist die Erkrankung überstanden, erholt sich der Patient meist folgenlos. Die Diagnose wird über das Blut oder einer Gewebepiopsie der Leber gestellt. Es gibt keine kurative, sondern nur eine unterstützende Behandlung. Es gibt jedoch eine effektive Impfung gegen Gelbfieber. Die Impfung ist relativ sicher und hat nur selten Nebenwirkungen. Da diese Nebenwirkungen jedoch gravierend sind, muss der behandelnde Arzt eine spezielle Qualifikation haben, um diese Impfung durchführen zu können. Zu den Nebenwirkungen gehören eine schwere allergische Reaktion (1:55000), Enzephalopathie (1:125000) und Multiorganversagen (1:400000). Bereist man spezifische Länder, in denen Gelbfieber vorkommt, ist eine Impfung des Reisenden vorgeschrieben. Eine Nichteinhaltung dieser Impfung kann dazu führen, dass die Einreise in das Heimatland oder andere Reiseziele verwehrt wird. Bei Einreise kann es dazu führen, dass man unter Quarantäne gestellt wird.

Absolute Kontraindikationen sind:

- Allergie gegen den Impfstoff oder Ei-Protein
- Alter <6 Monate
- Immuninsuffizienz

- Neoplasien
- Transplantationen
- Immunsupprimierende Therapien

Relative Kontraindikationen sind:

- Alter 6–8 Monaten
- Alter >60
- Asymptomatisch HIV-Infektion und CD4+ T-Lymphozyten 200–499/mm³ (15–24% des Gesamten in Kindern unter 6 Jahren)
- Schwangerschaft
- Stillzeit

30.3 Erkrankungen des Magen-Darm-Traktes

Die meisten Infektionen des Magen-Darm-Traktes werden nicht vom Tauchen selbst hervorgerufen, sondern von den hygienischen Umständen des Tauchgebietes. Gelegentlich kann auch verschlucktes Meerwasser zu Darminfektionen führen. Hauptsächliche Übertragungswege sind Schmierinfektionen und Infektionen über die Nahrungsmittel. Zu den meisten Darminfektionen kommt es beim Essen in Restaurants. Die Gründe dafür sind zum Großteil die Verwendung von alten Lebensmitteln und das Wiederaufwärmen von Lebensmitteln. Vor allem Salate, ungeschältes Obst, schlecht gegartes Essen, kontaminiertes Wasser (Eiswürfeln oder schon geöffnete und wiedergefüllte Flaschen) und Speiseeis enthalten oftmals beträchtliche Mengen an Erregern. Der beste Schutz ist, gut darauf zu achten, was man zu sich nimmt. Meist handelt es sich um die üblichen mehr oder weniger ausgeprägten Darmerkrankungen, die sich über einige Tage ziehen, aber von selbst wieder aufhören. Genauer beobachten sollte man Durchfallerkrankungen mit Beimengungen von Blut oder Schleim, die länger dauern, sowie Durchfallerkrankungen, die mit hohem Fieber über 2 Tage einhergehen. Sind Blut- und Schleimbeimengungen ohne Fieber vorhanden, handelt es sich mit großer Wahrscheinlichkeit um eine parasitäre Erkrankung. Ist Fieber dabei, handelt es sich am ehesten um eine bakterielle oder virale Erkrankung. Oft führt allein die Klimuumstellung neben anderen vegetativen Symptomen wie Übelkeit, Schwäche, Erbrechen zu Durchfällen.

Wichtig bei einer Durchfallerkrankung ist die Zufuhr von genügend Flüssigkeit und Mineralien wie Natrium, Chlorid und Kalium. Das Gefühl der Abgeschlagenheit kommt meist durch die Dehydratation und den Elektrolytmangel zustande. Durch die Dehydratation steigt auch die Gefahr eines Dekompressionsunfalls. Auf ausreichende Flüssigkeitszufuhr (mindestens 2-3 l/d) sollte in warmen Gebieten im Allgemeinen geachtet werden. Bei Durchfallerkrankungen muss zusätzlich die verlorene Flüssigkeit ersetzt werden. Ist man im Ausland und hat keinen Zugang zu Medikamenten, kann 2 x täglich ein Teelöffel Kochsalz (Natriumchlorid) mit ausreichend Cola zu sich genommen werden. Der in die Blutbahn gelangte Zucker erhöht die osmotische Kraft des Bluts. Das im Darmrohr befindliche Wasser wird in die Blutgefäße "gezogen". Somit geht weniger Wasser über den Darm verloren. Trinkt man jedoch zu viel zuckerhaltige Getränke, verweilt der Zucker im Darm und verstärkt den Durchfall. Lang gezogener schwarzer Tee führt durch Gerbstoffe zu einer Linderung des Durchfalls. Ein reichlicher Verzehr von Bananen ist wegen des hohen Gehalts an Kalium empfehlenswert. Die optimale Zusammensetzung der oralen Rehydrationslösung beinhaltet pro 1 l Wasser 3,5 g NaCl, 30 g Glucose, 2,5 g NaHCO₃ und 1,5 g KCl. Zur Beruhigung der Darmtätigkeit kann das Opiumderivat Loperamid verabreicht werden. Mittel zum Aufbau der körpereigenen Darmflora, wie Probiotika, unterstützen den körpereigenen Heilungsprozess. Zum Kostaaufbau in der aktiven Phase des Durchfalls empfiehlt sich eine faserarme Diät, wie z. B. fettarme Hühnersuppe mit Reis. Die Gabe von Antibiotika ist nur selten nötig und nur bei schweren Erkrankungen bzw. Symptomen indiziert.

