

Pressemitteilung
24.04.2019

Lang lebe Nemo! – Neues Tiermodell für die Alternsforschung?

Clownfische können im Aquarium über 20 Jahre alt werden. Forscher der Scuola Normale Superiore in Pisa, Italien, haben in Zusammenarbeit mit dem Leibniz-Institut für Alternsforschung - Fritz-Lipmann-Institut (FLI) in Jena die genetischen Grundlagen der Langlebigkeit von Clownfischen untersucht. Mit der Sequenzierung des Genoms und durch Sequenzvergleiche mit anderen Spezies konnten sie nachweisen, dass das Geheimnis der Langlebigkeit in den Mitochondrien und Lysosomen der Clownfische liegt. Durch die einfache Haltung und Züchtung könnten Clownfische daher ein neues interessantes Tiermodell zur Erforschung der Langlebigkeit sein. Die Ergebnisse der Studie wurden jetzt in der Fachzeitschrift *BMC Evolutionary Biology* veröffentlicht.

Pisa/Jena. Spätestens seit dem Animationsfilm "Findet Nemo" ist der Clownfisch weltbekannt – ein leuchtend orange-weiß-schwarz gefärbter Fisch mit drei senkrecht verlaufenden Streifen, der im westlichen Pazifik und Indischen Ozean vorkommt. Clownfische leben in Korallenriffen und sind die bekanntesten Vertreter der Gattung der Anemonenfische (*Amphiprion*). Da sie selbst keine guten Schwimmer sind, leben sie in enger Symbiose mit Seeanemonen, die ihnen Schutz vor Raubfischen bieten. Bei Gefahr können sie sich blitzschnell in den giftigen Tentakeln der Tiere verstecken. Sie selbst sind durch eine Schleimschicht vor dem für andere Fischarten tödlichen Gift der Seeanemonen geschützt. Durch diese Überlebensstrategie haben Clownfische gegenüber anderen Riffbewohnern eine geringere Sterblichkeitsrate und können relativ alt werden. Über die Dauer der Lebensspanne dieses interessanten Meeresbewohners war bisher wenig bekannt.

Lebensspanne von Clownfischen

Forscher der Scuola Normale Superiore in Pisa, Italien, haben in Zusammenarbeit mit dem Jenaer Leibniz-Institut für Alternsforschung - Fritz-Lipmann-Institut (FLI) eine Umfrage zur Lebensspanne von Clownfischen durchgeführt. „Da bisher wenig über das Alter von Clownfischen in Symbiose mit Seeanemonen bekannt ist, haben wir öffentliche Aquarien in Europa zum Alter der dort am längsten lebenden Clownfische befragt“, berichtet Prof. Alessandro Cellerino von der Scuola Normale Superiore in Pisa, Italien, und assoziierter Gruppenleiter am FLI in Jena. Die Umfrage ergab, dass z.B. die ältesten Exemplare des Falschen Clownfisches (*Amphiprion ocellaris*) über 20 Jahre alt waren. Darüber hinaus berichtete man, dass die Fische trotz ihres hohen Alters immer noch in der Lage sind, sich regelmäßig fortzupflanzen. Ein Indiz dafür, dass sie trotz ihres hohen Alters noch fit und weit entfernt von ihrem natürlichen Lebensende sind. Doch wie lässt sich dieses hohe Lebensalter erklären?

Entwicklung der Langlebigkeit

Die Lebensspanne von Wirbeltierarten kann sehr stark variieren; von einigen Monaten für Killifische, z.B. dem Türkisen Prachtgrundkärpfling *Nothobranchius furzeri*, bis zu mehreren 100 Jahren für den Grönlandhai. Mit dem Verständnis der „genetischen Architektur“, wie sich

diese Arten genetisch voneinander unterscheiden, lassen sich neue Erkenntnisse über die Mechanismen, die zur Entwicklung der Lebensspanne und der Langlebigkeit geführt haben, ableiten. Modernste Sequenzierungsmethoden können bereits für eine große Anzahl an Spezies Informationen über genomweite Sequenzen liefern. Zur Identifizierung der genetischen Architektur ist die Analyse der positiven Selektion besonders geeignet, da alle Organismen an ihren Lebensraum perfekt angepasst und diese Anpassungen im Verlauf der Evolution entstanden sind. Sie beruht auf dem Sequenz-Vergleich Protein-codierender Gene in verwandten Arten.

Um die Langlebigkeit der Clownfische zu erforschen, untersuchten die Forscher daher das Genom von Clownfischen (*A. ocellaris*, *A. percula* und *A. clarkii*) und verglichen die Ergebnisse mit dem Fisch *Chromis*, einer Gattung der Riffbarsche. Diese Schwarmfische, auch Schwalbenschwänzchen genannt, leben ebenfalls in Korallenriffen, bilden aber keine Symbiose mit Seeanemonen aus und werden öfter von Raubfischen gefressen.

