



### Malaria in der Schweiz

Durchschnittlich erkrankten in der Schweiz zwischen 2006-2010 rund 180 Menschen pro Jahr an einer Malaria. Von ihnen verstarben 6 Personen an einer Infektion mit *Plasmodium falciparum*, welche jeweils in afrikanischen Ländern südlich der Sahara erworben wurden.

Neben Schweizern, welche sich bei Ferienaufenthalten oder Geschäftsreisen anstecken, sind es vor allem Personen afrikanischer oder asiatischer Herkunft die sich bei Besuchen von Freunden und Verwandten in ihren Herkunftsländern mit Malariaerregern infizieren.

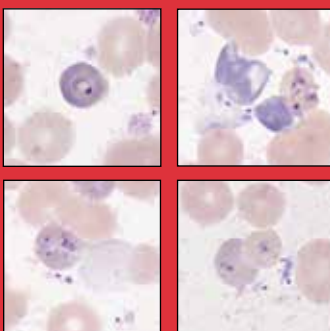
Folgende Verteilung der Plasmodienspezies zeigen sich in der Schweiz bei Malariainfektionen:

- *P. falciparum* 75%
- *P. vivax* 10%
- *P. ovale* 4%
- *P. malariae* 3%

Des Weiteren kamen Mehrfachinfektionen mit 2-4 Plasmodienspezies vor, bzw. die Spezies konnte nicht abschliessend identifiziert werden. (Bull BAG 2011; Nr. 38: 807-811)

### Verwechslungsmöglichkeit - Babesien

Malariaplasmodien können mit den ebenfalls intraerythrozytär vorkommenden Babesien verwechselt werden. Diese werden von Schildzeckenarten hauptsächlich auf Tiere übertragen. Eine Infektion beim Menschen kann potentiell lebensbedrohlich sein, tritt jedoch selten auf und wenn, dann meist bei immunsupprimierten oder splenektomierten Patienten.



### Einleitung

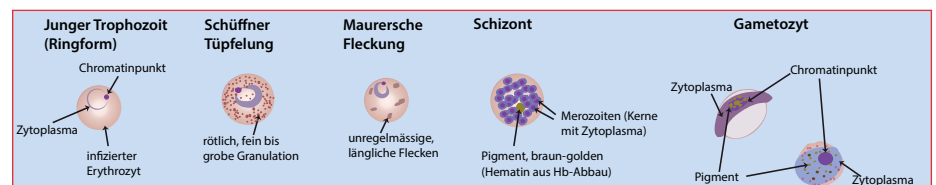
Malaria ist eine Tropenkrankheit. Beim Stich der weiblichen Anophelesmücke wird der Malaria-Erreger, das Plasmodium, auf den Menschen übertragen (Siehe Blickpunkt Hämatologie 2007-02 «Malaria»). Zu den, für den Menschen pathogenen Plasmodienarten gehören *Plasmodium falciparum*, *Plasmodium vivax*, *Plasmodium ovale*, *Plasmodium malariae* und *Plasmodium knowlesi* (5. humanpathogene Plasmodienart). Unser Ringversuchspräparat stammt von einer Patientin mit einer *Plasmodium vivax*-Infektion. Zum Zeitpunkt der Blutabnahme bestand eine Parasitämie von 2 Promille (2 von 1000 Erythrozyten waren befallen).

### Akutdiagnostik der Malaria

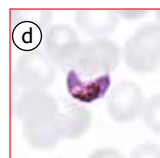
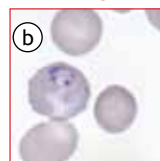
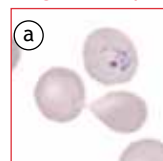
Die Diagnosestellung einer Malariainfektion eilt und geschieht über die mikroskopische Untersuchung von peripherem Blut mittels dickem Tropfen und normalen Blutaussstrichen. Werden dabei Plasmodien nachgewiesen, liegt eine Malaria vor. Ausnahme: bei Einwohnern von Endemiegebieten können z.T. Plasmodien bei klinisch Gesunden nachgewiesen werden. Falsch negative Befunde können vorkommen bei sehr geringer Parasitämie.