30.3.1 Salmonellen (*Salmonella typhimurium*+*enteritidis*)

- Reservoir: Schlacht tier, Geflügel, Eierspeisen
- Inkubation: 8–48 h
- Klinik: Fieber, Erbrechen, Durchfall, eventuell Schleim und Blut im Stuhl
- Dauer: 4–7 d
- Therapie: symptomatisch, Cotrimoxazol, Amoxicillin mit Clavulansäure

30.3.2 Typhus (*Salmonella typhi/paratyphi*)

- Reservoir: Wasser, Lebensmittel
- Inkubation: 1–2 Wochen
- Klinik: Kopf- und Gliederschmerzen, Bradykardie, Roseolen auf der Bauchdecke, Fieberkontinua 39–40 °C, erbsenbreiartige Durchfälle, Darmblutungen, Entfieberung nach 4 Wochen
- Therapie: symptomatisch, Cephalosporine; Impfprophylaxe

30.3.3 Bakterienruhr (Shigellen)

- Reservoir: Mensch, Fliegen, Nahrungsmittel, Faeces
- Inkubation: 2–5 d
- Klinik: Fieber, Durchfall, eventuell Blut und Schleim im Stuhl, starke Bauchschmerzen
- Therapie: symptomatisch, Cotrimoxazol

30.3.4 ETEC (Enterotoxische *E. coli*)

- Reservoir: Lebensmittel, Wasser
- Inkubation: 0–2 d
- Klinik: leichte bis schwere Durchfälle mit Fieber, Blut und Schleim im Stuhl, häufigste Durchfallerkrankung im Ausland!
- Therapie: symptomatisch, Cotrimoxazol, Tetracycline

30.3.5 Amöbenruhr (*Entamoeba histolytica*)

- Reservoir: Lebensmittel (Erdbeeren), Wasser
- Inkubation: 1–4 Wochen
- Klinik: himbeergeleeartige Durchfälle, kein Fieber!, Blut und Schleim im Stuhl, Gefahr eines späteren Leberabszesses!
- Therapie: symptomatisch, Metronidazol

30.3.6 Cholera (*Vibrio cholerae*)

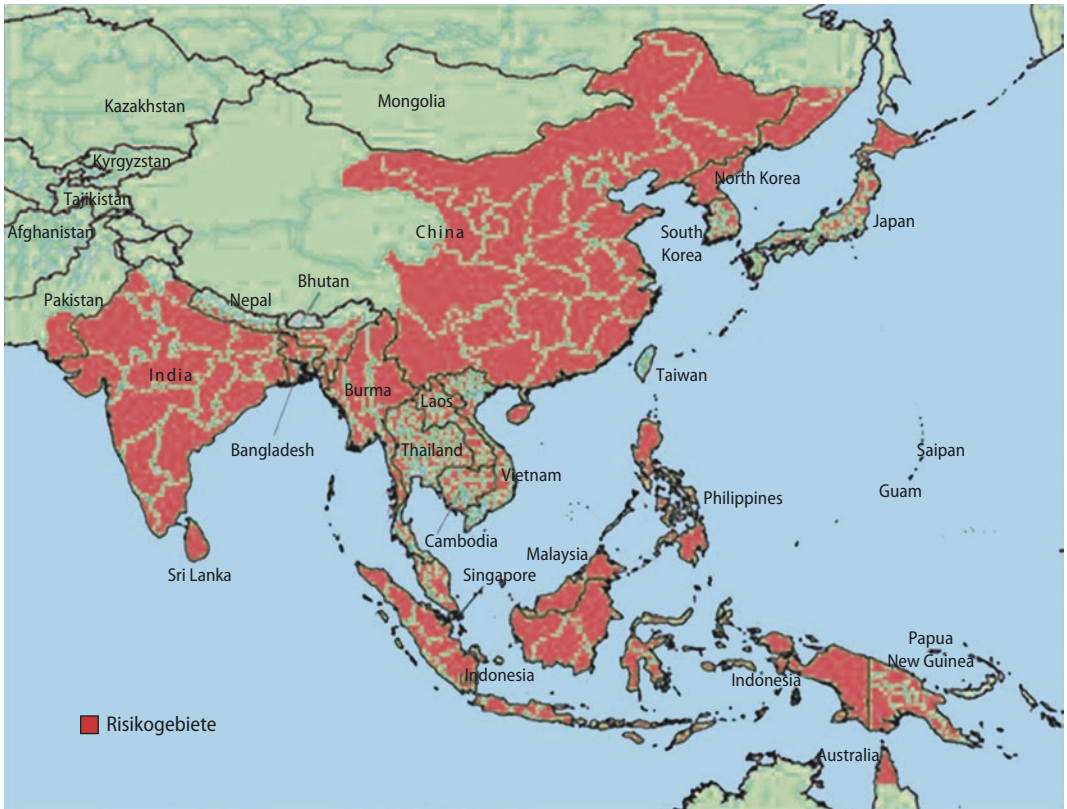
- Reservoir: verunreinigte Nahrungsmittel und Wasser
- Inkubation: 0–5 d
- Klinik: oft milde GI-Symptome, 5–10% entwickeln schwere Symptome mit reiswasserartigen Durchfällen, starker Dehydratation, mit einer bis zu 25–50%igen Mortalität
- Therapie: Rehydratation, Elektrolytsubstitution, Impfprophylaxe

