



PRESSEMITTEILUNG

PRESSE- UND ÖFFENTLICHKEITSARBEIT

Wissenschaftskommunikation
Dr. Eva Maria Wellnitz
Telefon: +49 621 383-1159 (-3184)
Telefax: +49 621 383-2195
eva.wellnitz@medma.uni-heidelberg.de

11. Januar 2017

Sprechende Gehirnhälften

Mannheimer Wissenschaftler entdecken Mechanismus der Entstehung von Nervennetzen

Die Arbeitsgruppe um PD Dr. Matthias Carl, die am Lehrstuhl für Zell- und Molekularbiologie der Medizinischen Fakultät Mannheim der Universität Heidelberg forscht, hat einen neuen Mechanismus der Entstehung von Nervennetzen entdeckt. Die Forschungsergebnisse sind aktuell im hochrangigen Forschungsjournal *Current Biology* veröffentlicht.

Das menschliche Gehirn enthält einige Millionen Nervenbahnen, die sich alle während der Entwicklung vom Embryo zum erwachsenen Menschen ausbilden, indem sie von Zelle A zu Zelle B wachsen und diese verbinden. Geschieht dies unpräzise oder gar nicht, hat dies zumeist verheerende neurologische Auswirkungen.

Die meisten Nervenbahnen finden sich zweimal im Gehirn, jeweils einmal auf der rechten und der linken Gehirnhälfte. Die Entwicklung der meist spiegelbildlichen Nervenbahnen scheint sehr ähnlich zu verlaufen. Dies ist nicht selbstverständlich, da sich die Gehirnhälften in ihrer Anatomie und Funktion in vielen Bereichen erheblich unterscheiden (siehe Hüsken et al., 2014, *Current Biology*). Es stellt sich daher die Frage, wie die Nervenbahnen ihren oftmals weiten Weg durch das Gehirn zu ihren Zielorten finden. Und:

Publikation

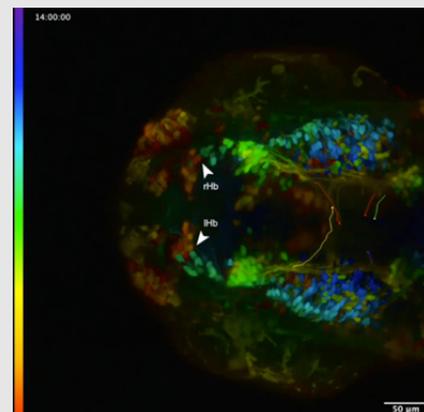
Early commissural diencephalic neurons control habenular axon extension and targeting

Carlo A. Beretta, Nicolas Dross, Luca Guglielmi, Peter Bankhead, Marina Soulika, Jose A. Gutierrez-Triana, Alessio Paolini, Lucia Poggi, Julien Falk, Soojin Ryu, Marika Kapsimali, Ulrike Engel, Matthias Carl

Current Biology 27, 1-9; January 23, 2017

DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.cub.2016.11.038>

Abbildung



Aufsicht auf den Kopf eines nach links orientierten 1,5 Tage alten transgenen Fisch-Embryos während der Langzeit-Aufnahmen am konfokalen Mikroskop. Die Ebenen sind von oben nach unten in verschiedenen Farben markiert (Balken links). Dies erlaubt es, wachsende Nervenbahnen manuell zu verfolgen (Linien). lHb und rHb steht für linke und rechte Habenula.

Universitätsmedizin Mannheim
Medizinische Fakultät Mannheim
Theodor-Kutzer-Ufer 1-3
68167 Mannheim
www.umm.uni-heidelberg.de

Wie kann dies in beiden Gehirnhälften in ähnlicher Weise geschehen, selbst wenn diese sich voneinander unterscheiden?

Die Arbeitsgruppe um PD Dr. Carl hat diese Fragen erforscht. Als Modellsystem verwenden die Wissenschaftler den Zebrafisch, da es die Transparenz der Fischembryonen erlaubt, Entwicklungsprozesse im lebenden Organismus zu verfolgen. Das von der Arbeitsgruppe studierte Nervennetz ist das sogenannte habenulare Nervennetz, dessen Funktion im Menschen mit pathophysiologischen Syndromen wie Depression und Schizophrenie in Verbindung gebracht wird.

Die Forscher in Mannheim arbeiteten mit dem Nikon-Imaging Zentrum in Heidelberg und der Core Facility Live Cell Imaging Mannheim (LIMA) am Zentrum für Biomedizin und Medizintechnik (CBTM) der Medizinischen Fakultät Mannheim sowie mit Arbeitsgruppen in Paris und Lyon zusammen. Sie studierten die vier Tage andauernde Entwicklung des habenularen Nervennetzes über Langzeit-Zeitrafferaufnahmen in Verbindung mit Laser-Manipulationen und selbst entwickelter Computer-Software (siehe Abbildung). Dabei konnten die Wissenschaftler zeigen, dass die Kommunikation zwischen den beiden Gehirnhälften notwendig ist, damit die habenularen Nervenbahnen auf beiden Seiten des Gehirns ihr Ziel finden.

Auf ihrem Weg durch das Gehirn kreuzen die Nervenbahnen ein zweites Nervennetz, das die beiden Gehirnhälften miteinander verbindet und seinen Ursprung im Gehirnbereich des Thalamus hat. Diese thalamischen Nervenzellen senden Signale an die habenularen Nervenzellen, die Ihnen anzeigen, zu welchem Zeitpunkt sie ihre Nervenbahnen ausformen sollen. Zerstört man nämlich die thalamischen Nerven

mit einem Laser auf einer Seite des Gehirns, ist das synchrone Wachstum der habenularen Nervenbahnen gestört und die Verbindungen zwischen den Gehirnhälften werden nicht mehr gebildet. Dies hat zur Folge, dass die Nervenbahnen auf beiden Seiten des Gehirns aufhören zu wachsen. Das bedeutet, dass ein Nervennetz (Habenula) zum Wachstum der eigenen Nervenbahnen ein zweites Nervennetz (Thalamus) benötigt, und zwar für die Kommunikation zwischen den beiden Seiten des Gehirns.

„Die Entdeckung dieses neuen Mechanismus der Nervennetzentstehung war bis zum heutigen Zeitpunkt schlichtweg nicht möglich. Erst die Weiterentwicklung von Mikroskopie-Techniken und Bildgebungsverfahren in Kombination mit unserem bislang einzigartigen Assay haben es jetzt erlaubt, Netzwerke in lebenden Organismen über einen so langen Zeitraum filmen zu können, ohne mit ihrer Entwicklung zu interferieren. Diese Filme sind sehr anschauliches Lehrmaterial für unsere Studenten und für uns im Labor wird es natürlich jetzt spannend, die Moleküle zu identifizieren, die die beiden Gehirnhälften miteinander sprechen lassen“, so PD Dr. Carl.

Bislang war eine kommunikative Rolle von Nervenbahnen, die die Gehirnhälften miteinander verbinden, nur bei der Gehirnfunktion bekannt. Dass diese Kommissuren auch während der Entstehung von Nervennetzen eine so fundamentale Rolle zu spielen scheinen, ist neu. Die Forscher halten es für gut denkbar, dass der entdeckte Mechanismus auch von anderen Nervennetzen zur Entstehung genutzt werden könnte.