Methode	Einsatzgebiet	Aussage	Bemerkungen
Dicker Tropfen	Akutdiagnostik	<ul style="list-style-type: none"> <li>Plasmodien nachweisbar ja /nein</li> </ul>	Anreicherung der Parasiten um das 6-8 Fache
Blutaussstrich	Akutdiagnostik	<ul style="list-style-type: none"> <li>Plasmodien nachweisbar ja /nein</li> <li>Plasmodienspezies</li> <li>Parasitämie</li> </ul>	Ausstrichqualität normal bis eher dünn
Immunologische Schnelltests	Akutdiagnostik (begleitend)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nachweis Plasmodien-spezifischer Antigene (nicht für alle Spezies)</li> <li>falsch negativer Befund bei hoher Parasitendichte möglich (Prozonenphänomen)</li> </ul>	Als Entscheidungsgrundlage für Patienten für evt. Start einer Notfall-Selbstmedikation ungeeignet (Handling-Fehler, Prozonenphänomen)
Serologie auf Malaria-Antikörper	Für Akutdiagnostik ungeeignet		Nur für retrospektive Fragestellungen. Titeranstieg erst ca. 3 Wochen nach der Infektion.
PCR auf erregerspezifische DNA	Für Akutdiagnostik ungeeignet. Zeitaufwändig, teuer		Nur bei speziellen Fragestellungen geeignet. z.B. Bestätigung der mikroskopisch diagnostizierten Spezies

### Morphologische Aspekte von Plasmodien



### Ringversuchspräparate: Vergleichsaufnahmen *P. vivax* versus *P. falciparum*



- Trophozoit mit leicht verdicktem und vacuolisiertem Zytoplasmaring sowie feiner Schüffner Tüpfelung bei *Plasmodium vivax*
- Trophozoit mit Doppelkern und deutlicher Schüffner-Tüpfelung bei *Plasmodium vivax*
- Trophozoit von *Plasmodium falciparum*
- typische «Bananenform» eines Gametoziten bei *Plasmodium falciparum*



**Plasmodium knowlesi** - Die fünfte humanpathogene Plasmodienart

**Vorkommen**

*Plasmodium knowlesi* wurde ursprünglich als Malariaerreger bei Makaken (Affen) in Malaysia identifiziert. Der Erreger kommt nur in Südostasien vor, wobei schwerpunktmässig Malaysia und malysisch Borneo betroffen sind. Einzelne Fälle sind auch aus Thailand, China, den Philippinen, Singapur und Zentral Vietnam bekannt.

Aus neueren Studien nach 2004 geht hervor, dass die Übertragung von *Plasmodium knowlesi* auf den Menschen in seinen Hauptverbreitungsgebieten keine Seltenheit ist.

**Komplizierte Verlaufsformen**

Eine durch *Plasmodium knowlesi* ausgelöste Malariaerkrankung kann wie die, durch *Plasmodium falciparum* ausgelöste Malaria tropica für den Patienten potentiell tödliche Verlaufsformen mit Organkomplikationen und zerebraler Beteiligung annehmen.

**Diagnosestellung**

Diagnostisch problematisch ist, dass *P. knowlesi* rein morphologisch nicht von anderen Plasmodienarten unterschieden werden kann. Die jungen Trophozoiten von *P. knowlesi* können einige morphologische Aspekte von *P. falciparum* aufweisen (multiple Infektionen, Doppelkerne, Accoléforme) während reifere Trophozoiten vermehrt die, sonst für *P. malariae* (Malaria quartana, benigne Malaria) typischen, Bandformen aufweisen.

Bei überwiegendem Vorkommen junger Trophozoiten könnte die Fehldiagnose *P. falciparum*, bei ausschliesslichem Auftreten von reifen Trophozoiten, Schizonten und Gametozyten diejenige von *P. malariae* gestellt werden. Klarheit kann dann eine PCR-Analyse auf erregerspezifische DNA verschaffen.

Eine Infektion mit *Plasmodium knowlesi* kann klinisch sehr aggressiv verlaufen, was bei *Plasmodium malariae* meist nicht der Fall ist. An *Plasmodium knowlesi* muss gedacht werden, wenn der Patient sich im südostasiatischen Raum aufgehalten hat.