30.3.7 Hepatitis A

- Reservoir: Nahrungsmittel (v. a. Meeresfrüchte), Wasser
- Inkubation: 15–50 d
- Klinik: Prodromalstadium (2–7 d): Grippale Symptome, gastrointestinale Beschwerden, Lebervergrößerung; Hepatische Organmanifestation (4–8 Wochen): anikterischer Verlauf (ca. 70%), ikterischer Verlauf (30%) mit dunklem Urin, Ikterus (Kinder 1–45%, Erwachsene 75%), Pruritus, Hepatitis A hat keinen chronischen Verlauf, seltene Gefahr der fulminanten Hepatitis (Häufigkeit ist altersabhängig)
- Therapie: symptomatisch, nur in schwerwiegenden Fällen notwendig, Bettruhe, Weglassen von lebertoxischen Substanzen (Alkohol, Medikamente); Impfprophylaxe

30.4 Japanische Enzephalitis

Die japanische Enzephalitis ist durch ein Flavivirus erzeugt, der durch die Mücke (Gattung *Culex* im Besonderen *C. tritaeniorhynchus*) übertragen wird. Die Wirte sind normalerweise Schweine und Wasservögel. Im Menschen sind in der Regel nicht ausreichend hohe Virenkonzentrationen, um als Wirt zu dienen. Der Verbreitungsraum ist der asiatische Bereich, vor allem ländliche Gebiete (Abb. 30.4). Es treten alle 2–15 Jahre Epidemien auf.



■ Abb. 30.4 Japanische Enzephalitis

Die Übertragung kann ganzjährig bestehen, tritt aber gehäuft in der Regenzeit auf. Es treten ca. 68.000 Fälle pro Jahr auf. Nur ca. 1% der Erkrankten zeigen Symptome. Treten jedoch Symptome auf, liegt die Sterblichkeit bei 20–30%. Ca. 30–50% dieser Patienten, die es überleben, haben neurologische oder psychiatrische Folgeerscheinungen.

Asymptomatische Erkrankungen können mit leichtem Fieber und Kopfschmerzen einhergehen. Schwere Fälle zeigen hohes Fieber, Nackensteifigkeit, Lichtempfindlichkeit, starke Kopfschmerzen, Desorientierung, Koma, Krampfanfälle, spastische Lähmung oder Tod. Folgeschäden können Verhaltensstörungen, Krampfanfälle, Lähmung und Sprachstörung sein. Die Diagnose kann mittels Blut und Lumbalpunktion durchgeführt werden. Es besteht derzeit keine Therapiemöglichkeit. Zur Prophylaxe kann eine Impfung durchgeführt werden, die in der Regel gut vertragen wird.

30.5 Andere Tropische Krankheiten

Es gibt eine Vielzahl von tropischen Krankheiten in armen Ländern, die mehr oder weniger Symptome verursachen. Diese Erkrankungen werden auch als „Neglected Tropical Diseases“ (NTD) bezeichnet. Die häufigsten NTD werden in diesem Kapitel dargestellt.

30.5.1 Trypanosomen

Es gibt hauptsächlich 3 Erkrankungen, die von diesen Erregern stammen.

Die **afrikanische Schlafkrankheit** wird über die Tsetsefliege übertragen. Die Verbreitung ist in einigen Ländern des afrikanischen Kontinents. 70% treten in der Demokratischen Republik Kongo auf. Die Fliegen sind meist in ländlichen Gebieten zu finden. Es gibt 2 Formen, die *T. brucei gambiense* und die

T. brucei rhodesiense. *T. brucei gambiense* hat eine Inkubationszeit von Monaten zu Jahren und *T. brucei rhodesiense* von Wochen zu Monaten. Die Anfangsphase ist die hämolytische-lymphatische Phase, in der sich der Erreger im Gewebe, Blut und Lymphe vermehrt. Es kommt zu Kopf- und Gliederschmerzen und Pruritus. In der 2. Phase wird das ZNS befallen und verursacht Verhaltensstörungen, Delirium, Sensitivitätsstörungen, Koordinationsstörungen und Störungen des Schlafzyklus. Ohne Behandlung ist die viszerale Erkrankung tödlich. Die Diagnose wird klinisch gestellt. Ein serologischer Test steht nur für die *T. brucei rhodesiense* zur Verfügung. Für *T. brucei gambiense* sollte mittels einer Lymphknotenbiopsie mikroskopisch zum Erregernachweis durchgeführt werden oder zur Kultur und PCR als Nachweis herangezogen werden. Bei allen diagnostizierten Patienten muss eine Untersuchung durchgeführt werden, da die Stadieneinteilung für die Therapie ausschlaggebend ist. Die Therapie ist abhängig von dem Erreger und in welcher Phase die Erkrankung sich befindet (■ Tab. 30.4).

Die **Leishmaniose** hat 3 Formen. Die kutane, muköse oder viszerale Leishmaniose (Kala-Azar). Die kutane Form ist die häufigste und verursacht Hautulzerationen. Es gibt ca. 30 verschiedene Erreger, von denen ca. 20 für die Erkrankungen verantwortlich zu scheinen. Die Erkrankung wird von der Sandmücke (*Phlebotomus* und *Lutzomyia*) übertragen. Typischerweise bilden diese sich nach Wochen bis Monaten nach dem Mückenstich. Anfangs bilden sich Papeln, die später ulzerieren. Sie können schmerzhaft oder schmerzlos sein. Die viszerale Form befällt Organe, v.a. Leber, Milz und Knochenmark. Daher kann diese Form lebensgefährlich

verlaufen. Die Veränderungen treten innerhalb von Monaten und Jahren auf. Es kommt zu dramatischen Vergrößerungen der Leber und Milz und ggf. zu Panzytopenie. Die muköse Form ist selten. Es kommt zu ulzerativen Veränderungen der mukösen Schleimhäute (z. B. Nase, Mund und Rachen). Sie kommt in Ost-Afrika, einigen arabischen Ländern, Indien, Bangladesch, Brasilien und einigen anderen zentral- oder südamerikanischen Ländern vor. Die Diagnose kann mit einer Biopsie (Haut, Knochenmark oder andere Gewebe) oder serologisch bestimmt werden. Die viszerale Leishmaniose wird in jedem Fall behandelt. Alle anderen Formen brauchen in der Regel keine Behandlung. Folgende Medikamente können eingesetzt werden:

