

Der Nervenalterung auf der Spur

MHH-Nachwuchsforscherin untersucht, welchen Einfluss das Immunsystem auf altersbedingte Störungen sensorischer Neurone hat.

Zum peripheren Nervensystem gehören sensorische und motorischen Nervenzellen, die unseren Körper gebündelt wie Stromkabel durchziehen. Motorische Nervenzellen überbringen Anweisungen vom Gehirn zu den Muskeln. Sensorische Nervenzellen informieren uns über unsere Lage in der Umgebung und über Geschehnisse in unserem Körper. Sie leiten Reize von den Sinnesorganen an das Gehirn weiter – also was wir sehen, hören, riechen, schmecken und fühlen. Außerdem helfen sie uns, unsere Bewegungen zu koordinieren und sind wichtig für Gleichgewicht und Balance. Die sensorischen Neuronen sind aber nicht nur für die Sinneswahrnehmungen zuständig, sondern können auch direkt im Gewebe auf Reize reagieren und über Botenstoffe – sogenannte Neuropeptide – Gewebe- und Immunprozesse regulieren. Dadurch spielen sie eine entscheidende Rolle bei der Bekämpfung von Krankheitserregern und allergischen Prozessen und beeinflussen die Wundheilung. Gleichzeitig werden die Nervenzellen ihrerseits durch Zytokine aktiviert und sensibilisiert. Das sind Botenstoffe, die bei einer Reaktion des Immunsystems gebildet werden und Entzündungsprozesse beeinflussen.

Wie sich im Alter der Austausch zwischen sensorischen Nervenzellen und den Botenstoffen in ihrer unmittelbaren Umgebung ändert, untersucht Dr. Caroline Perner, Leiterin einer Nachwuchsforschungsgruppe an der [Klinik für Hämatologie, Hämostaseologie, Onkologie und Stammzelltransplantation](#) der Medizinischen Hochschule Hannover (MHH). Dafür will sie zum einen die altersbedingten Veränderungen bei der Reizerkennung und Reizreaktion in sensorischen Nervenzellen genau beschreiben und zum anderen entschlüsseln, ob Immunzellen eine aktive Rolle bei diesem Prozess einnehmen. Die Else Kröner-Fresenius-Stiftung unterstützt die Neurologin mit dem renommierten Memorialstipendium für besonders begabte junge Ärztinnen und Ärzte und fördert ihre Arbeit über zwei Jahre mit 250.000 Euro.

Veränderte Ausschüttung der Botenstoffe

Im Laufe unseres Lebens wird unsere Immunabwehr schwächer, Verletzungen heilen langsamer oder unvollständig, chronische Schmerzen und Juckreiz-Empfindungen nehmen im Alter zu und beeinträchtigen die Lebensqualität. Zudem erschweren Störungen der peripheren Nerven die Wahrnehmung des Körpers im Raum und führen zu Gangunsicherheiten und einem erhöhten Sturzrisiko. Dr. Perner geht davon aus, dass es sich nicht um ein unvermeidliches Phänomen gealterter Nerven handelt, sondern um die Folge einer chronischen Entzündung. „Wir vermuten, dass der altersbedingte Funktionsverlust im peripheren Nervensystem durch einen ganz bestimmten Mechanismus verursacht wird und bestimmte Untergruppen der sensorischen Neuronen unterschiedlich betrifft“, sagt die Neurologin. „Wir verstehen allerdings bislang noch nicht genau, woran das liegt.“ Ein Grund könnte eine veränderte Ausschüttung der Botenstoffe sein. In Voruntersuchungen konnte die Wissenschaftlerin an einem Transplantationsmodell bereits zeigen, dass Zellen des Immunsystems dabei offenbar einen wichtigen Einfluss haben. Sie setzte junge Neuronen dem Einfluss bereits alter Immunzellen aus: „Innerhalb weniger Wochen wurden die peripheren sensorischen Nervenzellen umprogrammiert und die eigentlich jungen Nervenzellen wiesen nun Merkmale und Funktionen alter Nervenzellen auf.“

Kommunikation zwischen Nerven- und Immunzellen

In ihrem Projekt will Dr. Perner mit ihrem Forschungsteam nun herausfinden, wie die Erregbarkeit der sensorischen Neuronen und die Freisetzung der Neuropeptide durch das Alter beeinflusst wird und wie sich die bidirektionale Kommunikation zwischen Sinnes- und Immunzellen wandelt.

„Konkret wollen wir messen, wie stark die verschiedenen sensorischen Nervenzellen durch bestimmte Reizstoffe erregt werden, also wie stark das Signal ist, das die Zellen weiterleiten“, erklärt die Leiterin der [Arbeitsgruppe „Neuroimmunologie“](#). Dafür setzen die Forschenden unter anderem Capsaicin ein, eine chemische Verbindung, die natürlicherweise unter anderem in Chili vorkommt. Capsaicin wirkt auf bestimmte Rezeptoren einer bestimmten Untergruppe der sensorischen Neuronen, ruft einen Hitze- und Schärferreiz hervor und wirkt durch die gleichzeitige neuronale Ausschüttung von Neuropeptiden ins Gewebe durchblutungssteigernd. „Wir untersuchen, ob alte Nervenzellen auf unterschiedliche Stimulanzen schwächer oder stärker reagieren als junge.“ Außerdem will die Wissenschaftlerin herausfinden, wie viele dieser Botenstoffe die Nervenzellen ausschütten, wenn sie in Zellkultur mit bestimmten Stimulantien wie Capsaicin in Berührung kommen. Für die Versuche verwendet das Team unterschiedliche Nervenzellkulturen.

Ziel der Untersuchungen ist es herauszufinden, welche Immunzellen und im Detail welche Botenstoffe genau die alterstypischen Reaktionen der sensorischen Nervenzellen beeinflussen. „Wenn wir das wissen, haben wir erstmals eine Zielstruktur und können Strategien entwickeln, um die Funktion der sensorischen Neuronen während des Alterns zu erhalten.“ Dann, so hofft Dr. Perner, könnten irgendwann die mit dem Funktionsverlust verbundenen typischen Altersprobleme aufgehalten oder sogar ganz vermieden werden.

Text: Kirsten Pötzke