

## Malaria – vereinfachte Diagnose dank Blutanalysegerät von Siemens

# Verräterische Spuren im Blut

Malaria ist eine der schlimmsten Tropenkrankheiten, doch viele Infektionen werden nicht erkannt. Die Diagnose könnte sich bald erheblich vereinfachen. Forscher entwickeln einen Malaria-Alarm für ein Blutanalysegerät von Siemens.

Im südlichen Afrika wütet eine Epidemie, die Träume zerstört. Jedes Jahr reisst Malaria, die wohl schlimmste Tropenkrankheit, vor allem dort, aber auch in Südostasien, im östlichen Mittelmeerraum und in Südamerika Tausende Familien auseinander und verursacht Milliarden Dollar an direkten und indirekten Kosten. Dennoch findet das Leiden international vergleichsweise wenig Beachtung. «Malaria ist eine vergessene Krankheit», sagt Dr. David Sullivan, Infektionsforscher an der Johns Hopkins Bloomberg School of Public Health in Baltimore. Die Zahlen sind verheerend: 2012 erkrankten nach Schätzungen der Weltgesundheitsorganisation WHO etwa 200 Millionen Menschen an Malaria, mehr als 600'000 starben, die meisten davon Kinder unter fünf Jahren in afrikanischen Ländern südlich der Sahara.

### Herausforderung: Diagnose

Ein grosses Problem ist die Diagnose. «Wir diagnostizieren weltweit nur etwa 10% der Fälle», sagt Sullivan. Das liegt daran, dass die Symptome unspezifisch sind. Hohes Fieber, Schüttelfrost, Kopfschmerzen und ein allgemeines Schwächegefühl können auf viele Krankheiten hindeuten. In tropischen Ländern wird fast jedes Fieber mit Malaria-Medikamenten behandelt, auch wenn unklar ist, ob es sich wirklich um eine Infektion durch den Plasmodium-Parasiten handelt. In westlichen Industrieländern wie Deutschland oder den USA dagegen, wo jährlich jeweils um die tausend Krankheitsfälle auftreten, denken die Ärzte nicht unbedingt an das Tropenfieber, wenn ein Patient mit diesen Symptomen zu ihnen kommt. «Bis die Krankheit dann diagnostiziert

wird, kann es schon zu spät sein», sagt Barbara Kavsek, Leiterin der Gruppe «Biosensoren» bei Siemens Corporate Technology in Wien. Selbst in den USA gibt es jedes Jahr einige Todesfälle, weil die behandelnden Ärzte die Krankheit nicht rechtzeitig erkennen.

Als Gold-Standard der Malaria-Diagnose gilt nach wie vor die mikroskopische Blut-Untersuchung. Dazu wird ein dicker Tropfen Blut auf einen Objektträger aufgebracht, getrocknet, eingefärbt und unter dem Mikroskop untersucht – eine Prozedur, die etwa eine Stunde in Anspruch nimmt. Die Blutzellen platzen beim Einfärben, so dass der einzellige Parasit direkt sichtbar wird. Um die Art zu bestimmen – die drei häufigsten Malaria-Varianten werden von unterschiedlichen Arten des Einzellers verursacht – muss anschliessend ein dünner Blutfilm unter dem Mikroskop angeschaut werden. Parasiten, die gerade in rote Blutkörperchen eingedrungen sind, hüllen sich in ein kleines Bläschen ein. Sie sehen aus wie ein Siegelring. Das Problem bei dieser Methode besteht freilich darin, dass ihre Qualität sehr stark von der Erfahrung des Laborpersonals abhängt. Selbst in Ländern, in denen Malaria heimisch ist, schwankt die Erkennungsquote stark.

### Malaria-Alarm

Eine Alternative sind Schnelltests, die ähnlich wie ein Schwangerschaftstest funktionieren. «Allerdings sind sie nicht zu 100% zuverlässig», sagt Dr. Hinrich Sudeck, Leiter des Fachbereiches Tropenmedizin der Bundeswehr am Bernhard-Nocht-Institut in Hamburg. Ein Wunsch vieler Mediziner wäre es daher, wenn Blutproben bei Laboruntersuchungen routinemässig auf Malaria getestet werden könnten – eine Art Malaria-Alarm also. «Ein solches Verfahren wäre ein grosser Fortschritt», sagt Hinrich Sudeck.

Genau daran arbeiten nun Siemens-Forscher des Sektors Healthcare und von Corporate Technology. Das Team in Wien und Graz, geleitet von der Mathematikerin Barbara Kavsek, will



© James Gathany, Centers for Disease Control and Prevention

Unscheinbare Lebensgefahr: Ein einziger Stich der Anopheles-Mücke kann den Erreger Plasmodium und damit Malaria übertragen.



Eingesetzt werden kann der Bluttest etwa im Gerät ADVIA 2120.

das Hämatologie-System ADVIA 2120 fit für die Malaria-Diagnose machen. Das Laborgerät ist in vielen Krankenhäusern weltweit im Einsatz und hat etwa die Grösse einer Waschmaschine. Es kann 120 Blutproben pro Stunde vollautomatisch analysieren. Die Ampullen werden wie am Fließband in das Gerät hineingeschoben. Im Inneren wird jede Blutprobe dann aufbereitet und analysiert – mit Reagenzien versetzt, gemischt, sanft durchgeschüttelt, von Laserstrahlen durchleuchtet.

