

Hox UND Evo-Devo \ \

Die Biologen Dr. Shigehiro Kuraku und Prof. Axel Meyer untersuchen Gene, die in der Embryonalentwicklung und Evolution eine lebenswichtige Rolle spielen

Ohne Zweifel war die Entdeckung der sogenannten Hox-Gene eines der wichtigsten Ereignisse auf dem Gebiet der Evolutions- und Entwicklungsbiologie. Dafür gab es 1995 den Nobelpreis für Medizin. Mit diesen entwicklungs- wie evolutionsbiologisch bedeutenden Genen beschäftigt

tödlich sind oder wenigstens zu schwersten Missbildungen führen. Die Hox-Gene sind inzwischen bei Tieren in allen Tierstämmen entdeckt worden und zumindest zum Teil dafür verantwortlich, dass sich Tierstämme so in ihrem Bauplan von einander unterscheiden.



Dr. Shigehiro Kuraku ist seit 2007 Assistant Professor (Akademischer Rat) am Lehrstuhl für Zoologie und Evolutionsbiologie. Er forscht an der Stammbaumrekonstruktion und dem Genom von Rundmäulern, im speziellen dem des Neunauges (Bild rechts).

sich Prof. Axel Meyer seit über zehn Jahren. Der aus Japan stammende Biologe Dr. Shigehiro Kuraku, der seit gut einem Jahr am Lehrstuhl für Zoologie und Evolutionsbiologie an der Universität Konstanz als Assistenz-Professor arbeitet, erforscht diese Gene an den ältesten Zweigen der Wirbeltiere, unter anderem bei Schleimaalen und Neunaugen. Seine neuesten Entdeckungen wurden unlängst in der angesehenen Zeitschrift der Nationalen Akademie der Wissenschaften der USA veröffentlicht. Man kann Hox-Gene als übergeordnete genetische Kommandostrukturen ansehen, da sie andere Gene während der Entwicklung eines Eies zum Embryo und dann erwachsenen Tier an- oder ausschalten. Hox-Gene bestimmen somit beispielsweise, wo der Kopf und wo sich der Schwanz des Körpers bilden wird. Auch legen Hox-Gene die Identität eines Körpersegments fest und bestimmen, welche Organe in diesem spezifischen Körperteil ausgeprägt werden. Es ist daher auch nicht verwunderlich, dass Mutationen in den Hox-Genen von Wirbeltieren meist

Bereits vor gut zehn Jahren, als Bachelor-Student an der Kyoto-Universität fand Dr. Shigehiro Kuraku Gefallen an der Entwicklungs- und Evolutionsbiologie und vertiefte sein Fachwissen im international hoch angesehenen Center of Developmental Biology, RIKEN in Japan, wo er promovierte und sich danach für zwei Jahre als PostDoc mit dem sekundären Verlust von Genen in Säugetieren beschäftigte. Derzeit forscht der Japaner unter anderem an der Stammbaumrekonstruktion und dem Genom von Rundmäulern, im speziellen dem des Neunauges, einem fischähnlichen, stammesgeschichtlich basalen Vertreter der Wirbeltiere. Seit 500 Millionen Jahren hat sich dieses „lebende Fossil“ kaum verändert, was es sowohl für Entwicklungs- als auch Evolutionsbiologen zu einem interessanten Forschungsobjekt macht. Dieses interdisziplinäre Forschungsgebiet wird „Evo-Devo“ genannt. Der so genannte Hox-Code beschreibt das evolutionär über Hunderte von Millionen Jahren und Millionen von Arten unveränderte Zusammenspiel der Interaktionen der

Hox-Gene. Jedes Tier hat typischerweise davon bis zu 13, die hintereinander auf einem Chromosom liegen und auch in dieser Reihenfolge im sich entwickelnden Embryo angeschaltet werden. Neben den bereits gut charakterisierten und hochgradig konservierten Hox1- bis Hox13-Genen wurde kürzlich ein neues, das Hox14-Gen, im Quastenflosser und auch in Haien entdeckt.

Shigehiro Kuraku, Axel Meyer und Kooperationspartner aus Japan beschreiben in ihrer Publikation in den Proceedings of the National Academy of Sciences USA vom April 2008. Ihre neue Entdeckung, dass bereits der „ursprünglichste“ Vertreter der Wirbeltiere, das Neunauge, das Hox14-Gen besitzt und dass dieses Gen sekundär in der Evolution wieder verloren gegangen ist - es ist beispielsweise nicht mehr in unserem Genom zu finden. Sie konnten auch zum ersten Mal zeigen, wo dieses Relikt-Gen während der Embryonalentwicklung angeschaltet wird. Das Hox14-Gen wird in Haien und Neunaugen nicht, wie es zu erwarten gewesen wäre, etwa im zentralen Nervensystem ange-

schaltet, sondern nur in einer kleinen Zellpopulation, die den Dickdarm umgibt. Ein weiteres Beispiel dafür, dass viele grundlegende Fragen der Evolution nur durch die Analyse von merkwürdig anmutenden Organismen wie dem Neunauge beantwortet werden können.

Diese spannende Schlussfolgerung zeigt, dass sich das Hox14-Gen im Laufe der Evolution vom Hox-Code abgekoppelt hat, was wohl auch erklärt, warum es verloren gehen konnte, ohne die Embryonalentwicklung negativ zu beeinflussen. Und so konnten trotz des Verlustes dieses wichtigen Gens Wirbeltiere wie wir entstehen.



Daniel Feurstein

KELLER