

Tuberkulose: Immunsignatur aus dem Blut zeigt, wie gut eine Behandlung anschlägt

Forschende des Forschungszentrums Borstel, Leibniz Lungenzentrum (FZB) und des Deutschen Zentrums für Infektionsforschung (DZIF) haben eine neuartige, auf Vollblut basierende Immunsignatur identifiziert, die sowohl die Diagnose der pulmonalen Tuberkulose (TB) als auch die Überwachung des Therapieansprechens verbessern könnte. Die Forschungsergebnisse wurden im Journal *Frontiers in Immunology* veröffentlicht.

Das Team analysierte Vollblutproben von Patientinnen und Patienten mit pulmonaler TB vor Beginn der Behandlung, nach 14 Tagen Therapie sowie nach Abschluss der Behandlung und verglich die Ergebnisse mit Proben gesunder Kontrollpersonen. Mithilfe der multiparametrischen Durchflusszytometrie identifizierten die Forschenden jene Immunzellpopulationen, die sich im Verlauf der Therapie am stärksten veränderten.

Auf Basis dieser Daten entwickelte das Team zwei unterschiedliche Bewertungsmodelle, sogenannte „TB5-Scores“, die jeweils auf einer bestimmten Kombination von fünf Immunzelltypen beruhen. Das robusteste Modell, der TB5Lasso Score, konnte Patientinnen und Patienten vor und nach der Behandlung mit hoher Genauigkeit unterscheiden und zudem unbehandelte Tuberkuloseerkrankte zuverlässig von gesunden Kontrollpersonen abgrenzen. Ein zweiter Score, der TB5LF-Change Score, basierte auf den Immunzellpopulationen mit den größten therapieassoziierten Veränderungen und zeigte eine ähnlich hohe diagnostische Leistungsfähigkeit. „Besonders interessant ist hier der Vergleich zweier unabhängiger Ansätze zur Identifizierung aussagekräftiger Immunzellmarker. Dass beide Modelle unabhängig voneinander auf ähnliche Immunzellpopulationen hinweisen, spricht für deren Bedeutung bei der Immunantwort auf Tuberkulose“, sagt Dr. Maja Reimann, Co-Autorin der Publikation.

Eine besondere Rolle in den Analysen spielte das Molekül PD-L1 (programmed cell death ligand 1). Es wird auf der Oberfläche bestimmter Immunzellen exprimiert und kann je nach Situation die Aktivität des Immunsystems verstärken oder bremsen. PD-L1 ist in der Krebsforschung bereits gut untersucht, gewinnt aber auch bei Infektionskrankheiten wie der Tuberkulose zunehmend an Bedeutung. In beiden TB5-Modellen wurden unabhängig voneinander PD-L1-positive Immunzellpopulationen als wichtige Marker identifiziert – insbesondere PD-L1⁺CD80⁻-Neutrophile sowie PD-L1⁺HLA-DR⁺CD4⁺-Lymphozyten.

„Die Untersuchung von Zelloberflächenproteinen wie PD-L1 kann wertvolle Einblicke geben, ob die Immunantwort ausgewogen oder fehlreguliert ist“, erläutert Dr. Sanchez Carballo, Wissenschaftlerin im Forschungsbereich Tuberkulose des DZIF und Co-Korrespondenzautorin der Publikation. Dass PD-L1-assoziierte Immunzellpopulationen in beiden Modellen unabhängig voneinander ausgewählt wurden, deutet darauf hin, dass PD-L1-vermittelte Immunantworten bei aktiver Tuberkulose und beim Ansprechen auf die Therapie eine wichtige Rolle spielen könnten.

„Unsere Ergebnisse etablieren eine PD-L1-zentrierte Immunsignatur als hypothesengenerierenden Ansatz für die Entwicklung neuer Biomarker bei Tuberkulose“, fasst Erstautorin Johanna Eggeling zusammen. Die auf Vollblut basierende Immunprofilierung könnte künftig die Stratifizierung von Patientinnen und Patienten, die Beurteilung des Schweregrads der Erkrankung sowie die

Überwachung der Wirksamkeit einer Therapie unterstützen und damit etablierte mikrobiologische und sputumbasierte Diagnoseverfahren sinnvoll ergänzen.

Quelle: [Pressemitteilung des Forschungszentrum Borstel, Leibniz Lungenzentrum](#)

Publikationen zum Thema

Juni 2026

Front Immunol

[PD-L1-centric whole blood-based immune signature profiles of tuberculosis patients during therapy](#)

Autoren

Eggeling J et al.

[Zur Publikation](#)