- Pentavalent antimonial (Sb^{V}) (20 mg täglich i.v. oder rim für 28 Tage)
- Amphotericin B (3 mg täglich i.v. an Tag 1–5, 14 und 21)
- Miltefosin (Erwachsenen >45 kg 50 mg 3 mal täglich für 28 Tage)
- Azole (Ketoconazole 600 mg täglich für 28 Tage oder mehr, Fluconazol 20 mg für 6 Wochen, Itraconazol 200 mg 2 mal täglich für 28 Tage)
- Paromycin 9 (normalerweise nicht benützt)
- Pentamidine isethionate (normalerweise nicht benützt)

Die **Chagas-Krankheit** wird durch eine Wanze („kissing bug“) oder kontaminierte Nahrungsmittel übertragen. Sie kommt in Zentral- und Südamerika vor. Sie hat einen akuten und chronischen Verlauf. Im akuten Verlauf kommt es zu einem Anschwellen in dem Bereich, in den der Erreger eingedrungen ist (Haut oder Schleimhäute), Lymphadenopathie,

■ Tab. 30.4 Therapie der Schlafkrankheit

Spezie	Mittel der Wahl	Dosis für Erwachsene
T. B. RHODESIENSE, hämolympathische Phase	Suramin	1 gm IV am Tag 1,3,5,14, und 21
T. B. RHODESIENSE, ZNS Beteiligung	Melarsoprol	2–3,6 mg/kg/d IV für 3 Tage. Nach 7 Tagen 3,6 mg/kg/d für 3 Tage. Eine 3. Serie von 3,6 mg/kg/d nach 7 Tagen.
T. B. GAMBIENSE, hämolympathische Phase	Pentamidin	4 mg/kg/d IM oder IV für 7–10 Tage
T. B. GAMBIENSE, ZNS Beteiligung	Eflornithin	400 mg/kg/d in 4 Dosen für 14 Tage

■ Tab. 30.5 Behandlung der Chagas-Krankheit

Medikamente	Altersgruppe	Dosierung
Benznidazole	<12 Jahre	5–7,5 mg/kg/d 2 mal täglich für 60 Tage
	>12 Jahre	5–7 mg/kg/d 2 mal täglich für 60 Tage
Nifurtimox	≤ 10 Jahre	15–20 mg/kg/d 3–4 mal täglich für 60 Tage
	11–16 Jahre	12,5–15 mg/kg/d 3–4 mal täglich für 90 Tage
	17 Jahre	8–10 mg/kg/d 3–4 mal täglich für 90 Tage

beidseitige Schwellung der Augenlider und Myokarditis. Nach Jahren oder gar Jahrzehnten gehen 20–30% in einen chronischen Verlauf mit Arrhythmien und Risiko des „Sudden Death“, Cardiomyopathie und einer Vergrößerung des Ösophagus oder des Kolons über. Die Diagnose in der akuten Phase kann mit einem Blutausschick erstellt werden. Es gibt auch serologische Nachweisverfahren.

Die Behandlung (■ Tab. 30.5) sollte bei Patienten in der akuten Phase und bei Patienten bis zum 50. Lebensjahr ohne fortgeschrittene Kardiomyopathie durchgeführt werden. Bei Patienten älter als 50 müssen die Risiken und Vorteile abgewogen werden.

30.5.2 Wurmerkrankungen

Wurmerkrankungen sind ein großes Problem in unterentwickelten Ländern. Sie kommen vor allem in ländlichen Gebieten vor. Diese Erkrankungen können unscheinbare Symptome verursachen, können aber auch schwerwiegende Folgen haben oder gar zum Tode führen. Da einige Tauchgebiete fernab von Touristenzentren liegen, sollte dies mit dem Reisenden in der Reiseberatung besprochen werden.

Ascariasis (Spulwurm)

Der Spulwurm ist in den tropischen und subtropischen Gegenden von Afrika und Südostasien. Die Übertragung folgt über die orale Aufnahme von den Eiern durch verschmutzte Nahrungsmittel. Im Darm schlüpfen die Larven, die sich dann in die Blutbahn begeben. Durch die Blutbahn gelangen diese in die Lunge. Die Larven können dann abgehustet werden. Wird das Sputum geschluckt, gelangen die Larven in den Darm, reifen dort innerhalb der nächsten 2–3 Monaten und legen Eier, die dann über den Fäzes ausgeschieden werden. Die ausgewachsenen Würmer leben ca. 1–2 Jahre. Meist ist eine Infektion symptomlos. Es können jedoch abdominale Schmerzen, grippeähnliche Symptome, allergische Hautmanifestationen, Unterernährung, produktiver Husten und expiratorischer Stridor auftreten. Die Diagnose kann im Stuhl (Eier, Würmer) oder Sputum (Larven) gestellt werden.

Ankylostomiasis (Hakenwurm)

Der Hakenwurm kommt in tropischen und subtropischen Gebieten Afrikas und Lateinamerikas vor. Die Übertragung erfolgt perkutan oder oral, durch Aufnahme von kontaminierter Erde. Kontaminierte Erde enthält die Larvenform, die dort ca. 3–4 Wochen überlebensfähig ist. Die Larve penetriert die Haut und gelangt in die Blutbahn. Von der Lunge gelangen sie in die Alveolen. Von dort steigen sie über die Atemwege auf und werden verschluckt und gelangen so in den Darmtrakt. Dort reifen die Larven zu ausgewachsenen Würmern. Die Würmer heften sich an die Darmwand und ernähren sich von Blut. Die Eier werden dann wieder über den Fäzes ausgeschieden und gelangen in die Erde. Sie überleben dort bis zu 2 Jahren. Die Symptome sind Pruritus und Dermatitis an der Eintrittsstelle, abdominale Schmerzen, Durchfall, Gewichtsverlust, Anämie und extreme Müdigkeit. Die Diagnose kann im Stuhl gestellt werden.

