

Die Wächter der Antikörperantwort im Fokus

25.6.2026 - Luisa Bach | Universitätsklinikum Bonn

Bonner Forschende entwickeln neues Modell zur Erforschung follikulärer regulatorischer T-Zellen.

Bonn, 25. Juni - Damit das Immunsystem Krankheitserreger wirksam bekämpfen kann, müssen Antikörperreaktionen präzise gesteuert werden. Eine Schlüsselrolle spielen dabei sogenannte follikuläre regulatorische T-Zellen (Tfr-Zellen), die überschießende Immunreaktionen begrenzen und zur Aufrechterhaltung der Immuntoleranz beitragen. Forschende des Universitätsklinikums Bonn (UKB) und der Universität Bonn haben nun ein robustes Laborverfahren entwickelt, mit dem sich Tfr-Zellen aus Vorläuferzellen gewinnen und gezielt untersuchen lassen. Die Ergebnisse wurden kürzlich in der Fachzeitschrift Cellular & Molecular Immunology veröffentlicht.

Tfr-Zellen steuern die Entwicklung und Funktion der sogenannten Keimzentren in Lymphorganen wie den Lymphknoten, den Tonsillen oder der Milz. Dort kontrollieren sie die Aktivität von follikulären T-Helferzellen (Tfh-Zellen) und B-Zellen und sorgen dafür, dass Antikörperantworten wirksam bleiben, ohne außer Kontrolle zu geraten. Ein Ungleichgewicht zwischen aktivierenden und regulierenden Immunzellen wird mit Autoimmunerkrankungen und fehlgeleiteten Antikörperantworten in Verbindung gebracht.

„Tfr-Zellen sind bislang nur schwer zu untersuchen. Mit unserem Modell können wir ihre Entwicklung nun gezielt im Labor nachvollziehen und die molekularen Mechanismen erforschen, die ihre Eigenschaften und Funktionen steuern“, sagt Erstautorin Dr. Luisa Bach, Wissenschaftlerin am Universitätsklinikum Bonn.

Wie follikuläre regulatorische T-Zellen entstehen

Für ihre Untersuchungen entwickelten die Forschenden ein neues In-vitro-Modell, mit dem sich Tfr-Zellen aus bestimmten CD4+ T-Zellen des Immunsystems erzeugen lassen. Mithilfe dieses Systems konnten sie zentrale molekulare Signalwege identifizieren, die die Entwicklung dieser Zellen steuern.

Dabei zeigte sich, dass der Wachstumsfaktor TGF- β eine Schlüsselrolle spielt: Er ist notwendig und zugleich ausreichend, um das charakteristische Programm der Tfr-Zellen auszulösen. Gleichzeitig beeinflusst das Signalmolekül IL-2 die Entwicklung der Zellen auf gegensätzliche Weise. Erst das fein abgestimmte Zusammenspiel beider Signalwege ermöglicht die Ausbildung funktionsfähiger Tfr-Zellen.

Darüber hinaus identifizierte das Forschungsteam den Transkriptionsfaktor c-Maf als wichtigen Regulator der Differenzierung von Tfr-Zellen. Fehlt dieser Faktor, können die Zellen die für Tfr-Zellen charakteristischen Eigenschaften nicht vollständig ausbilden.

Die Forschenden konnten zudem zeigen, dass die im Labor erzeugten Tfr-Zellen funktionell den natürlichen Tfr-Zellen ähneln. In Zellkulturexperimenten unterdrückten sie die durch Tfh-Zellen vermittelte Aktivierung von B-Zellen und begrenzten die Bildung bestimmter Antikörperklassen.

