



Vorteil: Jugend. Im Alter nimmt Regenerationsfähigkeit ab

Regenerationsprozesse ermöglichen es, dass Wunden heilen und verletzte oder fehlende Organteile aus dem übrigen Gewebe nachwachsen können. Während Plattwürmer, Salamander und Fische in der Lage sind, defekte Körperteile nahezu vollständig wieder nachzubilden, ist die Regenerationsfähigkeit beim Menschen eingeschränkt und verringert sich mit zunehmendem Alter. Forscher des Leibniz-Instituts für Altersforschung (FLI) in Jena haben nun in einer Studie mit dem Türkisen Prachtgrundkärpfling (*Nothobranchius furzeri*) untersucht, welchen Einfluss das Alter auf die Regenerationsfähigkeit der Schwanzflosse des Fisches hat. Es zeigte sich, dass - wie beim Menschen - die Fähigkeit zur Regeneration im Alter stark abnimmt.

Viele Tiere sind in der Lage, nach Verletzung oder Verlust voll funktionsfähige, identisch geformte und sogar sehr komplexe Körperteile nachwachsen zu lassen. Plattwürmer können zum Beispiel einen kompletten Organismus aus einem Stück Schwanz oder aus einem Stück Kopf generieren; Zebrafische erneuern ihre Schwanzflossen und Wassermolchen wachsen abgetrennte Beine binnen weniger Monate vollständig nach. Dieser Prozess wird als Regeneration bezeichnet.

Von solchen Selbstheilungskräften können wir Menschen nur träumen: nur wenige Organe und Gewebe in unserem Körper sind in der Lage, sich fortlaufend zu regenerieren, wie z.B. die Darmschleimhaut, das Blut, der Skelettmuskel, die Leber und die Haut. Mit zunehmendem Alter lässt diese Fähigkeit nach. Warum das so ist und welche Prozesse dafür verantwortlich sind, ist Gegenstand der aktuellen Forschung.

Wissenschaftler des Jenaer Leibniz-Institutes für Altersforschung – Fritz-Lipmann-Institut (FLI) haben nun am Tiermodell *Nothobranchius furzeri* (Türkiser Prachtgrundkärpfling) erstmals über den gesamten Bereich der Lebensspanne hinweg untersucht, welchen Einfluss das Alter auf die Regenerationsfähigkeit der Schwanzflosse hat und welche Zellen dafür verantwortlich sind. Die Forschungsergebnisse wurden jetzt in dem Fachjournal „*Aging Cell*“ veröffentlicht.

„Ein beliebtes Modell zur Untersuchung von Regenerationsprozessen ist die Schwanzflosse von Knochenfischen“, berichtet Prof. Dr. Christoph Englert, Forschungsgruppenleiter am FLI. „Für unsere Studien verwendeten wir daher den Türkisen Prachtgrundkärpfling (*N. furzeri*), das kurzlebigste Wirbeltier, das im Labor gehalten werden kann und das dem FLI als neues Tiermodell für die biomedizinische Altersforschung dient“. Die Lebensspanne des ostafrikanischen Fisches variiert je nach Fundort und Dauer der Regenzeit zwischen 4 bis 14 Monaten. Untersucht wurden vier verschiedene Gruppen von Fischmännchen der langlebigeren Stämme im Alter von 8, 20, 36 und 50-60 Wochen.

Regeneration im Alter

„Mit Zunahme des Alters stellten wir einen kontinuierlichen Rückgang der Regenerationsfähigkeit fest“, erklärt Dr. Nils Hartmann, wissenschaftlicher Mitarbeiter in der Arbeitsgruppe Englert. „Während die 8-Wochen alten Jungfische innerhalb von nur vier Wochen ihre Schwanzflosse nahezu vollständig regenerieren konnten, gelang den sehr alten Fischen nur, die Hälfte ihrer ursprünglichen Schwanzgröße wiederherzustellen“. Dieser Unterschied der Wachstumsrate zwischen den sehr jungen und sehr alten Fischen ist bereits nach 3 Tagen signifikant ausgeprägt. „Das unterstreicht, dass die jungen Fische bei der Regeneration klar im Vorteil sind und die älteren Exemplare diesen zeitlichen Verlust auch nicht mehr aufholen können“.