Filariose

Die Filariose hat eine weltweite Verbreitung im tropischen und subtropischen Bereich. Der Erreger ist *Wuchereria bancrofti* und *Brugia malayi*. Die Übertragung erfolgt über Moskitos. Die infektiöse Form

entwickelt sich im Moskito und gelangt in deren Speichel bei einem Moskitostich in den Körper. Die neu entwickelte Larve wandert in das Lymphsystem und entwickelt sich in die erwachsene Form. Sie lebt dort für ca. 6 Jahre. Der weibliche Wurm produziert Mikrofilarien, die von dem Moskito aufgenommen werden und sich dort wiederum zu der infektiösen Form entwickeln. Anfangs sind keine Symptome vorhanden. Später entwickelt sich ein ausgeprägtes Lymphödem in den Extremitäten oder den Genitalien. Beim Mann kann sich eine Hydrozele ausbilden. Die Haut schwillt an und wird hart („Elephantiasis“). Die Diagnose wird über das Blut gestellt. Der Nachweis im Blutausschlag muss nachts erfolgen, da die Larven ausschließlich Nachts im Blut zirkulieren. Es steht auch ein serologischer Nachweis des Antifilaria IgG4 zur Verfügung. Die Behandlung mit DEC ist das Mittel der Wahl, ist aber wegen der schweren Nebenwirkungen (Enzephalopathie und Todesfälle) bei gleichzeitiger Erkrankung an Loa-Loa oder an Onchozerkose kontraindiziert. Ivermectin ist als Prophylaxe einsetzbar, nicht aber zur Therapie.

Schistosomiasis (Bilharziose)

Die Schistosomiasis findet sich weltweit in vornehmlich tropischen und subtropischen Bereichen. Neben der Malaria ist sie die häufigste parasitäre Erkrankung. Der Parasit Schistosoma wird in der Wasserschnecke beherbergt. Bei Aufenthalt

in Süßwasser kann der Erreger übertragen werden. Die Eier werden über den Urin und den Fäzes ausgeschieden. Die Wimpernlarven (Miracidia) befallen die Süßwasserschnecken und entwickeln sich zu Sporozysten. Diese entwickeln sich in Zerkarien, gelangen ins Wasser und penetrieren die Haut des Wirtes. Dort werfen sie den Schwanz ab, werden zu Metazerkarien und gelangen in die Leber. In der Leber entwickeln sich die geschlechtsreifen Pärchenegel. Diese wandern in Darm und Blase, wo sie die Eier abgeben. An der Eintrittsstelle der Haut kann es zu einem Hautausschlag („swimmers-itch“) kommen. Desweiteren kommt es zu Schmerzen in der Blase und Hämaturie, abdominellen Schmerzen, Myalgie, Fieber, Lymphknotenschwellung, Leber- und Milzvergrößerung und Eosinophilie. Das Risiko eines Blasenkarzinoms ist erhöht. Der Nachweis erfolgt im Stuhl und dem Urin. Die maximale Exkretion der Eier im Urin ist zwischen 12 und 15 Uhr.

Trichuriasis (Peitschenwurm)

Der Peitschenwurm findet in den feuchten Tropen weltweite Verbreitung. Die Eier werden oral über Erde oder ungewaschenem Gemüse oder Früchten aufgenommen. Im Großdarm wächst der Peitschenwurm heran. Über den Fäzes werden die Eier ausgeschieden. In der Erde unterlaufen die Eier verschiedene Stadien, bevor sie wiederaufgenommen werden. Die Symptome sind abdominelle Schmerzen, chronische Durchfälle,

■ Tab. 30.6 Behandlung von Wurmerkrankungen

Medikamente	Askariasis	Ancylostomiasis	Filariasis	Schistosomiasis	Trichuriasis
Albendazol einmalig 400 mg	x	x			x
Mebendazol 100 mg/d für 3 Tage oder einmalig 500 mg	x	x			x
Ivermectin einmalig 200 µg/kg/KG	x				x
Diethylcarbamazin (DEC) 6 mg/kg/KG/d für 1–12 Tage			x		
Pyrantel 11 mg/kg/KG für 3 Tage (max. 1 g)		x			
Praziquantel zweimal täglich für einen Tag, 40 ⁽¹⁾ oder 60 ⁽²⁾ mg/kg/KG				x	

⁽¹⁾ Für *S. mansoni*, *S. haematobium*, *S. intercalatum*; ⁽²⁾ für *S. japonicum*, *S. mekongi*

Übelkeit, Erbrechen, Entzündung des Darms, Anämie und Eosinophilie. Die Diagnose erfolgt über den Stuhl.

Übersicht über die Behandlung von tropischen Wurmerkrankungen gibt [Tab. 30.6](#).

30.6 Rabies

Rabies hat eine nahezu weltweite Verbreitung. Mehr als 95% der Todesfälle kommen in Afrika und Asien vor. Ca. 40% sind Kinder unter 15 Jahren. Hunde sind die Hauptüberträger für Menschen. In Asien besteht durch Bisse von Affen ebenso die Gefahr der Übertragung. Fledermäuse oder Flughunde können neben anderen Erkrankungen, wie das Lyssa-Virus, ebenso Rabies übertragen. Die Übertragung erfolgt durch Biss- oder Kratzwunden eines infizierten Tieres. Gründliche Reinigung der Wunde und Immunisierung innerhalb von Stunden kann den Ausbruch der Erkrankung verhindern.

