

Neue Genom-Analyse aus Blutplasma verbessert Diagnostik schwerer Infektionen

Jenaer Forschungsteam bestimmt Krankheitserreger direkt aus Blutplasma - auch bei laufender Antibiotikatherapie

Jena (UKJ/sk). Schwere bakterielle Infektionen müssen schnell erkannt und gezielt behandelt werden. Doch eine bereits begonnene Antibiotikatherapie erschwert oft den Nachweis der Erreger. Forschende des Universitätsklinikums Jena (UKJ) haben nun ein Verfahren entwickelt, das Krankheitserreger direkt aus dem Blutplasma identifizieren kann. Die Methode liefert Ergebnisse innerhalb weniger Stunden und funktioniert auch bei laufender Antibiotikatherapie. Die Ergebnisse wurden jetzt im Fachjournal „Genome Medicine“ veröffentlicht.

Die Forschenden nutzen sogenannte mikrobielle zellfreie DNA - kleinste Erbgutfragmente von Bakterien, Viren oder Pilzen, die bei Infektionen im Blut zirkulieren. Zunächst werden diese freien DNA-Fragmente aus dem Blutplasma isoliert und durch das Anbringen spezifischer Adapter in eine Sequenzierbibliothek überführt, sodass sie für die Analyse vorbereitet sind. Anschließend lassen sich die Erregerfragmente mithilfe der Nanopore-Sequenzierung innerhalb weniger Stunden direkt auswerten, ohne dass die Erreger zuvor angezchtet werden müssen.

„Bei schweren Infektionen zählt oft jede Stunde. Gleichzeitig sinkt die Aussagekraft klassischer Blutkulturen, sobald Antibiotika verabreicht wurden“, sagt Dr. Micha Banz, Clinician Scientist am Institut für Infektionsmedizin und Krankenhaushygiene des UKJ. „Unser Ziel war es deshalb, ein Verfahren zu entwickeln, das schnell einsetzbar, kostengünstig und für klinische Labore gut zugänglich ist.“

In einer Pilotstudie untersuchte das Team 18 Patientinnen und Patienten mit Blutstrominfektionen oder dem Verdacht auf eine infektiöse Endokarditis - also einer Herzklappenentzündung. Das neue Verfahren stimmte in 16 Fällen mit der klinischen Diagnose überein. Besonders bemerkenswert: In zwei Fällen einer sogenannten kulturnegativen Endokarditis konnten die Forschenden den Erreger nachweisen, obwohl die Blutkulturen keinen Befund geliefert hatten.

Die Analyse dauert vom Probeneingang bis zum Ergebnis rund zwölf Stunden. Zwar ist das Verfahren derzeit noch deutlich teurer als eine klassische Blutkultur, die Materialkosten liegen bei etwa 100 bis 120 Euro pro Probe. Im Vergleich zu kommerziellen Spezialverfahren zur Analyse mikrobieller DNA kann die Jenaer Methode jedoch deutlich kostengünstiger umgesetzt werden.

Doch die Methode könnte künftig noch mehr leisten als eine schnelle Diagnose. Die Forschenden konnten zeigen, dass die mikrobielle DNA bei einigen Patientinnen und Patienten noch bis zu 16 Tage nach Beginn einer gezielten Antibiotikatherapie nachweisbar blieb. Dadurch eröffnet sich die Möglichkeit, den Verlauf einer Infektion über einen einfachen Bluttest zu verfolgen.

„Langfristig könnte die Technologie helfen, Antibiotikatherapien individueller zu steuern“, sagt Micha Banz. „Wenn wir erkennen können, wann eine Infektion tatsächlich ausgeheilt ist, ließen sich möglicherweise unnötig lange Behandlungen vermeiden.“

Ein besonderes Anliegen des Teams war die breite Nutzbarkeit des Verfahrens. „Uns war wichtig,

die Methode nicht hinter kommerziellen Angeboten oder technischen Hürden zu verstecken. Deshalb haben wir das vollständige Protokoll frei zugänglich veröffentlicht, damit andere Forschungseinrichtungen und Kliniken den Ansatz unmittelbar nutzen, überprüfen und weiterentwickeln können“, sagt Bioinformatiker Dr. Christian Brandt, der an der Studie mitarbeitete. Durch die offene Bereitstellung soll die wissenschaftliche Nachvollziehbarkeit gestärkt und der Transfer der Methode in Forschung und klinische Praxis erleichtert werden.

Bei seiner Forschungsarbeit wurde Banz durch das Else-Kröner-Forschungskolleg IKARUS am UKJ gefördert und entwickelte die Methode innerhalb eines Jahres. Rund die Hälfte der Zeit entfiel dabei auf Laborentwicklung und Validierung. Beteiligt waren zudem Forschende mehrerer deutscher und internationaler Einrichtungen, darunter auch der InfectoGnostics-Forschungscampus.

Originalpublikation:

Banz, M., Hagel, S., Freiburger, S. et al. Microbial cell-free DNA for rapid pathogen identification in clinical diagnostics: a proof of concept study. *Genome Med* 18, 88 (2026). <https://doi.org/10.1186/s13073-026-01700-3>