



Malaria-Erreger-Nachweis

Testparameter	<ul style="list-style-type: none">▶ Mikroskopischer Erreger-Nachweis im Blut▶ Plasmodium falciparum-DNA▶ Plasmodium malariae-DNA▶ Plasmodium ovale-DNA▶ Plasmodium vivax-DNA
Material	Normaler <u>Blutausstrich</u> bzw. dicker Tropfen, zusätzlich <u>EDTA-Blut</u> , 2,7 <u>mL</u> (Blutbildröhrchen) Da Parasitämien unter < 0,001 % schwer zu erkennen sind, empfehlen wir die Anlage eines dicken Tropfens mit 20- bis 30-facher Anreicherung (siehe auch: Malaria: Dicker Tropfen).
Referenzbereich	nicht nachweisbar
Methode	<u>MIKR</u> , <u>NAA</u>
Qualitätskontrolle	<u>Zertifikat</u> <u>Zertifikat</u>
Siehe auch	<u>Untersuchung auf Malariaerreger</u> , <u>Plasmodien-DNA</u>
Anforderungsschein	<u>Download</u> und <u>Analysenposition</u> <u>Download</u> und <u>Analysenposition</u>
Auskünfte	<u>Molekulargenetische Infektionsdiagnostik</u>
Analysenkosten	<u>EBM</u> , <u>GOÄ</u>
Indikationen	Unklare fieberhafte Erkrankung nach Tropenaufenthalt (trotz scheinbar ausreichender Chemoprophylaxe), auch noch längere Zeit nach Rückkehr aus Malaria-Gebieten. <ul style="list-style-type: none">▶ Fieber: Wechselndes, meist hohes Fieber. Periodische Fieberschübe in der Regel nur bei Malaria tertiana und quartana. Bei Malaria tropica anfänglich meistens Konitina, später selten auch periodisch Fieberschübe (Tertiana maligna). Die Symptomatik kann sich bei der M. tropica plötzlich und dramatisch ändern!▶ Schock: Sogenannte kalte Malaria (sehr selten).▶ Gastrointestinale Symptome: Diarrhoe (kann als Hauptsymptom auftreten)▶ Neurologische Symptome: Bewusstseinsstörungen, Koma, Krämpfe, Herdsymptome▶ Respiratorische Symptome: bis zum ARDS▶ Kardiologische Symptome: Rhythmusstörungen▶ Hämatologische Symptome: Hämolytische Anämie, Hämoglobinurie, Ikterus, Thrombozytopenie, Hautblutungen, Splenomegalie, meist erst nach einer Woche oder später, sehr selten Milzruptur▶ Nephrologische Symptome: Akute Niereninsuffizienz (Malaria quartana)▶ Differentialdiagnosen: Grippaler Infekt, (Reise-) Diarrhoe, Sepsis, Salmonellose, Typhus, Brucellose, Leishmaniose, Chagas, Schlafkrankheit, Leptospirose, Dengue, Rickettsiose, Babesiose.
Erreger	Malaria wird durch Protozoen der Gattung Plasmodium verursacht (Familie Plasmodiidae). Vier verschiedene Plasmodienarten sind die wichtigsten Malariaerreger beim Menschen: Plasmodium (P.) falciparum (Erreger der Malaria tropica), Plasmodium ovale und Plasmodium vivax (Erreger der Malaria tertiana), Plasmodium malariae (Erreger der Malaria quartana). Die Morphologie der Parasiten ist für jede Art und jedes Entwicklungsstadium charakteristisch. Plasmodien sind intrazelluläre Parasiten. Der Entwicklungszyklus aller Malariaparasiten unterteilt sich in einen geschlechtlichen Zyklus, der in der Überträgermücke (Anophelesmücke) stattfindet, und einen ungeschlechtlichen Zyklus, der im Menschen abläuft. In der Anophelesmücke vereinigen sich die weiblichen und männlichen Plasmodien, die Gameten. Dazu muss die Mü-



