

Verbesserte Prognose von Malaria-Ausbreitung

Ein internationales Forschungsteam, an dem Geographen der Universität Augsburg beteiligt sind, kombiniert Modelle aus der Klima- und Wasserforschung sowie der Malaria-Übertragung. In der Fachzeitschrift „Water Resources Research“ zeigen sie, dass sich sowohl die klimatischen Bedingungen für die Mückenpopulation sowie die Intensität der Malaria-Ausbreitung selbst vorhersagen lassen. Damit lassen sich langfristig die Auswirkungen des Klimawandels auf die gefährliche Krankheit frühzeitig bestimmen und bessere Vorhersagen treffen.

Malaria ist eine äußerst tödliche Infektionskrankheit, die hauptsächlich in den Tropen und Subtropen verbreitet ist. Sie wird durch einzellige Parasiten ausgelöst, die durch den Stich der weiblichen Anopheles-Mücke übertragen werden. Etwa 40 % der Weltbevölkerung lebt in Malaria-Gebieten. Durch die globale Erwärmung verändert sich auch die Ausbreitung der Krankheit, da Temperatur und Wasserflächen die Zahl der Mücken beeinflussen, die Malaria übertragen.

In einer neuen Studie, die im renommierten Journal „Water Resources Research“ veröffentlicht wurde, kombiniert ein internationales Forschungsteam ein Klima- und Wettermodell mit einem Modell zur Malaria-Ausbreitung. Mit dem Wettermodell beschreiben die Forschenden die gesamten Vorgänge in der Atmosphäre und auf der Landoberfläche inklusive der Wechselwirkung zwischen beiden. Der Augsburger Klimaforscher Prof. Dr. Harald Kunstmann nennt ein Beispiel: „Das Modell berechnet die Temperatur, wann es wie viel regnet und wo sich dann Wasser ansammelt – in Gewässern und auf dem Boden. Das Modell zeigt auf, wann und wo größere Wasserflächen entstehen“, sagt Kunstmann. „Dabei erreichen wir eine Genauigkeit von einem Quadratkilometer.“

Aus der medizinischen Forschung stammt das Modell zur Malaria-Ausbreitung: Unter welchen Rahmenbedingungen entwickeln sich die Mücken, Larven und Eier? Wie sieht das Übertragungsschema im Blut von Menschen aus? Letztlich gibt das Modell Aufschluss über Entwicklung von Larvendichte, Moskitomenge und Malariafällen in einem Gebiet.

„Klima- und Wasserforschung kommen mit Medizin zusammen“, beschreibt Prof. Dr. Harald Kunstmann, der auch Direktor des Zentrums für Klimaresilienz ist, das besondere an der Studie. „Wir fragten uns, wie gut wir anhand der Modelle die in der Realität aufgezeichneten Daten der Gesundheitsdienste vorhersagen können. Für Klima- und Gesundheitsdaten aus der Vergangenheit für Burkina Faso in Westafrika konnte das neue kombinierte Modell sehr genau überprüft werden und die Malaria-Ausbreitung treffsicher replizieren.“

Als nächster Schritt ist geplant, das Modellsystem nun auch im Vorhersagemodus und für weitere Regionen zu betreiben. Damit bietet die Forschung nun die Möglichkeit, das Malaria-Risiko in einem Gebiet bereits Wochen und Monate im Voraus vorherzusagen und ermöglicht damit dem Gesundheitssystem, frühzeitig Maßnahmen zu ergreifen. „Dabei ist unsere ‚Brille‘ sehr scharf“, meint Kunstmann. „Das Gelände und die Landschaft in hoher räumlicher Auflösung so kleinteilig aufzulösen ist sehr wichtig, da sich beispielsweise in den Bergen Temperaturen schneller ändern als im Tal und Wasserkörper wie z.B. Teiche eine große Rolle spielen.“

Die Ergebnisse der Studie bieten wertvolle Einblicke und methodische Ansätze, die nicht nur für die Wissenschaft, sondern auch für politische Entscheidungsträger und Gesundheitsorganisationen von großer Bedeutung sind. Die verbesserten Modellierungstechniken könnten dazu beitragen,

gezielte und effektivere Maßnahmen zur Bekämpfung und Kontrolle der Malaria zu entwickeln und umzusetzen.

Mit Blick auf die Zukunft ist die kontinuierliche Verfeinerung der Modelle und die Integration weiterer Umweltdaten entscheidend. Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus 6 Ländern betonen die Notwendigkeit, auch die Qualität der epidemiologischen Daten zu verbessern, um noch genauere Vorhersagen treffen zu können. Diese Bemühungen sind entscheidend, um das Ziel, Malaria bis 2030 zu besiegen, zu erreichen.

Originalpublikation:

Dieng, M. D. B., Tompkins, A. M., Arnault, J., Si, A., Fersch, B., Laux, P., Schwarz, M., Zabré, P., Munga, S., Khagayi, S., Diouf, I., Kunstmann H. (2024). Process-based atmospherehydrology-malaria modeling: Performance for spatio-temporal malaria transmission dynamics in Sub-Saharan Africa. Water Resources Research, 60, <https://doi.org/10.1029/2023WR034975>