



Intelligente Würmer: Evolution des Großhirns

EMBL Wissenschaftler entdecken das Pendant zu unserem Großhirn im Meeresringelwurm

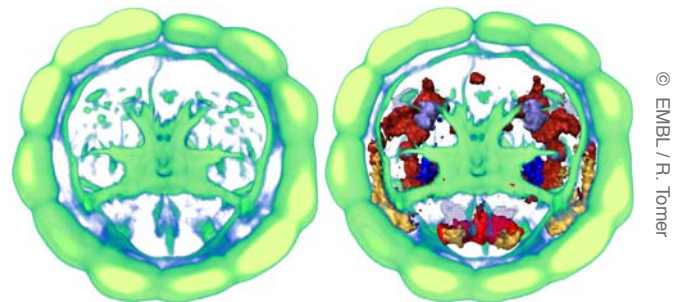
Heidelberg, 3. September 2010 — Das Großhirn ist der faszinierendste Teil unseres Gehirns. Es macht uns Menschen aus: Kunst, Literatur und Wissenschaft existierten ohne diesen höchstenwickelten Teil unseres Gehirns nicht. Wie konnte das Großhirn im Verlauf der Evolution der Tiere entstehen, wie sah ein erster Vorläufer des Großhirns aus, was war seine Aufgabe und in welchen Tieren kam er vor? Wissenschaftler am Europäischen Laboratorium für Molekularbiologie (EMBL) in Heidelberg haben eine unerwartete Entdeckung gemacht und berichten darüber heute in *Cell*: Ein echtes Gegenstück zum Großhirn findet sich bereits in einem Wirbellosen, dem Meeresringelwurm *Platynereis dumerilii*, einem entfernten Verwandten des Regenwurms. Die Forschungsergebnisse geben einen Hinweis darauf wie die ältesten hochentwickeltesten Gehirnregionen ausgesehen haben könnten, wann sie entstanden sind und welche Aufgaben sie hatten.

Nicht neu ist, dass wir — evolutionsbiologisch betrachtet — das Großhirn mit anderen Wirbeltieren teilen, unklar war bisher jedoch die frühe Evolution in wirbellosen Vorfahren. Selbst bei unseren nächsten wirbellosen Verwandten, dem Lanzettfischchen, konnte bislang keine dem Großhirn ähnliche Gehirnstruktur nachgewiesen werden. Jetzt haben EMBL Wissenschaftler im Meeresringelwurm, einem im Stammbaum der Tiere sehr viel weiter entfernt stehenden Lebewesen, Gehirnstrukturen entdeckt, die dem Großhirn von Wirbeltieren ähneln und auf einen gemeinsamen Ursprung hinweisen. Dies ist umso erstaunlicher, da sich die Entwicklungspfade von Mensch und Wurm bereits vor etwa 600 Millionen Jahren trennten.

„Diese Ergebnisse sind in zweierlei Hinsicht verblüffend,“ sagt Forschungsgruppenleiter Detlev Arendt: „Erstens, das Großhirn ist wesentlich älter als man sich bisher vorstellen konnte, wahrscheinlich genauso alt wie die höheren Tiere selbst. Und zweitens wissen wir nun, dass sich diese besondere Struktur in Anpassung an das Leben in den Meeren des Präkambrium entwickelt hat.“

Zur Klärung der evolutionären Herkunft unseres Großhirns hat der verantwortliche Wissenschaftler, Raju Tomer, eine bestimmte Gehirnregion, die für die Verarbeitung von Geruchs- und anderen Sinnesreizen zuständigen sogenannten ‘Pilzkörper’, des Meeresringelwurms genauer untersucht.

Dazu entwickelte er eine neue Technik, das sogenannte ‘Cellular profiling by image registration (PrImR)’, die es den Wissenschaftlern erstmalig ermöglicht, eine große Anzahl



Links die Rekonstruktion des Gehirns von *Platynereis*, das aus Mikroskopiebildern von 36 einzelnen Individuen zusammengesetzt wurde, und rechts die Kartierung aktiver Gene auf dieser Gehirndarstellung. Die Ansicht entspricht dem Gehirn einer 48 Stunden alten Larve des Meeresringelwurms.

an Genen in einem kompakten Gewebe zu untersuchen und somit herauszufinden, welche Gene gleichzeitig in den selben Zelltypen aktiviert sind. Mit Hilfe dieser Technik gelang es Tomer, den ‘molekularen Fingerabdruck’ jeder einzelnen Zelle zu bestimmen und anhand der jeweils exprimierten Gene auf den Zelltypus zu schließen — eine wesentliche Verbesserung zu der gängigen Bestimmung von Zellarten anhand ihrer Lage und spezifischen Form.

