

Chaos im Lymphknoten begünstigt den Krebs

Bei aggressiven Lymphomen programmieren Entzündungsbotenstoffe die „Dirigenten“ des Immunsystems um - deshalb bricht die Struktur der Lymphknoten zusammen. Diesen Prozess haben Forschende um Simon Haas erstmals mit Einzelzell- und räumlichen Analysen entschlüsselt, berichten sie in „Nature Cancer“.

Gemeinsame Pressemitteilung des Berlin Institute of Health in der Charité (BIH) und des Max Delbrück Center

Lymphknoten sind hochorganisierte Kommandozentralen des Immunsystems. In ihnen verarbeiten Immunzellen Informationen über Krankheitserreger oder entartete Zellen und koordinieren eine gezielte Abwehrreaktion. Diese präzise Zusammenarbeit ermöglicht es dem Körper, Infektionen und Krebs wirksam zu bekämpfen. Entscheidend für den Erfolg ist die räumliche Organisation: Unterschiedliche Immunzelltypen besetzen klar definierte Bereiche im Lymphknoten und übernehmen dort spezialisierte Aufgaben. Diese komplexe Gewebearchitektur bildet die Grundlage einer effektiven Immunantwort.

Beim Lymphdrüsenkrebs (Lymphom) gerät diese Ordnung jedoch ins Wanken. Bösartig veränderte Immunzellen können die Architektur des Lymphknotens tiefgreifend verändern. Während bei manchen Lymphom-Formen die räumliche Organisation weitgehend erhalten bleibt, bricht sie - insbesondere bei aggressiven Subtypen - vollständig zusammen. Obwohl Ärzt*innen diese strukturellen Unterschiede seit Jahrzehnten diagnostisch nutzen, war bislang unklar, warum bestimmte Lymphome die Gewebearchitektur zerstören und welche Bedeutung dies für die Krankheitsentwicklung hat.

Ein internationales Forschungsteam hat dieses Rätsel nun gelöst und die Architektur von Lymphknoten bei Patient*innen mit unterschiedlichen Lymphom-Subtypen detailliert kartiert. An der Forschung federführend beteiligt waren die Forschungsgruppen von Professor Simon Haas (Berlin Institute of Health at Charité, BIH, Max Delbrück Center, Queen Mary University of London), Professor Sascha Dietrich (Klinik für Hämatologie, Onkologie und Klinische Immunologie des Universitätsklinikums Düsseldorf), Professorin Judith Zaugg (European Molecular Biology Laboratory, Universität Basel) und Dr. Daniel Hübschmann (Deutsches Krebsforschungszentrum, DKFZ). Die Ergebnisse präsentieren die Forschenden im Fachjournal „Nature Cancer“. Sie eröffnen neue Perspektiven für Biomarker und gezielte Therapien.

Aus dem Takt: Dirigenten des Immunsystems

Das internationale Team analysierte Lymphknoten mit intakter ebenso wie mit zerstörter Gewebearchitektur und nutzte dafür hochauflösende Einzelzell- und räumliche Analysemethoden. „Diese Technologien ermöglichen es uns, molekulare, zelluläre und räumliche Veränderungen präzise nachzuvollziehen“, sagt Dr. Lea Jopp-Saile, eine der Erstautorinnen der Studie und Wissenschaftlerin in Haas' Arbeitsgruppe.

Das Ergebnis der Analyse: Seltene Stromazellen - spezialisierte Stützzellen, die den Lymphknoten wie ein feines Netzwerk durchziehen - sind maßgeblich für die räumliche Organisation der Immunzellen im Lymphknoten verantwortlich. In gesunden Lymphknoten fungieren sie als

„Dirigenten“ des Immunsystems, indem sie mithilfe von Botenstoffen die Immunzellen in definierte Bereiche lenken. In besonders aggressiven Lymphomen ist diese Dirigentenfunktion jedoch tiefgreifend gestört.

Ein entzündlicher Teufelskreis

Beim Versuch, den Tumor zu bekämpfen, produzieren T-Zellen entzündungsfördernde Botenstoffe. Diese Botenstoffe programmieren in den Stromazellen jedoch die Signalproduktion um. Dadurch verlieren die Stromazellen ihre strukturgebende Funktion und die räumliche Organisation des Lymphknotens bricht zusammen. Der Verlust der Architektur ist somit kein passiver Nebeneffekt des Tumorwachstums, sondern wird aktiv durch Entzündungsprozesse in der Tumorumgebung vorangetrieben.

Diese Umprogrammierung der Stromazellen geht Analysen großer Patient*innenkohorten zufolge mit einer deutlich schlechteren Prognose einher. „Wir vermuten, dass der Tumor durch die aktive Zerstörung der Lymphknotenstruktur das lokale Immunsystem schwächt, das ihn eigentlich bekämpfen sollte, und so sein eigenes Wachstum begünstigt“, sagt Dr. Felix Czernilofsky, ebenfalls Erstautor der Studie.

„Unsere Ergebnisse deuten darauf hin, dass eine Stabilisierung der Stromazellen oder eine gezielte Modulation entzündlicher Signale ein vielversprechender neuer Therapieansatz sein könnte“, sagt Professor Sascha Dietrich, Klinikdirektor der Klinik für Hämatologie, Onkologie und Klinische Immunologie, Uniklinik Düsseldorf. „Darüber hinaus könnten die identifizierten Mechanismen helfen, neue Biomarker zu entwickeln, um aggressive Krankheitsverläufe frühzeitig zu erkennen.“ [Über die Forschungszusammenarbeit](#)

Weiterführende Informationen

- [AG Haas](#)
- [Single-Cell-Ansätze für die personalisierte Medizin](#)

Literatur

Felix Czernilofsky, Lea Jopp-Saile, Anna Mathioudaki et al. (2026): „Reprogramming of stroma-derived chemokine networks drives the loss of tissue organization in nodal B cell lymphoma“. In Nature Cancer, [DOI: 10.1038/s43018-026-01136-z](#)