Neue Einblicke in die Abwehrkräfte des Immunsystems

Forschende aus Tübingen und Wien zeigen, wie sich Fettmoleküle in Immunzellen bei der Bildung von Abwehrnetzen verändern. Neutrophile sind wichtige Abwehrzellen des Immunsystems und reagieren besonders schnell auf Krankheitserreger, indem sie diese mit netzartigen Strukturen einfangen und bekämpfen. Sie sind aber auch maßgeblich an der Entstehung und am Fortschreiten zahlreicher entzündlicher Erkrankungen beteiligt. Forschende des Universitätsklinikums Tübingen und der Universität Wien zeigen nun, dass bestimmte Fettmoleküle innerhalb der Immunzellen dabei eine zentrale Rolle spielen. Die Ergebnisse könnten helfen, insbesondere überschießende Entzündungsreaktionen bei Herz-Kreislauf-Erkrankungen künftig gezielter zu beeinflussen.

Neutrophile gehören zu den wichtigsten und häufigsten Abwehrzellen des Körpers. Sie sind oft als Erste am Ort einer Infektion und können Krankheitserreger auf besondere Weise bekämpfen: Bei der sogenannten NETose setzen sie feine, klebrige Netze aus DNA frei. Diese neutrophilen extrazellulären Fallen, kurz NETs, können Bakterien und andere Eindringlinge einfangen und unschädlich machen. Problematisch wird dieser Mechanismus, wenn das Immunsystem übersteuert und er außer Kontrolle gerät. Dann können NETs auch gesundes Gewebe schädigen, Entzündungen verstärken und die Aktivierung von Blutplättchen (Thrombozyten) auslösen. Eine überschießende NET-Bildung wird unter anderem mit Autoimmunerkrankungen, schweren Infektionen und auch Herz-Kreislauf-Erkrankungen in Verbindung gebracht.

Fettmoleküle steuern mehr als bisher bekannt

Ein Forschungsteam um Prof. Dr. Oliver Borst vom Universitätsklinikum Tübingen und Prof. Dr. Robert Ahrends von der Universität Wien hat nun erstmals eine umfassende quantitative Karte der Fettmoleküle in menschlichen Neutrophilen erstellt. Diese Gesamtheit der Fettmoleküle wird als Lipidom bezeichnet. Die Forschenden identifizierten mehr als 1.000 unterschiedliche Lipidarten und verfolgten, wie sie sich während der NETose verändern. Dabei zeigte sich: Die Bildung der Abwehrnetze geht mit deutlichen Umbauprozessen in wichtigen Fettklassen einher, die für die Eigenschaften neutrophiler Zellmembranen und die Signalwege der NETose bedeutsam sind.

Möglicher Ansatzpunkt für neue Therapien

Besonders wichtig waren Enzymnetzwerke, die bestimmte Membranlipide verarbeiten. Wurden diese Netzwerke blockiert, war die Bildung der NETs stark eingeschränkt. Gleichzeitig konnten die Forschenden die NET-Bildung durch die Zugabe eines Signallipids, Diacylglycerol, wieder anstoßen. „Unsere Ergebnisse zeigen, dass die Umgestaltung von Fettmolekülen nicht nur eine Begleiterscheinung der NETose ist. Sie ist vielmehr ein zentraler Bestandteil dieses für viele Erkrankungen bedeutenden zellulären Mechanismus“, sagt Prof. Dr. Oliver Borst vom Universitätsklinikum Tübingen. „Diese Ergebnisse eröffnen faszinierende neue Möglichkeiten, zelluläre Wechselwirkungen bei entzündlichen Herz- und Gefäßerkrankungen besser zu verstehen und diese so künftig gezielter behandeln zu können.“

Entzündungen bremsen, Abwehr erhalten

Die Studie liefert damit einen neuen Blick auf die Frage, wie Immunzellen ihre Abwehrreaktion und Kommunikation mit anderen Zellen steuern. Langfristig könnten die Erkenntnisse dazu beitragen, Therapien zu entwickeln, die schädliche NET-Bildung reduzieren, ohne die wichtige Schutzfunktion des Immunsystems vollständig auszuschalten. „Mit der umfassenden Lipidkarte menschlicher Neutrophiler schaffen wir eine Grundlage, um diese Zellen und ihre Reaktionen deutlich genauer zu untersuchen und zu beeinflussen“, sagt Prof. Dr. Robert Ahrends von der Universität Wien. „Gerade bei Erkrankungen, bei denen NETs eine schädliche Rolle spielen, könnten Lipid-Signalwege künftig ein vielversprechender therapeutischer Ansatz sein.“

Titel der Originalpublikation:

Dynamic neutrophil lipidome remodeling during induction of NETosis.
DOI: 10.1126/sciadv.aec9891

Pressemitteilung

26.06.2026
Quelle: Universitätsklinikum Tübingen

Weitere Informationen

Prof. Dr. Oliver Borst
Innere Medizin III - Kardiologie und Angiologie
Universitätsklinikum Tübingen

Prof. Dr. Robert Ahrends
Department für Analytische Chemie
Universität Wien

- Universitätsklinikum Tübingen