Die Inkubationszeit ist normalerweise 1–3 Monate, kann aber weniger als 1 Woche und mehr als ein Jahr betragen. Anfangssymptome sind Parästhesien im Wundbereich. Die Erkrankung kann in 2 Formen übergehen. Die **hyperaktive** Form (70%), zeigt sich in Hyperaktivität, manischem Verhalten, Paranoia, Halluzinationen, Delirium, Hydrophobie und gelegentlich Aerophobie (ausgelöst durch die äußerst schmerzhaften Spasmen im Larynxbereich). Die paralytische Form (30%) zeichnet sich durch eine langsame, aber stetig zunehmende Lähmung der Muskeln aus. Die Lähmung beginnt im Bereich der Biss- oder Kratzwunde. Die Diagnose kann am Tier durchgeführt werden, das die Bisswunde zugefügt hat. Dabei müssen Gewebeproben vom Gehirn entnommen werden (Hirnstamm und Kleinhirn). Die Diagnose am Menschen ist schwierig und unzuverlässig. Blut (Antikörper), Speichel (PCR), Spinalflüssigkeit (Antikörper) und Hautbiopsien (Rabies-Antigen) werden untersucht. Der Impfstoff und das Immunglobulin können auch während der Schwangerschaft gegeben werden. Typische Nebenwirkungen des Impfstoffes sind Kopf- und Gliederschmerzen, Unwohlsein, Müdigkeit und Übelkeit.

Die Behandlung nach potentieller Infizierung (Post-exposure Prophylaxis = PEP) umfasst:

- Behandlung der Wunde mit mindestens 15 minütiger Lavage und Waschen der Wunde

mit Wasser, Seife, Jod oder anderen desinfizierenden Substanzen.

- Rabies-Impfstoff
- Gegebenenfalls Rabies-Immunglobulin

Bei Gaben von Rabies-Impfstoff im Ausland sollten folgende Daten notiert werden:

- Adresse, E-Mail und Telefon der Praxis oder des Krankenhauses
- Datum der Impfungen
- Batchnummer, Name des Impfstoffes und des Herstellers
- Die Anzahl der Impfungen
- Impfpunktion: intramuskulär oder subkutan

Die WHO empfiehlt folgendes Vorgehen nach Tierkontakt mit potenziellen Rabies:

- **Kategorie 1:** Füttern von Tieren, Berührung oder Lecken der intakten Haut; keine PEP
- **Kategorie 2:** Knabbern von nicht geschützter Haut, kleine Kratzer ohne Blutung; umgehende PEP und Rabies-Impfung
- **Kategorie 3:** einzelne oder mehrere Bisse (transdermal), Lecken von offenen Wunden, Schleimhautkontakt mit Speichel, Kontakt mit Fledermäusen oder Flughunden; umgehende PEP, Rabies-Impfung und Rabies-Immunglobulin

Eine Impfung gegen Rabies ist empfohlen für:

- Reisende, die sich länger als 1 Monat in einem Gebiet aufhalten, in dem Rabies gegenwärtig ist.
- Berufe, die mit Fledermäusen oder Flughunden hantieren
- Berufe, in denen man potenziell mit Rabies in Kontakt kommen kann (z. B. Tierarzt oder -pfleger)
- Laborarbeiter die potenziell mit Rabies oder Lyssa-Virus hantieren
- Nach Tierkontakt Kategorie 2+3

Die Vorsorgeimpfung (Pre-exposure Prophylaxis = PreP) umfasst 3 Impfungen am Tag 0, 7 und 21–28. Die Dosis ist 0,1 ml intramuskulär oder subkutan. Die Vorsorgeimpfung hält für 10 Jahre an. Die Nachfolgeimpfung (Post-exposure Prophylaxis = PEP) umfasst 4 Impfungen am Tag 0, 3, 7 und 14. Die Dosis

ist 1,0 ml intramuskulär. Bei immunkomprimierten Patienten umfasst es insgesamt 5 Impfungen, mit einer zusätzlichen Impfung am 28. Tag. Bei zuvoriger Impfung sind 2 Impfungen empfohlen am Tag 0 und 3. Es wird nicht empfohlen, die Marke des Herstellers während des Impfgregimes zu wechseln. Es ist jedoch möglich, wenn dieser Impfstoff nicht vorhanden ist. Das Immunglobulin wird mit der ersten Impfstoffgabe verabreicht. Die Dosis ist 20 IU/kg/KG. Das Immunglobulin sollte möglichst im Wundbereich gegeben werden. Bei großflächigen Wunden kann das Immunglobulin verdünnt werden, um den gesamten Wundbereich abzudecken. Das Immunglobulin wird nicht empfohlen, wenn die erste Gabe des Impfstoffs mehr als 7 Tage zurückliegt, eine abgeschlossene zuvorige PreP- bzw. PEP-Behandlung oder einen ausreichenden serologischen Nachweis von VNAb-Titer ($\geq 0,5$ IU / ml) vorliegt.

Um eine Infektion zu vermeiden, sollten keine Tiere gefüttert werden. Das Mitbringen von Nahrungsmitteln sollte vermieden werden, wenn man sich im Bereich von Affen aufhält. Zu streunenden Katzen und Hunden sollte Abstand gehalten werden.

