

Pressemitteilung

Universität Wien

Alexandra Frey

29.06.2021

<http://idw-online.de/de/news771705>

Forschungs- / Wissenstransfer
Biologie
überregional



Die Evolution der Körperachsen

Vergleich von Seeanemonen und Seeigel gewährt Einblick in Achsenbildung von Urzeitorganismen
Körperachsen sind molekulare Koordinatensysteme, entlang derer regulatorische Gene aktiviert werden. Diese steuern die Entwicklung der anatomischen Strukturen in den richtigen Positionen. So stellt der Körper sicher, dass sich z.B. Ohren nicht auf dem Rücken entwickeln. Bei vielen Organismen wird die Hauptkörperachse durch den β -Catenin Signaltransduktionsweg reguliert.

Eine Forschungsgruppe um Grigory Genikhovich von der Universität Wien hat aktuell in Nature Communications festgestellt, dass die Art, wie die Hauptkörperachse von Seeanemonen durch unterschiedlich starke β -Catenin Signaltransduktion unterteilt wird, jener von Seeigeln und Wirbeltieren ähnelt. Das legt nahe, dass es diese Achsenbildung bereits vor etwa 650 Millionen Jahren gab.

Die Positionierung aller anatomischen Strukturen wird in einem Embryo durch molekulare Koordinatensysteme bestimmt, die man Körperachsen nennt. Verschiedene regulatorische Gene werden an spezifischen Stellen entlang der Körperachsen aktiviert, um die Entwicklung aller Körperteile in richtigen Positionen zu gewährleisten.

Dieser Prozess ist sehr alt. Dabei werden die gleichen Moleküle bei Säugetieren, Seeigeln, Weichtieren, Insekten und Korallen verwendet. In allen diesen Tiergruppen reguliert der β -Catenin Signaltransduktionsweg die Hauptkörperachse, während der so genannte BMP Signalweg die sekundäre Körperachse strukturiert.

Der β -Catenin-Signalweg – ein Weg in die Urzeit

Die β -Catenin-abhängige, axiale Musterbildung scheint das älteste System zur Achsenregulierung überhaupt zu sein. Eine Forschungsgruppe um Grigory Genikhovich am Department für Neurowissenschaften und Entwicklungsbiologie versuchte herauszufinden, wie die ursprüngliche β -Catenin-abhängige, axiale Musterbildung funktionierte. Dafür arbeitete die Gruppe mit der Seeanemone *Nematostella vectensis*. Als Mitglied der Nesseltiere (Korallen, Seeanemonen, Quallen) gehört *Nematostella* einer evolutionären Schwestergruppe zu allen Bilateria. Zu den Bilateria gehören Säugetiere, Seeigel, Weichtiere und Insekten.

Die Wissenschaftler*innen erforschten, ob der Modus der Hauptachsenbildung bei Seeanemonen der Achsenbildung von einigen Bilateria ähnelt. Denn wäre das der Fall, dürfte dieser Modus auch der ursprünglicher sein, der sich schon vor etwa 650 Millionen Jahren beim letzten gemeinsamen Vorfahren von Nesseltieren und Bilateria vorspielte.

Ähnlichkeiten im Musterbildungsmodus

Die Forscher*innen stellten fest, dass der β -Catenin-Signalweg bei Seeanemonen eine Reihe von Transkriptionsfaktor-Genen am zukünftigen oralen Pol des Embryos aktiviert. Die Expressionsgebiete dieser Gene formen ein regelmäßiges Muster entlang der oral-aboralen Achse, da oral exprimierte β -Catenin-Zielgene, weiter aboral exprimierte β -Catenin-Zielgene unterdrücken und die anfänglich ubiquitäre aborale Identität des Embryos, zunehmend einschränken. Dies entspricht dem Musterbildungsmodus von Bilateria wie etwa Seeigel, Kiemenlochtieren oder Wirbeltieren.

Außerdem sind die β -Catenin-abhängigen Transkriptionsfaktoren, die an der axialen Musterbildung in Seeanemonen und Seeigeln beteiligt sind, fast alle identisch. Die Forschungsgruppe vermutet daher, dass der von ihnen gefundene Mechanismus den ursprünglichen Modus der β -Catenin-abhängigen axialen Musterbildung darstellt. Somit entspricht die oral-aborale Achse von Nesseltieren der hinten-vorne Achse von Bilateria.

"Wir schließen daraus, dass Tiere, inclusive den gemeinsamen Vorfahren von Nesseltieren und Bilateria, bereits vor 650 Millionen Jahren diese Achsenbildungsmethode verwendet haben könnten", so Grigory Genikhovich.

Publikation in Nature Communications:

Cnidarian-bilaterian comparison reveals the ancestral regulatory logic of the β -catenin dependent axial patterning by Lebedeva et al. 2021; Nature Communications; DOI: 10.1038/s41467-021-24346-8.

wissenschaftliche Ansprechpartner:

Univ.-Doz. Dr. Grigory Genikhovich
Department für Neurowissenschaften und Entwicklungsbiologie
Universität Wien
1030 - Wien, UBB, Djerassiplatz 1
+43-1-4277-57009
grigory.genikhovich@univie.ac.at