CRM Centrum für Reisemedizin

CRM Kommentar

Insektizidresistenzen bei *Aedes*-Mücken in Südostasien – eine wachsende Herausforderung für die öffentliche Gesundheit

Die Ausbreitung von Insektizidresistenzen bei *Aedes*-Mücken, insbesondere *Aedes aegypti* und *Aedes albopictus*, stellt in der Region Südostasien eine der größten Herausforderungen im Kampf gegen durch Stechmücken übertragene Krankheiten dar. Diese beiden Vektoren sind hauptverantwortlich für die Übertragung von Dengue, Zika, Chikungunya und Gelbfieber (letzteres nur in Afrika und Südamerika). Angesichts steigender Fallzahlen von Denguefieber in Ländern wie Thailand, Vietnam, Indonesien oder den Philippinen rückt die Frage nach der Wirksamkeit bestehender Bekämpfungsmaßnahmen zunehmend in den Fokus.

Die jahrzehntelange, teils intensive Nutzung von chemischen Insektiziden hat zur Entwicklung von Resistenzen beigetragen. Pyrethroide, Organophosphate und Carbamate gehören zu den am häufigsten eingesetzten Wirkstoffklassen in der Region. Zahlreiche Studien belegen mittlerweile Resistenzphänomene, die sich sowohl auf biochemischer Ebene (z. B. erhöhte Aktivität entgiftender Enzyme) als auch auf molekularer Ebene (z. B. *knockdown resistance* durch Mutationen in den spannungsgesteuerten Natriumkanälen) manifestieren. Diese Mechanismen führen dazu, dass die gängigen Kontaktinsektizide ihre Wirksamkeit verlieren und ganze Bekämpfungsprogramme weniger effektiv werden.

Besonders problematisch ist, dass Insektizidresistenzen die Reaktionsfähigkeit auf akute Ausbrüche schwächen. Während früher eine schnelle Reduktion der Mückenpopulation durch Sprüheinsätze erreicht werden konnte, zeigen sich heute häufig nur geringe Erfolge. Dadurch verlängern sich Übertragungszyklen, und die Kontrolle von Epidemien wird erschwert. Hinzu kommt, dass Resistenzen meist nicht lokal begrenzt bleiben: Durch Migration, Handel und die hohe Anpassungsfähigkeit von *Aedes*-Arten können resistente Populationen innerhalb der Region rasch verbreitet werden.

Die Situation erfordert daher ein Umdenken in der Vektorkontrolle. Experten betonen die Bedeutung eines integrierten Ansatzes, der sich nicht ausschließlich auf chemische Maßnahmen stützt. Dazu gehören unter anderem die Reduktion von Brutstätten durch Umweltmanagement, der Einsatz biologischer Kontrollmethoden (z. B. Fische, Bakterien wie *Bacillus thuringiensis israelensis* oder Pilze), sowie innovative Ansätze wie die Freisetzung von *Wolbachia*-infizierten Mücken, die die Virusübertragung erheblich reduzieren können. Auch genetisch veränderte Mücken, die nicht in der Lage sind, Krankheitserreger zu übertragen oder deren Population begrenzt ist, werden in mehreren Ländern erprobt.

Ein weiteres zentrales Element ist die kontinuierliche Überwachung der Resistenzlage. Ohne systematische und standardisierte Daten zur Resistenzentwicklung besteht die Gefahr, dass Maßnahmen ineffektiv bleiben und Ressourcen verschwendet werden. Regionale Zusammenarbeit, etwa durch die WHO oder ASEAN-Initiativen, ist hierbei entscheidend, um Informationen auszutauschen, gemeinsame Strategien zu entwickeln und Forschungskapazitäten zu bündeln.

Langfristig wird es nicht ausreichen, lediglich neue Insektizide zu entwickeln oder bestehende Wirkstoffe zu wechseln. Vielmehr ist ein nachhaltiges Management gefragt, das den Einsatz chemischer Mittel auf ein Minimum reduziert, Alternativen fördert und den Lebensraum der Mücken konsequent einschränkt. Aufklärung der Bevölkerung über die Bedeutung der Brutstätteneliminierung, kombiniert mit politischer Unterstützung für nachhaltige Programme, ist ebenso notwendig wie die Förderung wissenschaftlicher Innovationen.

Insgesamt zeigt die Situation in Südostasien deutlich, dass Insektizidresistenzen bei *Aedes*-Mücken nicht nur ein biologisches Phänomen sind, sondern auch eine gesellschaftliche, ökonomische und politische Dimension besitzen. Nur durch einen ganzheitlichen, interdisziplinären Ansatz lässt sich die Bedrohung durch Dengue und andere arbovirale Erkrankungen langfristig eindämmen.

Quellenangaben:

1. Insecticide resistance: Status and potential mechanisms in *Aedes aegypti* https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0048357523002420
2. Pyrethroid resistance intensity in *Anopheles gambiae* s.l. mosquito populations from Rwanda https://www.biorxiv.org/content/10.1101/2025.05.21.655281v1
3. WHO: Report on insecticide resistance in Aedes mosquitoes (Aedes aegypti, Ae. albopictus, Ae. vittatus) in WHO South-East Asia Region countries: https://www.who.int/publications/i/item/sea-cd-334

© Prof. Dr. Tomas Jelinek