

Erst anheften, dann abreisen und weitergleiten

Bewegungsmechanismus lebender Malariaerreger aufgeklärt / Heidelberger Wissenschaftler veröffentlichen in „Cell Host & Microbe“

Wie kommen einzellige Parasiten von der Speicheldrüse einer Mücke über die Haut des Menschen bis in dessen Blutzellen? Welche molekularen Mechanismen liegen dieser medizinisch sehr wichtigen Bewegung des Einzellers zugrunde? Eine Forschergruppe um Dr. Friedrich Frischknecht, Arbeitsgruppenleiter im Department für Infektiologie des Universitätsklinikums Heidelberg, hat das anfängliche Entwicklungsstadium des Malariaerregers mit neuartigen Mikroskopietechniken beobachtet und dabei herausgefunden, dass der Erreger ständig zwischen Phasen schnellen Gleitens und Phasen starker Anhaftung an die Umgebung wechselt. Das Zusammenspiel dieser beiden Prozesse erlaubt es dem Parasiten wahrscheinlich, seine Bewegung auf die Umgebung abzustimmen. Die Ergebnisse wurden im Rahmen des Exzellenzclusters CellNetworks erarbeitet und in dem angesehenen Journal „Cell Host & Microbe“ veröffentlicht.

Das Exzellenzcluster CellNetworks

An der Studie waren Forscher aus drei verschiedenen Disziplinen im Rahmen des Exzellenzclusters CellNetworks beteiligt. Sie ist eine der ersten Studien überhaupt, bei denen moderne biophysikalische Methoden zur Untersuchung von Parasiten angewendet wurden. Federführend waren neben Herrn Dr. Friedrich Frischknecht aus der Parasitologie Professor Dr. Ulrich Schwarz vom Institut für Theoretische Physik und Professor Dr. Joachim Spatz vom Institut für Biophysikalische Chemie der Universität Heidelberg.

Ziel des Exzellenzclusters CellNetworks ist es, komplexe biologische Netzwerke zu beschreiben und zu verstehen. Es besteht aus zahlreichen wissenschaftlichen Institutionen im Raum Mannheim/Heidelberg und wurde 2006 im Rahmen der [Exzellenzinitiative](#) der [Deutschen Forschungsgemeinschaft](#) an der [Universität Heidelberg](#) als eine der ersten Exzellenzeinrichtungen in Deutschland gegründet.

Wie funktioniert die Bewegungsmaschinerie der Malariaerreger?

Erreger der Malaria sind Plasmodien, kleine Parasiten, die durch einen Mückenstich vom Speichel der Mücke in den menschlichen Organismus gelangen. Dabei dringen sie mit zielgerichteten Eigenbewegungen von der Haut in die Blutbahn ein, und von dort in Leberzellen und anschließend Blutkörperchen. Ein Plasmodium besteht aus einer einzigen

Zelle, die an ihrer inneren Zellwand kleine Motoren (Myosin) hat, die über bewegliche Elemente (Aktin) mit der äußeren Zellwand verbunden sind. Dort befinden sich bestimmte Eiweißstrukturen (TRAP, thrombospondin-related anonymous protein), mit denen sich der Einzeller am Untergrund anheften kann. Die Bestandteile dieser für den Parasiten essentiellen Fortbewegungsmaschinerie sind also weitgehend bekannt, die räumliche und zeitliche Dynamik der einzelnen Komponenten ist jedoch noch unklar.

Die „Stick-Slip“ (Klebe-Gleit) Methode

Unter speziellen Mikroskopen haben die Forscher beobachtet, wie sich die Sporozoiten über das Eiweiß TRAP an mehreren Stellen an den Untergrund anheften und ihren Körper dann mithilfe der kurzen Aktinfilamente über diese Anheftungspunkte hinweg schieben. „Der Parasit kann sich nach vorne strecken, aber mit seinem hinteren Ende noch festkleben – dadurch wird elastische Energie aufgebaut. In dem Moment, wo sich die hintere Anheftung löst, wird diese Energie freigesetzt, und der Sporozoit schnell in einer Gleitbewegung nach vorne“, erklärt Dr. Friedrich Frischknecht. Die Forscher nennen diesen Mechanismus die „Stick-Slip“ Methode. Die Schnelligkeit der Bewegung wird dabei über den Ab- und Wiederaufbau der Anheftungsstellen reguliert, deren Existenz und Dynamik jetzt zum ersten Mal beschrieben wurde.

Weitere Informationen:

Plasmodium sporozoite motility is modulated by the turnover of discrete adhesion sites. Sylvia Münter, Benedikt Sabass, Christine Selhuber-Unkel, Mikhail Kudryashev, Stephan Hegge, Ulrike Engel, Joachim P. Spatz, Kai Matuschewski, Ulrich S. Schwarz, Friedrich Frischknecht. Cell Host & Microbe, 2009.

Kontakt:

Dr. Friedrich Frischknecht

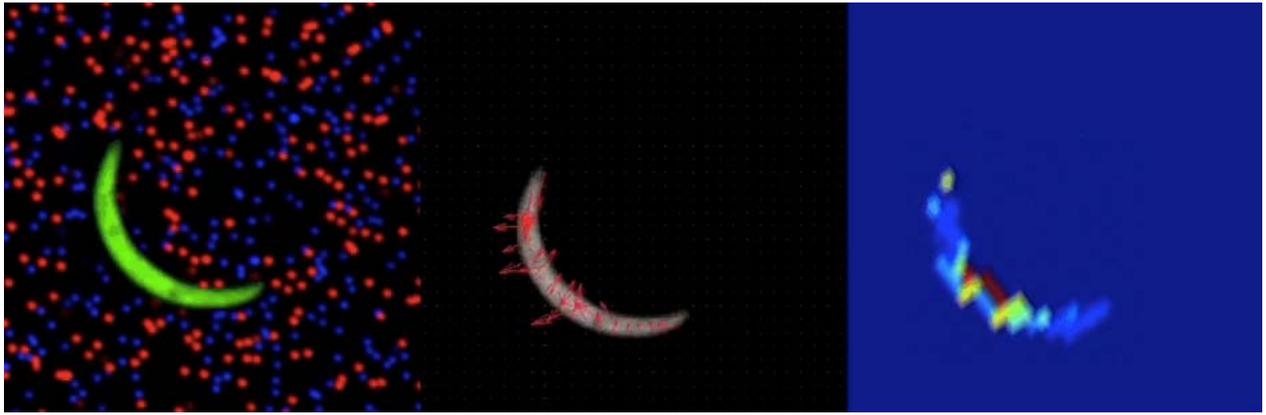
Parasitologie

Universitätsklinikum Heidelberg

Im Neuenheimer Feld 324

Tel.: 06221-566537

Email: freddy.frischknecht@med.uni-heidelberg.de



Links: Malariaparasit (grün) auf einem elastischen Gel mit Markerkügelchen in zwei Farben. Die Markerkügelchen werden während der Bewegung des Parasiten ausgelenkt. Mitte: Aus den Verformungen werden die Kräfte berechnet, hier dargestellt durch rote Pfeile. Rechts: Die gemessenen Zugkräfte werden farbig dargestellt. An der roten Stelle tritt die momentan größte Zugkraft auf.