Von Fischen lernen

Darüber hinaus konnte im Flossengewebe der jungen Fische ein hoher Anteil an sich teilenden (proliferierenden) Zellen nachgewiesen werden, während im Gewebe der alten Fische mehr absterbende (apoptotische) Zellen zu finden waren. „Das deutet darauf hin, dass der altersbedingte Unterschied in der regenerativen Fähigkeit sich aus der höheren Anzahl von proliferierenden Zellen und der erhöhten Zellteilung ergibt“.

Diese neuen Erkenntnisse führen zu einem besseren Verständnis der Vorgänge während der Regeneration bei Wirbeltieren und könnten zur Aufklärung der Frage beitragen, warum Menschen nur bedingt regenerationsfähig sind. „Denn obwohl Schwanzflossen auf den ersten Blick wenig mit uns Menschen zu tun haben, befinden sich doch alle relevanten Zelltypen in ihr, die auch für uns Menschen von Bedeutung sind: von Knochen-, Nerven-, Muskel- und Hautzellen bis hin zum Bindegewebe“.

„Noch stehen wir jedoch am Anfang unserer Forschung, aber wir haben mit der Etablierung dieses Regenerationsmodells nun die Möglichkeit, in Zukunft mehr über die Zellen und Faktoren zu lernen, die an der Altersabhängigkeit der Regeneration beteiligt sind, denn letztlich wollen wir die Regenerationsfähigkeit des Menschen verbessern“, so die Jenaer Wissenschaftler. Dafür scheint der Türkise Prachtgrundkarpfing ein gutes Modell zu sein.

Publikation

Wendler S, Hartmann N, Hoppe B, Englert C. Age-dependent decline in fin regenerative capacity in the short-lived fish *Nothobranchius furzeri*. *Aging Cell* 2015. doi: 10.1111/ace.12367.

Hintergrundinfo

Das **Leibniz-Institut für Altersforschung – Fritz-Lipmann-Institut (FLI)** in Jena widmet sich seit 2004 der biomedizinischen Altersforschung. Über 330 Mitarbeiter aus 30 Nationen forschen zu molekularen Mechanismen von Alternsprozessen und alternsbedingten Krankheiten. Näheres unter www.fli-leibniz.de.

Die **Leibniz-Gemeinschaft** verbindet 89 selbständige Forschungseinrichtungen. Deren Ausrichtung reicht von den Natur-, Ingenieur- und Umweltwissenschaften über die Wirtschafts-, Raum- und Sozialwissenschaften bis zu den Geisteswissenschaften. Leibniz-Institute bearbeiten gesellschaftlich, ökonomisch und ökologisch relevante Fragestellungen. Sie betreiben erkenntnis- und anwendungsorientierte Grundlagenforschung. Sie unterhalten wissenschaftliche Infrastrukturen und bieten forschungsbasierte Dienstleistungen an. Die Leibniz-Gemeinschaft setzt Schwerpunkte im Wissenstransfer in Richtung Politik, Wissenschaft, Wirtschaft und Öffentlichkeit. Leibniz-Institute pflegen intensive Kooperationen mit den Hochschulen - u.a. in Form der WissenschaftsCampi -, mit der Industrie und anderen Partnern im In- und Ausland. Sie unterliegen einem maßstabsetzenden transparenten und unabhängigen Begutachtungsverfahren. Aufgrund ihrer gesamtstaatlichen Bedeutung fördern Bund und Länder die Institute der Leibniz-Gemeinschaft gemeinsam. Die Leibniz-Institute beschäftigen rund 17.200 Personen, darunter 8.200 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler. Der Gesamtetat der Institute liegt bei 1,5 Milliarden Euro. Näheres unter www.leibniz-gemeinschaft.de.

Kontakt:

Dr. Kerstin Wagner

Leibniz-Institut für Altersforschung – Fritz-Lipmann-Institut (FLI)

Beutenbergstr. 11, 07745 Jena

Tel.: 03641-656378, Fax: 03641-656351, E-Mail: presse@fli-leibniz.de



Bild 1

Der Türkise Prachtgrundkärpfling (*Nothobranchius furzeri*) ist in der Lage, verletzte Schwanzflossen zu regenerieren. Die Regenerationsfähigkeit nimmt mit zunehmendem Alter jedoch ab.

[Quelle: Nils Hartmann / FLI]