

Metagenom-basierte Schnelldiagnostik für Harnwegsinfektionen könnte Antibiotikaverbrauch senken

Forschungsteam entwickelt schnelle, präzise und kostengünstige Methode zur Analyse der krankheitsverursachenden Bakterien und deren Antibiotika-Empfindlichkeit

Harnwegsinfektionen gehören zu den häufigsten Anlässen für Antibiotikaverschreibungen. Da die herkömmliche Erregerbestimmung im Labor meist zwei bis drei Tage dauert, erfolgt die Erstbehandlung oft mit Breitband-Antibiotika. Dieser unspezifische Einsatz fördert jedoch die Entstehung multiresistenter Keime, gegen die herkömmliche Mittel zunehmend wirkungslos bleiben. Ein internationales Team aus Forschenden der Justus-Liebig-Universität Gießen (JLU), des Deutschen Zentrums für Infektionsforschung (DZIF), der Inland-Universität Norwegen, der Universität Oslo (Norwegen) und der Universität Aarhus (Dänemark) hat nun ein innovatives, kostengünstiges und präzises Verfahren entwickelt, mit dem sich diagnostische Informationen aus Patientenproben innerhalb kürzester Zeit gewinnen lassen. Die Ergebnisse sind in der renommierten Fachzeitschrift „Nature Communications“ veröffentlicht worden.

Jährlich sind weltweit rund 405 Millionen Menschen von Harnwegsinfektionen betroffen. Ärztinnen und Ärzte nutzen derzeit in der Regel Bakterienkulturen, um eine Infektion nachzuweisen. Bei diesem Prozess dauert es üblicherweise zwei bis vier Tage oder sogar länger, bis die Ergebnisse vorliegen. Die neue Methode funktioniert, ohne dass eine zeitaufwändige Bakterienkultur angelegt werden muss: Dazu haben die Forschenden die direkte Sequenzierung des gesamten DNA-Materials in Patientenproben mit einer Echtzeit-Datenanalyse kombiniert. „Diese sogenannte metagenomische Sequenzierung ermöglicht die präzise Erreger- und Antibiotikaresistenzprofilierung bei komplizierten Harnwegsinfektionen in etwa vier Stunden“, erklärt PD Dr. Torsten Hain, kommissarischer Leiter (Forschung und Lehre) des Instituts für Medizinische Mikrobiologie der JLU. „Die Methode ist zudem äußerst zuverlässig: Sie erkennt in 99 Prozent der Fälle das krankheitsverursachende Bakterium.“

PD Dr. Can Imirzalioglu, kommissarischer Institutsleiter (Diagnostik/klinische Mikrobiologie) des Instituts für Medizinische Mikrobiologie der JLU, sagt: „Die gängige Praxis ist, dass große Mengen an Breitbandantibiotika eingesetzt werden, während Ärztinnen und Ärzte auf die Ergebnisse der labordiagnostischen Bestätigung des Erregers und seiner Empfindlichkeit warten. Wir können belegen, dass unsere Methode diese Praxis ersetzen kann und mehrere Vorteile hat: Sie bedeutet eine bessere Behandlung für die Patientinnen und Patienten, indem der Einsatz von Antibiotika optimiert und unnötige Behandlungen vermieden werden. Nicht zuletzt verringert sich das Risiko von Resistenzentwicklungen.“

Die neue Methode kann mit einer Genauigkeit von 90 Prozent voraussagen, gegen welches Antibiotikum die jeweiligen Erreger empfindlich sind – also welches Antibiotikum wirksam sein wird. Dies ist von großer Bedeutung, denn Antibiotikaresistenzen nehmen weltweit zu und gefährden ein wichtiges Instrument der modernen Medizin. Die reduzierte und gezielte Anwendung von Antibiotika ist daher unerlässlich.

Die Studie zeigt zudem, dass die neue Methode bis zu 30 Prozent kostengünstiger sein kann als die Alternativen. „Kosteneffizienz ist bei der Einführung neuer Technologien von großer Bedeutung“,

betont Prof. Dr. Florian Wagenlehner, Direktor der Klinik für Urologie, Kinderurologie und Andrologie der JLU und des Universitätsklinikums Gießen und Marburg (UKGM) am Standort Gießen. „Unsere Methode ist eine erschwingliche Lösung für Krankenhäuser und Kliniken. Darüber hinaus lassen sich damit durch kürzere Krankenhausaufenthalte Kosten sparen.“

Originalpublikation:

Bellankimath AB, Branders S, Kegel I, Ali J, Asadi F, Johansen TEB, Imirzalioglu C, Hain T, Wagenlehner F, Ahmad R. Metagenomic sequencing enables accurate pathogen and antimicrobial susceptibility profiling in complicated UTIs in approximately four hours. Nat Commun. 2025 Dec 3; 17(1):187. doi: 10.1038/s41467-025-66865-8
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/41339341/>