30.7 MERS

Das Middle East Respiratory-Syndrome (MERS) entsteht durch ein Coronavirus. Coronaviren verursachen Erkrankungen mit mildem Verlauf wie eine normale Erkältung bis hin zum Severe Acute Respiratory-Syndrome (SARS). Es tritt hauptsächlich auf der arabischen Halbinsel auf (Iran, Jordanien, Kuwait, Libanon, Oman, Qatar, Saudi-Arabien, Vereinigte Arabische Emirate und Jemen). Jedoch kommt es durch internationales Reisen weltweit zu vereinzelt Füllen. Kürzlich kam es zu gehäuften Fällen in Korea. MERS hat eine 37%ige Letalität. Die Erkrankung wird durch Tröpfchen oder direkten Kontakt übertragen. Das MERS-CoV verursacht ein weites Spektrum von Symptomen, von leichten Erkältungssymptomen, Infektionen der oberen Atemwege bis hin zu einer rasch progredienten Pneumonitis, Atemversagen, septischen Schock und Multiorganversagen. Es scheint eine geringe Virulenz zu haben, da die Übertragung meist nur durch engen Kontakt von Mensch-zu-Mensch auftritt, wie z. B. bei der Pflege einer an MERS erkrankten Person. Das ursprüngliche Erregerreservoir scheinen

Kamele zu sein. Bei mildem Verlaufsformen mit Fieber und milden respiratorischen Symptomen liegt der Verdacht auf MERS nur nahe, wenn ein enger Kontakt mit infizierten Personen bestand.

MERS kann asymptomatisch bis hin zu Atemversagen und Tod verlaufen. Typische Symptome sind Fieber, Husten und Kurzatmigkeit. Eine Pneumonie ist häufig zu finden. Manchmal können gastrointestinale Symptome wie Durchfall und Erbrechen auftreten. 36% der Fälle enden tödlich. Die Behandlung richtet sich nach der Schwere der Erkrankung. In betroffenen Länder sollte Vorsicht im Umgang mit Kamelen geboten sein. Verzehr von nicht ausreichend erhitztem Kamelfleisch oder -milch sollte vermieden werden.

Ein Verdacht auf MERS sollte bei Personen mit folgenden Risikoprofil in Betracht gezogen werden:

- Fieber und Pneumonie/Pneumonitis und Aufenthalt in endemischen Gebieten oder Kontakt mit einer symptomatischen Person aus einem endemischen Gebiet innerhalb 14 Tage vor Ausbruch der Symptome
- Fieber und Pneumonie/Pneumonitis und Krankenhausaufenthalt in endemischen Gebieten oder Kontakt mit Kamelen oder Kamelprodukten in einem endemischen Gebiet innerhalb 14 Tage vor Ausbruch der Symptome.
- Fieber und Pneumonie/Pneumonitis und Kontakt mit einer an MERS erkrankten Person innerhalb 14 Tage vor Ausbruch der Symptome
- Cluster von Patientien (v. a. medizinisches Personal) mit schweren respiratorischen Symptomen mit unklarer Ätiologie

30.8 Tuberkulose

Tuberkulose wird durch das säureresistente Myobacterium verursacht. Zu mehr als 95% ist das M. tuberculosis verantwortlich. Es hat weltweite Verbreitung, kommt jedoch gehäuft in Ländern mit niedrigen hygienischen Standard vor. Durch internationales Reisen und Zuwanderung verbreitet sich die Tuberkulose weltweit. Es zeigt sich zudem eine ansteigende Rate an Resistenzen zu herkömmlichen Therapien. Die Zeit von der Erstinfektion zur Tuberkulinkonversion beträgt ca. 8 Wochen. Die Übertragung erfolgt mittels Tröpfchen. Die Erstinfektion kann stumm

verlaufen oder unspezifische Symptome wie Husten, Nachtschweiß, Appetitverlust, Abgeschlagenheit oder Erythema nodosum hervorrufen. Bei normaler Abwehrlage erkranken nur ca. 10% an Tuberkulose. Die Infektion geht meist in eine latente Tuberkulose über. Die Tuberkulose kann zudem andere Organe zu ca. 20% betreffen. Die latente Tuberkulose kann jedoch wieder aktiviert werden, wenn das Immunsystem abgeschwächt ist. Die Tuberkulose durchläuft 3 Stadien:

- **Exsudative Form:** Verkäsung mit ggf. Kavernenbildung oder käsiger Pneumonie
- **Produktive Form:** Tuberkelbildung
- **Sekundärveränderungen:** Vernarbung und Verkalkung

Komplikationen der Erstinfektion sind Hiluslymphknoten Tuberkulose, Pleuritis Tuberculosa, Miliartuberkulose, käsige Pneumonie und Sepsis Landouzy (meist nur bei Immunschwäche).

Die Diagnose kann mit dem Tuberkulin-Hauttest (THT) nach Mendel Manteoux gestellt werden. Dabei wird 3 Tage nach der streng intradermalen Tuberkulininjektion die Induration an der Injektionsstelle abgelesen. Eine Induration >5 mm legt den Verdacht auf Tuberkulose nahe. Es gilt als positiver Test, wenn entweder ein röntgenologischer Nachweis einer Tuberkulose besteht, der Patient einen engen Kontakt mit jemandem hatte, der offene Tuberkulose hat, HIV-positiv ist oder an Abwehrschwäche leidet. Eine Induration >10 mm gilt als positiv, bei Bereisen eines Land mit hoher Tuberkulose-Prävalenz, i.v. Drogenabhängige, Obdachlose, Bewohner eines Altenheimes oder Gefängnisses, Patienten mit