Malaria-Erreger-Nachweis

cke bei einem Saugakt, die Vorstufen dieser Gameten, die Gametozysten, von einem infizierten Menschen aufnehmen. Im Magen der Mücke befruchten die männlichen Gameten die weiblichen Gameten und nach der Befruchtung bildet sich ein bewegliches Stadium, der Ookinet. Er durchwandert das Darmepithel der Mücke und entwickelt sich zur Oozyste, in der sich durch Teilung zahlreiche Sporozysten bilden. Der Entwicklungszyklus in der Anophelesmücke dauert in Abhängigkeit von der Außentemperatur zwischen 8 und 16 Tagen. Die letzte Entwicklungsphase des Malariaparasiten in der Anophelesmücke, der Sporozyst, gelangt beim nächsten Saugakt aus den Speicheldrüsen der Mücke in das Blut des Menschen und tritt dort in den ungeschlechtlichen Entwicklungszyklus ein. Die im Laufe der "Blutmahlzeit" der Anophelesmücke aufgenommenen Sporozysten dringen aus der Blutbahn rasch in die Leberparenchymzellen ein. Dort entwickeln sie sich durch Teilung zu einem die Leberzelle ausfüllenden Gewebeschiizonten (präerythrozytäre Phase). Die durch Teilung der Schizonten entstandenen Parasitenformen heißen Merozoiten. Die Zahl der pro Gewebeschiizonten gebildeten Merozoiten schwankt mit der Plasmodienart. Bei *P. falciparum* ist die Zahl am höchsten. Dieser Zyklus dauert je nach Plasmodienart zwischen 5 bis 7 Tagen bei *P. falciparum* und 6 bis 18 Tagen bei den übrigen Arten. Nach dieser Zeit gelangen die Merozoiten aus der Leber in die Blutbahn und dringen in Erythrozyten ein und vermehren sich durch Zweiteilung (erythrozytäre Schizogonie). Durch Zerfall der Erythrozyten werden wieder Merozoiten frei, die ihrerseits andere Erythrozyten befallen. Einige von ihnen differenzieren sich in den Erythrozyten zu geschlechtlichen Formen (Gamogonie). Es entstehen Makro- und Mikrogametozysten, die bei einem Insektenstich wieder von der Mücke aufgenommen werden. Bei *P. vivax* und *P. ovale* können Schizonten auch ohne Bildung von Merozoiten in der Leber persistieren. Diese werden als Hypnozoiten bezeichnet. Sie sind Ursache für Rezidive oder Spätmanifestationen einer Malaria tertiana.

Epidemiologie

Plasmodien werden hauptsächlich durch den Stich der weiblichen Anophelesmücke übertragen. Übertragungen sind auch durch Transfusionen, Injektionen bei Drogenabhängigen, Transplantationen und selten pränatal möglich. Die Malaria ist eine tropentypische Krankheit und weltweit eine der bedeutendsten Infektionskrankheiten. Sie tritt in tropischen und subtropischen Regionen aller Kontinente - außer Australien - in etwa 100 Ländern endemisch auf. 90 % der Erkrankungen ereignen sich in Afrika. Weitere Endemiegebiete mit hoher Erkrankungshäufigkeit befinden sich in Indien und in Südamerika (Amazonasbecken). Die Inkubationszeit beträgt bei Infektionen durch *P. falciparum* 7 - 15 Tage, *P. vivax* und *P. ovale* 12 - 18 Tage, *P. malariae* 18 - 40 Tage. Längere Inkubationszeiten sind bei allen Formen möglich. Die Bildung von Ruheformen (Hypnozoiten) aus Sporozysten in der Leberzelle kann bei *P. vivax* Rezidive bis zu 2 Jahren, bei *P. ovale* bis zu 5 Jahren nach Infektion bewirken. Bei *P. malariae* sind Latenzzeiten bis zu 40 Jahren beschrieben.

Klinik

Die Erkrankung beginnt häufig schlagartig mit Kopf- und Rückenschmerzen, Frösteln und Hitzegefühl und vor allem deutlichem Fieber. Der Beginn einer Malariakrankung ist also kaum von dem Beschwerdebild einer Grippe zu unterscheiden.

Malaria tropica: Es handelt sich um die gefährlichste Malaria-Art. Sie ist bei Nichtimmunen unbehandelt mit einer Letalität von über 20 % verbunden. Der Fiebertyp ist kein diagnostisches Kriterium für eine Malaria tropica, da es nur selten zum Auftreten eines rhythmischen Wechselfiebers kommt. Neben der Splenomegalie bestehen eine oft ausgeprägte Anämie, Thrombozytopenie und ein Ikterus als Ausdruck der Leberbeteiligung. Außer der Milzruptur sind weitere schwere, oft tödlich verlaufende Komplikationen die Entwicklung einer zerebralen Malaria mit Krampfanfällen, Bewusstseinsstörungen bis zum Koma, Niereninsuffizienz, Lungenödem, Schock und Multiorganversagen sowie disseminierte intravasale Koagulopathien.

Malaria tertiana: Sie wird durch *P. vivax* bzw. *P. ovale* hervorgerufen und beginnt plötzlich mit Fieber und uncharakteristischen Beschwerden. Innerhalb weniger Tage erfolgt oft eine



Malaria-Erreger-Nachweis

Rhythmisierung der Fieberanfälle, die dann alle 48 Stunden auftreten. Typischerweise kommt es in den späten Nachmittagsstunden zum Schüttelfrost, in dessen Verlauf das Fieber sehr schnell auf Werte um 40 °C ansteigt. Nach einer 3- bis 4-stündigen Fieberdauer fällt die Temperatur abrupt unter starken Schweißausbrüchen auf Normalwerte ab. Der tödliche Verlauf einer Malaria tertiana ist eine absolute Seltenheit.

Malaria quartana: Sie wird durch *P. malariae* hervorgerufen und tritt seltener als andere Malaria-Arten auf. Das klinische Bild wird durch Fieber im 72-Stunden-Rhythmus bestimmt. Hypnozoiten gibt es nicht.

Diagnostik

Siehe [Untersuchung auf Malariaerreger](#)

E. Müller, H.-P. Seelig