**Impressum**

Autorin Annette Steiger  
 Fotografie Dr. Roman Fried

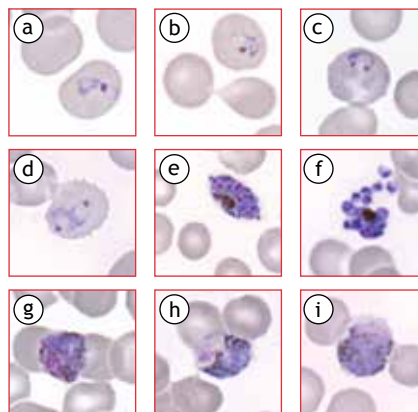
**Fachliche Beratung**

K. Schreiber, Dr. J. Goede, Klinik für Hämatologie, Universitätsspital Zürich

**Unterscheidungsmerkmale verschiedener Spezies**

Spezies	Infizierte Erythrozyten	Junge Trophozoiten (Ringformen)	Reife Trophozoiten	Schizonten	Gametozyten
<i>Plasmodium falciparum</i>	Ec meist in normaler Grösse; ev. Maurersche Fleckung.  (Keine Schüffner Tüpfelung)	Kleine, feine Zytoplasmaringe (ca. 1/5 des Ec-Durchmessers); 1 bis 2 feine Chromatinpunkte; häufig mehrere Ringe in einem Ec (multiple Infektion) und Doppel-Chromatinpunkte; Accoléformen.	Im Blut sehr selten nachweisbar. Kompaktes Zytoplasma; dunkles Pigment; ev. Maurersche Fleckung.	Im Blut sehr selten nachweisbar. 8-24 Merozoiten; dunkles, zusammengeklüppertes Pigment.	Parasit Sichel- bzw. Bananenförmig; Chromatin zusammengelagert (Makrogametozyt) bzw. diffus verteilt (Mikrogametozyt); dunkle Pigmentmasse.
<i>Plasmodium vivax</i>	Ec normal leicht (junge Trophozoiten) bzw. bis zu 2-fach vergrössert (reifere Formen); ev. verformt; ev. Schüffner Tüpfelung.	Grosser Zytoplasmaring, ev. amöboide Form; grosser Chromatinpunkt; nicht selten multiple Infektionen, ev. feine Schüffner-Tüpfelung.	Grosses, ausgeprägt amöboides Zytoplasma, Schüffner-Tüpfelung; feines gelblich-braunes Pigment.	12-24 Merozoiten; Schüffner Tüpfelung; ineinanderfließendes gelb-braunes Pigment	Grosser rund bis ovaler Parasit füllt Ec beinahe aus; Chromatin kompakt, exzentrisch (Makrogametozyt) bzw. diffus (Mikrogametozyt); verstreutes braunes Pigment.
<i>Plasmodium ovale</i>	Ec normal bis 1.25-fach vergrössert bzw. mit «ausgefranst» Enden (oval); ev. Schüffner Tüpfelung.	Zytoplasmaring kleiner als bei <i>P. vivax</i> und verdickt; grosser Chromatinpunkt; nicht selten multiple Infektionen, ev. Schüffner-Tüpfelung.	Zytoplasmaring kompakter (weniger amöboide) und kleiner als bei <i>P. vivax</i> ; Schüffner-Tüpfelung; dunkelbraunes Pigment.	6-14 Merozoiten mit grossen Kernen, zusammengelagert um eine dunkelbraune Pigmentmasse; Schüffner Tüpfelung.	Kompakter rund bis ovaler Parasit, füllt Ec beinahe aus; Chromatin kompakt, exzentrisch (Makrogametozyt) bzw. diffus (Mikrogametozyt); verstreutes braunes Pigment.
<i>Plasmodium malariae</i>	Ev. auf 3/4 der Ec-Normalgrösse verkleinert; keine Schüffner Tüpfelung; keine Maurerschen Flecken.	Zytoplasmaring verdickt; grosser Chromatinpunkt.	Zytoplasmaring kompakt; grosser Chromatinpunkt; ev. Bandformen; grobes dunkelbraunes Pigment.	6-12 Merozoiten mit grossen Kernen; zusammengelagert um eine grobe, dunkelbraune Pigmentmasse, ev. Rosettenform.	Kompakter rund bis ovaler Parasit, kann Ec beinahe ausfüllen; Chromatin kompakt, exzentrisch (Makrogametozyt) bzw. diffus (Mikrogametozyt); verstreutes braunes Pigment.
<i>Plasmodium knowlesi</i>	Ec meist in normaler Grösse.	Ähnlich <i>P. falciparum</i>	Ähnlich <i>P. malariae</i> ; Bandformen häufig.	Ähnlich <i>P. malariae</i> .	Ähnlich <i>P. malariae</i> .

**Ringversuchspräparate: Verschiedene Stadien von Plasmodium vivax**



a-d) Trophozoiten (Ringformen), a/b) mit leicht verdicktem bzw. amöboidem Zytoplasmaring, c) mit Doppelkern und deutlicher Schüffner Tüpfelung, d) mit Doppelring.

e-f) Schizonten mit bis zu 20 Merozoiten und braun-goldenem Pigment, f) geplatzter Schizont mit Freisetzung der einzelnen Merozoiten.

g-i) Bei den Gametozyten nimmt der Parasit meist die ganze Erythrozyten-Grösse ein. Das braun-goldene Pigment ist über die Zelle verteilt.