“Der Vergleich der molekularen Fingerabdrücke der sich entwickelnden Pilzkörper im Wurm mit den verfügbaren Daten von Wirbeltieren war eindeutig. Pilzkörper und Großhirn müssen einen gemeinsamen Vorläufer in der Evolutionsgeschichte gehabt haben, da sie so ähnlich sind, als dass sie unabhängig voneinander entstanden sein könnten,“ sagt Tomer.

Diese Urstruktur war höchstwahrscheinlich eine Ansammlung dichtgepackter Zellen, die Geruchsinformationen empfangen und weiterverarbeitet haben und zugleich Bewegungen kontrollierten. Die Urahnen orteten Nahrung mit Hilfe des Geruchssinns, verarbeiteten diese Information in ihrem Großhirnvorläufer und bewegten sich dann zielgerichtet auf dem Meeresboden auf die Nahrungsquelle zu. Möglicherweise nutzten sie diese Erfahrungen in einer frühen Form des Lernens.

„Bisher hat man angenommen, dass sich die Pilzkörper der Wirbellosen und das Großhirn der Wirbeltiere voneinander unabhängig entwickelt haben, wir konnten jedoch zeigen, dass dies wohl nicht der Fall war,“ sagt Tomer. Und Arendt fasst zusammen: „Die Evolutionsgeschichte unseres Großhirns muss neu geschrieben werden.“ ●

Quelle

Tomer, R., Denes, A., Tessmar-Raible, K., & Arendt, D. Profiling by Image Registration Reveals Common Origin of Annelid Mushroom Bodies and Vertebrate Pallium. *Cell*, Volume 142, Issue 5, 800-809, 3 September 2010.

Kontakt:

Lena Raditsch, Head of Communications, EMBL Heidelberg, Germany, Tel: +49 6221 387 8125, www.embl.org, lena.raditsch@embl.de

Über EMBL

Das Europäische Laboratorium für Molekularbiologie (EMBL) ist ein Grundlagenforschungsinstitut, das sich über öffentliche Forschungsgelder aus 20 Mitgliedstaaten und Australien als assoziiertem Mitglied finanziert (Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Großbritannien, Irland, Island, Israel, Italien, Kroatien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz und Spanien). Etwa 85 unabhängige Forschungsgruppen arbeiten am EMBL zu Themen des gesamten Spektrums der Molekularbiologie. Das Institut ist in fünf Einheiten gegliedert: das Hauptlaboratorium in Heidelberg (900 Mitarbeiter) sowie Außenstellen in Hinxton (Europäisches Bioinformatik-Institut) (400 Mitarbeiter), Grenoble (70 Mitarbeiter), Hamburg (100 Mitarbeiter) und Monterotondo bei Rom (65 Mitarbeiter). Die Kernaufgaben des EMBL sind: molekularbiologische Grundlagenforschung; Ausbildung von Studenten, Wissenschaftlern und Gastwissenschaftlern; Serviceleistungen für Wissenschaftler in den Mitgliedstaaten; Entwicklung neuer Instrumente und Methoden für die Biowissenschaften sowie aktiver Technologietransfer. Im internationalen Doktorandenprogramm des EMBL forschen rund 190 Studenten. Darüber hinaus fördert das Institut den Austausch mit der Öffentlichkeit durch Vortragsreihen, Besucherprogramme und aktive Wissenschaftskommunikation.

Nutzungsbedingungen

EMBL Pressemitteilungen, Photos, Grafiken und Videos unterliegen dem EMBL copyright. Sie können für nicht-kommerzielle Nutzung frei reproduziert und verbreitet werden. Wir bitten um Nennung der Autoren und Institution. Hochauflösende Bilder können von folgender Internetseite heruntergeladen werden: www.embl.org.