idw - Informationsdienst Wissenschaft
Nachrichten, Termine, Experten

Pressemitteilung

Goethe-Universität Frankfurt am Main
Dr. Markus Bernards

21.03.2025
http://idw-online.de/de/news849381

Forschungsergebnisse, Wissenschaftliche Publikationen
Biologie, Medizin
überregional

Kinderstube des Blutes: Wie Stammzellen die körpereigene Abwehr beschwichtigen

Unser Blut besteht aus vielen Zelltypen, die sich über unterschiedliche Stufen aus einem Vorläufertyp entwickeln, der Blutstammzelle. Ein internationales Forschungsteam unter Leitung der Universitätsmedizin Frankfurt und der Goethe-Universität hat jetzt die Entwicklungswege von Blutzellen bei Menschen untersucht. Die Ergebnisse brachten eine Überraschung zutage: Auch Stammzellen verfügen über Oberflächenproteine, mit deren Hilfe sie die Aktivierung von Entzündungs- und Abwehrreaktionen des eigenen Körpers unterdrücken können. Der Befund ist unter anderem bedeutsam für Stammzelltransplantationen, die zum Beispiel bei der Therapie von Leukämien eingesetzt werden.

FRANKFURT. Pro Sekunde bildet ein erwachsener Mensch rund fünf Millionen neue Blutzellen, die alternde, absterbende Zellen ersetzen. Damit ist das Blutsystem ein hochregeneratives Organ. Die neuen Blutzellen werden im Knochenmark aus unspezialisierten Zellen gebildet, den Blutstammzellen. Aus diesen Stammzellen entwickeln sich über Zwischenstufen die Sauerstoff transportierenden Erythrozyten, die für die Blutgerinnung wichtigen Thrombozyten und die große Gruppe der weißen Blutzellen, die die Immunabwehr orchestrieren. Dieser Prozess wird Differenzierung genannt und muss so ablaufen, dass neue Blutzellen in einem ausgewogenen Verhältnis zu reifen Zellen aller Blutzelltypen entstehen.

Ein internationales Team von Wissenschaftler*innen der Universitätsmedizin Frankfurt/Goethe-Universität, der Universität Göteborg und der Universitätsklinik Pamplona konnte jetzt unter der Leitung von Prof. Michael Rieger von der Medizinischen Klinik 2 der Universitätsmedizin Frankfurt Differenzierungswege menschlicher Blutstammzellen in alle spezialisierte Blutzelltypen molekular entschlüsseln. Dabei bestimmte das Forschungsteam das Gen- und Proteinmuster von mehr als 62.000 einzelnen Zellen mittels modernster Sequenziermethoden und analysierte die dadurch gewonnenen Daten mit Hilfe von Hochleistungsrechnern.

„So haben wir einen Überblick der molekularen Vorgänge in Stammzellen erhalten und neue Oberflächenproteine entdeckt, die für die komplexe Interaktion von Stammzellen mit ihrer Knochenmarkumgebung wichtig sind," erklärt Rieger. „Das gibt uns einen detaillierten Einblick, was genau eine Zelle zur Stammzelle macht und welche Gene die Stammzelldifferenzierung organisieren. Diese neu etablierte Zukunftstechnologie in meinem Labor wird bisher ungelöste Fragen in vielen Bereichen der Gesundheitsforschung mit enormer Präzision beantworten können."

Dabei förderten die Wissenschaftler*innen Überraschendes zutage: „Wir haben ein Protein namens PD-L2 an der Zelloberfläche von Blutstammzellen gefunden, von dem wir wissen, dass es die Immunantwort von Abwehrzellen – T Zellen – unterdrückt, indem es deren Aktivierung und Vermehrung stoppt und die Ausschüttung von Entzündungsstoffen – Zytokinen – verhindert," fasst die Erstautorin der Studie, die Doktorandin Tessa Schmachtel, die wichtigsten Ergebnisse der Publikation zusammen.

Wahrscheinlich diene PD-L2 dazu, immunvermittelte Schäden zu verhindern, so die Biologin. „Dies ist besonders wichtig für die Abwehr von reaktiven T Zellen gegen körpereigene Stammzellen und wird auch bei Transplantationen von Stammzellen von Fremdspendern eine wichtige Rolle spielen. Denn über PD-L2 könnten Abwehrreaktionen des Körpers gegen die transplantierten Stammzellen verringert werden."

Rieger ist überzeugt: „Nur durch eine enge interdisziplinäre Zusammenarbeit von Ärzt*innen, Naturwissenschaftler*innen und Bioinformatiker*innen, wie sie an der Universitätsmedizin Frankfurt gelebt wird, und durch die Etablierung internationaler Verbünde können neue, bahnbrechende Entdeckungen verwirklicht werden."

wissenschaftliche Ansprechpartner:

Prof. Dr. Michael Rieger
Medizinische Klinik 2, Hämatologie und Onkologie
Universitätsmedizin Frankfurt
Tel: +49 (0)69 6301-84297
m.rieger@em.uni-frankfurt.de
https://lymphoma-leukemia-research-frankfurt.de/ag-rieger-home/rieger-home

Originalpublikation:

Hana Komic, Tessa Schmachtel, Catia Simoes, Marius Külp, Weijia Yu, Adrien Jolly, Malin S. Nilsson, Carmen Gonzalez, Felipe Prosper, Halvard Bonig, Bruno Paiva, Fredrik B. Thorén, Michael A. Rieger: Continuous map of early hematopoietic stem cell differentiation across human lifetime. Nature Communications 16, Article number: 2287 (2025)
https://doi.org/10.1038/s41467-025-57096-y

Prof. Dr. Michael Rieger, Universitätsmedizin Frankfurt und Goethe-Universität.
Uwe Dettmar
Goethe-Universität

Tessa Schmachtel, Universitätsmedizin Frankfurt und Goethe-Universität.
Uwe Dettmar
Goethe-Universität