

Mückenart ist für Ansteckung mit Malaria entscheidend

Die relative Häufigkeit zweier Moskito-Arten bestimmt das Übertragungsrisiko für den Menschen

Mücken übertragen Malaria – aber nicht jede Malariamücke ist gleich. Ein internationales Team mit Wissenschaftlern vom Max-Planck-Institut für Infektionsbiologie in Berlin hat entdeckt, dass manche Mückenarten den Malariaparasiten besser übertragen als andere. Die Forscher haben dafür in vier afrikanischen Ländern tausende Mücken gesammelt. Mit einem statistischen Modell konnten sie zeigen, dass nicht die Anzahl, sondern das Verhältnis, in dem zwei verschiedene Mückenarten vorkommen, die Häufigkeit des Malariaparasiten während der Regenzeit beeinflusst.

Der Malaria-Erreger *Plasmodium* wird von Mücken auf den Menschen übertragen. Manche Mückenarten übertragen den Parasiten mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit und gelten deshalb als besonders gefährlich. Vor 18 Jahren hat Elena Levashina in Mücken aus dem Labor das Gen *TEP1* entdeckt. Je nach Variante macht es die Mücken mehr oder weniger resistent gegen den Parasiten und kann so die Übertragungshäufigkeit von Malaria verringern. Unklar ist bislang geblieben, ob sich dieser Laborbefund auch auf die Natur übertragen lässt.

Um nachzuweisen, dass *TEP1*-resistente Mücken auch natürlich vorkommen, hat das Team von Elena Levashina eine Feldstudie in Afrika durchgeführt. Zusammen mit Forschern in Mali, Kenia, Burkina Faso und Kamerun hat das Team vier Jahre lang tausende Mücken gesammelt und analysiert. Die Wissenschaftler konnten die Varianten des Gens aus dem Labor auch in Mückenarten aus freier Wildbahn nachweisen. Die resistente Variante wurde jedoch nur in der Mückenart *Anopheles coluzzi*, nicht aber in ihrem nahen Verwandten, der Mückenart *Anopheles gambiae* gefunden.

Nach diesem Erfolg hat sich das Team auf eine Sammelstelle in der Sahelzone Malis konzentriert. Hier haben sie sowohl Malaria-resistente als auch nicht-resistente Mücken gefunden. Die Forscher haben daraufhin tausende infizierte Mücken während zweier Regenzeiten gesammelt und analysiert. Es zeigte sich, dass die Größe und Zusammensetzung der Mückenpopulationen bei dieser Untersuchung stark schwankten. Daraufhin testeten die Forscher mit einem Modell zur Vorhersage von Aktienkursen, wie Änderungen in der Mückenpopulation die Häufigkeit des Parasiten beeinflussen. Markus Gildenhard, Wissenschaftler aus Elena Levashinas Team am Max-Planck-Institut für Infektionsbiologie, hat dieses Modell zur Vorhersage der Anzahl von Parasiten angepasst und getestet, ob Einflüsse wie Temperatur, Gesamtanzahl der Mücken oder das Zahlenverhältnis der Mückenarten die Vorhersage der Parasitenhäufigkeit verbessern. So konnte er herausfinden, welche Faktoren überhaupt einen Einfluss auf die Häufigkeit des Malariaparasiten in dem Gebiet in Mali haben.

Sinkendes Infektionsrisiko

Das Ergebnis war überraschend: Entscheidend für die Häufigkeit des Parasiten ist nur das Zahlenverhältnis der beiden Arten zueinander. Bislang galten *Anopheles coluzzi* und *Anopheles gambiae* beide als gefährliche Malariaüberträger. Erhöht man aber im Modell den Anteil an *Anopheles coluzzi* – der Art mit resistenzverleihender Variante des Gens –, nimmt die Anzahl der Malariaparasiten ab. Die Gefahr für den Menschen, mit dem Erreger infiziert zu werden, sinkt unter

diesen Umständen also.

Durch den Klimawandel verändern sich die Bedingungen in der Sahelzone extrem schnell. Das kann Auswirkungen auf Mückenarten und so auch auf die Ansteckungsgefahr mit Malaria haben. Forscher, die Werkzeuge für gezielte Bekämpfungsmaßnahmen entwickeln, müssen jetzt das neue Wissen über lokale Mückenpopulationen anwenden. So wollen Forscher zum Beispiel Mücken genetisch so verändern, dass sich Unfruchtbarkeitsgene in der Population rasant schnell ausbreiten – ein Mechanismus, der „gene drive“ genannt wird. Mit diesem Ansatz wollen sie in Malariagebieten Mückenarten komplett ausrotten. Hier ist jedoch Vorsicht geboten. Wie die Forschung von Elena Levashina zeigt, kommt es auf die richtige Mückenart an: Wird die falsche Malaria-Mücke aus einem Ökosystem entfernt – also etwa eine Art mit Resistenzgenen – könnte eine noch gefährlichere schnell ihren Platz einnehmen – mit schwerwiegenden Folgen für die Gesundheit der Bevölkerung.

Originalveröffentlichung

Markus Gildenhard, Evans K. Rono, Assetou Diarra, Anne Boissière, Priscila Bascunan, Paola Carrillo-Bustamante, Djeneba Camara, Hanne Krüger, Modibo Mariko, Ramata Mariko, Paul Mireji, Sandrine E. Nsango, Julien Pompon, Yara Reis¹, Martin K. Rono, Pamela B. Seda, Janis Thailayil, Alou Traorè, Cynthia V. Yaptó, Parfait Awono-Ambene, Roch K. Dabiré, Abdulaye Diabaté, Daniel Masiga, Flaminia Catteruccia, Isabelle Morlais, Mouctar Diallo, Djibril Sangare and Elena A. Levashina

„Mosquito microevolution drives *Plasmodium falciparum* dynamics
Nature Microbiology; 1 April, 2019