

12 December 2017

Stammzellen verhalten sich unterschiedlich – je nachdem, wie eng es in ihrer Umgebung ist

Die menschliche Haut ist ein bemerkenswertes Organ, das den Körper vor Krankheitserregern oder giftigen Substanzen schützt. Sie passt sich unserem Körper perfekt an und erneuert sich über die gesamte Lebenszeit ständig. Um ein solch komplexes und dynamisches Verhalten zu ermöglichen, hat jede Hautzelle eine spezifische Aufgabe – abhängig davon, wo sie in der Haut sitzt. Wissenschaftler vom Max-Planck-Institut für Biologie des Alterns und des Exzellenzclusters CECAD in Köln konnten jetzt zeigen, dass das Verhalten von Stammzellen der Haut davon abhängt, wie dicht ihre Umgebung gepackt ist. Zudem bewegen sich die Zellen durch diesen Druck innerhalb des Gewebes und stellen so sicher, dass jeder Zelltyp seine richtige Position einnimmt.

Dafür müssen die Zellen ständig ihre Eigenschaften verändern. Die Haut muss dabei ein Gleichgewicht zwischen differenzierten Zellen und Stammzellen aufrechterhalten. Ohne dieses natürliche Gleichgewicht geht die Struktur der Haut verloren und diese kann nicht mehr als Barriere wirken. Wie die Haut dieses komplizierte Gleichgewicht erhält, war bis jetzt weitgehend unklar. „Wir haben uns daher zunächst gefragt, woher die Hautzellen wissen, wo sie sich in der Haut befinden und was sie dann dort zu tun haben“, erklärt Yekaterina Miroshnikova, Erstautorin der Studie und Postdoktorandin in der Forschungsgruppe von Sara Wickström am Max-Planck-Institut für Biologie des Alterns. Die Kölner Wissenschaftler haben embryonales Mausgewebe und kultivierte Stammzellen untersucht und dabei einen eleganten Mechanismus entdeckt.

Zusammendrängen führt zu Differenzierung

„Wir haben beobachtet, dass Stammzellen während der Teilung die Zellen in ihrer Umgebung deformieren und die gesamte Stammzellschicht zusammendrängen. Interessanterweise führt diese Verdichtung und Verformung zu einer Differenzierung der

benachbarten Zelle“, beschreibt Miroshnikova ihre Beobachtung. Die zusammengequetschten Zellen verändern ihre Eigenschaften und entkommen dem lokalen Druck, indem sie in höhere Schichten „flüchten“. „Eine Zelle nimmt also genau wahr, was bei ihren Nachbarn vor sich geht, und macht dann genau das Gegenteil davon. Dadurch bleibt die Größe und Struktur des Gewebes auf einfache Art und Weise erhalten“, sagt Miroshnikova.

Die Ergebnisse der Wissenschaftler zeigen zum ersten Mal, wie ein so komplexes Gewebe wie die menschliche Haut sich selbst durch sehr einfache Prinzipien der Selbstorganisation erhalten kann. In Zukunft will die Forschergruppe über Computermodelle und zellbiologische Experimente herausfinden, wie genetische Mutationen während der Teilung und Differenzierung der Stammzellen zur Krebsentstehung beitragen und wie dem eventuell vorgebeugt werden kann.

Original publication:

Yekaterina A. Miroshnikova, Huy Q. Le, David Schneider, Torsten Thalheim, Matthias Rübsam, Nadine Bremicker, Julien Polleux, Nadine Kamprad, Marco Tarantola, Irène Wang, Martial Balland, Carien M. Niessen, Joerg Galle, Sara A. Wickström
Adhesion forces and cortical tension couple cell proliferation and differentiation to drive epidermal stratification
Nature Cell Biology, Dec 2017

Author:

Dr. Sara Wickström
Max Planck Institute for Biology of Ageing, D-Cologne Tel.: +49 (0)221 379 70 770
E-Mail: sara.wickstroem[at]age.mpg.de

Peter Kohl

Public Relations Officer
Tel. +49 221 478 84043
pkohl[at]uni-koeln.de