Als Ergebnis liefert ADVIA das so genannte Blutbild. Je nach Einstellung besteht es aus 300 bis 500 Parametern. ADVIA zählt zum Beispiel rote und weisse Blutkörperchen und die kleineren Blutplättchen, ermittelt deren Grösse und Form und misst den so genannten Hb-Wert, den Anteil des roten Blutfarbstoffs Hämoglobin. Die Daten werden in einem Laborinfosystem abgespeichert und zum behandelnden Arzt weitergeleitet. Anhand des Blutbildes kann dieser Krankheiten des Blutes und der blutbildenden Organe erkennen, zum Beispiel manche Erbkrankheiten, Mangelerscheinungen, Vergiftungen, bakterielle Infektionen oder Leukämie.

popup.at

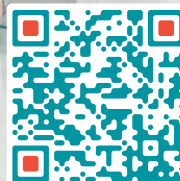


## synedra

information technologies

### synedra – Lösungskompetenz im Gesundheitswesen

- ✓ PACS für Radiologie, Kardiologie und Nuklearmedizin
- ✓ Bild- und Befundverteilungsplattform und Telemedizinlösung
- ✓ Foto- und Videodokumentation
- ✓ Videolösung im OP
- ✓ Datenspeicher für die Anbindung von medizin-technischen Geräten
- ✓ Lösung für die rechtssichere Archivierung



Entdecken Sie synedra AIM –  
Ihr medizinisches Universalarchiv.  
Mehr Infos auf [www.synedra.com](http://www.synedra.com)

### Gefährlicher Erreger

Auch Malaria ist eine Blutkrankheit. Der Erreger Plasmodium gelangt über einen Mückenstich in den Körper. Er nistet sich zunächst für einige Tage in der Leber ein, vermehrt sich und befällt anschliessend die roten Blutkörperchen. Dort ernährt sich der Einzeller von Zucker und dem roten Blutfarbstoff Hämoglobin und vermehrt sich erneut. Am Ende zerplatzen die Blutzellen, was die gefürchteten Fieberschübe auslöst. Die Plasmodien verteilen sich im Blutplasma und dringen in neue Zellen ein.

Eine Malaria-Infektion hinterlässt Spuren im Blutbild, zum Beispiel verringert sich die Zahl der Blutplättchen. Doch dieses Merkmal trifft auch auf andere Krankheiten zu. Es ist daher nicht möglich, aus diesem oder anderen Einzelwerten eindeutig auf Malaria zu schliessen. Ein weiteres Problem: Die verschiedenen Malaria-Erreger, deren Vorherrschaft von Region zu Region schwankt, hinterlassen jeweils unterschiedliche Spuren im Blut, was die Erkennung zusätzlich erschwert.

### Wie ein Fingerabdruck

Die Siemens-Forscher hatten allerdings die Vermutung, dass die Krankheit anhand eines charakteristischen Musters erkennbar sein könnte, einer Art Fingerabdruck. Barbara Kavsek und ihre Kollegen begannen vor zwei Jahren, zusammen mit Medizinerinnen und Labordiagnostikern nach dem Malaria-Muster im Blut zu suchen: «Das Problem ist recht komplex», so die Mathematikerin. Die Kunst bestand vor allem darin, die richtigen statistischen Verfahren zu finden, um die unterschiedlichsten Blutparameter auf ihre Eignung für die Malariaerkennung bewerten zu können.

Doch die Wissenschaftler hatten Erfolg. Am Ende blieben einige definierte Parameter übrig – und eine einfache Formel, mit der das ADVIA-System in Zukunft in jeder Blutprobe nach dem Fingerabdruck der Malaria suchen kann. «Die Wahl der Parameter ist essentiell, damit steht und fällt die Vorhersage», betont Barbara Kavsek. Im Vergleich zu der aufwändigen Vorarbeit seien die Berechnungen im Gerät selbst nun geradezu kinderleicht.

Sensitiv und spezifisch. Das Siemens-Team arbeitet im Moment daran, weitere Datensätze aus Indien, Brasilien, den Niederlanden und Afrika zu beschaffen und zu analysieren. Denn je mehr Daten die Forscher als Grundlage für ihre Formel haben, desto robuster wird das Verfahren. «Wir haben sehr gute Werte bei Sensitivität und Spezifität», sagt Kavsek. ADVIA stellt



Blut als Beweis: Siemens-Forscher entwickeln einen routinemässigen Malariatest. Damit lassen sich 120 Blutproben pro Stunde automatisch analysieren

die Malaria also bereits bei einer sehr niedrigen Parasitenlast fest und liefert kaum falsch-positive Meldungen.

Zudem entwickeln die Siemens-Experten Methoden, um zwischen verschiedenen Formen der Krankheit unterscheiden zu können. Das ADVIA-System könnte also je nach Fragestellung unterschiedlich eingestellt werden. Manchmal könnte es zum Beispiel sinnvoll sein, eine hohe Sensitivität zu wählen, damit das Gerät schon beim geringsten Verdacht anschlägt. In anderen Fällen könnte es nützlich sein, zwischen verschiedenen Ausprägungen der Malariaerkrankung unterscheiden zu können, um richtig behandeln zu können.

«Das Schöne an unserer Methode ist jedenfalls, dass wir keinen neuen Sensor und keine zusätzliche Messung brauchen», sagt Barbara Kavsek. «Alle Informationen stecken schon in den Daten.»

Text: Ute Kehse (Pictures of the Future)

### Weitere Informationen

Siemens Healthcare Diagnostics AG  
Freilagerstrasse 40  
8047 Zürich

diagnostics.ch.healthcare@siemens.com  
www.siemens.com/diagnostics