„Tfr-Zellen gehören zu den wichtigsten Kontrollinstanzen der Antikörperantwort. Dass sich ihre charakteristischen Eigenschaften nun gezielt in der Zellkultur untersuchen lassen, eröffnet neue

Möglichkeiten für die Erforschung ihrer biologischen Funktion“, erklärt Korrespondenzautor Prof. Dirk Baumjohann von der Medizinischen Klinik III für Hämatologie, Onkologie, Immunonkologie und Rheumatologie des UKB, der Mitglied in den Lenkungsausschüssen des Exzellenzclusters ImmunoSensation3 und des Transdisziplinären Forschungsbereichs (TRA) „Life & Health“ der Universität Bonn ist. „Dadurch können wir besser verstehen, wie Antikörperantworten reguliert werden und wie fehlgeleitete Immunreaktionen entstehen.“

Neues Werkzeug für die Immunforschung

Die Arbeit liefert grundlegende Einblicke in die Biologie regulatorischer Immunzellen und stellt gleichzeitig ein wichtiges Werkzeug für die immunologische Forschung bereit. Das neu entwickelte Modell ermöglicht es künftig, die Entwicklung und Funktion von Tfr-Zellen gezielt zu untersuchen und ihre Rolle bei Immunantworten genauer zu analysieren.

Förderung: Die Arbeiten wurden unter anderem von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) gefördert.

Publikation: Luisa Bach et al.: TGF- β and IL-2 differentially shape T follicular regulatory cell differentiation and stability in vitro. Cellular & Molecular Immunology. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41423-026-01440-9>

Wissenschaftlicher Kontakt:

Prof. Dr. Dirk Baumjohann
Medizinische Klinik III für Hämatologie, Onkologie, Immunonkologie und Rheumatologie
Universitätsklinikum Bonn
Exzellenzcluster ImmunoSensation3 & TRA „Life & Health“, Universität Bonn
Telefon: +49 (0)228 287 51185
E-Mail: dirk.baumjohann@uni-bonn.de

Bildmaterial:

Bildunterschrift: Immunfluoreszenzfärbung von T-Zellen (rot), B-Zellen (grün) und IgG1-positiven B-Zellen/Plasmazellen (blau) in der Milz einer immunisierten Maus.

Bildnachweis: Universitätsklinikum Bonn / D. Baumjohann

Bildmaterial:

Bildunterschrift: Erstautorin Luisa Bach und Korrespondenzautor Prof. Dirk Baumjohann entwickelten ein neues Modell, mit dem sich follikuläre regulatorische T-Zellen (Tfr-Zellen) gezielt im Labor untersuchen lassen.

Bildnachweis: Universitätsklinikum Bonn / A. Winkler

Pressekontakt:

Julia Weber
Pressereferentin und Medizinredakteurin
Stabsstelle Public Relations and Corporate Communication
Universitätsklinikum Bonn

Telefon: (+49) 228 287-10469; E-Mail: julia.weber@ukbonn.de

Zum Universitätsklinikum Bonn: Als eines der leistungsstärksten Universitätsklinika Deutschlands verbindet das UKB Höchstleistungen in Medizin und Forschung mit exzellenter Lehre. Jährlich werden am UKB über eine halbe Million Patienten ambulant und stationär versorgt. Hier studieren rund 3.500 Menschen Medizin und Zahnmedizin, zudem werden jährlich über 600 Personen in Gesundheitsberufen ausgebildet. Mit rund 9.900 Beschäftigten ist das UKB der drittgrößte Arbeitgeber in der Region Bonn/Rhein-Sieg. In der Focus-Klinikliste belegt das UKB Platz 1 unter den Universitätsklinika in NRW und weist unter den Universitätsklinika bundesweit den zweithöchsten Case-Mix-Index (Fallschweregrad) auf. 2025 konnte das UKB knapp 100 Mio. € an Drittmitteln für Forschung, Transfer und Lehre einwerben. Das F.A.Z.-Institut zeichnete das UKB im vierten Jahr in Folge als „Deutschlands Ausbildungs-Champion“ und „Deutschlands begehrtesten Arbeitgeber“ aus. Aktuelle Zahlen finden Sie im Geschäftsbericht unter: geschaeftsbericht.ukbonn.de.

Focus on the Guardians of the Antibody Response: Researchers in Bonn Develop New Model for Studying Follicular Regulatory T Cells (PDF)

<https://www.ukbnewsroom.de/die-waechter-der-antikoerperantwort-im-fokus>