Veränderte Proteine – Indiz für Langlebigkeit

Beim Vergleich der Genomsequenzen beider Arten fanden die Wissenschaftler interessante Unterschiede: Zum einen in den Proteinen der Mitochondrien - den „Kraftwerken“ der Zelle -, die für die Energiegewinnung innerhalb der Zellen zuständig sind und zum anderen in den Proteinen der Lysosomen, die für den Abbau von Zellbestandteilen im Inneren der Zelle verantwortlich sind. „Diese Proteine haben sich im Laufe der Evolution bei den Clownfischen deutlich stärker verändert als in kurzlebigen Arten“, erläutert Prof. Cellerino. Die Ergebnisse wurden jetzt in der Fachzeitschrift *BMC Evolutionary Biology* veröffentlicht.

Bereits in der Vergangenheit konnten Unterschiede in der Zusammensetzung von Mitochondrien bei kurz- und langlebigen Modellorganismen nachgewiesen werden. Diese Veränderungen deuten darauf hin, dass sich im Verlauf der Evolution spezifische Wege herauskristallisierten, die zu einer außergewöhnlich langen oder verkürzten Lebensdauer führen. Die Forscher sind sich sicher, dass das ein Indiz für die vergleichsweise lange Lebensspanne der Clownfische ist.

Der Mensch ist mit einer maximalen Lebensspanne von etwa 120 Jahren extrem langlebig, so dass in der Grundlagenforschung zum Altern(sprozess) meist kurzlebiger Tiermodelle eingesetzt werden. Da Anemonenfische zu den wenigen Meerwasser-Zierfischen zählen, die aufgrund ihrer geringen Größe und der einfachen Fortpflanzung in Gefangenschaft relativ einfach gehalten werden können, wären sie als Tiermodell perfekt dazu geeignet, die Langlebigkeit genauer zu untersuchen.

Publikation

Arne Sahm, Pedro Almáida-Pagan, Martin Bens, Mirko Mutalipassi, Alejandro Lucas-Sánchez, Jorge de Costa Ruiz, Matthias Görlach, Alessandro Cellerino. Analysis of clownfishes coding sequences reveals molecular convergence in the evolution of lifespan. *BMC Evol Biol.* 2019 19(1), 89. DOI: 10.1186/s12862-019-1409-0.



Bild 1: Clownfische sind die bekanntesten Vertreter der Gattung der Anemonenfische (*Amphiprion*) und leben in Korallenriffen in enger Symbiose mit Seeanemonen, die ihnen Schutz vor Raubfischen bieten. (Foto: K. Wagner / FLI)



Bild 2: Mit einer Lebenserwartung von über 20 Jahren könnten Clownfische durch ihre einfache Haltung und Züchtung ein neues interessantes Tiermodell zur Erforschung der Langlebigkeit in der Alternsforschung sein. (Foto: K. Wagner / FLI)

Videomaterial

<https://www.leibniz-fli.de/de/nc/institut/oeffentlichkeitsarbeit/pressemitteilungen/forschung/detailpage/news/lang-lebe-nemo-neues-tiermodell-fuer-die-alternsforschung/>
(Film: K. Wagner / FLI)

Kontakt

Dr. Kerstin Wagner

Presse- und Öffentlichkeitsarbeit

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

Hintergrundinformation

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

Die Leibniz-Gemeinschaft verbindet 93 selbständige Forschungseinrichtungen. Ihre Ausrichtung reicht von den Natur-, Ingenieur- und Umweltwissenschaften über die Wirtschafts-, Raum- und Sozialwissenschaften bis zu den Geisteswissenschaften. Leibniz-Institute widmen sich gesellschaftlich, ökonomisch und ökologisch relevanten Fragen. Sie betreiben erkenntnis- und anwendungsorientierte Forschung, auch in den übergreifenden Leibniz-Forschungsverbänden, sind oder unterhalten wissenschaftliche Infrastrukturen und bieten forschungsbasierte Dienstleistungen an. Die Leibniz-Gemeinschaft setzt Schwerpunkte im Wissenstransfer, vor allem mit den Leibniz-Forschungsmuseen. Sie berät und informiert Politik, Wissenschaft, Wirtschaft und Öffentlichkeit. Leibniz-Einrichtungen pflegen enge Kooperationen mit den Hochschulen – u.a. in Form der Leibniz-WissenschaftsCampi, mit der Industrie und anderen Partnern im In- und Ausland. Sie unterliegen einem transparenten und unabhängigen Begutachtungsverfahren. Aufgrund ihrer gesamtstaatlichen Bedeutung fördern Bund und Länder die Institute der Leibniz-Gemeinschaft gemeinsam. Die Leibniz-Institute beschäftigen rund 19.100 Personen, darunter 9.900 Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler. Der Gesamtetat der Institute liegt bei mehr als 1,9 Milliarden Euro (www.leibniz-gemeinschaft.de).