■ Tab. 30.7 Behandlung der Tuberkulose

2 Monate	4 Monate
Isoniazid	Isoniazid
Rifampicin	Rifampicin
Pyrazinamid	
Ethambutol	

Diabetes mellitus, Silikose, M. Hodgkin oder terminaler Niereninsuffizienz. Eine Induration >15 mm gilt als Nachweis der Tuberkulose ohne Risikofaktoren. Der Test kann bei Miliartuberkulose, bei Infektion <8 Wochen, Abwehrschwäche, immunsupprimierender Therapie, M. Hodgkin, Sarkoidose, nach Virusinfekten oder hohem Lebensalter falsch negativ sein. Ein falsch positiver Test kann nach mehrmaligen THTs, nach erfolgter Tuberkulose-Impfung und bei Infektion anderer Myobakterien auftreten. Ein alternativer Test bietet der Interferon- γ -Test (QuantiFERON®-TB Gold). Dieser Test hat dieselbe Sensitivität wie der THT, jedoch eine höhere Spezifität. Dieser Test besteht aus 3 Teilen, der Kontrolle (zur Bestimmung des Baseline-Interferon- γ), der Mitogenkontrolle (Feststellung der Fähigkeit zur Immunantwort) und der Antigen-Nachweis (Nachweis einer zuvorigen Infektion). Eine Lungenröntgenaufnahme kann Kavernen oder Hiluslymphknoten-Tuberkulose nachweisen, dient aber nicht als Diagnose oder zum Ausschluss der Tuberkulose.

Die Therapie einer unkomplizierten Tuberkulose (■ Tab. 30.7) dauert 6 Monate, die der komplizierten 9–12 Monate. Es handelt sich um

■ Tab. 30.8 Reiseimpfempfehlungen

Impfstoff	Kombinationen	Impfschema*	Bemerkung
Hepatitis A (z. B. Havrix)	(Twinrix: Hepatitis A+B, Viatim: Hepatitis A + Typhus)	2 Grundimmunisierungen (0 und 6 Monate)	
Hepatitis B (z. B. Engerix)	(Twinrix – Hepatitis A+B)	3 Grundimmunisierungen (0, 2 und 6 Monate)	
Influenza (z. B. Vaxigrip)		Jährlich	Aktuelle Influenza A+B - Erreger
Masern (z. B. MMR-Priorix)	Masern + Mumps + Röteln (gängige Kombinationsimpfung)	2 Grundimmunisierung (0 und 6 Monate) keine Auffrischimpfung notwendig	

■ Tab. 30.8 Fortsetzung

Impfstoff	Kombinationen	Impfschema*	Bemerkung
Polio (Imovax)	Boostrix: Diphtherie + Tetanus + Pertussis + Polio; Infarix: Diphtherie + Tetanus + Pertussis + Polio + Hepatitis B+Haemophilus influenza Typ b	Nach 3 Grundimmunisierung (0, 2 und 6 Monate) Auffrischimpfung alle 10 Jahre (nur für Polio oder Boostrix)	
Japanische Enzephalitis (z. B. Ixiaro)		2 Grundimmunisierung mit 28 Tagen Abstand, Auffrischimpfung innerhalb des 2. Jahres (zwischen 1. und 2. Jahr).	Imojev: nur einmalige Gabe notwendig (nur in Australien zugelassen)
Meningokokken (z. B. Menveo)		Alle 3 Jahre	Menveo bevorzugt für Schutz im Ausland, Meningokokken Gruppe A-, C, W ₁₃₅ - und Y-Konjugatimpfstoff
Rabies (z. B. Rabipur)		3 Grundimmunisierung (Tag 0, 7 und 21 oder 28) Auffrischimpfung bei Antikörpertiter $\geq 0,5$ IE/ml	Postexpositionelle Behandlung nach Impfung bei WHO Expositionsgrad II und III sowie bei I, wenn dieser nicht genau klassifiziert werden kann, mit 2 Dosen (Tag 0 und 3)
Tuberkulose			Generell nicht empfohlen, da es relativ geringe Wirkung im Vergleich zu deren Nebenwirkung hat
Typhus (z. B. Typhim Vi)	Viatim: Hepatitis A + Typhus)	Alle 3 Jahre	
Cholera (z. B. Dukoral)		2 Dosen mindestens mit 1 Woche Abstand	Für die meisten Reisen nicht notwendig, Schutz für ca. 2 Jahre (Erwachsene); Schutz gegen Vibrio cholerae und ETEC
Varicella		2 Grundimmunisierung	
Gelbfieber (z. B. Stamaril)		einmalig	Zertifikat ist für 10 Jahre gültig, eine erneute Impfung ist notwendig für ein neues Zertifikat

eine Kombinationsbehandlung verschiedener Medikamente.

■ **Medikamente zur Tuberkulose-Therapie**

— **Isoniazid:** 5 mg/kgKG, max. 300 mg/d; NW:

Transaminasenerhöhung, Polyneuropathie,
Prophylaxe der Nebenwirkung Pyridoxin
40-80 mg/d

— **Rifampicin:** 50 mg/kgKG, max. 600 mg/d;

NW: Transaminasenerhöhung, Cholestase,
Anaphylaxie, Trombozytopenie,
Flu-Syndrom;

— **Pyrazinamid:** 25 mg/kgKG max.

1500-2500 mg/d; NW: Transaminasener-
höhung, Hepatitis, Übelkeit, Flush, Myopathie,
Arthralgie, Hyperurikämie

— **Ethambutol:** initial 25 mg/kgKG, max.

2500 mg/d; NW: retrobulbäre Neuritis

Die Impfung mit dem BCG-Impfstoff ist wegen der Nebenwirkung und der geringen Wirksamkeit in der Regel nicht empfohlen.

30.9 Reiseimpfungen

Alle Impfungen sollten 28 Tage vor dem Reisebeginn gegeben werden, mindestens aber 2 Wochen davor (■ Tab. 30.8).