
WISSEN

"Lebendes Fossil": Erbgut des Lungenfischs entschlüsselt

18. Jänner 2021 17:00 Uhr



Der Australische Lungenfisch gehört zu den wenigen überlebenden Arten der Tierklasse der sogenannten "Fleischflossern" (Sarcopterygii), aus der im Laufe der Evolution die Landwirbeltiere einschließlich des Menschen hervorgingen. Österreichische und deutsche Wissenschaftler haben nun das Erbgut dieses "lebenden Fossils" entschlüsselt. Es ist 14 Mal größer als jenes des Menschen und damit das größte bisher sequenzierte Tiergenom, berichten die Forscher im Fachjournal "Nature".

Symbolbild.

Vor rund 400 Millionen Jahren begannen Fische sukzessive das Land zu erobern. Der Australische Lungenfisch (*Neoceratodus forsteri*) ist einer der wenigen noch lebenden Verwandten dieser Pioniere. Der vom Aussterben bedrohte, luftatmende bis zu einem Meter lange Fisch lebt in langsam fließenden Flüssen und stehenden Gewässern Australiens. Als er vor 150 Jahren erstmals wissenschaftlich beschrieben wurde, ordneten ihn seine Entdecker aufgrund seines Körperbaus, der einer Kreuzung zwischen Fisch und Molch ähnelt, noch den Amphibien zu.

Heute weiß man, dass er zu sechs noch lebenden Arten der Lungenfische gehört. Sie zählen zu den wenigen Überlebenden der "Fleischflosser" (Sarcopterygii). Bevor die Fische im späten Devon erstmals ihre Flossen an Land setzten, entwickelten sie eine Reihe von Merkmalen, um außerhalb des Wassers zu überleben: Dazu zählen beispielsweise muskulöse, gelenkige Flossen mit einer Knochenanordnung, die schon jener menschlicher Gliedmaßen gleicht und die ihnen erlaubt, sich langsam am Grund vorwärtszubewegen, weiters ein guter Geruchssinn sowie neben Kiemen auch Lungen. Diese erlauben dem Tier auch unter sauerstoffarmen Bedingungen zu überleben und bei Bedarf an die Oberfläche zu steigen, um zu atmen.

Wie sich diese Anpassungen im Genom der ersten landbewohnenden Fische niederschlugen, blieb bisher unklar. Ein internationales Forscherteam, dem Wissenschaftler des Instituts für Molekulare Pathologie (IMP) in Wien und der Universität Wien angehörten, hat nun mit Hilfe neuester Sequenziertechnologien das Genom analysiert und vollständig zusammengesetzt ("assembliert"). Es besteht aus 43 Milliarden Basenpaaren und ist damit 14 Mal größer als jenes des Menschen. Es ist selbst 30 Prozent größer als das 2018 entschlüsselte riesige Genom des mexikanischen Axolotl. "Wir haben nicht erwartet, dass wir innerhalb so kurzer Zeit auf ein noch größeres Genom stoßen würden", erklärte Elly Tanaka vom IMP in einer Aussendung.

Das Forscherteam zeigte, dass es beim Menschen und beim Lungenfisch gleiche Gene gibt, die die Embryonalentwicklung der Lunge steuern. "Die Lunge von Lungenfischen ist entwicklungsgeschichtlich daher auf die gleiche Herkunft

zurückzuführen wie die der Landwirbeltiere, einschließlich des Menschen", wird Axel Meyer von der Universität Konstanz in einer Aussendung der Uni Wien zitiert. Auch die Architektur der Finger sowie von Elle und Speiche ist bereits in den Flossen der Lungenfische angelegt, auch hier sind dieselben Gene wie beim Menschen verantwortlich.

Tanaka war vor zwei Jahren auch an der Sequenzierung des Axolotl-Genoms beteiligt. Und wie bei diesem Schwanzlurch weist auch das Erbgut des Lungenfisches zahlreiche Wiederholungen auf. Wai Yee Wong und Oleg Simakov vom Department für Neurowissenschaften und Entwicklungsbiologie der Universität Wien zeigten in der Arbeit, dass bis zu 90 Prozent des Genoms aus sogenannter "repetitiver DNA" besteht, über deren Funktion noch sehr wenig bekannt ist.

Die Forscher wiesen nach, dass ein großer Teil dieser repetitiven DNA evolutionär erst vor kurzem zum Genom des Lungenfisches dazukam. Trotz dieser Erbgut-Expansion ist die Anordnung der Gene auf den Chromosomen evolutionär überraschend konservativ. Das ermöglichte den Forschern, den Zustand des Urwirbeltier-Chromosomensatzes zu rekonstruieren.

Durch die vollständige Sequenzierung konnten die Forscher die evolutionäre Schlüsselposition der Lungenfische als nächste lebende Verwandte der Landwirbeltiere bestätigen. Die Lungenfische sind mit diesen näher verwandt als der Quastenflosser, der lange als der dem Menschen nächste noch lebende Fischverwandte galt.

Quelle: APA